

ISSN(e) 2244-8861, ISSN(p) 1856-3201

REVISTA ODONTOLÓGICA DE LOS ANDES

VOL.15, No.1 ENERO-JUNIO 2020



FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA, UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
MÉRIDA, VENEZUELA



REVISTA ODONTOLÓGICA DE LOS ANDES

VOL.15, No.1, ENERO-JUNIO 2020

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

AUTORIDADES

RECTOR

Mario Bonucci Rossini

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

Manuel Aranguren

VICERRECTORA ACADÉMICA

Patricia Rosenzweig

SECRETARIO

José María Andérez

DECANO FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Justo Miguel Bonomie Medina

DIRECTORA ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

Eduvigis Solórzano

EDITORIA JEFE

Leylan A. Arellano G. (ULA-Ve)

CONSEJO EDITORIAL

Belkis J. Quiñonez M. (ULA-Ve)

María E. Salas Cañizales (ULA-Ve)

Manuel Molina Barreto (ULA-Ve)

Zayda Barrios (ULA-Ve)

Marlyn Berrios Olteanu (ULA-Ve)

Norelkys Espinoza (ULA-Ve)

Andrea Kaplan (UBA-Ar)

Corina López de Hoffman (UC-Ve)

Cesáreo Colasante (ULA-ve)

Corrección del idioma inglés

Yaymar Dávila (ULA-Ve)

Secretaría Editorial

Alba Ramírez (ULA-Ve)

Concepto gráfico y diseño editorial

Reinaldo Sánchez Guillén

vandrakor@gmail.com

Todos los derechos reservados. El contenido de esta revista está protegido por la Ley. No puede ser reproducida, ni registrada o transmitida por cualquier medio de recuperación de información sin el permiso previo, por escrito, de los editores.

© 2020. Universidad de Los Andes.

ISSN(p) 1856-3201. Depósito legal (p) pp 200502ME2052

/ISSN(e) 2244-8861. Depósito legal (e) ppi 201202ME4105

Este número ha sido publicado gracias al apoyo de la Universidad de Los Andes,

Mérida, Venezuela.

La *Revista Odontológica de los Andes* es el medio de divulgación científica y de periodicidad semestral de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. El objetivo fundamental es permitir que la producción de resultados de trabajos de investigación, de revisiones y de casos clínicos en el área de las ciencias de la salud y específicamente en el área de la odontología, trascienda la institución y se proyecte hacia el ámbito científico nacional e internacional. Es una publicación editada sin fines comerciales, y los conceptos o criterios emitidos en los trabajos aceptados para ser publicados, son de exclusiva responsabilidad de sus autores. La *Revista Odontológica de los Andes* aceptará para publicación, artículos científicos, revisiones y casos clínicos originales, que no hayan sido publicados en otro órgano científico con anterioridad. Los mismos serán sometidos al arbitraje de especialistas.

The Revista Odontológica de los Andes is published without commercial purposes. The concepts or criteria issued in the accepted papers in this publication are under the exclusive responsibility of the authors. Accepts for publication only original scientific papers, reviews and clinical cases, which have not been previously published. Each paper will be submitted to review by selected referees.

ENVÍO DE MANUSCRITOS Y CORRESPONDENCIAS

Editora jefe de la Revista Odontológica de los Andes,
calle 24 entre Av. 2 y 3, oficina Revista Odontológica
de los Andes, 3er piso, Facultad de Odontología,
Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
Teléfono y fax: +58 274 2402479
revodontdlosandes@ula.ve / revodontlosandes@gmail.com
www.saber.ula.ve/odontoula

Todos los trabajos publicados en esta revista han sido seleccionados y arbitrados por especialistas en la materia.

INDIZADA EN

REVENCYT, Índice y Biblioteca Electrónica de Revistas
Venezolanas de Ciencia y Tecnología, Código RVR047.
LATINDEX, FONACIT, IMBIOMED, ASEREME, LIVECS, LILIACS.

TABLA DE CONTENIDO

págs. **6—7**

EDITORIAL. La Revista Odontológica en su decimoquinto año de publicación

LEYLAN ARELLANO GÁMEZ

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

págs. **10—28**

Capacidad de sellado de un adhesivo y una resina infiltrante con pretratamiento del sustrato en caries radiculares artificiales

Sealing ability of an adhesive and an resin infiltrant with substrate pretreatment in artificial root caries

PAULA CRISTINA BARALT BRACHO, ROBERT ANTONIO RAMÍREZ MOLINA

págs. **30—39**

Prevalencia de fracturas maxilofaciales por accidentes de tránsito en vehículo tipo motocicleta

Prevalence of maxillofacial fractures from traffic accidents in motorcycle vehicles

MAYLING ANYULL LÓPEZ MARTÍNEZ, FÁTIMA LORENA ANTONIO LEÓN, GABRIELA ALEJANDRA SAYAGO CARRERO, DAYANA CHINCHILLA FIGUEREDO

págs. **40—47**

Comparación de la forma de arco dental en mujeres y hombres

Comparison of dental arch form in women and men

ALEJANDRA OLIVIA ACOSTA-PELAYO, JAIME FABIÁN GUTIÉRREZ-ROJO

págs. **48—66**

Estabilidad del color de resinas compuestas diseñadas para el sector anterior luego de realizar maniobras de pulido y envejecimiento uv

Color stability of composite resins designed for the anterior sector after polishing and uv ageing

RUTHMARY COROMOTO PARRA SALAS, ROBERT ANTONIO RAMÍREZ MOLINA

págs. **68—78**

Comparación radiográfica entre las técnicas crown down modificada y step back en la conformación de los conductos radiculares

Radiographic comparison between modified crown down and step back techniques in root canal preparation

EDGAR A. HERNÁNDEZ P., ANGÉLICA D. CHACÓN L., CARLOS A. TERÁN R.

págs. **80—87**

Impact of Promotora Model on caries incidence after a comprehensive dental treatment

Impacto del Modelo Promotora sobre la incidencia de caries dental después de un tratamiento dental completo

KAREN K. WOLF, MARÍA E. DAVILA, SCOTT L. TOMAR, LAUREN GOVERNALE

T A B L A D E C O N T E N I D O

págs. **88—103**

Eficacia de la irrigación dinámico manual en la remoción del barrillo dentinario del sistema de conductos radiculares

Efficacy of the manual dynamic irrigation technique in the removal of the smear layer of the root canal system

EDUARDO JOSÉ RODRÍGUEZ VIVAS, LILIAN STEPHANIE RINCÓN GUZMÁN, MORELIA CAROLINA AGREDA HERNÁNDEZ, ANAJULIA GONZÁLEZ, MARLYN ANDREINA BERRÍOS OLTEANU

págs. **104—123**

Satisfacción de los pacientes por el uso de prótesis dentales. Facultad de Odontología, ULA. Mérida, Venezuela. 2017-2018

Satisfaction of patients for the use of dental prosthesis. Facultad de Odontología, ULA. Mérida, Venezuela. 2017-2018

MARLYN BERRÍOS OLTEANU, MARÍA EUGENIA RODRÍGUEZ MEDINA

REPORTE DE CASOS

págs. **124—137**

Registros intermaxilares en pacientes edéntulos bimaxilares con técnicas convencional y digital. Serie de casos

Intermaxillary records in bimaxillary edentulous patients with conventional and digital techniques. Series of cases

Series of cases

SILVIO J. SABA SALAMI, JOSÉ LUIS COVA N., LORENA BUSTILLOS

TRABAJO DE REVISIÓN

págs. **138—151**

Uso de plantas medicinales como terapia coadyuvante en el tratamiento periodontal.

Revisión de la literatura

Use of medicinal plants as adjuvant therapy in periodontal treatment. Literature review

RODOLFO GUTIÉRREZ, ROSSANA ALBARRÁN

EDITORIAL

LA REVISTA ODONTOLÓGICA

en su decimoquinto año de publicación

POR

LEYLAN ARELLANO GÁMEZ

— EDITORA —

El año 2020 prometía ser un tiempo de celebración académica en nuestra institución universitaria. La Revista Odontológica de Los Andes cumple su decimoquinto aniversario siendo la primera publicación científica de esta institución en alcanzar tal longevidad. Asimismo, la Facultad de Odontología (FOULA) celebró en 9 de junio el septuagésimo octavo aniversario de su fundación.

La historia institucional reconocida por el emprendimiento en el estudio de la ciencia odontológica y el trabajo tesonero de gran parte de su personal enfrenta, desde hace un tiempo atrás, una crisis económica, social y política, como consecuencia de la condición país que nos arroja. Crisis que se ha profundizado extraordinariamente como resultado de la pandemia mundial que sufre actualmente nuestro planeta.

Somos testigos del quiebre institucional, pero ante ello, no se puede abandonar el sueño académico. Tenemos responsabilidades con una sociedad que cree en la institución, que espera por su educación y formación de nuevas generaciones de magníficos odontólogos de pre y post grado. En este sentido, la revista ha conseguido culminar este nuevo número gracias a los aportes de sus contribuyentes académicos y presentar a la comunidad científica diez magníficos artículos, ocho de los cuales son trabajos originales de investigación realizados en nuestro país y dos en el extranjero, todos ellos propuestas y resultados de estudios en el campo epidemiológico, el preventivo, las áreas clínicas y de laboratorio odontológico.

Se presentan dos estudios de prevalencia; uno de ellos realizado en el Servicio de Traumatología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes Mérida, Venezuela sobre fracturas maxilofaciales en pacientes que ingresaron al citado servicio por accidentes de tránsito en vehículo tipo motocicleta. El segundo estudio de prevalencia fue realizado en el postgrado de la Universidad Autónoma de Nayarit, México, para determinar si existen diferencias entre hombres y mujeres en la forma de arco del maxilar y la mandíbula y determinar la prevalencia de cada uno de ellos.

Dos de las publicaciones son estudios experimentales realizados en el postgrado de Rehabilitación Bucal de la Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes (FOULA), Mérida, Venezuela. Uno de ellos evaluó la capacidad de sellado de un adhesivo y una resina infiltrante con pretratamiento de clorhexidina en caries radiculares artificiales. El otro buscó establecer diferencias en la estabilidad del color de diferentes tipologías de resinas compuestas (nanorelleno, microhíbrida y nanohíbrida), pulidas con dos sistemas de acabado y pulido.

La cátedra de Endodoncia de la FOULA, presenta un estudio *in vitro* para determinar la eficacia de la técnica de Irrigación Dinámico Manual IDM en la remoción del BD del sistema de conductos radiculares; de la misma cátedra en trabajo conjunto con la Clínica Integral del Adulto de la FOULA, se publica un estudio también *in vitro* para determinar radiográficamente errores producidos por las técnicas de preparación *Crown Down* modificada con la técnica *Step Back* en la conformación del conducto radicular.

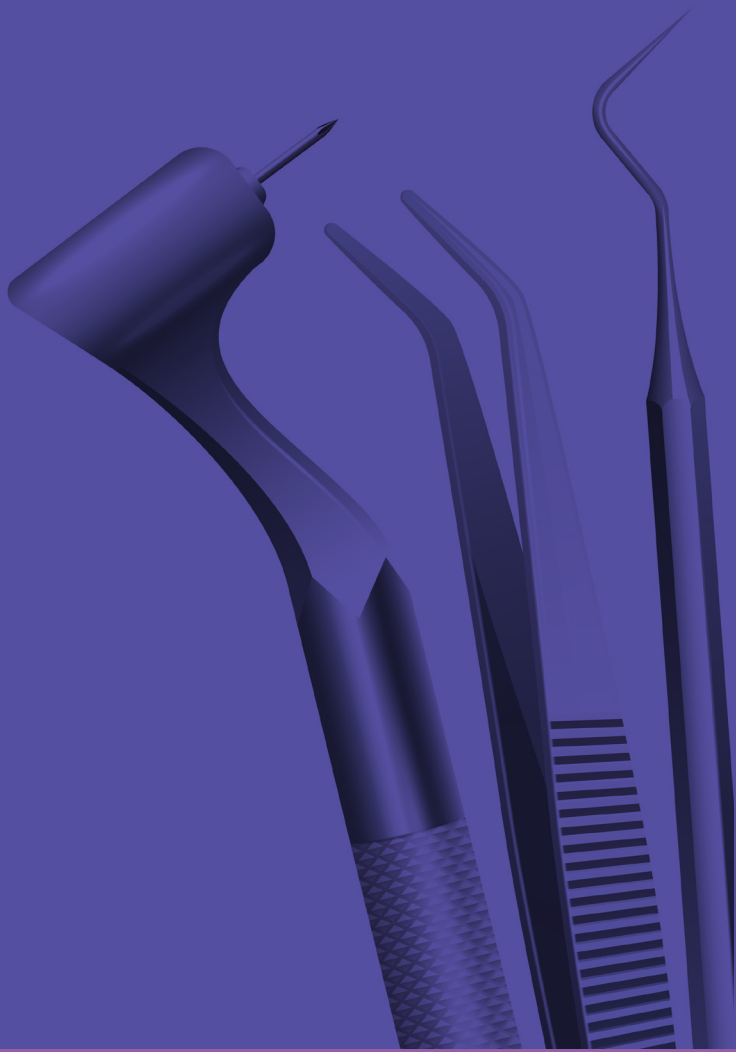
Contiene este número dos investigaciones clínicas, una de ellas de tipo descriptiva y de corte transversal realizada en la Clínica Integral del Adulto de la FOULA, para conocer la satisfacción de los pacientes en relación con el uso de prótesis dentales luego de haber sido insertadas; el otro estudio corresponde a un estudio retrospectivo mediante revisión de historias clínicas de pacientes entre 12-66 meses de edad que recibieron tratamiento dental bajo AG en *Naples Children and Education Foundation, Pediatric Dental Center, USA*, para evaluar el impacto de visitar la Promotora de Salud antes de la rehabilitación oral integral bajo anestesia general.

Se presenta un trabajo de serie de casos que compara técnicas convencional y digital en la toma de registros intermaxilares mediante el análisis cefalométrico de Ricketts en el tratamiento protésico del adulto mayor, casos tratados en el postgrado de Rehabilitación Bucal de la FOULA. De esta misma institución, el número contiene una revisión bibliográfica de las plantas medicinales más comunes utilizadas en la terapia periodontal relacionada con el uso de terapias alternativas en el tratamiento de la enfermedad periodontal. Este número es un aporte del sentir universitario al gremio odontológico, con la firme convicción que la academia es y será la guía certera del desarrollo de cualquier sociedad, en el logro de su progreso social, económico y político dentro de los principios éticos y morales que demandan las comunidades humanas.



TRABAJOS DE

INVESTIGACIÓN



CAPACIDAD DE SELLADO DE UN ADHESIVO Y UNA RESINA INFILTRANTE

con pretratamiento del sustrato
en caries radiculares artificiales

*Sealing ability of an adhesive and an resin infiltrating
with substrate pretreatment in artificial root caries*

POR

PAULA CRISTINA **BARALT BRACHO** ¹

ROBERT ANTONIO **RAMÍREZ MOLINA** ²

¹ Postgrado en Rehabilitación Bucal.

² Cátedra de Operatoria Dental. Departamento de Restauradora, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Autor de correspondencia: Paula Cristina Baralt Bracho.
Postgrado en Rehabilitación Bucal, Facultad de Odontología,
calle 24, entre avenidas 2 y 3. Mérida, Venezuela.
paulacrist22@gmail.com

Resumen

La caries radicular es frecuente en adultos mayores. El tratamiento microinvasivo incluye el sellado con adhesivos o la infiltración con resinas para inhibir la progresión de la lesión. El objetivo del estudio fue evaluar la capacidad de sellado de un adhesivo y una resina infiltrante con pretratamiento de clorhexidina en caries radiculares artificiales. Se realizó una investigación experimental, *ex vivo*. Se seleccionaron 10 terceros molares humanos realizando en c/u 4 ventanas a nivel del LAD. Una ventana no fue desmineralizada, las otras 3 fueron desmineralizadas de las cuales una no fue tratada, otra fue tratada con el adhesivo *Prime & Bond 2.1*® y otra se trató con *Icon*®; un grupo recibió pretratamiento del sustrato con clorhexidina al 2%. Fueron sometidas a termociclado manual y se tiñeron con azul de metileno. Se obtuvieron imágenes de alta resolución, midiendo la penetración del pigmento en Adobe Photoshop CS® 6.0. El análisis estadístico se realizó con ANOVA univariado y pruebas de Tukey HSD y Dunnett con un valor de significancia $p = 0,05$. El nivel sustrato mostró diferencias estadísticamente significativas siendo mayor la microfiltración en la dentina. No se observó diferencia significativa en la microfiltración entre las ventanas tratadas con adhesivo y las tratadas con *Icon*® ($p = 1,000$). El pretratamiento no mostró diferencias significativas en la microfiltración entre el grupo pretratado y no pretratado. No se observó diferencia significativa entre el sellado y la infiltración en caries radiculares artificiales. La resina infiltrante *Icon*® penetra completamente el cuerpo de la lesión en esmalte más no se une a la dentina. El pretratamiento con clorhexidina al 2% no influye en la capacidad de sellado del adhesivo o del infiltrante.

PALABRAS CLAVE: caries dental, caries radicular, capacidad de sellado, sellado, adhesivo, infiltración de resina, resina infiltrante, clorhexidina, microfiltración.

Abstract

Root decay is common in older adults. The microinvasive treatment method includes adhesive sealing or resin infiltration to inhibit the progression of the lesion. The aim of the present study was to evaluate the sealing capacity of an adhesive and an resin infiltrant with pretreatment of chlorhexidine in artificial root caries. In this experimental, *ex vivo* investigation, 10 third human molars were selected, each one had 4 windows on the DEJ level. One window was not demineralized, the other 3 were demineralized artificially. One was not treated, another was treated with *Prime & Bond 2.1*® adhesive and another was treated with *Icon*®; a group received pretreatment of the substrate with 2% chlorhexidine. The specimens were thermocycled and then were stained with methylene blue. Dye penetration was scored with high resolution images measuring with Adobe Photoshop CS® 6.0 software. Statistical analysis was performed with univariate ANOVA and Tukey HSD and Dunnett tests with a $p = 0.05$ significance value. The substrate level had statistically significant differences with greater microfiltration in the dentin. No significant difference was observed in microfiltration between the windows treated with adhesive and those treated with *Icon*® ($p = 1,000$). Pretreatment showed no significant differences in the microleakage between the pretreated and untreated group. No significant difference was observed in the microfiltration between sealing and infiltration in artificial root caries. *Icon*® infiltrant completely penetrates the body of the lesion in enamel but it doesn't bond to dentin. Pretreatment with 2% chlorhexidine does not influences the sealing ability of the adhesive or the infiltrating resin.

KEY WORDS: dental caries, root caries, sealing ability, sealing, adhesive, resin infiltration, resin infiltrant, chlorhexidine, microleakage.

Introducción

La caries dental sigue siendo la enfermedad bucodental crónica más común en los niños y casi universal en los adultos, afectando individuos de todas las culturas, etnias y niveles socio económicos¹. Es una enfermedad curable y prevenible. La caries dental puede afectar las superficies oclusales, proximales y radiculares de los dientes. Las lesiones cariosas radiculares se presentan con frecuencia en adultos mayores ya que presentan más susceptibilidad debido a la recesión gingival y consecuente exposición de las superficies radiculares. La incidencia de caries radiculares oscila entre el 12% y el 77% en pacientes de 60 años o más y se considera un problema de salud bucodental en los adultos mayores²⁻⁵. En estas caries radiculares el sustrato difiere en gran medida del esmalte dental, ya que lo constituye una dentina desmineralizada, con una matriz colágena expuesta y degradada por las proteasas del huésped (metaloproteinasas de la matriz y las cisteínas catépsinas)^{6,7}. Además, el deterioro cognitivo, médico y funcional juega un papel importante en el severo deterioro de la higiene bucal y el aumento asociado de caries coronarias y radiculares en estos grupos⁸.

Sobre el basamento de que la caries es un proceso infeccioso resultado de un desbalance entre la ganancia y pérdida de minerales¹, el enfoque invasivo en el tratamiento de la caries dental ha sido sustituido por un enfoque de manejo de la infección, a través de métodos no invasivos dirigidos a la modificación de los factores etiológicos y de métodos microinvasivos como el sellado o la infiltración de resinas de las lesiones cariosas no cavitadas. El sellado con adhesivos y la infiltración de resinas de baja viscosidad de las lesiones no cavitadas, consiste en detener el proceso carioso activo en su sitio sin ningún procedimiento invasivo, ya que conserva la estructura dentaria, disminuye la adhesión bacteriana y evita la nueva colonización, priva a las bacterias de la superficie de la lesión de los nutrientes de la biopelícula, aumenta la resistencia de la superficie al ataque ácido y por ende puede inhibir la progresión de la caries⁹.

Dentro de las resinas infiltrantes se ha patentado y comercializado una resina de baja viscosidad denominada Icon® (DMG America Company, Englewood, NJ) para el tratamiento microinvasivo de superficies lisas, lesiones de manchas blancas y lesiones proximales de caries. Este producto ha mostrado ser eficaz para detener o inactivar caries interproximales que llegan hasta un código 2 en la clasificación de ICDAS II (dentina superficial)¹⁰⁻¹⁴. También ha sido probada su penetración en caries de puntos y fisuras¹⁹ y recientemente se ha mostrado su eficacia en la penetración e inhibición de caries radiculares⁷.

La profundidad de penetración de estos materiales ha estado correlacionada con la capacidad de los materiales para obstaculizar la progresión de la lesión cariosa y se ha determinado que las resinas infiltrantes presentan coeficientes de penetración relativamente altos y son capaces de inhibir casi completamente la progresión de las lesiones de caries naturales del esmalte en un

entorno de baja desmineralización¹⁵. Es por ello que la penetración de estos materiales en las lesiones cariosas ha sido objeto de estudio de varias investigaciones encontrando que las resinas infiltrantes presentan mayor capacidad de penetración que los adhesivos y sellantes de fisuras^{7,15-20}. A pesar de estos resultados en cuanto a la penetración de resinas, los adhesivos y sellantes de fisuras en algunas investigaciones han mostrado ser también eficaces para inhibir la progresión de la lesión²¹⁻²⁴. Incluso cuando han sido comparados con una resina infiltrante, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en la inhibición de la progresión de la caries tanto en ensayos clínicos aleatorios controlados^{10,24} como en estudios *in vitro*^{7,15,20,25}.

Debido a la poca evidencia científica de dichos tratamientos no invasivos en caries radicales y debido a la necesidad de preservación de la integridad superficial de las lesiones por la vulnerabilidad de las superficies radicales expuestas, pueden requerirse tratamientos microinvasivos como el sellado o la infiltración de la lesión. Sobre los tratamientos microinvasivos, hasta la fecha se han encontrado pocos estudios que evalúan el efecto del sellado de las caries radicales en la progresión de la lesión²³, la infiltración de resinas de baja viscosidad (Icon®) en caries radicales o la comparación de ambos en la inhibición de la progresión en lesiones de caries radicales⁷ y dichos tratamientos no han sido comparados hasta ahora desde el punto de vista de capacidad de sellado, por lo que no existe suficiente evidencia sobre la aplicación de este tipo de tratamiento de la caries radicular no cavitada.

Dado que la presencia de una barrera de difusión ante los ácidos y nutrientes bacterianos puede ser importante para detener el proceso de caries, resulta interesante evaluar la capacidad de sellado de estos materiales como premisa a la inhibición de la progresión de caries radicular. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad de sellado de un adhesivo (Prime & Bond 2.1® Dentsply) y una resina infiltrante (Icon®) posterior al tratamiento con clorhexidina en caries artificiales sobre superficies radicales.

Materiales y métodos

Se realizó una investigación de tipo experimental, *Ex Vivo*²⁷. Se seleccionaron 10 terceros molares superiores e inferiores permanentes extraídos sanos e intactos, recolectados en diferentes centros de atención odontológica privada, cuyo motivo de extracción fue encontrarse retenidos en los maxilares. Los criterios de exclusión fueron los molares que luego de la extracción presentarían algún tipo de fisura, rotura, desgaste o de daño durante su manipulación.

Los dientes se limpiaron cuidadosamente de tejidos blandos como restos de ligamento periodontal con solución salina y limpiador ultrasónico y se almacenaron en solución de Timol al 0.1% hasta su uso; se sellaron los ápices de los molares con vidrio ionomérico tipo II (Riva®) y se colocaron individual-

mente en cubos de acrílico transparente de 10 mm de ancho por 8 mm de alto aproximadamente para su mejor manipulación. Se elaboraron 4 ventanas por cada molar con cinta pegante de 3 mm de ancho por 4 mm de alto, de los cuales 2 mm abarcaban esmalte y 2 mm abarcaron cemento. Luego se cubrieron con barniz de uñas resistente a ácidos (Santee®) color beach blue (M 068). Al endurecer el barniz de uñas, se retiró la cinta pegante y se descubrieron las ventanas. Se realizó una primera medición con láser de fluorescencia (DIAGNOdent®, KaVo, Biberach, Alemania) en esmalte y dentina previo al procedimiento de desmineralización y tratamiento. Las lecturas de láser de fluorescencia se tomaron con el modelo DIAGNOdent® 2095 utilizando la punta A del instrumento. El instrumento fue calibrado según las instrucciones del fabricante. La punta A se puso ligeramente en contacto con la superficie del esmalte y de la dentina y se movió suavemente. La lectura más alta (lectura máxima del instrumento = 99) se registró para cada área examinada.

Las ventanas de cada molar fueron asignadas con una letra: A, B, C y D, tomando como la letra A la primera ventana ubicada lo más cercana a la cúspide mesiovestibular del molar y de allí en adelante, se asignaron las letras B, C, D al resto de las ventanas ubicadas a la derecha de la ventana A. La ventana A fue cubierta nuevamente con cinta pegante y barniz de uñas.

Para crear lesiones de caries artificiales en las ventanas B, C y D, los especímenes se almacenaron en una solución desmineralizante constituida por un gel de metilcelulosa al 8% (1500cP, 63 kDa) cubierta con un volumen igual de 0.1 mol/l de ácido láctico y pH de 4.6 ajustado con KOH, durante 3 días a 37 °C en una estufa, según el sistema de gel acidificado descrito por Lynch y Ten Cate²⁸.

Luego, se descubrió nuevamente la ventana A y se realizó una segunda medición con DIAGNOdent® en esmalte y dentina posterior al procedimiento de desmineralización.

Cada molar fue ubicado aleatoriamente para construir dos grupos y le fue asignada la denominación numérica del 1 al 10: grupo 1: del molar 1 al molar 5, grupo 2: del molar 6 al molar 10. Con esta denominación numérica y con la identificación en letras de las ventanas de cada molar, se permitió la identificación de cada superficie y del molar al cual perteneció. Luego se realizó la distribución de las ventanas de cada molar según el grupo y el tipo de tratamiento:

- **Grupo 1:** sin pretratamiento de clorhexidina (n = 5).
 - Ventana A: control negativo: sin desmineralizar, sin tratar.
 - Ventana B: control positivo: desmineralizado, sin tratar.
 - Ventana C: sellado con adhesivo.
 - Ventana D: infiltración de resina.
- **Grupo 2:** con pretratamiento de clorhexidina (n = 5).
 - Ventana A: control negativo: sin desmineralizar, sin tratar.
 - Ventana B: control positivo: desmineralizado, sin tratar.

- Ventana C: sellado con adhesivo con pretratamiento de clorhexidina.
- Ventana D: infiltración de resina con pretratamiento de clorhexidina.

Esta distribución de grupos y secciones permitió totalizar 10 muestras de control negativo, 10 muestras de control positivo, 5 muestras de sellado con adhesivo, 5 muestras de infiltración de resina, 5 muestras de sellado con adhesivo con pretratamiento del sustrato con clorhexidina y 5 muestras de infiltración de resina con pretratamiento del sustrato con clorhexidina.

Las ventanas B y C fueron tratadas mediante los siguientes procedimientos:

- **Grupo 1, ventana C: sellado:** Aplicación de un gel de ácido fosfórico al 37% (Secure Etch 37®) durante 20 segundos, se lavó con agua durante 30 segundos y se eliminó el exceso de humedad con aire (jeringa triple dental). Luego se aplicó un adhesivo (Prime & Bond 2.1® Dentsply) mediante un microaplicador descartable durante 20 segundos, se removió el solvente secando con una jeringa de aire suavemente y se fotocuró (lámpara Coltolux LED®) durante 20 segundos.
- **Grupo 1, ventana D: Infiltración de resina:** La superficie se grabó durante 2 minutos con ácido clorhídrico al 15% (Icon® Etch, DMG, DMG America Company, Englewood, NJ) por medio de un microaplicador descartable, moviéndolo para permitir la activación del ácido. Luego se succionó y se enjuagó con agua durante 30 segundos para posteriormente secar la superficie con aire durante 30 segundos. Seguidamente se aplicó etanol (Icon® Dry, DMG America Company, Englewood, NJ) durante 30 segundos por medio del aplicador provisto por el sistema y luego se secó con aire 30 segundos. A continuación, se aplicó sobre la superficie el infiltrante de resina de baja viscosidad (Icon® Infiltrant, DMG America Company, Englewood, NJ) durante 3 minutos por medio de un microaplicador descartable, moviéndolo para permitir su activación y luego se fotocuró (lámpara Coltolux LED®) durante 40 segundos. Posteriormente, se repitió la aplicación de la resina infiltrante (Icon® Infiltrant, DMG America Company, Englewood, NJ) durante 1 minuto adicional y se fotocuró (lámpara Coltolux LED®) durante 40 segundos.
- **Grupo 2, ventana C: sellado + pretratamiento del sustrato:** Aplicación de un gel de ácido fosfórico al 37% (Secure Etch 37®) durante 20 segundos, se lavó con agua durante 30 segundos y se eliminó el exceso de humedad (jeringa triple dental). Posteriormente se aplicó una solución de clorhexidina al 2% (Securexidine®) durante 1 minuto, que luego se secó con aire durante 30 segundos. Luego se aplicó el adhesivo (Prime & Bond 2.1® de Dentsply) mediante un microaplicador descartable durante 20 segundos, se removió el solvente secando con una jeringa de aire suavemente y se fotocuró (lámpara Coltolux LED®) durante 20 segundos.

- **Grupo 2, ventana D: Infiltración de resina + pretratamiento del sustrato:**
La superficie se grabó durante 2 minutos con ácido clorhídrico al 15% (Icon® Etch, DMG, DMG America Company, Englewood, NJ) con un microaplicador descartable, moviéndolo para permitir la activación del ácido. Luego se succionó y se enjuagó con agua durante 30 segundos para posteriormente secar la superficie con aire por otros 30 segundos. Seguidamente se aplicó una solución de clorhexidina al 2% (Securexidine®) durante 1 minuto, que luego se secó con aire durante 30 segundos. Luego se aplicó etanol (Icon® Dry, DMG America Company, Englewood, NJ) durante 30 segundos por medio del aplicador provisto por el sistema y se secó con aire por 30 segundos. A continuación, se aplicó sobre la superficie el infiltrante de resina de baja viscosidad (Icon® Infiltrant, DMG America Company, Englewood, NJ) durante 3 minutos por medio de un microaplicador descartable, moviéndolo para permitir su activación y luego se fotocuró (lámpara Coltolux LED®) durante 40 segundos. Posteriormente, se repitió la aplicación de la resina infiltrante (Icon® Infiltrant, DMG America Company, Englewood, NJ) durante 1 minuto adicional y se fotocuró (lámpara Coltolux LED®) durante 40 segundos.

Material	Composición	Fabricante
Ácido Fosfórico	Ácido Fosfórico al 37%, agua, sílica coloidal y pigmento	Secure etch 37
Adhesivo Prime & Bond 2.1	· Resinas de Dimetacrilato Elastoméricas · PENTA (monofosfato de dipentaeritritol pentacrílico) · Fotoiniciadores · Estabilizadores · Hidrofluoruro de cetilamina · Acetona	Dentsply Sirona
Icon-Etch	Ácido clorhídrico al 15% ácido silícico pirogénico, Agentes tensoactivos	DMG, Hamburg, Alemania
Icon-Dry	99% Etanol	DMG
Icon-Infiltrant	Matriz de resina de metacrilato (TEGDMA), iniciadores y aditivos	DMG
Clorhexidina	Solución de clorhexidina al 2%	Securexidine

Las muestras se sometieron a un proceso de termociclado manual siguiendo el estándar ISO TR 11450 (1994) que comprende un protocolo de 500 ciclos, sumergiendo las muestras de forma alternada en un recipiente con agua a 5 °C y uno conteniendo agua a 55 °C, con un tiempo de permanencia en cada recipiente de 30 segundos. Las muestras fueron sumergidas en una solución de azul de metileno al 2% durante 24 horas, se enjuagaron y se fijaron con fijador de radiografías (Pribanic®) por 24 horas.

Luego las muestras fijadas se seccionaron longitudinalmente por el centro de cada ventana con un disco de diamante (Best Qual®) de 0.15 x 22 mm y motor eléctrico (NSK® MIO Modelo NE116) a una velocidad de 20.000 min-1 obteniendo 2 hemisecciones de las cuales se seleccionó una para su evaluación. A continuación, las muestras fueron lavadas en un baño ultrasónico con agua destilada durante 3 minutos para eliminar cualquier resto de viruta producida por el corte.

A las muestras se les tomaron fotografías de alta resolución mediante la utilización de una cámara reflex (Nikon® D3400) bajo la siguiente programación: ISO 200 y velocidad de obturación de 1/125. Se utilizó un lente Súper Macro Mitakon Zhongyi® de 20 mm, con magnificación de 4.5 X y diafragma de 16. El Flash fue proporcionado por Speed lite® (YN560 IV), programados en 1-2 y ubicados a cada lado de la muestra a 45°. La capacidad de sellado se evaluó mediante la medición de la penetración del azul de metileno en las imágenes obtenidas con el software Adobe Photoshop® CS 6.0 64 bit, utilizando la herramienta de medición y tomando el valor de Al con An = 0, en 3 puntos equidistantes entre sí en esmalte y 3 puntos equidistantes entre sí en dentina, partiendo del límite coronal de la ventana de estudio y culminando en el margen más gingival. Estos valores luego se promediaron para obtener un valor por cada tejido (esmalte y dentina) en cada una de las ventanas. Posteriormente se realizó la conversión de los valores de Al en micrómetros (unidad de medida definitiva) al dividirlos entre 0.1.

El análisis estadístico se inició con la estadística descriptiva, la cual tuvo al promedio como medida de tendencia central y a la desviación estándar como medida de dispersión y se aplicó un ANOVA univariado. Para comparaciones múltiples, se utilizó la prueba Tukey HSD y la prueba de Dunnett para las comparaciones con el grupo control. El nivel de significancia se encontró predeterminado con un valor de $p=0,05$. Para las pruebas estadísticas se utilizó el programa SPSS 19.0 (IBM®).

Resultados

Se observaron los promedios de los valores obtenidos por el láser de fluorescencia (DIAGNOdent®, KaVo) y el desvío como medida de dispersión antes y después del proceso de desmineralización de las ventanas tanto en esmalte como en dentina, encontrándose que dichos promedios aumentaron luego de ser sometidos a desmineralización. Estos valores en el día 0 (pre desmineralización) en esmalte pasaron de 9,95 (2,32) a 14,65 (4,24) en el día 3 (post desmineralización) y en dentina pasaron de 13,2 (2,66) a 21,2 (2,70) luego de culminada la desmineralización. Esto indicó que se logró pasar a un punto de mayor desmineralización con el protocolo aplicado.

Las imágenes que se presentan son representativas de cada ventana de estudio luego del termociclado y de la tinción con azul de metileno: **1.** No desmineralizada ni tratada. **2.** Lesión de caries artificial en esmalte (E) y dentina (D) sin tratamiento. **3.** Desmineralizada tratada con adhesivo Prime & Bond 2.1, **4.** Desmineralizada tratada con Icon® (FIGURAS 1, 2, 3 y 4).

La estadística descriptiva para la variable dependiente microfiltración en esmalte y dentina de las ventanas no desmineralizadas, desmineralizadas sin tratamiento, tratadas con adhesivo y tratadas con Icon® con o sin pretratamiento de clorhexidina, utilizando el promedio como medida de tendencia central y el desvío como medida de dispersión expresados en micrómetros (TABLA 1).

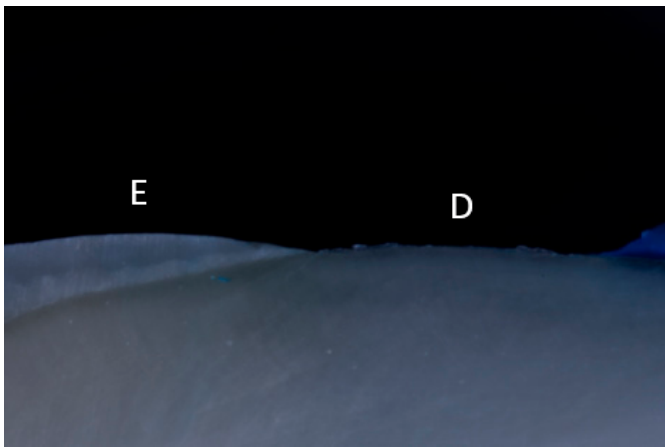


FIGURA 1.
Tejidos no desmineralizados. Esmalte (E) y dentina (D).

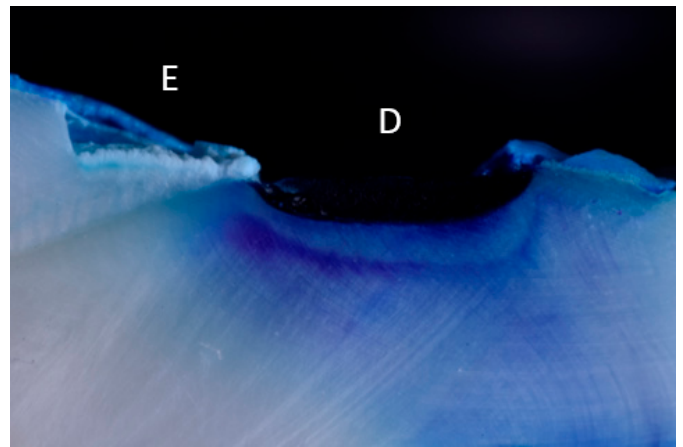


FIGURA 2.
Lesión de caries artificial en esmalte (E) y dentina (D).

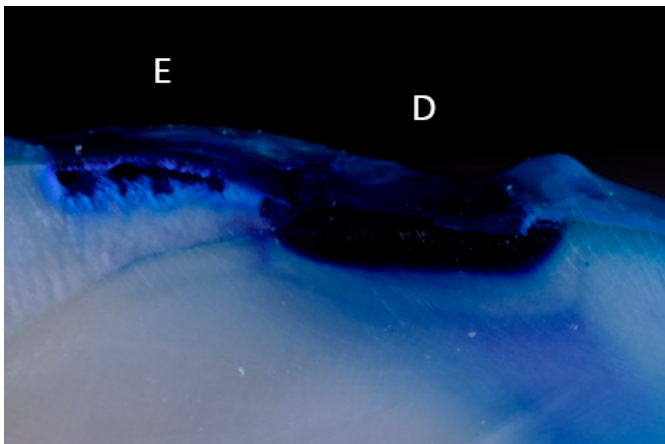


FIGURA 3.
Ventana tratada con adhesivo Prime & Bond 2.1. Esmalte (E) y dentina (D).

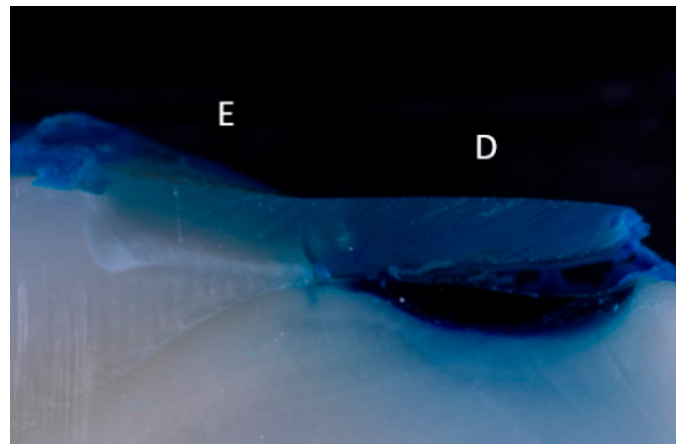


FIGURA 4.
Ventana tratada con la resina infiltrante Icon®. Esmalte (E) y dentina (D).

TABLA 2.

Estadística descriptiva para la variable dependiente microfiltración.

Descriptive Statistics						
Dependent Variable:Microfiltracion						
				Std.		
Ventana	Pre_Tratamiento	Sustrato	Mean	Deviation	N	
No desmineralizada	Sin Clorhexidina	Esmalte	0,00	0,00	5,00	
		Dentina	539,73	1206,88	5,00	
		Total	269,87	853,39	10,00	
	Con Clorhexidina	Esmalte	0,00	0,00	5,00	
		Dentina	0,00	0,00	5,00	
		Total	0,00	0,00	10,00	
	Total	Esmalte	0,00	0,00	10,00	
		Dentina	269,87	853,39	10,00	
		Total	134,93	603,44	20,00	
	Desmineralizada	Sin Clorhexidina	Esmalte	488,00	690,61	5,00
Dentina			3824,00	557,81	5,00	
Total			2156,00	1855,16	10,00	
Con Clorhexidina		Esmalte	469,33	643,28	5,00	
		Dentina	3066,67	716,72	5,00	
		Total	1768,00	1512,00	10,00	
Total		Esmalte	478,67	629,28	10,00	
		Dentina	3445,33	725,20	10,00	
		Total	1962,00	1659,15	20,00	
Adhesivo_PrimeB 2.1		Sin Clorhexidina	Esmalte	709,33	775,59	5,00
			Dentina	2712,00	1173,17	5,00
			Total	1710,67	1411,78	10,00
	Con Clorhexidina	Esmalte	221,33	332,48	5,00	
		Dentina	2117,33	1317,69	5,00	
		Total	1169,33	1348,84	10,00	
	Total	Esmalte	465,33	618,58	10,00	
		Dentina	2414,67	1217,22	10,00	
		Total	1440,00	1372,24	20,00	
ICON	Sin Clorhexidina	Esmalte	325,33	727,47	5,00	
		Dentina	2744,00	1609,79	5,00	
		Total	1534,67	1735,49	10,00	
	Con Clorhexidina	Esmalte	0,00	0,00	5,00	
		Dentina	2794,67	653,31	5,00	
		Total	1397,33	1535,96	10,00	
	Total	Esmalte	162,67	514,40	10,00	
		Dentina	2769,33	1158,51	10,00	
		Total	1466,00	1596,61	20,00	
Total	Sin Clorhexidina	Esmalte	380,67	639,42	20,00	
		Dentina	2454,93	1644,79	20,00	
		Total	1417,80	1618,77	40,00	
	Con Clorhexidina	Esmalte	172,67	387,13	20,00	
		Dentina	1994,67	1444,08	20,00	
		Total	1083,67	1392,90	40,00	
	Total	Esmalte	276,67	532,25	40,00	
		Dentina	2224,80	1545,40	40,00	
		Total	1250,73	1509,86	80,00	

Para la variable dependiente microfiltración, las ventanas no desmineralizadas tuvieron un valor promedio de 134,9 (603,4) μm > que las ventanas tratadas con adhesivo 1440 (1372,23) μm = a las tratadas con Icon® 1466 (1596,61) μm = que las ventanas desmineralizadas sin tratamiento que tuvieron un valor promedio de 1962 (1659,14) μm . Respecto al sustrato, el valor promedio de la microfiltración en micrómetros fue de 276,6 (532,25) en esmalte < que en la dentina 2224,8 (1545,39). También pudo observarse que los valores promedio de la microfiltración en las ventanas a las que se les aplicó pretratamiento del sustrato con clorhexidina 1083,6 (1392,89) μm = que las que no tuvieron pretratamiento con clorhexidina 1417,8 (1618,76) μm .

Por otra parte, se aplicó un análisis de la varianza (ANOVA) univariado para la variable dependiente microfiltración que permitiera establecer diferencias en 3 niveles: sustrato, ventanas y pretratamiento del sustrato. Dicha prueba pudo mostrar en el nivel sustrato el valor de $p = .000$ con diferencias estadísticamente significativas, por lo que se rechaza la hipótesis de nulidad. En el nivel ventanas el valor de $p = .000$ muestra diferencias estadísticamente significativas, por lo que también se rechaza la hipótesis de nulidad. Para el nivel pretratamiento se observó un valor de $p = .070$, sin diferencias estadísticamente significativas en la microfiltración entre los grupos en los que no fue aplicado el pretratamiento con clorhexidina y en los que sí fue aplicado, lo que conlleva a aceptar la hipótesis de nulidad.

En relación a la interacción de los tres niveles con un valor de $p = .708$ no se observan diferencias estadísticamente significativas o influencia entre sí en cuanto a la microfiltración.

Para comparaciones múltiples se utilizaron las pruebas de Tukey HSD y Dunnett. La prueba de Tukey HSD se aplicó para el nivel ventana de manera que permitiera observar de qué forma se agrupaba. La prueba de Dunnett permitió realizar comparaciones en el nivel ventana con la ventana control no desmineralizada ni tratada.

La prueba de Tukey HSD agrupó el nivel ventana en dos bloques diferentes estadísticamente significativos en uno de los cuales se ubica las ventanas no desmineralizadas y en el otro las ventanas tratadas con adhesivo, las tratadas con Icon® y las desmineralizadas sin tratamiento. En esta prueba no se observó diferencia estadísticamente significativa entre las ventanas tratadas con adhesivo Prime & Bond 2.1® y las tratadas con Icon® $p = 1.000$. Los altos valores de microfiltración en dentina, permitieron que los valores de las tratadas con Icon® no fueran diferentes estadísticamente (TABLA 2).

La prueba de Dunnett mostró una diferencia estadísticamente significativa entre la ventana no desmineralizada control y las ventanas desmineralizadas ($p = .000$), las tratadas con adhesivo Prime & Bond 2.1® ($p = .000$) y las tratadas con Icon® ($p = .000$).

Discusión

Las lesiones de caries radicales se hacen más susceptibles a dañarse en su capa superficial ⁶, por lo que la integridad superficial de estas lesiones no cavitadas debe ser preservada por medio de tratamientos no invasivos o microinvasivos como el sellado con adhesivos o la penetración de resinas infiltrantes^{9, 29}. Se puede especular que la eficacia de estos materiales en detener el proceso carioso dependería de que logre crear una barrera de difusión ante los ácidos y nutrientes bacterianos²⁹, es decir, dependería de su capacidad de sellado.

Debido a la poca evidencia científica sobre el sellado o infiltración de caries radicales y debido a que dichos tratamientos no han sido comparados hasta ahora desde el punto de vista de capacidad de sellado, el presente estudio *in vitro* evaluó la microfiltración de un adhesivo (Prime & Bond 2.1[®]) y una resina infiltrante (Icon[®]) en caries radicales artificiales, aplicando además el tratamiento con clorhexidina del componente orgánico degradado de la dentina radicular previo al sellado y a la infiltración (pretratamiento del sustrato).

En la creación de las caries artificiales llevadas a cabo en este estudio, se aplicó un protocolo de desmineralización por 3 días y se utilizó el láser de fluorescencia (DIAGNOdent[®]) para corroborar la presencia de caries luego del proceso de desmineralización sin necesidad de deteriorar las muestras para verificación histológica. Este dispositivo, funciona excitando la porfirina, que es el pigmento derivado de la bacteria cariogénica y los valores numéricos en la pantalla del dispositivo indican la intensidad de esta fluorescencia en las lesiones ³⁰. La evaluación con láser de fluorescencia arrojó valores promedio de 14,65 (4,24) en esmalte y en dentina de 21,2 (2,70), lo cual indica que se logró la desmineralización de las muestras a pesar de tratarse de lesiones de caries artificiales, ya que según la escala de valores publicada por Luissi en el 2000 ³⁰ basada en estudios *in vivo*, valores entre 15 y 20 obtenidos en superficies lisas, se corresponden con caries que histológicamente se extienden más allá de la mitad externa del esmalte pero confinadas al mismo y valores superiores a 21 se corresponden con caries histológica en dentina.

Estos resultados difieren de los obtenidos por Markowitz K. y Carey K. ³¹ quienes realizaron un estudio *in vitro* en el que obtuvieron lecturas con el láser de fluorescencia en estructura dental intacta cercanas a cero. Después de la desmineralización con solución ácida, a pesar de observarse un marcado cambio en la apariencia de la superficie del diente, las mediciones de láser de fluorescencia en las áreas desmineralizadas también estuvieron cerca de cero. Los resultados de este estudio indicaron que el láser de fluorescencia no mide directamente la desmineralización por lo que no apoyan el uso de este dispositivo en estudios de esta naturaleza, posiblemente debido a la falta de la porfirina bacteriana en el esmalte desmineralizado que se ha implicado como responsable de las lecturas del láser de fluorescencia obtenidas de estas lesiones.

Sin embargo, el hecho de que en el presente estudio los valores de láser de fluorescencia se correspondan con la presencia de caries dental, puede indicar la eficacia del protocolo de desmineralización utilizado ya que, a pesar de no tratarse de caries naturales, los valores indicaron la presencia de desmineralización en el esmalte y la dentina.

Por otra parte, la obtención de imágenes para la observación y medición de la microfiltración se ha llevado a cabo mediante diferentes métodos como el uso de estereomicroscopio, microscopia electrónica de barrido ³², imágenes de micro tomografía ³³ y digitalización de imágenes mediante escáner ³³⁻³⁷ para la evaluación de la microfiltración mediante softwares. La evaluación de la medición mediante métodos digitales, ha sido validada por los estudios de De Santi *et al.* en el 2012 ³⁶ y en el 2015 ³⁷ quienes verificaron el nivel de exactitud de la medición con imágenes digitales comparándolas con el método visual mediante uso de estereomicroscopio considerado como criterio de validación. Para ello, prepararon cavidades clase V y las restauraron con una resina compuesta, luego sometieron las muestras a termociclado y las sumergieron en una solución de fucsina básica para posteriormente seccionarlas por el centro de la restauración y evaluar la microfiltración por medio del método visual con estereomicroscopio y por la digitalización de las imágenes con un escáner que permitió realizar la medición de la microfiltración en milímetros en el programa Image Tool Software 3.0®. Ellos encontraron que la microfiltración marginal puede ser detectada con la interpretación de imágenes digitales debido a la alta sensibilidad y especificidad de este método ³⁶ y a los altos niveles de reproducibilidad intra e inter examinador ³⁷.

La utilización del software Adobe Photoshop CS 6.0 64 bit, permitió realizar mediciones de la penetración del pigmento en sentido vertical, cuyos datos numéricos luego fueron convertidos en micrómetros y promediados para obtener un valor cuantitativo en esmalte y uno en dentina en cada imagen, lográndose así una evaluación objetiva de la microfiltración.

En la evaluación visual de las imágenes, se pudo observar que las ventanas desmineralizadas no tratadas mostraron una pérdida de la solidez estructural del esmalte después del corte, inclusive, parte de la lesión se perdió en algunas muestras y otras permanecieron íntegras. Esto pudo evidenciarse debido a la presencia de esmalte remanente no pigmentado (FIGURA 2). También se hizo evidente la diferencia en la microfiltración en esmalte y dentina, lo cual se corresponde con los resultados obtenidos en el análisis estadístico que indican que hubo diferencias significativas, siendo menor la microfiltración en esmalte que en la dentina.

Por otra parte, pudieron observarse en algunas muestras fallas de tipo fractura o delaminado de los materiales utilizados para el sellado o la infiltración. Las fallas de tipo fractura, pudieron detectarse a nivel del límite amelo-

dentinario. Esta pareciera ser la zona por donde penetró el pigmento y esto puede deberse a la diferencia en el coeficiente de dilatación térmica que es menor en esmalte que en la dentina. Este tipo de falla fue la más común y se presentó tanto para las ventanas tratadas con adhesivo como para las tratadas con Icon®.

El delaminado fue la falla que le siguió a la fractura del material. El adhesivo presentó en pocas muestras delaminado, el cual pudo deberse a una ruptura en el momento del corte. Se observó que en general el adhesivo se integra en la zona desmineralizada (FIGURA 3) y parece tener la rigidez suficiente para proteger la lesión, lo cual puede deberse a la presencia de relleno en su composición. La resina infiltrante por su parte presentó un delaminado a nivel de la dentina en la mayoría de las muestras, posiblemente por la falta de relleno en su composición, lo que aumenta el coeficiente de dilatación térmica ocasionando la falla. Además, posiblemente el Icon® no penetra en la dentina ya que no se integra al colágeno, así como también lo encuentran Zhou *et al.*⁷ en su estudio en caries radiculares.

En búsqueda de la solución a la falta de integración a la dentina, se realizó el pretratamiento del sustrato con solución de clorhexidina al 2%, con miras a inhibir las metaloproteinasas presentes en el colágeno desnaturalizado de la caries en dentina. Sin embargo, dicho pretratamiento no presentó influencia en la integración de la resina infiltrante. En contraste a este hallazgo, se evidenció la penetración completa de Icon® en el esmalte, integrándose al cuerpo de la lesión (FIGURA 4), que es para lo cual este material fue diseñado. Esto es debido a que en esmalte los poros de la lesión se encuentran en un tejido inorgánico, sin la presencia de un componente orgánico degradado como es el caso de la dentina, además la acción del ácido clorhídrico elimina la capa superficial de la lesión permitiendo la penetración de la resina de baja viscosidad^{38, 39}.

Esto coincide con los resultados de varios estudios que han investigado la penetración de este tipo de material infiltrante en las lesiones cariosas de esmalte, encontrando que las resinas infiltrantes presentan mayor capacidad de penetración que los adhesivos y sellantes de fisuras^{7,15-20}. Una de estas investigaciones es la de Paris S. y Meyer-Lueckel H.¹⁹ en la cual probaron resinas experimentales en lesiones de caries naturales proximales en esmalte evaluando las habilidades de penetración de un infiltrante en comparación con las de un adhesivo. Para ello, grabaron las muestras con ácido clorhídrico experimental al 15% y les aplicaron un adhesivo (Excite®, Ivoclar Vivadent) o la resina infiltrante experimental. Realizaron observaciones mediante micro radiografías para analizar el contenido de minerales y mediante microscopio confocal láser de barrido en modo dual fluorescente. Los resultados de este estudio mostraron que la media de las penetraciones máximas y el porcen-

taje de penetración del infiltrante fueron significativamente mayores que las del adhesivo.

Los hallazgos de este estudio en la penetración de Icon® en esmalte también están en concordancia con los resultados de la investigación de Yonghon L., *et al.*²⁰ quienes compararon las capacidades de penetración de la infiltración de resina con las de un adhesivo en lesiones de caries iniciales naturales de mancha blanca *in vitro*. Para ello, grabaron durante 2 min con gel de ácido clorhídrico al 15% y trataron posteriormente con un adhesivo o con infiltración de resina. Observaron con microscopía de barrido confocal láser en modo de fluorescencia dual y calcularon los porcentajes de penetración. Los resultados expresaron que la penetración de las lesiones de caries de esmalte se observa tanto en el adhesivo como en la infiltración de resina, pero la máxima profundidad de penetración media y porcentaje de penetración de la infiltración de la resina fueron significativamente mayores que las del adhesivo.

Por otra parte, los resultados de este estudio indican diferencias significativas entre las ventanas. Era lógico pensar que las ventanas presentaran diferencias, ya que dos de las cuatro ventanas presentes en cada muestra constituían controles (negativo y positivo) y no fueron tratadas. Sin embargo, cuando fueron comparadas las ventanas que recibieron tratamiento, los resultados mostraron que no hubo diferencias entre las ventanas tratadas con adhesivo Prime & Bond 2.1® y las tratadas con Icon®. A pesar de que hasta la fecha no se encuentran en la literatura investigaciones que comparen la capacidad de sellado de los adhesivos y de la resina infiltrante Icon® en caries radiculares, algunos estudios han obtenido resultados que se corresponden con los hallazgos de nuestra investigación, aun cuando el objetivo a evaluar ha sido la inhibición de la progresión de la caries y no la microfiltración. Es el caso de los estudios de Martignon *et al.*, Zhou *et al.* y Paris, S.; Meyer-Lueckel, H.²¹ quienes encontraron que las resinas infiltrantes presentan mayores coeficientes de penetración y que no presentan diferencias significativas en la inhibición de la progresión de la caries cuando son comparadas con los adhesivos.

Particularmente la investigación *in vitro* de Zhou Y *et al.*⁷, evaluó el efecto de la infiltración de resina en la caries radicular inducida por biopelícula de *Streptococcus mutans*. Para ello, distribuyeron 5 grupos de estudio: control negativo, Clearfil SE Bond (SEB), ácido clorhídrico al 15% por 120 s + resina infiltrante Icon® (HA120), ácido clorhídrico al 15% por 10 s + Icon® (HA10) y ácido fosfórico al 40% por 10 s + Icon® (H₃PO₄ 10s). Luego, la desmineralización inducida por biopelícula se llevó a cabo nuevamente y los especímenes se observaron mediante tomografía de coherencia óptica de barrido y microscopio confocal de barrido láser para analizar la profundidad máxima de penetración de la resina y el aumento de la profundidad de lesión. Los resultados

arrojaron que la penetración máxima del tratamiento con ácido clorhídrico al 15% por 120s + Icon® fue significativamente mayor que con ácido fosfórico al 40% por 10s + Icon® y Clearfil SEB. Además, el infiltrante de resina formó capas de penetración no homogéneas en la dentina desmineralizada, mientras que SE Bond formó capas de revestimiento homogéneas que se mantuvieron estables incluso después de la segunda desmineralización, muy similar a lo que pudimos observar en las imágenes del presente estudio, en las que se encontró el delaminado de Icon® en dentina y en general una integración del adhesivo tanto en esmalte como en dentina después del termociclado. Los autores concluyeron que la infiltración de resina tiene un efecto preventivo sobre la caries radicular similar al de SEB, lo cual se corresponde con los resultados del presente estudio en los que no se observaron diferencias entre el adhesivo y la resina infiltrante en cuanto a la microfiltración.

En este sentido, se puede inferir que tanto el adhesivo como la resina infiltrante tuvieron una microfiltración similar. Sin embargo, pareciera haber mejor integración del adhesivo con la lesión, aunque no penetre ni se una al cuerpo de la lesión estructuralmente, parece ser que refuerza la parte superficial de la misma. Esto, desde el punto de vista biológico, puede tener repercusiones en la capacidad de sellado y, por ende, en la inhibición de la progresión de la caries.

En concordancia con esto, el estudio realizado por Schmidlin P *et al.*²¹ que comparó el potencial protector de un adhesivo convencional sin relleno (Heliobond®), un infiltrante de caries (Icon®) y una combinación de ambos contra el reto ácido durante 21 días *in vitro*, encontró que el infiltrante de caries, el adhesivo y la combinación de ambos fueron capaces de disminuir la disolución del esmalte, pero el adhesivo y la combinación de adhesivo e infiltrante fueron más efectivos que el infiltrante por sí solo para proteger la disolución del esmalte.

Se puede especular que, en el caso de las caries radicales, parece ser preferible sellar con un adhesivo y garantizar la solidez estructural de la lesión.

Por otra parte, como se ha mencionado anteriormente, en la presente investigación se realizó el pretratamiento del sustrato con clorhexidina, con miras a inhibir las metaloproteinasas presentes en el colágeno desnaturizado de la caries en dentina y así solucionar la falta de integración del infiltrante a la dentina encontrada por Zhou *et al.*⁷ El protocolo utilizado para el pretratamiento con clorhexidina al 2%, se basó en lo recomendado por Saffarpour A. *et al.*⁴⁰ y Breschi L.⁴¹ que consiste en la aplicación de la solución de clorhexidina al 2% después del grabado ácido sin enjuagar.

A pesar de que algunas investigaciones como la de García *et al.*⁴² han encontrado una reducción de la actividad proteolítica en muestras de caries coronal y de dentina radicular con la acción del digluconato de clorhexidina al

0,12% y esto podría traducirse en un mejor sellado, los resultados de nuestro estudio mostraron que no hubo diferencias significativas en la aplicación o no de un pretratamiento del sustrato con clorhexidina al 2%. Según la experiencia del presente trabajo, se puede especular que la aplicación de clorhexidina como pretratamiento del sustrato no parece influir en el sellado de un adhesivo o en la infiltración de resina y esto puede deberse a que, al tratarse de caries artificiales creadas a partir de una solución ácida sin la presencia de bacterias cariogénicas y con un corto tiempo de desmineralización, es posible que no haya ocurrido una activación importante de las metaloproteinasas de la matriz.

Los resultados aquí obtenidos concuerdan con los de Hameed H. *et al.*⁴³ quienes evaluaron la influencia del gluconato de clorhexidina al 2% y Clearfil Protect Bond (CPB) (que contiene el monómero antibacteriano 12-MDPB) en la microfiltración de restauraciones Clase V con resina compuesta Filtek Z350 (3M). Luego de tratar las muestras, someterlas a termociclado, y evaluarlas con estereomicroscopio, estos autores encontraron que ninguno de los materiales probados eliminó completamente la microfiltración en el esmalte y en el margen gingival. La microfiltración fue mayor en el margen gingival en comparación con el margen del esmalte, sin diferencia significativa entre los grupos de tratamiento, tal como ocurrió en el presente estudio.

Asimismo, los resultados también se corresponden con los de Pinheiro, S. *et al.*⁴⁴ quienes encontraron que luego de 6 meses de la sumersión de las muestras en una infusión de cerebro corazón en ambiente anaeróbico a 37°C, no hubo diferencias significativas entre los sistemas adhesivos empleados (sistema adhesivo de una botella y autograbador) y el uso o no de clorhexidina al 2% en la dentina cariada.

Conclusiones

- No se observó diferencia significativa en la microfiltración entre el tratamiento con adhesivo Prime & Bond 2.1 y la resina infiltrante Icon® en caries radiculares artificiales.
- En el caso de las caries radiculares, parece ser preferible sellar con un adhesivo que se integre tanto en esmalte como en dentina y que proteja la lesión.
- La microfiltración es menor en esmalte que en dentina tanto con el tratamiento con el adhesivo como con la resina infiltrante.
- La resina infiltrante Icon® penetra completamente el cuerpo de la lesión en esmalte más no se une a la dentina.
- El pretratamiento con clorhexidina al 2% no influye en la capacidad de sellado del adhesivo Prime & Bond 2.1 o en el de la resina infiltrante Icon®.

Referencias

1. L. Calatrava L. Orientaciones sobre un nuevo paradigma en la detección, diagnóstico y tratamiento de la caries dental. *Odous Científica*, 2007; 8(2): 33-38.
2. López R, Smith P, Göstemeyer G, Schwendicke F. Ageing, dental caries and periodontal diseases. *Journal of Clinical Periodontology*, 2007; 44(18):145- 152.
3. Carvalho T, Lussi A. Age-related morphological, histological and functional changes in teeth. 10.1007/978-3-030-41468-9_2, (17-48), <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/joor.12474>
4. de Amorim R, Ferreira J, Sousa M, Peres M, Frazão P. Root caries prevalence and severity in Brazilian adults and older people. *Rev Saúde Pública*, 2013; 47(3): 1-9.
5. Gobierno de Chile. Ministerio de Salud. Subsecretaría de Salud Pública. División de Prevención y Control de Enfermedades. Departamento de Salud Bucal, «Guía Clínica AUGÉ. Salud oral integral para adultos de 60 años: prevención y tratamiento de caries radiculares», 2015.
6. Takahashi N, Nyvad B. Ecological Hypothesis of Dentin and Root Caries. *Caries Research*, 2016; 50: 422-431.
7. Zhou Y, Matin K, Shimada Y, Sumi Y, Tagami J. Evaluation of resin infiltration on demineralized root surface: An in vitro study. *Dental Materials Journal*, 2017; 1-10.
8. Bustillos L, Arellano L, Zambrano R, Manoochchri A. Prevalencia de caries y lesiones bucales en adultos mayores institucionalizados en Mérida – Venezuela, *Revista Odontológica de Los Andes*, 2015; 10(2): 19-24.
9. B. E. G. A. F. L. Lasfargues J. Minimal intervention dentistry: part 6. Caries inhibition by resin infiltration. *British Dental Journal*, 2013; 214(2): 53-59.
10. Martignon S, Ekstrand K, Gomez J, Lara J, Cortes A. Infiltrating/Sealing Proximal Caries Lesions: A 3-Year Randomized Clinical Trial. *Journal of Dental Research*, 2012: 1-5.
11. Meyer-Lueckel H, Bitter K, Paris S. Randomized Controlled Clinical Trial on Proximal Caries Infiltration: Three-Year Follow-Up. *Caries Research*, 2012; 46: 544- 548.
12. Caglar E, Kuscu O, Hysi D. Four Year Evaluation of Proximal Resin Infiltration in Adolescents. *Acta stomatologica Croatica*, 2015; 49(4): 304-308.
13. Altarabulsi M, Alkilzy M, Petrou M, Splieth C. Clinical safety, quality and effect of resin infiltration for proximal caries. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 2014; 15(1): 39-44.
14. Peters M, Hopkins A, Yu Q. Resin infiltration: An effective adjunct strategy for managing high caries risk —A within-person randomized controlled clinical trial. Accepted Manuscript. *J Dent*. 2018; 79: 24-30. doi:10.1016/j.jdent.2018.09.005 2018.
15. Paris S, Meyer-Lueckel H. Infiltrants Inhibit Progression of Natural Caries Lesions in vitro. *Journal of Dental Research*, 2010; 89(11): 1276-1280.
16. Paris S, Lausch J, Selje T, Dörfer C, Meyer-Lueckel H. Comparison of sealant and infiltrant penetration into pit and fissure caries lesions in vitro. *Journal of Dentistry*, 2014; 42: 432-438.
17. Meyer-Lueckel H, Paris S. Progression of artificial enamel caries lesions after infiltration with experimental light curing resins. *Caries Research*, 2008; 42: 117-124.
18. Paris S, Meyer-Lueckel H, Cölfen H, Kielbassa A. Resin infiltration of artificial enamel caries lesions with experimental light curing resins. *Journal of Dental Materials*, 2007; 26(4): 583-588.
19. Meyer-Lueckel H, Paris S. Improved Resin Infiltration of Natural Caries Lesions. *Journal of Dental Research*, 2008; 87(12): 1112-1116.
20. Yonghon L, Lihon G, Huizhen C, Xueqian C. A study on the penetration abilities of natural initial caries lesions with resin infiltration. *West China Journal of Stomatology*, 2012; 30(5): 483-486.
21. Schmidlin P, Sener B, Attin T, Wiegand A. Protection of sound enamel and artificial enamel lesions against demineralisation: Caries infiltrant versus adhesive. *Journal of Dentistry*, 2012; 40: 851-856.
22. Mueller J, Meyer-Lueckel H, Paris S, Hopfenmuller W, Kielbassa A. Inhibition of Lesion Progression by the Penetration of Resins In Vitro: Influence of the Application Procedure-Operative Dentistry, 2006; 31(3): 338-345.

23. Gernhardt C, Bekes K, Schaller. Influence of three different sealants on root dentin demineralization in situ. *Am J Dent*, 2007; 20: 390-393.
24. Anauate-Netto C, Borelli Neto L, Amore R, Di Hipólito V, D'Alpino P. Caries progression in noncavitated fissures after infiltrant application: a 3-year follow-up of a randomized controlled clinical trial. *Journal of Applied Oral Science*, 2017; 25(4): 442-454.
25. Paris S, Meyer-Lueckel H. Inhibition of Caries Progression by Resin Infiltration in situ. *Caries Research*, 2010; 44: 47-54.
26. Donis J. Tipos de diseños de los estudios clínicos y epidemiológicos. *Avances en Biomedicina*, 2013; 2(2): 76-99.
27. Hurtado J. Metodología de la Investigación Holística, 3era ed., Caracas: Fundación Sygal, 2000, p. 613.
28. Lynch R, Ten Cate T. The effect of lesion characteristics at baseline on subsequent de- and remineralisation behavior. *Caries Research*, 2006; 40(86): 530-535.
29. Dorri M, Dunne S, Walsh T, Schwendicke F. Micro-invasive interventions for managing proximal dental decay in primary and permanent teeth (Review)- Cochrane Database of Systematic Reviews. 2015;(11): CD010431. Published 2015 Nov 5. doi:10.1002/14651858.CD010431.pub
30. Lussi A. Clinical Performance of the Laser Fluorescence System DIAGNOdent for Detection of Occlusal Caries- *Acta Med Dent Helv*, 2000; 5:15-19.
31. Markowitz K, Carey K. Assessing the Appearance and Fluorescence of Resin-Infiltrated White Spot Lesions with Caries Detection Devices. *Operative Dentistry*, 2018; 43(1): 10-18.
32. Heintze S. Clinical relevance of tests on bond strength, microleakage and marginal adaptation. *Dental Materials*, 2013; 29: 59-84.
33. Swain M, Xue J. State of the art of micro-CT applications in dental research. *Int J Oral Sci*, 2009; 1: 177-188.
34. Ramírez R, Setién V, Orellana N, García C. Microfiltración en cavidades clase II restauradas con resinas compuestas de baja contracción. *Acta Odontológica Venezolana*, 2009; 47(1): 131-139 .
35. Ramírez R, Setién V. Flexión cuspídea y sellado marginal usando bases de bajo módulo elástico en cavidades MOD. *Acta odontológica venezolana*, 2006; 44 (1): 51-57.
36. Santi Alvarenga F de, Ferrarezi M, Pinelli C, Souza A, Victorino K, Castro L de. Accuracy of digital images in the detection of marginal microleakage: an in vitro study. *The Journal of Adhesive Dentistry*, 2012; 14: 335- 338.
37. Santi Alvarenga F de, Pinelli C, Souza A, Castro L de. Reliability of marginal microleakage assessment by visual and digital methods. *European Journal of Dentistry*, 2015; 9: 1-5.
38. Paris S, Meyer-Lueckel H, Kielbassa A. Resin Infiltration of Natural Caries Lesions. *Journal of Dental Research*, 2007; 86(7): 662-666.
39. Meyer-Lueckel H, Paris S, Kielbassa A. Surface Layer Erosion of Natural Caries Lesions with Phosphoric and Hydrochloric Acid Gels in Preparation for Resin Infiltration. *Caries Research*, 2007; 41: 223-230.
40. Saffarpour A, Kharazifard R A. Effect of Chlorhexidine Application Protocol on Durability of Marginal Seal of Class V Restorations. *Journal of Dentistry*, 2016; 138 (49): 231-237.
41. Breschi L. Chlorhexidine application to stabilize the adhesive interface: Why and How? *The Journal of Adhesive Dentistry*, p. 492.
42. Garcia M, Carrilho M, Nör J, Anauate-Netto C, Anido-Anido A, Amore R, Tjäderhane L, Bretz W. Chlorhexidine Inhibits the Proteolytic Activity of Root and Coronal Carious Dentin in vitro. *Caries Research*, 2009; 43: 92-96.
43. Hameed H, Babu B, Mohammed V, Chiriyath K, Mathias J, Shaji A. Microleakage in Resin Composite Restoration following Antimicrobial Pre-treatments with 2% Chlorhexidine and Clearfil Protect Bond. *Journal of International Oral Health*, 2015; 7(7): 71-76.
44. Pinheiro S, Pereira D, De Milito F, Villalpando K. Influence of metalloproteinases on dentin hybridization of one-bottle or self-etch dental bonding systems. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 2014; 15(6): 705-711.

PREVALENCIA DE FRACTURAS MAXILOFACIALES POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO en vehículo tipo motocicleta

*Prevalence of maxillofacial fractures
from traffic accidents in motorcycle vehicles*

POR

MAYLING ANYULL **LÓPEZ MARTÍNEZ**¹

FÁTIMA LORENA **ANTONIO LEÓN**¹

GABRIELA ALEJANDRA **SAYAGO CARRERO**¹

DAYANA **CHINCHILLA FIGUEREDO**¹

¹ Estudiantes de 5º Año. Facultad de Odontología,
Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Autor de correspondencia: Mayling López. Belén Av. 8
entre calles 8 y 9. Mérida. 0414-9768257.

maylinganyull.0894@gmail.com

Resumen

Los accidentes por motocicleta son un problema de salud pública, que causa defunción en 23% a nivel mundial y 20% en América Latina. Provoca en las personas involucradas pérdida de sus funciones, afectando su estado emocional y económico, es por ello, que el objetivo de esta investigación descriptiva, documental y diseño retrospectivo fue determinar la prevalencia de fracturas maxilofaciales en pacientes que ingresaron al Servicio de Traumatología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes por accidentes de tránsito en vehículo tipo motocicleta durante los años 2014-2015 en Mérida, Venezuela. La información se obtuvo a partir de la base de datos perteneciente al Área de Trabajos de Investigación de Morbilidad Hospitalaria Sección de Estadísticas (2014-2015). La zona más afectada fue el hueso malar y maxilar superior (39,1%), seguida por la fractura del maxilar inferior (37,4%). El género masculino fue el más afectado y el grupo etario de 15-24 años presentó mayor incidencia de fracturas del macizo maxilofacial con un 56%. Se reveló que existe poca evidencia con respecto a este tipo de estudios en Venezuela, por lo tanto, se sugiere realización de investigaciones y actualización de datos en relación al compromiso del macizo maxilofacial en accidentes por motocicleta, ya que este tipo de siniestros se han incrementado durante los últimos años y son la causa de graves fracturas corporales y cráneo faciales que comprometen la vida de los individuos que utilizan estos vehículos.

PALABRAS CLAVE (DeCS): fracturas mandibulares, fracturas maxilares, traumatismos maxilofaciales, accidentes de tránsito, motocicletas.

Abstract

Traffic accidents by motorbike vehicles are a major public health problem, with causes death 23% worldwide and 20% in Latin America; and causes in the people involved loss of their functions, affecting their emotional and economic status, that is why this research aimed to determine the prevalence of maxillofacial fractures in patients who entered the Traumatology Service of the Instituto Autonomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA) for motorcycle-vehicles traffic accidents during 2014-2015 in Mérida, Venezuela. The research is descriptive, documentary and retrospective design. The necessary information was obtained from the database belonging to the Research Area of Hospital Morbidity Statistics Section - IAHULA (2014-2015). The most affected area was malar and maxillary bone (39.1%), followed by fracture of the lower jaw (37.4%). The male gender was the most affected and the age group of 15-24 years had a higher incidence of fractures of the maxillofacial massif with 56%. This investigation revealed that there is little evidence regarding this type of studies in Venezuela, therefore, it is suggested to carry out investigations and update data regarding the commitment of the maxillofacial massif in motorcycle accidents since this type of accidents have increased in recent years and are the cause of serious body fractures and facial skulls that compromise the lives of individuals who use this type of vehicle.

KEY WORDS (MeSH): mandibular fractures, maxillary fractures, maxillofacial injuries, traffic accidents, motorcycles.

Introducción

Los traumatismos causados por accidentes de tránsito por vehículos tipo motocicletas constituyen un importante problema de salud pública y una de las principales causas de muerte y lesiones en todo el mundo, causando defunción en un 23% a nivel mundial y un 20% en América Latina ^{1,2}; particularmente en muchos países de ingresos bajos y medios, donde las motocicletas son un medio de transporte cada vez más común, los conductores de vehículo birrodado constituyen una gran proporción del total de conductores. Éstos están expuestos a mayor riesgo porque comparten el espacio de circulación con automóviles, autobuses y camiones que se desplazan en altas velocidades; al ser las motocicletas un medio de transporte con mayor accesibilidad a espacios reducidos entre los vehículos, muchas veces estos beneficios se convierten en imprudencia a la hora de conducir, además la falta de protección física los hace particularmente vulnerables a sufrir lesiones en el caso de un accidente, provocando en las personas involucradas pérdida de sus funciones, afectando su estado emocional y económico. Otra problemática son los costos sociales para el estado en los servicios de salud. A medida que aumenta el número de vehículos motorizados, las colisiones en las vías públicas se convierten en un problema de rápido crecimiento, en particular en los países en desarrollo. Si no se frenan las tendencias actuales, los traumatismos causados por colisiones de tránsito aumentarán extraordinariamente en la mayor parte del mundo en los próximos dos decenios, y las repercusiones serán mayores para los ciudadanos más vulnerables ^{2,3}.

El objetivo general de este estudio consistió en determinar la prevalencia de fracturas maxilofaciales en pacientes que ingresaron al servicio de traumatología del IAHULA por accidentes de tránsito en vehículo tipo moto durante los años 2014-2015 en Mérida, Venezuela. A su vez se establecieron como objetivos específicos analizar los datos proporcionados por el Área de Trabajos de Investigación de Morbilidad Hospitalaria Sección de Estadísticas para determinar la prevalencia de fracturas maxilofaciales, evaluar la ubicación de la fractura maxilofacial que se presenta con mayor frecuencia en los pacientes que ingresaron durante el periodo de tiempo seleccionado e identificar el grupo etario y género que con mayor frecuencia ha sufrido fracturas maxilofaciales en accidentes de tránsito en vehículo tipo moto.

La Organización Mundial de la Salud en el año 2012 describe con base en los datos analizados, que cada año los accidentes de tránsito causan la muerte de aproximadamente 1,3 millones de personas en todo el mundo, de los cuales los traumatismos causados por tránsito son la causa principal de muerte en el grupo de 15 a 29 años de edad. A pesar de que los países de ingresos bajos y medianos tienen menos de la mitad de los vehículos del mundo, se producen en ellos más del 90% de las muertes relacionadas con accidentes de tránsito; casi la mitad (46%) de las personas que mueren por esta causa en todo el

mundo son peatones, ciclistas y motociclistas³. Estudios realizados en Kaduna, Nigeria en 2003 y Nueva Zelanda entre los años 2007 y 2008 concluyeron que el tercio más afectado del macizo maxilofacial fue el tercio inferior^{5,6}. De la misma manera estudios realizados en el Hospital Juárez de México entre 2007-2008 y en Hospital San Juan de Dios de Costa Rica entre 2007-2010 determinaron que las fracturas mandibulares fueron las más frecuentes^{7,8}.

En Medellín, Colombia se llevó a cabo una investigación en el año 2015 con el objetivo de caracterizar las fracturas maxilofaciales por accidente de tránsito, dicho estudio reflejó que el 80% de las fracturas ocurrieron en población menor a 35 años, más del 60% de los hombres se desplazaban en motocicletas, frente a un 40% de las mujeres. El 56% de los hombres y el 40% de las mujeres sufrieron dos o más fracturas. Así mismo, un poco más del 20% de los hombres y del 12% de las mujeres presentaron fractura maxilar/mandibular combinada⁹. Según el estudio “Diagnóstico sobre la accidentalidad de motociclistas en Medellín entre enero de 2004 y marzo de 2007” las fracturas maxilofaciales más comunes involucraban el tercio inferior de la cara¹⁰.

En relación con la localización anatómica de las fracturas maxilofaciales, estudios realizados en el Hospital General de Medellín entre los años 2006-2007 las fracturas mandibulares fueron las de mayor incidencia producto de accidentes de tránsito¹¹, mientras que entre los años 2005-2009 el tercio más afectado de la cara fue el tercio medio debido a accidentes en moto¹², coincidiendo con los estudios realizados en el Hospital Nacional de Itauguá, Paraguay entre los años 2007-2011, en el Hospital de Restauración de Recife, Pernambuco, Brasil en 2010^{13,14}, en el Hospital Provincial Docente Clínico-Quirúrgico Saturnino Lora Torres, Santiago de Cuba en 2004¹⁵.

En un estudio realizado en el Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Clínico Universitario en Caracas, Venezuela en el año 2004, la frecuencia relativa de las fracturas de los maxilares en general fue el 44%, con respecto a la población total estudiada (262 casos). De los grupos etarios estudiados el rango comprendido fue entre 0-79 años, observándose una mayor incidencia en el grupo de 20-29 años¹⁶.

En Venezuela, en la Ciudad Hospitalaria Dr. Enrique Tejera, Valencia, estado Carabobo durante el periodo enero-diciembre 2011 la prevalencia de fracturas fue de un 80% en mandíbula y 20% en el maxilar⁴. El departamento de Cirugía Bucal y Maxilofacial del Hospital General del Oeste Dr. José Gregorio Hernández, ubicado en la ciudad de Caracas (Venezuela) evaluó el motivo de consulta de urgencias por cirugía maxilofacial en un hospital venezolano desde el 2006 hasta el 2012, concluyendo que del total de los pacientes atendidos el sexo masculino fue el más afectado y en cuanto al grupo etario fue aquel que representaba edades entre 16 y 30 años¹⁷.

En el año 2015 se realizó un estudio en el servicio de emergencia pre hospitalaria del Cuerpo de Bomberos del Municipio Mara, Zulia, determinó que en relación a la distribución del trauma maxilofacial según el género se observó un predominio elevado del sexo masculino, en cuanto a los grupos de edad el más afectado fue el comprendido entre 10 a 19 años y el tercio más afectado fue el tercio inferior del macizo maxilofacial ¹⁸.

Materiales y métodos

Este estudio presenta la prevalencia de fracturas maxilofaciales en pacientes que ingresaron al servicio de traumatología del IAHULA por accidentes de tránsito en vehículo tipo moto durante los años 2014-2015 en Mérida, Venezuela. Las variables tomadas en cuenta para la realización de este estudio fueron: ubicación de la fractura, grupo etario y género, cuyo análisis permite obtener y aportar información estadística real en el ámbito regional y proporcionar datos sobre la prevalencia de este tipo de trauma que pudieran tener una importante implicación en el tratamiento, la planificación de futuros servicios, además del diseño de medidas preventivas en función al factor causal.

La investigación es de tipo descriptiva y tiene como objetivo la enumeración de las características del evento en estudio ¹⁹. La presente investigación se considera de este tipo ya que se conoce de manera detallada la ubicación precisa de la fractura en el macizo maxilofacial de pacientes ingresados con este diagnóstico al área de traumatología del IAHULA; así como también la causa que las originó. En cuanto al diseño de esta investigación, este estudio es documental ya que se utiliza como fuente de información las historias clínicas de los pacientes con fracturas maxilofaciales, atendidos en dicho Servicio de Salud; a su vez es retrospectivo ya que la información tomada en cuenta fue registrada durante los años 2014 y 2015 ¹⁹.

La información necesaria se obtuvo a partir de la base de datos perteneciente al Área de Trabajos de Investigación de Morbilidad Hospitalaria Sección de Estadísticas IAHULA para lo cual fueron aprobados los permisos necesarios por parte de la dirección del hospital y el departamento de historias clínicas; los criterios de inclusión se remitieron al año de búsqueda (2014-2015), a la causa externa (accidente en vehículo de tipo moto) y a la ubicación de la fractura en el macizo cráneo facial.

Las variables en estudio fueron: grupo etario, género y ubicación de la fractura maxilofacial, excluyendo aquellas historias donde la etiología del traumatismo no fue por accidentes de tránsito de vehículo tipo moto y en las que el trauma registrado no comprometió el macizo maxilofacial.

Durante los años 2014 y 2015 ingresaron al IAHULA 1231 pacientes lesionados por colisión en vehículo tipo moto de los cuales 115 presentaron fractura a nivel del macizo maxilofacial representando la muestra en estudio.

Se diseñó una base de datos específica para este estudio, utilizando el programa SPSS 15.0 (Stata®) que permitió el posterior análisis descriptivo de los datos, agrupándolos en tablas de distribución de frecuencias y gráficos. Se empleó el programa Excel (Microsoft Office 2007®) para mejorar el diseño de las tablas y gráficos obtenidos.

Resultados

En el Servicio de Traumatología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes del estado Mérida, Venezuela se atendieron un total de 1213 casos correspondientes a accidentes por vehículos de tipo moto durante los años 2014-2015, donde solo 115 pacientes (9%) recibieron atención por traumatismo maxilofacial.

La FIGURA 1 representa la ubicación de las zonas fracturadas con mayor frecuencia producto de un accidente en vehículo tipo moto. La zona más afectada fue el hueso malar y maxilar superior (39,1%), seguida por la fractura del maxilar inferior (37,4%).

En la FIGURA 2 se observa que independientemente de la zona donde se ubicó la fractura en el macizo maxilofacial el género masculino fue el más afectado.

En la FIGURA 3 puede apreciarse que el grupo etario de 15-24 años presentó mayor incidencia de fracturas del macizo maxilofacial con un 56%, seguido por el grupo de 25-44 años con 34%.

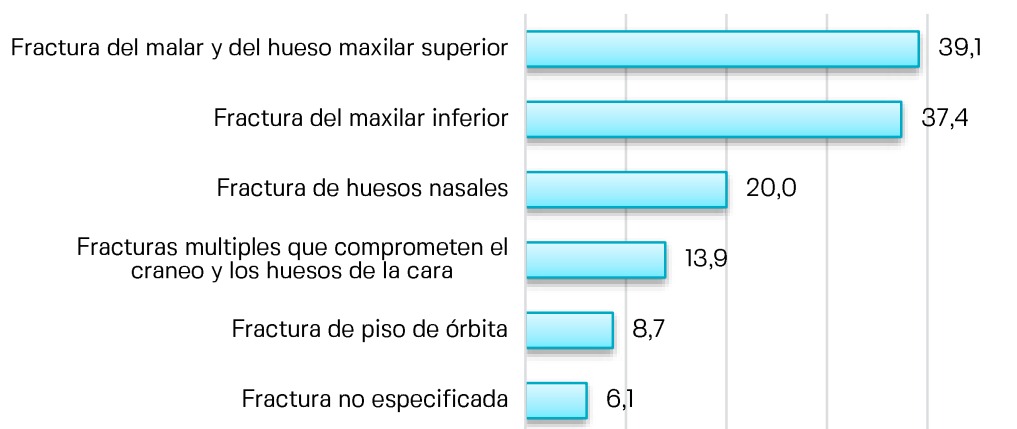


FIGURA 1.

Ubicación de la fractura maxilofacial en pacientes ingresados al área de traumatología de IAHULA, durante los años 2014-2015.
Fuente: Historias de Sección de Estadísticas IAHULA.

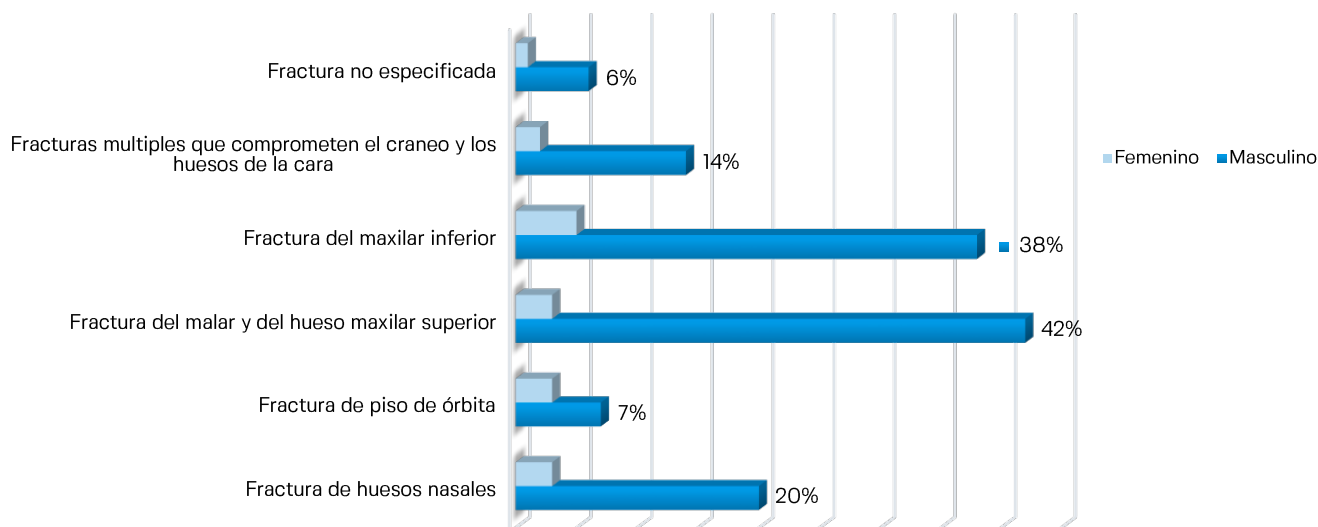


FIGURA 2.

Relación del género con la ubicación de fracturas a nivel del macizo maxilofacial en pacientes ingresados al área de traumatología de IAHULA, durante los años 2014-2015. Fuente: Historias de Sección de Estadísticas IAHULA.

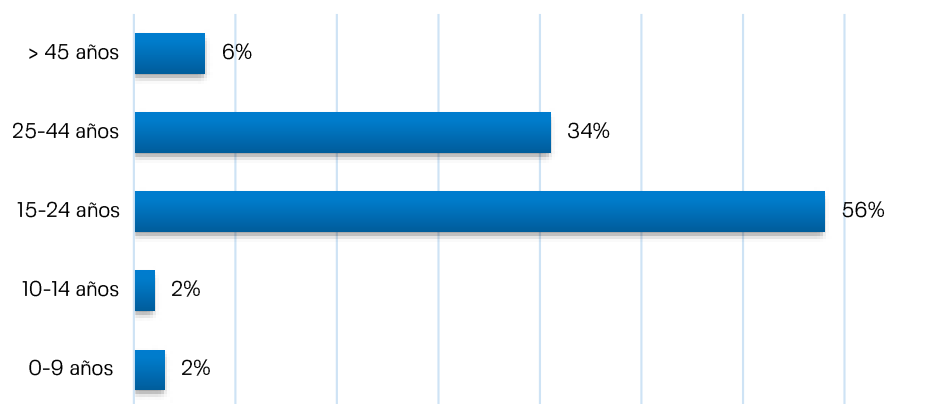


FIGURA 3.

Grupos etarios correspondientes a pacientes maxilofacial ingresados al área de traumatología de IAHULA, durante los años 2014-2015 por fracturas en el macizo maxilofacial. Fuente: Historias de Sección de Estadísticas IAHULA.

Discusión

Los resultados de este estudio reflejan que la zona más afectada fue el hueso malar y maxilar superior (39,1%), mostrando similitud con los estudios efectuados en el año 2004 en el Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia, en el cual el 32,5% de los traumatismos ocurrieron en el hueso malar²⁰, de igual forma tuvo relación con los hallazgos de un estudio retrospectivo de 5 años, realizado por Darío Bastidas *et al.*, en Medellín, en el cual, el tercio más afectado de la cara fue el tercio medio¹⁰. Contrario a los resultados obteni-

dos en un estudio realizado en 2014, en el estado Zulia, Venezuela, en donde el maxilar inferior fue el hueso más comprometido en un 43.9% ¹⁸. Al igual que los obtenidos en un estudio en el Hospital San Juan de Dios y el Hospital Juárez, de la ciudad de México, ambos coincidiendo en que el tercio facial más afectado es el inferior ^{7,8}.

Con respecto a la relación entre la ubicación más frecuente de las fracturas y el género, el resultado de este estudio refleja que el género masculino fue el más afectado presentando fracturas en el hueso malar y maxilar superior en un 42%, seguidamente de fracturas en maxilar inferior en un 38% coincidiendo así en cuanto al género con los estudios de Andrés Agudelo *et al.* ⁹ en Medellín, el de Luís Fuertes *et al.* en Nariño, Colombia, y el realizado por Alain Cueto en la Habana, Cuba, quienes afirman que el género más afectado en accidentes por motocicleta es el masculino; pero difiriendo en cuanto a la ubicación, ya que la fractura mandibular fue la más frecuente seguido del malar y maxilar superior ^{21,22}.

El grupo etario más afectado según los hallazgos de este estudio fue el comprendido entre 15 a 24 años de edad en un 56%, coincidiendo con un análisis epidemiológico realizado en Nariño, Colombia, durante 2001 a 2006, donde el 71,8% de los casos de traumas ocurridos se presentaron en menores de 35 años y en edades entre 15 a 24 años representando el 35,5% de los casos ²¹. Así mismo, Andrés Agudelo *et al.* afirman en su estudio que las lesiones producidas por accidentes de tráfico constituyen un importante problema de salud pública, ya que son la octava causa de muerte en el mundo, especialmente en población joven de 15 a 29 años de edad ²⁰. Bernadá *et al.*, durante su estudio en 2013, reportaron que la mayoría de los individuos afectados correspondían a los rangos de edades entre 15-19 años de edad ². Difiriendo a su vez con Alain Cueto *et al.* en cuyo estudio el grupo etario más afectado fue el comprendido entre los 25-34 años ²².

Conclusiones

Durante los años 2014-2015 ingresaron 1231 pacientes al IAHU.A por accidentes de tránsito relacionados con vehículos tipo moto donde sólo 115 casos presentaron como diagnóstico fracturas a nivel del macizo maxilofacial.

El resultado epidemiológico observado de las diferentes fracturas maxilofaciales producto de accidentes en vehículo tipo moto del presente estudio coincide con lo reportado en la literatura, siendo el malar, maxilar superior y maxilar inferior los huesos que presentaron más fracturas. El género masculino es el más afectado, y el grupo etario más comprometido está entre los 15 y 24 años, similar a los reportes en la literatura.

La búsqueda de información para la realización de esta investigación reveló que existe poca evidencia con respecto a este tipo de estudios en Venezue-

la, por lo tanto, se sugiere la realización de investigaciones y la actualización de datos en cuanto al compromiso del macizo maxilofacial en accidentes en moto ya que este tipo de siniestros se han incrementado durante los últimos años y son la causa de graves fracturas corporales y cráneo faciales que comprometen la vida de los individuos que utilizan este tipo de vehículo.

Referencias

1. Organización Mundial de la salud. Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial. 1211 Ginebra 27, Suiza. Ediciones de la OMS; 2015.
2. Bernadé M, Alessandrini D, Gallego R, Sosa S. Lesiones graves y fatales en niños y adolescentes uruguayos secundarias a siniestros de tránsito por motos. Arch pediatri urug, 2013; 82(2): 91-100.
3. Toroyan T, Peden M, Downing A, Cuypers R. Cascos: Manual de seguridad vial para decisores y profesionales. Publicación científica y técnica No. 628. Organización Panamericana de la salud. World Health Organization. Washington; 2008.
4. Hurtado I. Prevalencia de los pacientes con traumatismos en el maxilar y mandíbula ocasionados por accidentes automovilísticos atendidos en el área de cirugía maxilofacial Dr. Omar Cohen en la ciudad hospitalaria Dr. Enrique Tejera. Valencia, Edo. Carabobo. Periodo diciembre-enero 2011. [Tesis]. Carabobo: Universidad de Carabobo; Escuela de Odontología; 2011.
5. Adebayo E, Ajike O, Adekeye E. Analysis of the pattern of maxillofacial fractures in Kaduna, Nigeria. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2003; 41(6): 396-400.
6. Lee K, Snape L, Steenberg L, Worthington J. Comparison between interpersonal violence and motor vehicle accidents in the etiology of maxillofacial fractures. Journal compilation. 2007; 77: 695-698.
7. Liceaga R, Montoya L, Segovia S. Incidencia de fracturas mandibulares en pacientes adultos atendidos en el Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Juárez de México en los años 2007-2008. Rev Odontol Latinoam 2010; 2(1): 1-3.
8. Gamboa R, Vargas G, Casafont A. Análisis de la frecuencia de fracturas faciales atendidas por el Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital San Juan de Dios, entre 2007 y 2010. Revista Mexicana de Cirugía Bucal y Maxilofacial 2013; 9(1): 4-9.
9. Agudelo A, Duque F, Restrepo L, Martínez E. Epidemiología de las fracturas maxilofaciales por accidentes de tránsito en Medellín. Gac Sanit. 2015; (51): 30-35.
10. Cárdenas E. Diagnóstico sobre la accidentalidad de motociclistas en Medellín entre enero de 2004 y marzo de 2007. Rev Salud Pública de Medellín 2007; 2(1). 71-81.
11. Velásquez M, Ortiz G. Prevalencia de fracturas mandibulares en el Hospital General de Medellín. Un estudio prospectivo. 2006-2007. Revista CES Odontología, 2008; 21(2): 25-32.
12. Bastidas D, Ortiz G. Prevalencia de fracturas maxilofaciales en pacientes atendidos en el hospital general de Medellín: una revisión retrospectiva de 5 años. Universidad ces Medellín, 2012: 1-13.
13. Bareiro F. Prevalencia de fracturas maxilofaciales en pacientes atendidos en el Hospital Nacional de Itauguá en los años 2007 al 2011. Rev Nac (Itauguá), 2013; 5(1): 44-49.
14. Leite A, Medeiros P, Moraes D, Granville A. Maxillofacial injuries and dental trauma in patients aged 19-80 years, Recife, Brazil. Rev Bras Cir Oral Maxilofac, 2010; 32(1): 11-16.
15. Díaz J, Kindelán M, Gámez M. Prevalencia de fracturas faciales vinculadas con el deporte. Rev Cubana Estomatol, 2004; 41(2): 1-7.
16. Castillo C, Mogensen M, Blanco S, Kauan M, Gudiño R, Linares M, Moret Y, Sandner O. Prevalencia de fracturas en los maxilares de los pacientes que acudieron al servicio de cirugía maxilofacial del hospital clínico universitario (HCU). Febrero-noviembre 2004. Acta Odontol Venez, 2006; 44(3): 357-363.

17. Fabbio A, Contreras M, Gudiño R. Motivo de consulta de urgencias por cirugía maxilofacial en un hospital venezolano desde 2006 hasta 2012. Estudio retrospectivo. *Revespcir Oral Maxilofac*, 2015; 37(4): 215-219.
18. Álvarez R, Bernal Y, Berrueta D, Acedo M. Prevalencia del trauma maxilofacial por accidentes viales en pacientes atendidos por el servicio de emergencia prehospitalaria del Cuerpo de Bomberos del Municipio Mara-Zulia. *Ciencia Odontológica*, 2015; 12(1): 33-40.
19. Hurtado de Barrera, J. (2000) *Metodología de Investigación Holística* (3a. Ed.). Caracas: Editorial SYPAL.
20. León M, Hernández J, Uso de un casco adecuado y su relación con fracturas craneofaciales en motociclistas de Cali. *ColombMed*, 2004; 35(3): 10-15.
21. Fuertes L, Mafla A, López Edisson. Análisis epidemiológico de trauma maxilofacial en Nariño, Colombia. *Rev CES Odont*, 2010; 23(2): 33-40.
22. Cueto A, Parellada J, Hernández W, Gómez A. Comportamiento epidemiológico de la mortalidad por accidentes de tránsito en el ISMM en el período 2004-2005. *Rev Cub Med Int Emerg*, 2007; 6(1): 614-623.

COMPARACIÓN DE LA FORMA DE ARCO DENTAL

en mujeres y hombres

Comparison of dental arch form in women and men

POR

ALEJANDRA OLIVIA **ACOSTA-PELAYO** ¹

JAIME FABIÁN **GUTIÉRREZ-ROJO** ²

¹ Residente de la Especialidad de Ortodoncia.

² Docente de la Especialidad de Ortodoncia de la Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit, México

Autor de correspondencia: Alejandra O. Acosta Pelayo.
Calle Josefa Ortiz de Domínguez no. 512 norte Col. Santa Teresita, Tepic, Nayarit, México. Código postal: 63020.
Celular: 3112504308.

ale_oli91@hotmail.com

Resumen

Identificar correctamente la forma de arco ayuda a elaborar un plan de tratamiento ortodóncico adecuado, logrando estabilidad oclusal a largo plazo. Según algunos autores existen diferencias al comparar la forma de arco dental de las mujeres con la de los hombres. El objetivo del estudio es determinar si existen diferencias entre hombres y mujeres en la forma de arco del maxilar y la mandíbula y determinar la prevalencia de cada uno de ellos. La investigación fue de tipo descriptivo, transversal y observacional. El universo de estudio fueron 780 modelos de estudio pretratamiento de ortodoncia. La muestra fue de 190 modelos de estudio. Se clasificaron las formas de arco en ovalada, triangular y cuadrada. Se realizaron las pruebas de Kappa y χ^2 . Se encontró que existen diferencias estadísticas significativas entre mujeres y hombres en el maxilar, sin embargo, en la mandíbula no se encontraron diferencias estadísticas significativas. Cuando no coincidió la forma del arco dental en el maxilar con la de la mandíbula en un mismo individuo, se encontraron varias combinaciones entre ellos. Tanto las mujeres como los hombres presentan en el maxilar y en la mandíbula la forma de arco ovalada con mayor porcentaje, seguida por la cuadrada y en menor proporción la triangular. Es importante considerar estos datos al momento de realizar el plan de tratamiento, y así individualizar la forma de arco en cada paciente. **PALABRAS CLAVE (DeCS):** arco dental, femenino, masculino, maxilar, mandíbula.

Abstract

Correctly identifying the arch form helps to develop an appropriate orthodontic treatment plan, achieving long-term occlusal stability. According to some authors there are differences when comparing the dental arch form of women with that of men. The aim of this study is to determine if there are differences between men and women in the arch form of the maxilla and mandible and to determine the prevalence of each. The research was descriptive, transversal and observational. The study universe was 780 orthodontic pre-treatment study models. The sample was 190 study models. The arch forms were classified into oval, triangular and square. Kappa and χ^2 tests were performed. It was found that there are significant statistical differences between women and men in the maxilla, however, in the mandible no significant statistical differences were found. When the shape of the dental arch in the maxilla did not coincide with that of the mandible in the same individual, several combinations were found between them. Both women and men present in the maxilla and the mandible the oval arch shape with the highest percentage, followed by the square and in less proportion the triangular arch shape. It is important to consider these data at the time of making the treatment plan, and thus individualize the arch shape in each patient.

KEY WORDS (MeSH): dental arch, female, male, maxilla, mandible.

Introducción

Los análisis en los modelos de estudio son de gran utilidad, ya que se pueden recopilar datos importantes para el diagnóstico¹ analizando la forma de arco de cada individuo y además aportar datos sobre la posible alineación de los dientes al disolver el apiñamiento, así como la estabilidad del tratamiento a largo plazo². Identificar correctamente la forma de arco ayuda a elaborar un plan de tratamiento ortodóncico adecuado, para así lograr un buen resultado estético y funcional.

En cuanto a la forma de arco existen diferencias que radican en la genética, factores ambientales y culturales, como la raza y la alimentación. Factores morfológicos y funcionales también pudieran influir en la forma de arco³, estas variables son la posición de los dientes, las funciones intraorales, los músculos periorales, el hueso de soporte⁴ y la respiración⁵.

El arco dental cambia desde la etapa embrionaria⁶ y las dimensiones que se modifican son: el ancho, la profundidad, la circunferencia, que varían en función del género y la edad².

A lo largo de los años los autores han clasificado los arcos dentales de diferente forma en lo que ellos consideran la forma de arco más adecuada⁵, utilizando y creando análisis geométricos, fórmulas matemáticas y procedimientos computarizados². Chuck en 1932 clasificó las formas de arco que en la actualidad más se utilizan, que son la estrecha, ovoide y cuadrada, además son ya predeterminadas por las diversas investigaciones. Estas formas son dadas a los arcos de ortodoncia de las distintas casas comerciales⁵.

Recientes investigaciones utilizan esta clasificación basándose en las plantillas transparentes de la marca 3M Unitek®, aunque existen otros métodos para determinar la forma de arco como el procedimiento llamado FIA que se basa en la forma de arco inferior como base para confeccionar el superior 3 mm más ancho en todos sus puntos⁵.

Según un estudio realizado por Maheen Ahmed *et al.*⁷ los hombres mostraron una tendencia hacia el aumento de la profundidad y anchura del arco, en comparación con las mujeres⁷. También en los estudios de Cassidy *et al.*⁸, Staley *et al.*⁹, Knott *et al.*¹⁰ encontraron que el ancho de las arcadas dentales es mayor en hombres que en mujeres^{8,9,10}. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación es determinar si existen diferencias entre las formas de arco del maxilar y la mandíbula entre hombres y mujeres, así como determinar la frecuencia de cada forma de arco dental tanto en el maxilar como en la mandíbula en ambos sexos.

Material y métodos

El universo de estudio fueron 780 modelos de estudio pre tratamiento de ortodoncia de la Especialidad de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit del año 2015 al 2019. El tamaño de muestra se calculó con un nivel de confianza del 95%, un error del 3% y una proporción del 5%. Como resultado el tamaño de muestra de 190 modelos de estudio con un muestreo consecutivo. Se seleccionaron de forma aleatoria 95 modelos de estudio pre tratamiento de mujeres y 95 modelos de estudios pre tratamiento de hombres.

La investigación fue de tipo descriptivo, transversal y observacional. Los modelos de estudio cumplieron los siguientes criterios de inclusión: modelos de estudio con los dientes permanentes completamente erupcionados hasta los segundos molares, los modelos de estudio fueron hechos en el mismo gabinete de estudios. Se excluyeron los modelos de estudio que presentaron fracturas, desgastes, cavidades, restauraciones que afectaron los contactos interproximales o la anatomía dental.

La determinación de la forma de arcada de los modelos del maxilar y la mandíbula se realizó por un solo investigador previamente calibrado, y fueron clasificados por su forma de la siguiente manera: ovoide, triangular y cuadrado. En los arcos ovoides la curva del segmento anterior continúa con los posteriores. Los arcos triangulares representan una V abierta hacia atrás, y los arcos cuadrados tienen en la parte posterior recta, casi paralelas en ambos lados ¹¹.

Se utilizaron los siguientes materiales: modelos de estudio, hojas de recolección de datos, lapicera, y una computadora. Posteriormente se tabularon en el programa Microsoft Office Excel® 2007, la prueba de Kappa se realizó en la calculadora en Excel para el Índice de Kappa-Fisterra y las pruebas de χ^2 se realizaron con el programa Statcalc®.

Resultados

En la población femenina se encontró en el maxilar el 52.63% de arcos ovoides, el 35.7% cuadrados y el 11.57% triangulares. En la mandíbula la forma de arco que se encontró en mayor porcentaje fue la ovoide con un 67.36%, seguido del arco cuadrado con un 31.57% y con el 1.05% triangular (FIGURA 1).

El 74.73% de la forma de arco maxilar y mandibular coinciden en la población femenina. En el 48.42% coincidió el arco ovoide en el maxilar y la mandíbula, con el 25.26% con forma cuadrada y tan sólo con el 1.05% de forma triangular.

En los modelos de estudio que no coincidieron la forma de arco maxilar y mandibular se encontraron las siguientes combinaciones: de forma cuadrada en el maxilar y ovoide en mandíbula en el 10.52%, en el maxilar triangular y ovalada en mandíbula en el 8.42%, en el maxilar ovoide y cuadrada en la mandíbula el 4.21% y, triangular en el maxilar y cuadrada en la mandíbula

el 2.1% (FIGURA 2). El resultado del índice de Kappa fue de 0.721, con un error 0.054, I.C. 95% (0.615, 0.827), por lo que la fuerza de concordancia fue buena.

En la población masculina en el maxilar la forma de arco que se encontró en mayor porcentaje fue el ovoide con un 50.52%, seguido de la forma de arco cuadrada con un 25.26% y con un 24.21 % arcos triangulares. En la mandíbula la forma de arco ovoide se encontró con un 56.84%, seguido de la forma cuadrada (40%) y la triangular con un 3.15% (FIGURA 1).

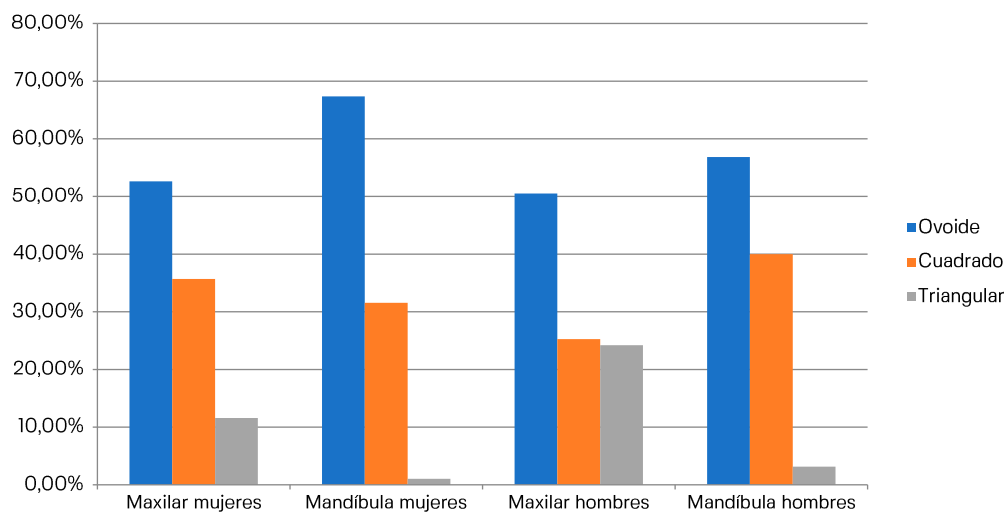


FIGURA 1.
Porcentaje de forma de arco en hombres y mujeres.

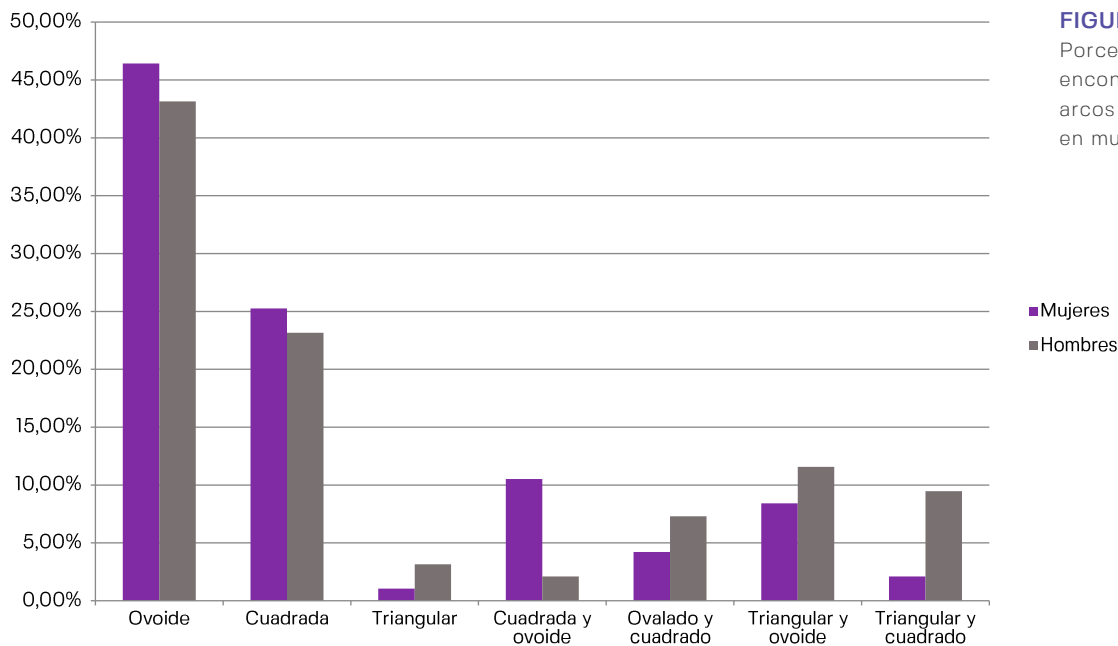


FIGURA 2.
Porcentajes en el que se encontró la relación de los arcos maxilares y mandibulares en mujeres y hombres.

El 69.45% de la forma de arco maxilar y mandibular coinciden en la población masculina. De la forma de arco que coincidió en el maxilar y en la mandíbula se encontró la forma ovoide en mayor porcentaje con el 43.15%, seguidos de la forma de arcos cuadrada 23.15% y triangular en el 3.15%.

Cuando no coincidió la forma del arco dental en el maxilar con los de la mandíbula en un mismo individuo se encontraron las siguientes combinaciones: forma de arco triangular en el maxilar y ovalada en la mandíbula se encontraron el 11.57%, de forma triangular en el maxilar y cuadrada en la mandíbula el 9.47%, en el maxilar ovalada y cuadrada en la mandíbula el 7.3% y la combinación de arco cuadrado en maxilar y ovalado en mandíbula en el 2.1% (FIGURA 2). El resultado del índice de Kappa fue de 0.681, con un error 0.054, I.C. 95% (0.576, 0.786), por lo que la fuerza de concordancia fue buena.

Con la prueba de Chi cuadrado se encontró que existen diferencias estadísticas significativas ($\chi^2 = 6$, $p = 0.04$) entre mujeres y hombres. Sin embargo, en la mandíbula no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($\chi^2 = 2.7$, $p = 0.24$) entre mujeres y hombres.

Discusión

Acosta *et al.*¹² en un estudio realizado en Colombia encontraron que la forma de arco que se presentaba con mayor porcentaje fue la ovalada en ambos sexos. No encontraron diferencias estadísticas significativas al comparar hombres y mujeres. En este estudio se encontraron también los arcos ovalados con mayor porcentaje¹². Sin embargo, sí se encontraron diferencias estadísticas entre mujeres y hombres en la forma del arco del maxilar.

Bedoya *et al.*¹³ en una investigación realizada en Colombia en tres etnias diferentes, encontraron la forma oval en mayor porcentaje. Al comparar la forma de arco de hombres y mujeres no encontraron diferencias estadísticas significativas en el maxilar y la mandíbula. También evaluaron la forma de arco superior e inferior encontrando poca concordancia en la forma del maxilar y de la mandíbula¹³. En esta investigación se coincidió con los resultados de Bedoya en la forma de arco; sin embargo, en el maxilar no fueron iguales los valores en hombres y mujeres. En cuanto a la concordancia del arco maxilar con el mandibular en este estudio fue buena.

En una investigación realizada en Puebla, México, por Robles¹⁴ se concluyó que en el sexo masculino la forma de arco más frecuente es la trapezoidal, mientras que en las mujeres fue la forma ovoide. Orozco *et al.*¹⁵ encontraron mayor porcentaje de arcos cuadrados en hombres y mujeres en su población de estudio. No coincidimos con los resultados de ambas investigaciones, ya que la forma de arco más frecuente en esta población de estudio fue la ovalada en ambos sexos.

Mendoza *et al.*², en Tepic, México, observaron que la forma de arco en el maxilar que se presenta en mayor porcentaje es la ovalada en ambos sexos, sin embargo, en la mandíbula se encontró que en las mujeres se presenta con más frecuencia la forma ovalada y en los hombres la triangular. También existieron diferencias en cuanto a la relación del arco maxilar con el de la mandíbula². Esta investigación fue realizada en la misma población que el estudio de Mendoza *et al.*, las diferencias fueron: **1.** La forma de arco mandibular más frecuente en hombres fue ovalada y en la investigación anterior fue la triangular. **2.** La concordancia del arco maxilar y mandibular fue buena en esta investigación, y en el estudio de Mendoza no fue buena la relación de ambos arcos.

Una de las limitaciones de este estudio fue la extrapolación de los resultados a la población en general, ya que los modelos de la muestra son de pacientes que acudieron a tratamiento de ortodoncia a la Universidad Autónoma de Nayarit, por lo tanto, se recomienda ampliar la muestra.

Cumpliendo con los objetivos de la investigación, se puede concluir que las mujeres y hombres presentan tanto en el maxilar como en la mandíbula la forma de arco ovalada con mayor porcentaje, seguida por la cuadrada y en menor proporción la triangular. Se encontró que existen diferencias estadísticas significativas entre las frecuencias en la forma de arco entre mujeres y hombres en el maxilar, sin embargo, no se encontraron estas diferencias en la mandíbula. También pudiera variar la forma de arco de la mandíbula respecto a la del maxilar en un mismo individuo. Conocer estas diferencias en las formas de arco dental nos da más datos a considerar al momento de realizar el plan de tratamiento, así como herramientas al individualizar la forma de arco en cada paciente para lograr una mayor estabilidad oclusal.

Referencias

1. Gusti Aju Wahju Ardani, Kannayyah D, Triwardhani A. Correlation of Maxillary and Mandibular Arch form and Tooth Size Ratio in Ethnic Javanese Malocclusion Patient. *Journal of International Oral Health* [Internet]. 2019 Mar [cited 2020 Feb 1]; 11(2): 75-79. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=136221601&site=ehost-live>
2. Mendoza-Sandoval, Ayala-Sarmiento, Gutiérrez-Rojo. Forma de arco dental en hombres y mujeres. *Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatria*. <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2018/art-12/>
3. Su-Jung Park, Leesungbok R, Jae-Won Song, Se Hun Chang, Suk-Won Lee, Su-Jin Ahn. Analysis of dimensions and shapes of maxillary and mandibular dental arch in Korean young adults. *Journal of Advanced Prosthodontics* [Internet]. 2017 Oct [cited 2020 Jan 13];9(5):321-327. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=126507632&site=ehost-live>
4. Mendoza-Sandoval, Gutiérrez-Rojo Jaime Fabián. Forma de arco dental en ortodoncia. *Rev Tamé*, 15; 3(9): 327-333.
5. Ruscitti B. Estudio de la prevalencia de forma de arco inferior en pacientes preortodondicos. Universidad Nacional de la Plata. Trabajo de investigación para optar por el título de especialista en ortodoncia. La Plata, 2010.

6. Pérez Covarrubias FS, García ARR, Gutiérrez RR, Aguilar Orozco SH. Estudio comparativo de formas de arco dental en población nayarita utilizando una plantilla convencional y una plantilla propuesta. *Revista Oral* [Internet]. 2011 Feb [cited 2020 Jan 13]; 12(36): 666-668. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=59602111&site=ehost-live>
7. Ahmed Maheen, Shaikh Attiya, Fida Mubassar. Evaluation of conformity of preformed orthodontic archwires and dental arch form. *Dental Press J. Orthod.* [Internet]. 2019 Feb [cited 2020 Feb 03]; 24(1): 44-52. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-94512019000100044&lng=en. <http://dx.doi.org/10.1590/2177-6709.24.1.044-052.oar>
8. Cassidy K, Harris E, Tolley E, Keim R. Generic influence on dental arch form in orthodontic patients. *Angle Orthod*, 1998; 68(5): 445-454.
9. Staley R, Stuntz W, Peterson L. A comparisons of ach widths in adults with normal occlusion and adults with class II, division 1 malocclusion. *Am J Orthod*, 1985; 88(2): 163-169.
10. Knott V. Longitudinal study of dental arch widths at four stages of dentitions. *Angle Orthod*, 1972; 42(4): 387-394.
11. Los arcos dentarios. Disponible en: <http://uniandesinvestigacion.edu.ec/repositorio/oa/ortodoncia4/contenidos.html>
12. Acosta D, Porras A, Moreno F. Relación entre la forma del contorno facial, los arcos dentarios e incisivos centrales superiores en estudiantes de odontología de la Universidad del Valle en Cali. *Estoma*. 2011; 19(1): 8-13.
13. Bedoya-Rodríguez A, Montoya-Gómez J, González-Benavidez V, Tamayo-Cardona J, Matínéz-Cejas C. Forma y tamaño del arco dental en poblaciones de tres ascendencias étnicas colombianas. *Rev CES Odont*, 2016; 29(2): 20-32.
14. Robles ALJ. Frecuencia de la Forma de Arco Dental. *Revista Oral* [Internet]. 2000 Jul [cited 2020 Jan 13]; 1(4/5): 66-67. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=17531696&site=ehost-live>
15. Orozco L, González M, Nácar M, Santillán N, Sánchez C, Moreno W. Forma de arco dentales en pacientes atendidos en la clínica Multidisciplinaria Zaragoza. *Vertientes*, 2011; 14(2): 82-87.

ESTABILIDAD DEL COLOR DE RESINAS COMPUESTAS DISEÑADAS PARA EL SECTOR ANTERIOR

luego de realizar maniobras
de pulido y envejecimiento UV

*Color stability of composite resins designed for the anterior sector
after polishing and UV ageing*

POR

RUTHMARY COROMOTO **PARRA SALAS**¹

ROBERT ANTONIO **RAMÍREZ MOLINA**²

¹ Postgrado en Rehabilitación Bucal.

² Cátedra de Operatoria Dental. Departamento de Restauradora, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Autor de correspondencia: Ruthmary Coromoto Parra Salas.
Postgrado en Rehabilitación Bucal, Facultad de Odontología,
calle 24, entre avenidas 2 y 3. Mérida, Venezuela.
od.ruthparra@gmail.com

Resumen

Las resinas compuestas son de uso frecuente en Odontología Restauradora, especialmente cuando la estética adquiere importancia. Se realizó un estudio experimental, longitudinal y comparativo con el objetivo de establecer diferencias en la estabilidad del color de diferentes tipologías de resinas compuestas: nanorelleno, microhíbrida y nanohíbrida pulidas con dos sistemas de acabado y pulido: (gomas vs. discos), en tres diferentes momentos: pre-pulido, post-pulido y envejecimiento ultravioleta (UV). Se realizaron 8 probetas de tres resinas compuestas: Filtek Z350® (Z350), TetricNceram® (TNC) y BrilliantEnamel® (BE), aleatoriamente se subdividieron en dos grupos para someterlas a los siguientes sistemas de pulido (SP): Jiffy® (J) y Super Snap® (SS). Se determinó el color con escala CIEL*a*b* en tres momentos (M), Pre-pulido¹, Post-pulido² y Envejecidas Uva³. En el análisis estadístico se utilizó ANOVA de mediciones repetidas para las comparaciones múltiples, la prueba de HSD Tukey en los efectos inter-sujetos y Bonferroni para intra-sujetos, valor $p \leq 0,05$. Los resultados obtenidos mostraron HSD Tukey: M1:Z350 ΔE 70,2 (0,9) > TNC ΔE 66,6 (0,8) = BE ΔE 65,7 (0,9). M2:Z350 ΔE 70,8 (1,1) > TNC ΔE 66,6 (1) = y BE ΔE 66,4 (0,4). M3: Z350 ΔE 68,6 (0,7) = TNC ΔE 68,3 (2,4) > BE ΔE 64 (1,2). SP: $p \geq 0,05$ sin diferencias estadísticas significativas. Bonferroni: M2 ΔE 67,9 (2,2) > M1 ΔE 67,5 (2,2) = M3 ΔE 67 (2,7). Se concluyó que bajo las condiciones en que se realizó esta investigación la estabilidad del color de las resinas probadas es independiente del sistema de acabado y pulido. El envejecimiento acelerado ultravioleta (UV) produce cambios en el color y en la superficie de las muestras haciéndolas más rugosas y cromáticas. Sin embargo, la presencia de pre-polímeros en TNC parece mejorar la estabilidad.

PALABRAS CLAVE (DeCS): resinas compuestas, pulido dental, ensayo de materiales, color, colorimetría.

Abstract

Composites resins are most frequently used materials in Restorative Dentistry especially when the aesthetic effect becomes important. An experimental design study was carried out, with a longitudinal cut and a comparative type with the aim of establishing differences in color stability of different types of composite resins: nano-filler, micro-hybrid and nano-hybrid, polished with two finishing and polishing systems: (rubber vs. discs), at three different times: pre-polishing, post-polishing and ultraviolet (UV) aging. Eight specimens were made of three composite resins Filtek Z350® (Z350), TetricNceram® (TNC) and BrilliantEnamel® (BE). Randomly subdivided into two groups to be submitted to the following systems of polished (SP): Jiffy® (J) and Super Snap® (SS). Color was determined using the CIEL*a*b* scale at three stages, Pre-polishing¹, Post-polishing², and Uv Aging³. For statistical analysis was used a repeated measures ANOVA, for multiple comparisons of Tukey HSD test for inter-subjects effects and Bonferroni for significance, $p \leq 0.05$ value. The results showed HSD Tukey: 70,2 ΔE M1:Z350 (0.9) > TNC ΔE 66.6 (0.8) = BE ΔE 65.7 (0.9). M2:Z350 ΔE 70.8 (1.1) > = TNC ΔE 66.6 (1) and BE ΔE 66.4 (0.4). M3: 68.6 ΔE Z350 (0.7) = TNC ΔE 68.3 (2,4) > BE ΔE 64 (1,2). SP: $p \geq 0.05$ no significant statistical differences. Bonferroni: M2 ΔE 67.9 (2.2) > ΔE 67.5 (2.2) M1 = M3 ΔE 67 (2.7). It was concluded that under the conditions in which this research was carried out the color stability of the resins tested is independent of the finishing and polishing system. Accelerated ultraviolet (UV) aging produces changes in the color and surface of the samples making them rougher and more chromatic. However, the presence of pre-polymers in TNC appears to improve stability.

KEY WORDS (MeSH): composite resins, dental polishing, materials testing, color, colorimetry.

Introducción

Las personas que presentan lesiones visualmente desagradables en la parte anterior de la boca, ya sea por caries o traumatismo, muestran problemas asociados a la autoestima. Según Baratieri ¹ estas tienen una alta incidencia en niños y adolescentes, pues ellos y sobre todo los del sexo masculino sufren traumatismos que están íntimamente relacionados con la participación brusca en deportes y juegos, así como accidentes de tránsito.

La introducción de materiales restauradores compuestos en la década de 1960 marcó el comienzo de la odontología cosmética moderna al combinar los principios de estética y conservación dental ². En este sentido, las resinas compuestas se están convirtiendo en materiales restauradores estándar debido a su capacidad para reproducir fácilmente la apariencia de un diente. Además, la combinación de resinas compuestas con sistemas adhesivos permite un tratamiento mínimamente invasivo en comparación con el enfoque protésico tradicional basado en coronas de cerámica ³.

La estabilidad del color de la resina compuesta es una propiedad importante que influye en su longevidad clínica ⁴, ya que los dientes situados en el sector anterosuperior deben permanecer sin cambios visibles después de haber sido restaurados durante periodos considerables de tiempo.

No existe una técnica científica que se aplique para todos los casos, la apariencia estética de los materiales restauradores directos envuelve importantes aspectos físicos relacionados, como los métodos de medición, ajustes de color que no han recibido la atención académica y las derivaciones científicas están cubiertas solo superficialmente en la literatura ⁵. Se necesita realizar adecuadamente los procedimientos clínicos para evitar el deterioro prematuro de las restauraciones, pues las principales causas de fallas en los primeros cinco años de la restauración están relacionadas con la técnica y la selección del material ⁶. La rugosidad superficial crea un microambiente favorable a la adhesión y el crecimiento bacteriano capaz de promover la formación de caries secundaria, la inflamación gingival y el manchado de las restauraciones. El procedimiento de acabado y pulido se basa en la reducción progresiva de las rugosidades y rayas superficiales hasta llevarlas a un punto que sean más pequeñas que la longitud de onda de la luz visible.

Por lo tanto, los métodos de acabado y pulido son muy importantes para la estabilidad del color de las resinas compuestas ⁷, siendo uno de los pasos más trascendentes en la realización de la restauración. Este procedimiento, además de darnos restauraciones lisas y altamente pulidas que serán estéticamente más atractivas, disminuirá la acumulación de la placa bacteriana ², favorecerá la salud de los tejidos gingivales circundantes, la integridad marginal de la restauración en el tiempo, el confort del paciente ^{8,9}, aumentará la resistencia a la pigmentación, al desgaste ^{10,11} y reducirá el riesgo de una caries secundaria ¹². Todo lo anteriormente expuesto va a influir en la longevidad de la restauración.

Aunque la resina compuesta se usa con frecuencia, sigue siendo un desafío identificar sistemas de pulido apropiados para obtener un alto brillo superficial ¹². Es por esto que existe una gran variedad de instrumentos fabricados para realizar las maniobras de acabado y pulido, de los cuales podemos nombrar el instrumental rotatorio de carburo de tungsteno, piedras diamantadas, óxidos metálicos de diferente granulometría sobre discos flexibles, gomas siliconadas o partículas más pequeñas en suspensiones formando pastas diamantadas y líquidos abrasivos. Una técnica de terminado traumática puede sobrecalentar y dañar la superficie de la resina compuesta ¹³⁻¹⁵, resultando en un desgaste acelerado.

El éxito clínico de una restauración depende básicamente del desempeño en el tiempo de uso, es por eso que el aspecto relativo al envejecimiento de los materiales dentales está tomando cada vez más relevancia, porque permite predecir el comportamiento de los materiales en el tiempo cuando son sometidos a situaciones extremas pero controladas. Tampoco se encuentra disponible en la literatura la interacción del protocolo de pulido sobre la estabilidad óptica a distancia de estos materiales.

Existe poca evidencia de cómo los diferentes protocolos de pulido clínicos odontológicos pudieran afectar la estabilidad del color de las resinas compuestas diseñadas para usarse en el sector anterior. Por lo que, el objetivo de la investigación fue determinar el efecto de dos sistemas de pulido y el envejecimiento UV sobre en la estabilidad del color en la escala CIELab de resinas compuestas de nanorelleno (Filtek Z-350/3M), micro-híbrida (TetricNceram/Ivoclar) y nanohíbrida (Brilliant/Coltene) diseñadas para el sector anterosuperior. Para ello se establecieron las siguientes hipótesis:

- H_0 : El uso de sistemas de acabado y pulido (gomas vs. discos), más el envejecimiento por luz UV, no influyen en la estabilidad del color de resinas compuestas de nanorelleno, microhíbridas y nanohíbridas diseñadas para el sector anterosuperior.
- H_1 : El uso de sistemas de acabado y pulido (gomas vs. discos) mejora la estabilidad del color de resinas compuestas de nanorelleno, microhíbridas y nanohíbridas diseñadas para el sector antero-superior posterior al envejecimiento UV, ya que producen menos daño en la matriz de la resina compuesta.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio experimental, de corte longitudinal y de tipo comparativo. Para la recolección de los datos primarios se observaron las muestras fabricadas de los diferentes tipos de resinas compuestas (Filtek Z350 A2, TetricNceram A2 y Brilliant A2) las cuales fueron sometidas a dos tipos de acabado y pulido (Jiffy y SuperSnap) a partir de imágenes escaneadas en tres

diferentes momentos (pre-pulido, post-pulido y envejecido UV). Esos datos fueron descargados en una hoja de cálculo Excel previamente diseñada, en donde el valor de ΔE se obtuvo a partir de la ecuación y eso nos permitió discriminar las diferencias de color, en los diferentes momentos de medición. La población estuvo conformada por 24 unidades de estudio en forma de discos fabricadas de tres tipos de resinas compuestas, formuladas para ser utilizadas en el sector anterior. Con base en esta población se hizo un muestreo no probabilístico por cuotas, puesto que, la selección de la muestra fue en función de las características de la población, tomando en cuenta los criterios relacionados con las posibilidades del investigador (tiempo y recursos disponibles).

Los criterios de inclusión de las muestras fueron que:

- Las muestras estandarizadas no podían tener una variación mayor al 10% de las dimensiones planificadas.
- Las muestras no podían tener ningún tipo de deterioro físico-mecánico ni químico para poder estar dentro de la experimentación.

Por ser una investigación básica en donde se van a realizar estudios *In Vitro*, se siguieron las normas de bioseguridad establecidas por la facultad para no poner en riesgo al personal docente, auxiliar y estudiantado en general de la institución.

En la TABLA 1 se especifican las resinas seleccionadas en el presente estudio y las características de cada una de ellas.

TABLA 1.

Resinas compuestas.

Grupo, Composite/ Fabricante	Relleno % Peso	Relleno Químico	Matriz	Relleno Forma/ Tamaño	Lote	Color	Tipo
G1Filtek Z350 Body3M/ESPE	74,6	Si y Zr	Bis-GMA, Bis-EMA, UDMA y TEGDMA	Aglomerados esféricos de 0,6 –1,4 μm / 0,075 μm +0,02– 0,075 μm	LOT N099227	A2	Nano relleno
G2 Tetric® N Ceram/ Ivoclar- Vivadent	73,7	Vidrio de bario, dióxido de silicio y trifluoruro de iterbio	Bis-GMA, Bis-EMA.	Pre-polímeros de 0,04 – 0,12 μm +Irregulares de 0,5 y 0,7 μm	Lot L22822	A2	Micro Híbrido
G3 BrilliantEnamel/ Coltène	75,5	Vidrio de bario y ácido silícico amorfo	Bis-GMA y TEGDMA	Irregulares de 0,04–2,8 av 0,5 μm +nanorelleno	Lot 0192964	A2/B2	Nano Híbrido

La **TABLA 2** enseña los sistemas de pulido utilizados, los sistemas de pulido de acuerdo al fabricante, la presentación para cada uno de ellos y el lote al cual pertenecen.

TABLA 2.
Sistemas de acabado y pulido.

Grupo/ Sistema de Pulido/ (Fabricante)	Componentes	Presentación Comercial	Lote
J/ Jiffy® (Ultradent)	1.- Grueso, 220 (verde). 2.- Medio, 240 (amarillo). 3.- Extra Fino, 1200 (blanco). 4.- Cerdas. Carburo de silicio.	Gomas y cepillo de cerdas	S/L
SS/ Super Snap® (Shofu®)	1.-Medio (violeta). <i>Carburo de silicio</i> . 2.- Fino (verde). <i>Oxido de aluminio</i> . 3.- Ultrafino (rosa). <i>Oxido de aluminio</i> . Dimensión: 0.5in/1.3cm	Discos flexibles	S/L

En la **FIGURA 1** se observa el equipo de envejecimiento acelerado QUV/ Basic, Q-Panel (Lab. Products Cleveland, Ohio USA) con tubos fluorescentes UVB 313 con un pico de 313 nm.

Se utilizaron los Sistema de acabado y pulido Jiffy® Ultradent y Super Snap Shofu (**FIGURA 2**).



FIGURA 1.
Equipo de envejecimiento acelerado QUV/ Basiccon tubos fluorescentes UVB 313 con un pico de 313 nm.

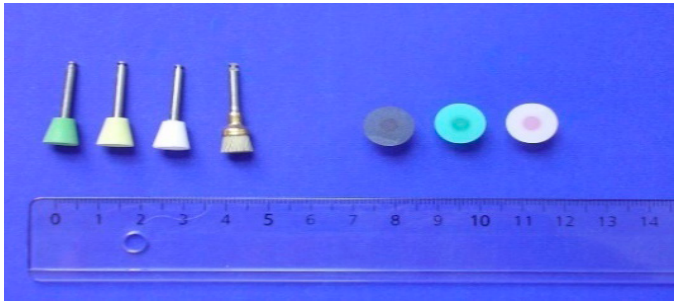


FIGURA 2.
Sistemas de Acabado - pulido Jiffy y Super Snap.

La estabilidad del color de las resinas compuestas se determinó fabricando 8 discos de 10 mm de diámetro x 2 mm de alto de cada una de las resinas compuestas seleccionadas (**FIGURA 3**), se fotopolimerizaron, se almacenaron en agua destilada x 24 horas y por selección al azar las muestras asignadas para esta prueba se dividieron en dos grupos de pulido para cada resina G1J z350, G2J TetricNceram y G3J Brilliant (acabados y pulidos con gomas Jiffy®), G1S z350, G2S TetricNceram y G3S Brilliant (acabados y pulidos con discos Super Snap), esas muestras se escanearon antes y después de realizar las maniobras de acabado y pulido interponiendo un fondo negro y luego un fondo blanco con un escáner digital (a 1200 dpi de resolución) para obtener dos imágenes por muestra y así realizar un promedio, este fue el DATO a partir de una imagen en formato de intercambio Tiff, esas imágenes se procesaron con el Software Adobe PhotoShop CS5 en imagen, modo, color CIELab, para el cual registramos el valor numérico L, a y b, lo que nos permitió el ΔE para cada muestra de cada tipo de resina compuesta en los momentos Pre-Pulido y Post-Pulido (**TABLA 3**).



FIGURA 3.

Discos de Resina Compuesta de 10 mm de diámetro x 2 mm de alto.

La estabilidad del color de las resinas compuestas posterior al envejecimiento se determinó sometiendo los mismos 24 discos previamente fabricados a luz U.V. en un equipo de envejecimiento programado según las normas ASTM D 4329 Y ASTM G 154 x 500 horas, las muestras se volvieron a escanear para obtener una imagen post envejecido con la cual se determinó el ΔE final y con este registro se obtuvo la variación del ΔE mediante hoja de cálculo Microsoft Excel (**TABLA 4**).

TABLA 3.
Estados Pre-Pulido y Post-Pulido.

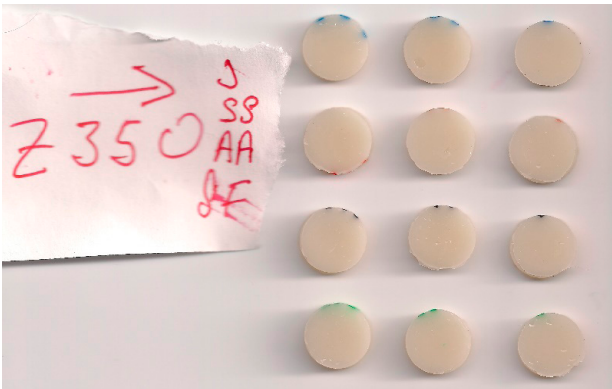
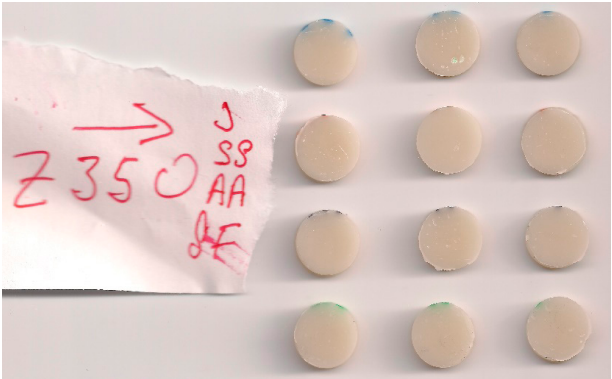
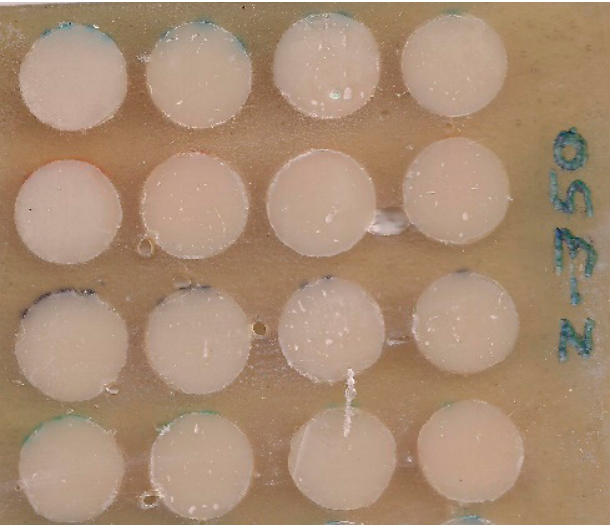
Condición	Z350
Pre-Pulido	
Post Pulido	

TABLA 4.
Estado Envejecido UV.

Condición	Z350
Envejecidas UV	

Ecuación para calcular ΔE :

Para determinar la diferencia total de color entre las tres coordenadas, se usó la siguiente fórmula:

$$\Delta E^* = \sqrt{[\Delta L^*]^2 + [\Delta a^*]^2 + [\Delta b^*]^2}$$

L^* = luminosidad

a^* = coordenadas rojo/verde (+a indica rojo, -a indica verde)

b^* = coordenadas amarillo/azul (+b indica amarillo, -b indica azul)

ΔL^* = diferencia en luz y oscuridad (+ = más luminoso, - = más oscuro)

Δa^* = diferencia en rojo y verde (+ = más rojo, - = más verde)

Δb^* = diferencia en amarillo y azul (+ = más amarillo, - = más azul)

ΔE^* = diferencia total de color

Es importante destacar que Delta E sólo indica la magnitud de la diferencia total del color, pero no indica cuán correcta es.

- Para calcular la medida de tendencia central se utilizó la media aritmética y para la dispersión se consideró la desviación estándar, la unidad de medida fue el valor de ΔE obtenido de las imágenes escaneadas de las muestras en los tres momentos (pre-pulido, post-pulido y envejecido).
- Se realizaron pruebas estadísticas para comprobar las hipótesis de nulidad.
 - Para determinar los efectos intra-sujeto (entre los diferentes momentos) se realizó un análisis de la varianza “ANOVA” de medidas repetidas, ya que necesitamos medir la unidad de análisis en tres momentos (pre-pulido, post-pulido y envejecido). Para Las comparaciones múltiples se realizó la prueba de Bonferroni.
 - Para determinar los efectos inter-sujetos se realizó un ANOVA univariado para la variable estabilidad del color, en 2 NIVELES (es decir; si la estabilidad del color medida en variación de ΔE (variación de color), está influenciada por la resina compuesta y/o el sistema de pulido).
 - Para las comparaciones múltiples de los efectos inter-sujetos (es decir, entre los grupos de resinas compuestas (Filtek Z350, TetricNceram y BrilliantEnamel) y sistemas de pulido (Jiffy y SuperSnap), se realizó la prueba TUKEY HSD.
- El valor de “p” quedó preestablecido en 0,05.

PD: Para las pruebas estadísticas se utilizó el programa SPSS 19.0 (IBM).

Resultados

La **TABLA 5** enseña los resultados de la estadística descriptiva, se puede observar que para la variable estabilidad del color en el momento 1 (Pre-pulido) Filtek Z350 tiene un valor promedio ΔE 70,2 (0,9) > que TetricNceram ΔE 66,6 (0,8) = y BrilliantEnamel ΔE 65,7 (0,9).

TABLA 5.
Estadística Descriptiva del color de las resinas compuestas evaluadas en función a la marca, al sistema de pulido y la condición (Pre pulido 1, Post pulido 2, Envejecimiento UV 3).

Condición	Material	Media	Desvío	N	CV %	ANOVA p≤.05	T-HSD p≤.05	Bonferroni p≤.05
1	Filtek Z350	70,21	0,92	8	1	≠	B	
1	TetricN ceram	66,63	0,79	8	1	≠	A	
1	Brilliant Enamel	65,68	0,93	8	1	≠	A	
1	Jiffy	67,32	2,22	12	3	A		
1	Super Snap	67,69	2,19	12	3	A		
1	Total	67,51	2,16	24	3			A
2	Filtek Z350	70,76	1,10	8	2	≠	B	
2	TetricNceram	66,57	1,03	8	2	≠	A	
2	BrilliantEnamel	66,43	0,43	8	1	≠	A	
2	Jiffy	67,72	2,31	12	3	A		
2	Super Snap	68,12	2,23	12	3	A		
2	Total	67,92	2,23	24	3			B
3	Filtek Z350	68,62	0,66	8	1	≠	B	
3	TetricNceram	68,28	2,42	8	4	≠	B	
3	BrilliantEnamel	63,99	1,21	8	2	≠	A	
3	Jiffy	67,45	2,61	12	4	A		
3	Super Snap	66,48	2,70	12	4	A		
3	Total	66,96	2,65	24	4			A

Los Efectos inter-sujetos para la variable estabilidad del color nivel resina compuesta con un valor de $p=0,000$, con diferencias estadísticas significativas; por lo cual se rechaza la hipótesis de nulidad. Efectos inter-sujetos para la variable estabilidad del color nivel sistema de acabado y pulido (Pulido) con un valor de $p=0,856$; sin diferencias estadísticas significativas; por lo cual se acepta la hipótesis de nulidad. Efectos inter-sujetos para la variable estabilidad del color nivel interacción Resina Compuesta y Pulido con un valor de $p=0,836$; sin diferencias estadísticas significativas; es decir los resultados son independientes del cruce de variables (**TABLA 6**).

TABLA 6.

ANOVA Univariado para color en función de la resina compuesta y el sistema de acabado y pulido.

Pruebas de los efectos inter-sujetos					
MEDIDA: DELTA_E. Variable transformada: Promedio					
Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	327688,308	1	327688,308	134260,111	,000
Resina compuesta	245,997	2	122,999	50,395	,000
Pulido	,083	1	,083	,034	,856
resina compuesta * Pulida	,880	2	,440	,180	,836
Error	43,933	18	2,441		

Prueba de Tukey HSD para las comparaciones múltiples de los efectos inter-sujetos nivel resina compuesta (Composite) con media y error ($0,814 \pm$) expresada en diferencias de delta E (ΔE): Filtek Z350 69,86 > TetricNceram 67,16 > BrilliantEnamel 65,37.

Los resultados para Efectos intra-sujetos para estabilidad de Color con un valor de $p=0,001$ indican diferencias estadísticas significativas; es decir el color varía entre los diferentes momentos para las mismas unidades de análisis.

Resultados de la estadística descriptiva con la media e IC 95% expresada en delta E (ΔE): Post pulido2 67,92 (IC95 67,5-68,3) > Pre-pulido1 67,5 (IC95 67,1-67,9) = Envejecido UV 367 (IC95 66,3-67,6).

En la prueba de Bonferroni para las comparaciones múltiples entre las diferentes condiciones se pudo observar el valor de $p \leq 0,05$, lo que indica diferencias estadísticamente significativas entre el momento Post pulido2 > y los momentos Pre-pulido1 = $p \geq 0,05$ y Envejecido UV3 (TABLA 7).

Discusión

Las resinas compuestas son actualmente los materiales de elección al momento de realizar restauraciones de inserción plástica. Los motivos son amplios ya que es un material altamente versátil y hoy día se usa en la mayoría de las especialidades odontológicas¹⁶. Dentro de sus virtudes se destacan las propiedades ópticas, la longevidad aceptable¹⁷, la posibilidad de conservación de tejidos y adhesión relativamente consistente a la estructura dentaria¹⁵. Sin embargo, tienen como principal problema el cambio de color producto de muchos factores que incluyen la mala higiene bucal, el uso de tabaco, algunos tipos de dietas, técnicas de pulido inadecuadas, exceso de textura y falta de integridad superficial¹⁸.

TABLA 7.

Comparaciones por pares de Bonferroni para estimar diferencias en la variable dependiente estabilidad del color en los diferentes momentos.

Medida: Delta_E						
(I) Estabilidad_Color	(J) Estabilidad_Color	Diferencia de medias (I-J)	Error típ. Límite inferior	Sig. Límite superior	Intervalo de confianza al 95 % para la diferencia ^a	
					Límite inferior	Límite superior
1 PRE-PULIDO	2	-,412 [*]	,154	,047	-,820	-,005
	3	,541	,351	,421	-,385	1,467
2 POST PULIDO	1	,412 [*]	,154	,047	,005	,820
	3	,953 [*]	,286	,011	,199	1,708
3 ENVEJECIDO UV	1	-,541	,351	,421	-1,467	,385
	2	-,953 [*]	,286	,011	-1,708	-,199

Basadas en las medias marginales estimadas.

* La diferencia de medias es significativa al nivel ,05. a. Ajuste para comparaciones múltiples: Bonferroni.

El odontólogo clínico requiere tener a la mano información científica sobre las propiedades de las resinas compuestas en cuanto a su comportamiento en el medio bucal. Existen en el mercado gran cantidad de fabricantes y de productos con diversas características, pero desafortunadamente no existe un consenso entre factores importantes como lo son metodología de selección de color, translucidez/opacidad, grado de fluorescencia, entre otros. A la par de ello, se necesita realizar adecuadamente los procedimientos clínicos que dependen del grado de entendimiento, entrenamiento y la escuela donde se formó el odontólogo clínico.

El óptimo acabado y pulido de las resinas compuestas es uno de los pasos más importantes en la realización de la restauración, ya que no solo resulta en la óptima estética, también favorece la salud de los tejidos gingivales circundantes, la integridad marginal de la restauración en el tiempo, el confort del paciente ^{8,9}, y aumenta la resistencia a la pigmentación, al desgaste ^{10,11} y posiblemente influya en la longevidad de la restauración.

Existe una gran variedad de instrumentos fabricados para realizar estas maniobras, de los cuales podemos nombrar el instrumental rotatorio de carburo de tungsteno, piedras diamantadas, óxidos metálicos de diferente granulometría sobre discos flexibles, gomas siliconadas o partículas más pequeñas en suspensiones formando pastas diamantadas y líquidos abrasivos. Una técnica de terminado traumática puede sobrecalentar y dañar la superficie de la resina compuesta ¹³⁻¹⁵ resultando en un desgaste acelerado.

En relación al envejecimiento acelerado para simular deterioro de materiales poliméricos encontramos el almacenamiento en agua por largos periodos, la pigmentación con café, té o vino tinto, termociclado, sin embargo parece haber consenso en que la técnica ideal es el envejecimiento acelerado por luz UV ^{20,21,22-24}.

La estabilidad del color puede ser evaluada mediante métodos visuales (más subjetivos) y aparatos específicos como espectrofotómetros ²⁵. La metodología utilizada en el presente estudio está acorde con estudios previos que usaron el espacio del color basado en sistema de coordenadas CIE L*, a*, b*. Este sistema fue escogido para evaluar la variación de color ΔE ya que este es apropiado para determinar pequeños cambios y tiene ventajas como repetitividad, sensibilidad y objetividad ^{19,25}. Es importante destacar que ΔE sólo indica la magnitud de la diferencia total de color, pero no indica cuán correcta es el color, por lo que es una buena herramienta de uso comparativo. Desde un punto de vista práctico se ha reportado que diferencias en ΔE de valores de 1 a 3 son perceptibles por el ojo humano y valores mayores a 3 son clínicamente inaceptables ^{26,27}.

Powers y colaboradores en 1980 ²⁰ estudiaron la estabilidad del color de siete resinas compuestas bajo envejecimiento acelerado, evaluado por espectrofotometría de reflexión a las 0, 300, 600 y 900 horas. Determinaron que el envejecimiento simulado en estadios tempranos produce resinas compuestas más oscuras, más cromáticas y más opacas. Los cambios en el color de las resinas compuestas convencionales durante envejecimiento estuvieron influenciados por la erosión de las matrices de resina y la exposición de las partículas de relleno. Además, observaron una mayor estabilidad del color de las resinas compuestas de microrelleno sobre las resinas compuestas convencionales y no parecen estar influenciadas por la erosión. En nuestra experiencia pudimos observar la erosión de las matrices y exposición del relleno. Sin embargo, tal como en el estudio de Powers y colaboradores. Este cambio en la estabilidad del color fue mayor para los composites de nano-híbridos (BrilliantEnamel) y nanorellenos esféricos puros (Filtek Z350). La estabilidad fue mayor para la resina compuesta que posee mezclas con pre-polimerizados (TetricNceram) seguida del nanorelleno puro. Esto pudiera estar asociado a la presencia de resina ya polimerizada por el fabricante lo que la hace más estable que la lograda con la unidad de foto polimerización, ya que el aumento en el grado de polimerización o el resellado de la superficie pareciera ser importante en la estabilidad del color ²⁸. Oliveira y colaboradores en 2014 ²⁴ evaluaron el efecto del envejecimiento artificial acelerado en la estabilidad del color y el grado de conversión de resinas compuestas de nanorelleno y nano-híbridas asociados a diferentes sistemas adhesivos en restauraciones directas estéticas. Para ello utilizaron 2 resinas compuestas Z350XT e IPS Em-

pressDirect, 3 sistemas adhesivos (SB multi-purpose, Tetric N Bond y Clearfill SE bond), en 2 periodos (0h, 300h UVa). Utilizaron un espectrofotómetro con escala de medición CIE*L*a*b y grado de conversión con espectroscopia IR y encontraron que el sistema adhesivo no tuvo influencia en la superficie o en la zona de unión, el tipo de resina compuesta sí tuvo influencia en la estabilidad del color, siendo más estable para el nano-híbrido, lo que podemos explicar porque ese fabricante (Ivoclar/Vivadent) utiliza pre-polímeros en su mezcla, además el grado de conversión fue de un 67%, lo que era superior al 61% del nano-relleno, posiblemente porque los iniciadores de este fabricante (3M ESPE) son menos eficientes. Esto concuerda con nuestra experiencia en donde Filtek Z-350 se volvió más opaco que el TetricNceram.

La utilización de luz UV parece ser un método conveniente para realizar las pruebas de envejecimiento ya que utiliza cambios de exposición a luz UV con humedad. En nuestro estudio las muestras se envejecieron con lámpara fluorescente UVB-313 x 500h siguiendo las normas ASTM G154-06; G151-10 4329-05, sin embargo pareciera ser que con periodos más cortos se pueden obtener cambios clínicamente relevantes $\Delta E \geq 3,3$ y que también son dependientes del material a evaluar ^{24,25,29}.

En relación con la estabilidad del color nivel sistema de acabado y pulido pudimos observar que el sistema de pulido no produce diferencias en ninguna de las condiciones. Sin embargo, pudimos notar que para el estado Post-pulido Super Snap produce muestras más luminosas que luego esta relación se invierte cuando las muestras son sometidas al envejecimiento acelerado, ya que para TetricNceram y en un menor grado para BrilliantEnamel el color pareciera ser más estable cuando se usa Jiffy. Para Filtek Z350 no parece existir ninguna influencia de parte del sistema de acabado y pulido.

Se puede especular que Super Snap produce menos daño por ser un papel abrasivo más flexible montado en un sistema de sujeción que se basa en una goma muy suave, sin embargo, las diferencias en color no son ni clínica, ni estadísticamente significativas. Nuestros resultados difieren con los de Moraes y colaboradores en 2015 ²¹ al estudiar la influencia del envejecimiento artificial acelerado en la estabilidad del color y la rugosidad superficial de resinas compuestas sometidas a diferentes sistemas y periodos de acabado y pulido. Mediante el uso de 1 resina pulida con 4 sistemas (no pulido, papel abrasivo, discos de goma, papel abrasivo + discos de goma) en diversos periodos (inmediato, 24h, 7d y 480h UVa) encontraron que la rugosidad no fue diferente entre los diversos grupos y periodos, pero que el grupo papel abrasivo mostro la menor variación; es decir, menor alteración de color.

Los resultados obtenidos en la presente investigación coinciden con los obtenidos por Sirin Karaarslan y colaboradores en 2013 ²⁸ quienes evaluaron el efecto de los procedimientos de pulido en la estabilidad del color de dife-

rentes tipos de resinas compuestas posterior al envejecimiento. Para esto utilizaron 4 tipos de resinas: ormocer, empacable, nanohíbrido y microhíbrido en 4 condiciones de pulido: no pulido, discos, ruedas, re-sellado. Ellos usaron envejecimiento acelerado UV y midieron en escala $CIE^*L^*a^*b$ y encontraron que todos los grupos fueron afectados por el envejecimiento UV.

También están en concordancia con los resultados de Drubi-Filho y colaboradores en 2012²⁹ quienes evaluaron la estabilidad del color de resinas compuestas sometidas a diferentes periodos de envejecimiento artificial acelerado. Usaron las resinas compuestas TetricCeram, Filtek P90 y Filtek Z250 sometidas a envejecimiento UV y medidas mediante espectrofotómetro en escala BYM y observaron que todas las resinas fueron afectadas por el UV-a ya que disminuyó la luminosidad y aumentó el croma. Al igual que en nuestro estudio estos cambios fueron independientes del material, lo interesante de este estudio fue que con cortos periodos de tiempo se observaron cambios $\geq 3,3$ pero fueron independientes al material TetricCeram > P90 > Z250. En nuestro caso TetricNceram se comportó más estable que los otros materiales.

En la presente investigación el cambio de color puede estar asociado a la degradación de la matriz polimérica y a la corrosión del relleno por parte de los agentes degradantes radiación UV, agua y cambios de temperatura. Estos agentes pueden cambiar el índice de refracción y producir composites más opacos y rugosos. Pareciera ser que en las resinas compuestas con distribuciones de partículas más grandes (BrilliantEnamel), aumentan la cantidad de relleno expuesto al medio y esto lo haría más susceptibles a la erosión de la superficie del relleno, haciéndolos menos inestables al cambio de color. Además, parece ser independientes del sistema de pulido utilizado. De algún modo pareciera que la variable que permite mayor resistencia a la decoloración tiene que ver con la presencia de pre-polímeros que cubren en su totalidad las partículas. El envejecimiento acelerado UV-a produce daños en la superficie de la resina compuesta lo que conlleva a un aumento en la rugosidad. Esto coincide con los resultados obtenidos por Catelan y colaboradores en 2016²³ quienes evaluaron la influencia del sellador de superficie sobre la estabilidad del color y la rugosidad superficial de las resinas compuestas después del envejecimiento artificial acelerado. Utilizaron 1 resina compuesta, 2 selladores en 4 niveles (control pulido, no sellado, sellador 1 y sellador 2) en varios tiempos de envejecimiento (24h y 252h en UVa), luego usaron un perfilómetro para evaluar la rugosidad superficial y encontraron que el grupo no sellado mostro el mayor cambio de color. No hubo diferencias entre los grupos sellados, ni con el tipo de sellador y llegaron a la conclusión de que el envejecimiento produce daños en la superficie producto por un aumento en la rugosidad independientemente del grupo experimental.

En 2008 Zanin y colaboradores³⁰ estudiaron los cambios de color y la rugosidad superficial de tres resinas compuestas indirectas sometidas a envejecimiento acelerado. Estos especímenes fueron sometidos a envejecimiento acelerado por 384h con UVa. Dentro de sus resultados encontraron que el envejecimiento acelerado produce cambios de color e incrementa la rugosidad de las superficies en todas las resinas compuestas evaluadas. La resina Solidex mostró cambios de color detectables clínicamente ($\Delta E = 4.31 \pm 0.22$), el valor de rugosidad ($R_a = 0.088 \pm 0.008$ micrones) fue estadísticamente más bajo que de Artglass ($R_a = 0.141 \pm 0.026$ micrones) y Targis ($R_a = 0.124 \pm 0.02$ micrones) ($p < 0.001$). Concluyeron que las resinas compuestas indirectas evaluadas mostraron cambios de color y un aumento de rugosidad después del envejecimiento acelerado tal cual como ocurrió con nuestras probetas.

Dantas *et al.* en el 2018 llevaron a cabo un estudio cuyo objetivo fue evaluar los efectos del envejecimiento artificial ultravioleta sobre el color, la fluorescencia, el brillo y la translucidez de diferentes resinas compuestas. Se construyeron muestras de forma cilíndrica de cuatro compuestos diferentes, tres nanohíbridos: Admira Fusion (VOCO), TPH3 (DENTSPLY) y GrandioSO (VOCO) y uno de nanorrelleno: Filtek™ Z350 XT (3M / ESPE). Además, se obtuvieron muestras de esmalte de incisivos bovinos que se prepararon con las mismas dimensiones y se usaron como grupo de control. Las evaluaciones de color, translucidez, fluorescencia y brillo se realizaron al inicio y después del envejecimiento artificial. Las muestras se sumergieron en saliva artificial y se sometieron a envejecimiento artificial (luz ultravioleta durante 300 h). Los datos se analizaron mediante ANOVA unidireccional y la prueba post hoc de Tukey ($\alpha = 0.05$). El envejecimiento artificial por luz alteró todas las propiedades ópticas evaluadas, especialmente la estabilidad del color de los compuestos, de forma similar a nuestro estudio. Filtek™ Z350 XT (nanorrelleno) mostró el peor desempeño con respecto al mantenimiento de la condición basal, siendo el material con el mayor cambio de color, coincidiendo con nuestra investigación, en donde Filtek Z-350 se volvió más opaco que TetricNceram. Admira Fusion y GrandioSO (nanohíbridos) sufrieron el menor cambio de color, y GrandioSO fue el material que permaneció más estable en comparación con los parámetros evaluados.

En el 2019 Kim *et al.*⁷ evaluaron la influencia de los métodos de pulido en la estabilidad del color de las resinas compuestas. Dos resinas compuestas de tipo bulk-fill y cuatro convencionales se rellenaron en moldes cilíndricos (6 mm de diámetro, 4 mm de altura) y se fotopolimerizaron. Las muestras se almacenaron en agua destilada a 34 °C durante 24 h. Se usó un espectrofotómetro para determinar el valor del color de acuerdo con el espacio de color CIEL*a*b*. Cada grupo se dividió en tres grupos según los métodos de

pulido ($n = 5$). El grupo 1 era el grupo control (grupo de tiras Mylar), el grupo 2 se pulió con PoGo y el grupo 3 se pulió con ruedas Sof-Lex Spiral. La evaluación del color se realizó semanalmente durante 4 semanas después de la inmersión en agua destilada a 34 °C. El análisis reveló que el grupo de ruedas Sof-Lex Spiral mostró valores de ΔE significativamente más bajos en comparación con PoGo y el grupo de control ($P < 0.05$). Los valores de ΔE del grupo pulido mostraron valores significativamente más bajos que los valores de ΔE del grupo sin pulir o de control ($P < 0.05$). Con respecto al cambio de color de las resinas compuestas, TetricNceram Bulk-Fill mostró los valores de ΔE significativamente más bajos en comparación con las otras resinas compuestas ($P < 0.05$). Aunque se diferencia de nuestra investigación en que las resinas no fueron sometidas a envejecimiento por luz UV, y se utilizaron otros sistemas de pulido, coincidió con nosotros en que la resina que mostró el mejor desempeño fue la TetricNceram, aunque de tipo Bulk-Fill. Además, en este estudio los métodos de pulido influyeron en la estabilidad del color de las resinas compuestas, mientras en el nuestro la estabilidad del color de las resinas probadas fue independiente del sistema de acabado y pulido.

Finalmente, para dar explicación a lo sucedido con la estabilidad del color en los diferentes momentos, se pudo observar que el valor promedio de ΔE para el estado Post-pulido fue el mayor y diferente que al estado Pre-pulido, lo que pudo haber ocurrido porque las muestras al estar pulidas fueron más luminosas que antes de pulirse. En la parte inferior se ubicó el estado Envejecido UV-a, el que fue estadísticamente diferente al estado Post-pulido, pero no al estado inicial pre-pulido. Esta igualdad podemos explicarla porque el diente es un objeto especial y los materiales con los que se simula también son muy luminosos y translúcidos, ya que tienen que transmitir el color de la dentina y reflejar luminosidad del ambiente, entonces en la ecuación de CIEL*a*b* ($\Delta E^* = \sqrt{[\Delta L^*]^2 + [\Delta a^*]^2 + [\Delta b^*]^2}$) el valor de L^* (luminosidad) pesará más que el valor de b^* (diferencia en amarillo y azul) y mucho más que a^* (diferencia en rojo y verde), consecuentemente, si bien, todas las muestras envejecidas se observan deterioradas, opacas, sin brillo, ellas son de aspecto más cromático y esto aumentaría el peso de a^* y b^* en la ecuación. Entonces serían menos luminosas, pero más cromáticas y esto no lo puede discriminar la ecuación. Estos resultados concuerdan con Powers y colaboradores en 1980²⁰.

Conclusiones

- La variación del color inicial que ocurre entre las diferentes marcas sucede porque el tono proporcionado por el fabricante es diferente al patrón de oro (Guía VITA Clásica).
- Las resinas compuestas evaluadas en esta investigación sufrieron de cambios en el color en los diferentes momentos y no parece estar in-

fluenciado por el sistema de acabado y pulido, sin embargo el estado Post-pulido aumenta la luminosidad de las resinas evaluadas.

- Los cambios de color estarían asociados a la degradación de la matriz polimérica y a la corrosión del relleno por parte de los agentes degradantes radiación UV, a la erosión por agua y los cambios de temperatura.
- La presencia de pre-polímeros en la resina compuesta TetricNceram parece ser importante en la estabilidad del color, ya que su presencia se relacionó con un mejor desempeño.
- El envejecimiento UVa produce cambios superficiales en la superficie de las muestras haciéndolas más rugosas y cromáticas.
- Finalmente se puede concluir que las propiedades ópticas de las resinas compuestas dependen de la microestructura y composición química de estos materiales.

Referencias

1. Baratieri L, Estética, 2 ed., Caracas: AMOLCA, 2004.
2. Konark, Singh A. Effect of three finishing and polishing systems on the surface of nanofilled composite resin. a novel research approach. Global Journal for Research Analysis. Septiembre 2019; 8(9): 101-103.
3. Ardu S, Duc O, Di Bella E, Krejci I. Color stability of different composite resins after polishing. Odontology. Enero 2018 (Publicado online).
4. Shamszadeh S, Sheikh-Al-Eslamian S, Hasani E, Abrandabadi A, Panahandeh N. Research Article: Color Stability of the Bulk-Fill Composite Resins with Different Thickness in Response to Coffee/Water Immersion. International Journal of Dentistry. Volume 2016. 5 p.
5. Paravina R, Westland S, Johnston W, Powers J. Color Adjustment Potential of Resin Composites. J Dent Res. 2008; 87(5): 499-503.
6. Drummond J. Degradation, Fatigue, and Failure of Resin Dental Composite Materials. J Dent Res. 2008; 87(8): 710-719.
7. Kim HJ, Kim MY, Song BC, Kim SH, Kim JH. Effect of polishing methods on color change by water absorption in several composite resins. J Dent Rehabil Appl Sci. 2019; 35(1): 1-10.
8. Jefferies S. Abrasive finishing and polishing in restorative dentistry: a state-of-the-art review. Dent Clin North Am. vol. 2007; 51(2): 379-397.
9. Celik C, Ozgünaltay G. Effect of finishing and polishing procedures on surface roughness of tooth-colored materials. 2009; 40(9): 783-789.
10. Jefferies S. The art and science of abrasive finishing and polishing in restorative dentistry. Dent Clin North Am. 1998; 42(4): 613-627.
11. Gordan V, Patel S, Barrett A, Shen C. Effect of surface finishing and storage media on bi-axial flexure strength and microhardness of resin-based composite. Oper Dent. 2003; 28(5): 560-567.
12. St-Pierre L, Martel C, Crépeau H, Vargas MA. Influence of Polishing Systems on Surface Roughness of Composite Resins: Polishability of Composite Resins. Operative Dentistry. 2019; 44(3): E122-32.
13. K. Leinfelder K, Wilder A, Teixeira A. Wear rates of posterior composite resins. J Am Dent Assoc. 1986; 112(6): 829-833.
14. Wu W, Toth E, JF M, Ellison J. Subsurface damage layer of in vivo worn dental composite restorations. J Dent Res. 1984; 63(5): 675-680.

15. Ratanapridakul K, Leinfelder K, Tomas J. Effect of finishing on the in vivo wear rate of posterior composite resin. *J Am Dent Assoc.* 1989; 118(5): 524-526.
16. Ferracane J. Resin composite-State of the art. *Dental Materials.* 2011; 27(1): 29-38.
17. Demarco F, Collares K, Corra M, Cenci M, Moraes M, Opdam N. Should my composite restorations last forever? Why are they failing? *Braz. Oral Res.* 2017; 31(suppl): e56.
18. Tyas M. Colour stability of composite resins: a clinical comparison. *Aust Dent J.* Abril 1992;37(2):88-90.
19. Taşkinsel E, Ozel E, Oztürk E. Effects of sports beverages and polishing systems on color stability of different resin composites. *J Conserv Dent.* Julio 2014; 17(4): 325-329.
20. Powers J, Fan P, Raptis C. Color stability of new composite restorative materials under accelerated aging. *J Dent Res.* 1980; 59(12): 2071-2074.
21. De Moraes R, Garcia Lda F, Cruvinel D, Panzeri FC. Color Stability and Surface Roughness of Composite submitted to Different Types and Periods of Finishing/Polishing: Physical Properties of Composites. *J Contemp Dent Pract.* Julio 2015; 16(7): 565-570.
22. Gaintantzopoulou M, Kakaboura A, Vougiouklakis G. Colour stability of tooth-coloured restorative materials. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* Junio 2005; 13(2): 51-56.
23. Catelan A, Suzuki T, Becker FJ, Briso A, Dos Santos P. Influence of surface sealing on color stability and roughness of composite submitted to ultraviolet-accelerated aging. *J Investig Clin Dent.* Enero 2016; 2018.
24. Oliveira D, Souza-Júnior E, Prieto L, Coppini E, Maia R, Paulillo L. Color stability and polymerization behavior of direct esthetic restorations. *J Esthet Restor Dent.* Julio-Agosto 2014; 26(4): 288-295.
25. Silami F, Mundim F, Garcia LF, Sinhoreti M, Pires-de-Souza FC. Color stability of experimental composites containing different photoinitiators. *J Dent.* Agosto 2013; 41(suppl 3): 62-66.
26. Alawjali S, Lui J. Effect of one-step polishing system on the color stability of nanocomposites. *J Dent.* Agosto 2013; 41(suppl 3): 53-61.
27. Bansal K, Acharya S, Saraswathi V. Effect of alcoholic and non-alcoholic beverages on color stability and surface roughness of resin composites: An in vitro study. *J Conserv Dent.* Julio 2012; 15(3): 283-288.
28. Sirin Karaarslan E, Bulbul M, Yildiz E, Secilmis A, Sari F, Usumez A. Effects of different polishing methods on color stability of resin composites after accelerated aging. *Dent Mater J.* 2013; 32(1): 58-67.
29. Drubi-Filho B, Garcia Lda F, Cruvinel D, Sousa A, Pires-de-Souza FC. Color stability of modern composites subjected to different periods of accelerated artificial aging. *Braz Dent J.* 2012; 23(5): 575-580.
30. Zanin F, Garcia LF, L. Casemiro L, Pires-de-Souza FC. Effect of artificial accelerated aging on color stability and surface roughness of indirect composites. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* Marzo 2008; 16(1): 10-14.
31. Dantas DCB, Mathias IF, Borges AB, Torres CRG, Caneppele TMC. Effects of artificial accelerated aging on the optical properties of resin composites. *Bioscience Journal.* Marzo/Abril 2018; 34(2): 505-513.

COMPARACIÓN RADIOGRÁFICA ENTRE LAS TÉCNICAS **CROWN DOWN MODIFICADA**

y *Step Back* en la conformación
de los conductos radiculares

*Radiographic comparison between modified Crown Down
and step back techniques in root canal preparation*

POR

EDGAR A. **HERNÁNDEZ P.**¹

ANGÉLICA D. **CHACÓN L.**¹

CARLOS A. **TERÁN R.**²

¹ Odontólogo práctica privada.

² Catedra de Endodoncia, Departamento de Medicina Oral.
Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Mérida,
Venezuela.

Autor de correspondencia: Carlos Terán, Calle 24, entre
avenidas 2 y 3. Edificio Rectorado. Catedra de Endodoncia.
Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Mérida
Venezuela.

teranc03@gmail.com

Resumen

La preparación biomecánica del conducto radicular es una etapa importante de la terapia endodóntica, permite limpiar, conformar y desinfectar el conducto radicular proporcionando condiciones para obturarlo. Diversas técnicas propuestas facilitan los tratamientos de conductos, entre ellas: *Crown Down* y *Step Back*; sin embargo, hay poca evidencia de los errores producidos durante su aplicación manual. El objetivo de este estudio fue determinar radiográficamente errores producidos por las técnicas de preparación *Crown Down* modificada con la técnica *Step Back* en la conformación del conducto radicular. Se realizó una investigación comparativa y diseño transeccional retrospectivo, documental y multieventual, utilizando técnicas de análisis cuantitativas. Se tomaron 88 casos radiográficos de dientes molares (1^{eros} y 2^{dos} molares inferiores y superiores) distribuidos en un grupo A con *Step Back* y B con *Crown Down* modificada, 44 casos para cada grupo, que fueron valorados por 3 especialistas. Los datos fueron analizados mediante tablas de frecuencia usando el programa SPSS 22.0. Referente a la transportación apical y formación de escalones, la técnica que produjo más casos de error fue *Crown Down* con 9,8 % y 11,7 % respectivamente. En cuanto a la perforación lateral y pérdida de longitud de trabajo, la técnica *Step Back* reflejó mayores casos de error con 2,6 % y 21,9 % en el mismo orden. El test Chi Cuadrado no arrojó diferencias estadísticamente significativas entre ambas técnicas con las variables en estudio, sin embargo, en el recuento numérico la técnica *Crown Down* modificada reflejó menos errores que la técnica *Step Back*.

PALABRAS CLAVE (DeCS): preparación del conducto radicular / métodos, preparación del conducto radicular / instrumentación, preparación del conducto radicular / efectos adversos, análisis del estrés dental / instrumentación, errores médicos.

Abstract

The biomechanical preparation of the root canal is one of the most important stages of endodontic therapy, it allows cleaning, shaping and disinfecting the root canal conditions, so that it can be sealed. Studies of various techniques have been proposed to facilitate behavioral treatments, including: *Crown Down* and *Step Back*, however, few supports and show which one present minor error during manual application. The reason of this study was to determine, through radiographs, the errors produced by the techniques of modified *Crown Down* preparation and the *Step Back* technique in the conformation of the root canal. A descriptive investigation with quantitative approach and multivariable documentary transectional design was carried out. 88 radiographic cases of upper and lower molar teeth (1st and 2nd molars) distributed in two groups, were taken A with *Step Back* and B with modified *Crown Down*, which were evaluated by 3 specialists. The data were analyzed using frequency tables using the SPSS 22.0 program. Regarding apical transportation and step formation, the technique that suffered the most cases was *Crown Down* with 9.8% and 11.7% respectively, in terms of lateral perforation and loss of work length, the *Step Back* technique reflected greater cases with 2.6% and 21.9% in the same order. By applying the Chi-square test, it was determined that there were no statistically significant differences in the techniques with the variables under study, however, in the numerical count, the modified *Crown Down* technique reflected fewer errors than *Step Back*.

KEY WORDS (MeSH): root canal preparation / methods, root canal preparation / instrumentation, root canal preparation / adverse effects, dental stress analysis / instrumentation, medical errors.

Introducción

El tratamiento de conducto radicular consiste en la eliminación completa de la pulpa que ha sufrido un daño irreversible, por consiguiente, la limpieza, conformación y obturación del sistema del conducto radicular es el principal objetivo para conservar el diente como una unidad funcional dentro del arco dental¹. Es durante la preparación biomecánica que, con el uso de los instrumentos endodónticos y ayudados por productos químicos, será posible limpiar, conformar y desinfectar el conducto radicular y, de esa forma, tornar viables las condiciones para que pueda obturarse². Es importante que el tejido enfermo e infectado se elimine de la manera más eficaz posible, sin dañar al paciente, ya sea en sentido general, relacionado con la salud sistémica, o de manera local, en relación con los tejidos periapicales y el diente en sí. La instrumentación también conforma el conducto para recibir una obturación radicular de manera efectiva, previniendo así que el diente se vuelva un reservorio de infección microbiana³.

La preparación del sistema de conductos comienza en el momento en que se aborda con un instrumento cortante el diente afectado, y la obturación final del espacio del conducto dependerá en gran parte del cuidado y de la exactitud que se logren en esta preparación inicial⁴, pues si bien los avances científicos y tecnológicos actuales han permitido la aparición de nuevas técnicas e instrumentos más precisos, los accidentes y complicaciones durante el tratamiento del conducto radicular atribuibles al factor humano pueden ocurrir en cualquier momento. El profesional debe estar preparado para evitar estos eventos desagradables, debido a que los errores en el procedimiento operativo son factores de riesgo iatrogénicos que pueden resultar en la falla del tratamiento de conducto⁵.

En todos los pasos de la preparación del conducto radicular, la más mínima negligencia del profesional puede causar errores operativos. Los conductos radiculares curvos, presentan una mayor posibilidad de transporte apical y perforaciones radiculares. La identificación previa del grado de curvatura de un conducto radicular constituye una conducta funcional. La mayoría de los conductos radiculares del maxilar y los primeros y segundos molares mandibulares tienen cierto grado de curvatura en los tercios apical y cervical, independientemente del plano analizado. El límite apical del tratamiento de conducto debe estar dentro del conducto radicular⁵.

Muchos especialistas e investigadores coinciden en que la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares es la fase más crítica e importante del tratamiento endodóntico. Partiendo de esta premisa se han desarrollado diversas técnicas, que usualmente no son difundidas en todas las escuelas de odontología, o en otros casos solo tienen acceso los especialistas. Estas técnicas generalmente implican el uso de instrumentos y/o equipos de

alta tecnología, lo cual dificulta aún más su accesibilidad por parte de los odontólogos generales y estudiantes, sobre todo por sus altos costos ⁴.

Las técnicas de instrumentación manual pueden ocasionar errores en la transportación apical, perforación lateral, formación de escalones y pérdida de longitud de trabajo, por lo que las técnicas *Crown Down* y *Step Back* se han propuesto para facilitar la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares ^{3,6}.

Ambas técnicas poseen características diferentes de aplicación. La técnica de preparación *Crown Down* prepara el conducto desde la porción coronaria y progresan hacia el ápice de manera gradual, con un rango de instrumento de menor área de sección transversal, dejando un conducto completamente limpio y cónico ⁶. La técnica *Step Back* establece la longitud de trabajo desde el principio y la porción apical del conducto se limpia y se conforma, seguido por la preparación de la porción coronal con una secuencia de instrumentos más anchos, utilizados en longitudes que disminuyen de manera gradual desde la región apical ¹⁻³.

La técnica *Step Back* tiene como ventaja mantener la anatomía apical del conducto para facilitar una mejor obturación del mismo, mientras que la técnica *Crown Down* posee dentro de sus ventajas minimizar la transportación de detritus hacia el ápice, en lo cual supera a la técnica *Step Back* ya que traslada el detritus hacia el ápice ^{2,3}.

Un estudio coordinado por Khalil ⁷, cuyo objetivo fue comparar la calidad del tratamiento de conducto radicular usando las técnicas *Crown Down* con sistema rotatorio y *Step Back* con limas K, reportó que la incidencia de errores de procedimiento en los dientes preparados con limas manuales usando la técnica *Step back* fue significativamente más frecuente en comparación con el grupo preparado con *Crown Down*. Otro estudio realizado por Fernandes ⁸, que comparó el material sólido extruido por el foramen apical usando dos técnicas manuales y tres sistemas rotatorios, demostró extrusión de material por el foramen en todas las técnicas testadas siendo la *Step Back* la que promovió la mayor cantidad de material extruido.

En otro estudio realizado por Hamze *et al.* ⁹, se compararon dos técnicas de preparación de conductos radiculares los resultados demostraron que la técnica *Crown Down* respetó mejor la anatomía del conducto. Así mismo otro estudio realizado en Bulgaria por Radeva ¹⁰, tuvo como objetivo comparar *in vitro* la cantidad de detritus e irrigante extruido de la porción apical, aplicando las técnicas *Step Back* y *Crown Down*; obteniendo como resultados diferencias significativas en la cantidad de irrigante y detritus radicular extruidos por la porción apical, siendo *Crown Down* la que produjo menos extrusión.

Una incorrecta instrumentación de los conductos radiculares puede acarrear serias consecuencias al tratamiento, siendo responsabilidad del opera-

dor evitar inconvenientes y vigilar el post-operatorio del paciente⁸. Es limitada la evidencia científica que compara la efectividad de las técnicas *Step Back* y *Crown Down*. Por lo que el objetivo del estudio fue comparar radiográficamente la técnica de preparación *Crown Down* modificada con la técnica *Step Back* en la conformación de los conductos radiculares.

Materiales y métodos

Se realizó una investigación comparativa, transeccional retrospectiva. Se diseñó un instrumento consistente en una lista de coteo para la recolección de los datos. Se utilizaron radiografías periapicales, negatoscopio, luz blanca, filtro de luz, lupa y láminas de acetato para el montaje radiográfico. La muestra estuvo constituida por 88 casos radiográficos periapicales de dientes 1^{eros} y 2^{dos} molares superiores e inferiores de humanos. Los criterios de exclusión fueron todas aquellas radiografías que no presentaran calidad diagnóstica y que reflejaran instrumentos fracturados dentro del conducto. Las variables a considerar fueron la formación de escalones radiculares, transportación apical, pérdida de longitud de trabajo y perforaciones laterales.

La muestra estuvo conformada por radiografías periapicales de dientes molares tratados endodónticamente *in vitro*, preparados por los estudiantes de 3er año de la cohorte 2015. Cada molar se tomó en cuenta con sus respectivas radiografías inicial, conductometría, cono patrón, condensación lateral y final. Las radiografías fueron tomadas con un equipo radiográfico GNATUS®. Se seleccionaron 88 casos, cada uno compuesto por cinco radiografías periapicales tomadas en dientes molares que presentaron calidad diagnóstica, a fin de servir como guía al personal evaluador y de las cuales solo la radiografía de conductometría y final fueron consideradas para el análisis de los resultados, fueron distribuidas en dos grupos: el grupo A que se compuso de 44 casos de dientes preparados con la técnica *Step Back*, y el grupo B que quedó conformado por 44 casos de dientes preparados con técnica *Crown Down*.

Se categorizaron los casos radiográficos de cada grupo siguiendo la enumeración del 1 al 88 correspondiente al número de radiografías existentes y se presentaron de manera aleatoria para su posterior evaluación. Cada muestra fue colocada sobre una lámina de acetato con sus 5 radiografías (Rx Inicial, Rx conductometría, conometría, control de la obturación y Rx final), ordenadas por grupo y secuencia correspondiente. Posteriormente se tomaron fotografías a las radiografías sobre las láminas de acetato que fueron digitalizadas y enviadas vía correo electrónico al equipo de evaluadores conformado por tres especialistas en Endodoncia, quienes con el instrumento, evaluaron la presencia de errores de la preparación radicular en cada muestra.

Las FIGURAS 1 y 2 ilustran casos radiográficos evaluados:



FIGURA 1.

Radiografías periapicales de segundo molar inferior en sus diferentes estadios de preparación. Se observa la perforación lateral y transportación del ápice. Técnica aplicada: *Step Back*.

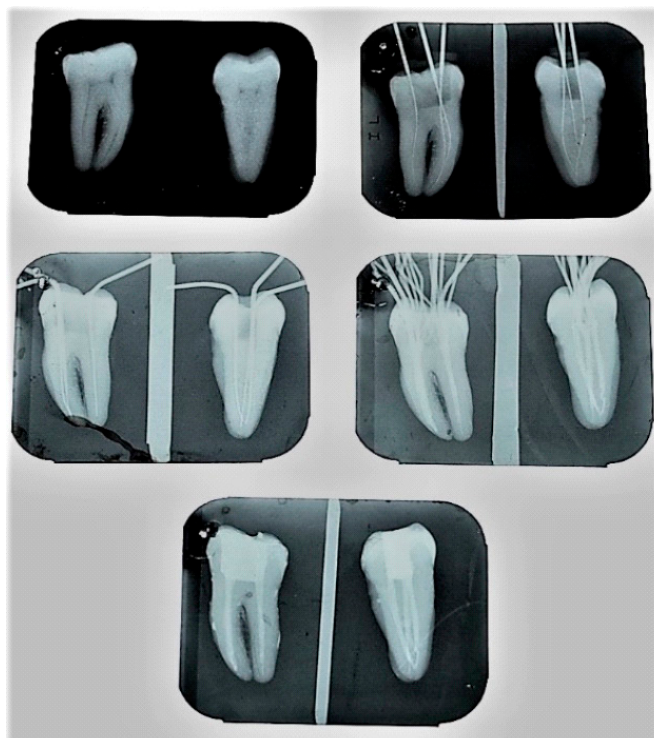


FIGURA 2.

Radiografías periapicales de primer molar inferior en sus diferentes estadios de preparación. Observándose presencia de escalón. Técnica aplicada: *Crown Down*.

El estudio se realizó en dos fases:

Primera fase:

- Radiografía inicial, apertura de la cámara y localización de los conductos.
- Determinación de la longitud aproximada utilizando la radiografía inicial o conductometría tentativa con Rx e instrumento #10.
- Irrigación de los conductos y uso una lima de pre serie (L #10, #08 o #06) para determinar la permeabilidad del conducto.
- Medición de la longitud del conducto y restar 3 mm de la longitud de trabajo o hasta el inicio de la curva. Ejemplo: 21 mm – 3 mm = 18 mm.
- Instrumentación en la preparar tercio medio y cervical con Lima K® flexofile calibre #35 hasta los 18 mm o hasta la primera resistencia, en 2 movimientos de 360 grados o cuarto de vuelta (clock wise) y tracción, luego lima #30 a 19mm o hasta la primera resistencia y posteriormente con una lima de calibre #25 a 20 mm o hasta la resistencia.
- Uso de Fresas Gates Gilden® (GG) 1 a 17 mm, la GG2 a 15 mm y la GG3 a 13 mm, apoyando en la pared de seguridad (opcional).

- Fue opcional sustituir los pasos 5 y 6, al usar Limas SX Y S1 de Sistema Protaper® manual.
- Determinación de la conductometría con Rx de Ápice con instrumento de bajo calibre. Ej.: #15 o #20.

Segunda fase:

- Utilización de la técnica *Crown Down*, en la que se seleccionaron tres secuencias de instrumentos, cada una con dos instrumentos de calibre mayor y restando 1 mm y 2 mm respectivamente, comenzando la instrumentación con el instrumento de mayor calibre:
 - #25 – 20 mm #30 – 20 mm #35 – 20 mm
 - #20 – 21 mm #25 – 21 mm #30 – 21 mm
 - #15 – 22 mm #20 – 22 mm #25 – 22 mm
- Se pre-curvo los instrumentos en caso de dientes con raíces y curvaturas pronunciadas.
- Uso constante de lima Patencia durante todo el procedimiento para chequear la permeabilidad del conducto y eliminar detritus de la porción apical: Lima #10 con un milímetro (1 mm) menos de la longitud de trabajo, 23 mm.
- Irrigación y aspiración constante entre cada uno de los instrumentos¹².

La información se analizó mediante el programa estadístico *Statistical Product and Service Solutions*® (SPSS) 22, y la prueba del X^2 determinó las diferencias de las técnicas de preparación *Step Back* y *Crown Down Modificada* en la conformación de conductos radiculares

Resultados

Evaluador 1 observó que 6,8% preparado con técnica *Step Back* produjo transportación apical y 3,4% se produjo con la técnica *Crown Down Modificada*. El evaluador 2 observó que 15,9 % presentó transportación apical con la técnica *Step Back* e igual porcentaje con la técnica *Crown Down modificada*. El evaluador 3 encontró que 10,2% e transportación apical fue producido por la técnica *Crown Down*, mientras que el 4,5% fue causado por la técnica *Step Back*. Los resultados expresan diferencias porcentuales entre los evaluadores en relación a la transportación apical (FIGURA 3).

En la FIGURA 4 se observa que el evaluador 1 reporta sin perforación lateral con la técnica *Crown Down Modificada*, mientras que si hay 1% con la técnica *Step Back*; el evaluador 2 señala 3,4% de perforación lateral con la técnica *Step Back* y 2,2% con *Crown Down Modificada* y el evaluador 3 encuentra 3,4% de perforación lateral con la técnica *Step Back* y 1,1% con la técnica *Crown Down Modificada*. La técnica *Step Back* produjo mayor cantidad de perforaciones laterales que la técnica *Crown Down Modificada*,

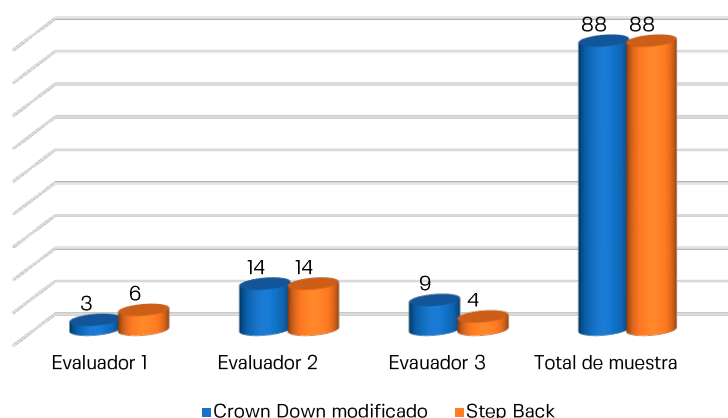
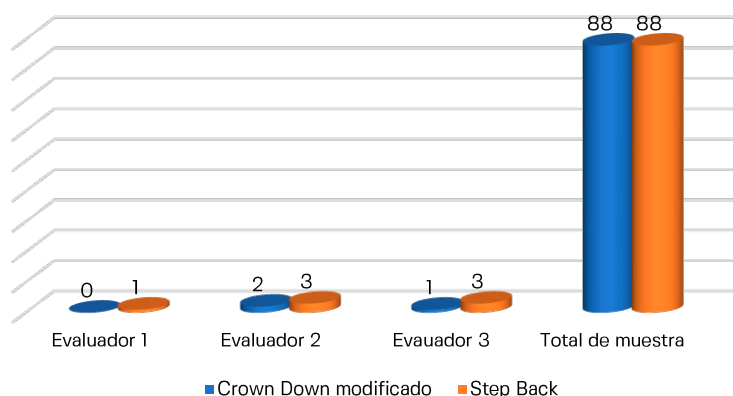


FIGURA 3.

Casos de transportación apical determinada por evaluadores.

FIGURA 4.

Casos de perforación lateral determinada por evaluadores.



En la **FIGURA 5** el evaluador 1 reflejó que 7,9% produjo formación de escalón con técnica *Crown Down Modificada* y 3,4% la técnica *Step Back*. El evaluador 2 observó que 13,6% formó escalones con la técnica *Step Back*, mientras que la técnica *Crown Down modificada* produjo 12,5%. El evaluador 3 encontró que el 14,7% fue producido por la técnica *Crown Down Modificada* al igual que la técnica *Step Back*.

En relación con la pérdida de longitud de trabajo (**FIGURA 6**), el evaluador 1 manifestó 15,9% con técnica *Step Back* y 20,4% con la técnica *Crown Down Modificada*. El evaluador 2 observó el 32,9 % con la técnica *Step Back*, y el 26,1% con la técnica *Crown Down modificada*. El evaluador 3 encontró 15,9% por la técnica *Crown Down*, y 14% por la técnica *Step Back*.

En la **TABLA 1** se muestran los valores de $p < 0,05$, por lo que no hay significancia estadística entre las variables estudiadas y las técnicas utilizadas.

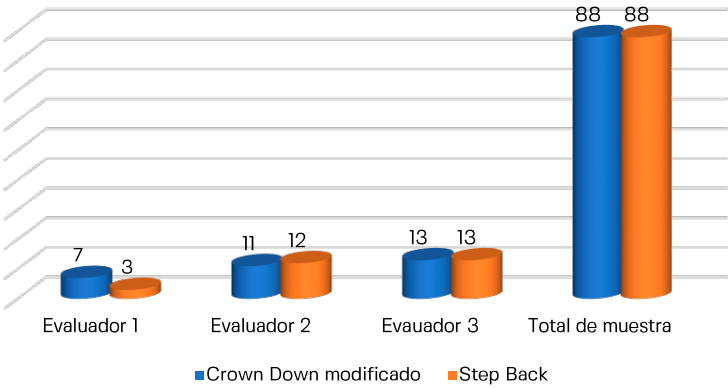


FIGURA 5.
Casos de formación de escalones determinada por evaluadores.

FIGURA 6.
Casos de pérdida de longitud de trabajo determinada por evaluadores.

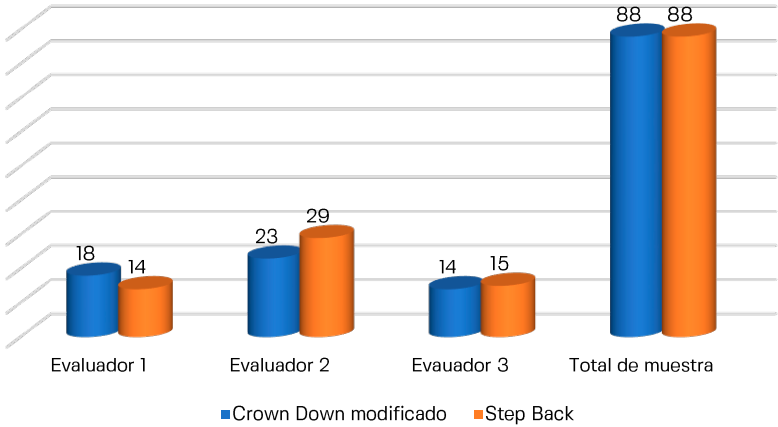


TABLA 1.
Prueba de Chi cuadrado para las variables evaluadas.

Variab le s relacionadas	Valor de p
Transportación Apical	0,753
Perforación lateral	0.197
Formación de escalones	0,658
Perdida de la longitud de trabajo	0,709

Discusión

La preparación del conducto radicular resulta una fase muy importante en la terapia endodóntica y la aplicación de las técnicas de preparación es considerado un paso indispensable para lograr una correcta limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares.

En un estudio de Elemam *et al.*¹³, se evaluó el uso del sistema ProTaper en la capacidad de conformar el conducto radicular aplicando la técnica *Crown Down* en treinta y seis dientes unirradiculares, al realizar el Chi cuadrado

con $p > 0.05$ que no hubo diferencias significativas en la transportación; resultados coincidentes con el presente en el que no se encontró diferencias estadísticamente significativas.

En relación a las perforaciones laterales se cita el estudio realizado por Inostroza¹⁴ quien encontró que la instrumentación con la técnica *Step Back* desgató más la pared externa de la curvatura a nivel apical en conductos curvos; al comparar con este estudio se refleja que la técnica *Step Back* produjo 2,6% de las perforaciones laterales al considerar que 3,7% fue el total de las perforaciones laterales con ambas técnicas.

Por otro lado, en un estudio realizado por Yoshimine *et al.*, se compararon tres sistemas rotatorios que aplicaron la técnica *Crown Down* para diagnosticar los errores producidos en la preparación de canales simulados, en sus resultados encontraron que los mayores errores producidos fueron la amplitud del foramen apical y la formación de escalones, Similarmente, en la presente investigación, ya se observó que 11,7% del total de la muestra presentó formación de escalones con la técnica *Crown Down* modificada¹⁵.

Con respecto a la presencia de pérdida de longitud de trabajo la técnica *Step Back* produjo 21,9%, siendo mayor que los casos con la técnica *Crown Down Modificada* con 20,8%. Este resultado coincide con lo descrito por Fernandes *et al.*⁸, quienes afirman que la aplicación de la técnica *Step Back* aplicada en dientes unirradiculares promueve mayor cantidad de material extruido y a su vez se pierde la longitud inicial de trabajo.

En el estudio realizado por Morgan¹⁶, fue evaluada la técnica de preparación *Crown Down* en la conformación del conducto radicular, a través de una prueba estadística no paramétrica; no encontrando diferencias estadísticamente significativas en la aplicación de técnicas convencionales y *Crown Down*; lo cual coincide con el presente estudio ya que al realizar la prueba de dependencia de Chi cuadrado asociando las técnicas con el error producido, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, tomando en cuenta los valores de $p < 0.05$.

Conclusión

La técnica *Crown Down Modificada* proporcionó menos cantidad de errores en comparación con la técnica *Step Back*. Sin embargo, el recuento numérico de los errores producidos y la correlación entre las técnicas de preparación con las variables en estudio no reflejó diferencias estadísticamente significativas.

Referencias

1. Pérez E, Burguera E, Carvallo M. Tríada para la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares. *Acta Odontológica Venezolana*. 2003; 41(2): 269-296.
2. Soares J, Goldberg F. *Endodoncia Técnica y Fundamentos*. 3ra. Ed. Buenos Aires: Panamericana. 2002.
3. Bergenholtz G, Bindlev P, Reit C. *Endodoncia diagnóstica y tratamiento de la pulpa dental*. 2da. Ed. Bogotá: Manual moderno. 2007.
4. Ingle J, Bakland L. *Endodoncia*. 4ta. Ed. California: McGraw-Hill. 1996.
5. Estrela C, Djalma J, Estrela C, Guedes O, Silva B, Soares C, *et al*. Common operative procedural errors and clinical factors associated with root canal treatment. *Brazilian Dental Journal*. 2017; 28(2): 179-190.
6. De Tarallo F. Comparación de dos técnicas de instrumentación en conductos radiculares estrechos y curvos de la raíz mesial de molares inferiores, *in vitro*. *Endodoncia* 2009; 27(4): 181-89.
7. HYPERLINK "http://www.saudiendodj.com/searchresult.asp?search=&author=Kholod+Khalil+Almanei&journal=Y&but_search=Search&entries=10&pg=1&s=0"Almanei KK. Quality of root canal treatment of molar teeth provided by Saudi dental students using hand and rotary preparation techniques: Pilot study. *Saudi Endodontic Society*. 2018; 8(1): 1-6.
8. Fernandes C, Bernardineli N, Martini Bruno, Burgos J, Bombarda F, Hungaro MA. Análisis comparativo de la extrusión apical de dentina producida por diferentes técnicas de instrumentación. *Endodoncia*. 2013; 31(4): 179-184.
9. Hamze F, Honardar K, Nazarimoghaddan K. Comparison of two canal preparation techniques using Mtwo rotary instruments. *Iran Endod J*. 2011; 6(4): 150-154.
10. Raveda E, Vassileva R. *In vitro* study of Apically Extruded Debris and Irrigant. Following the use of conventional and rotary instrumentation techniques. *J US China Med Sci*. 2014; 11(2): 49-54.
11. Hurtado J. *Metodología de la investigación holística*. 4ta ed. Caracas: Quirón- Sypal; 2012.
12. Protocolo de preparación de dientes molares aplicado en la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes.
13. Elemam R, Capelas J, Vaz M, Viriato N, Pereira M, Azevedo A, *et al*. Evaluating transportation by comparing several uses of rotary Endodontic files. *J Contemp Dent Pract*. 2015; 16(12): 927-932.
14. Inostrosa V. J. Estudio comparativo de la efectividad en la preparación quimicomecánica de conductos curvos utilizando dos técnicas de instrumentación: Step Back con limas K flexofile y Crown Down con limas de Ni-Ti. Chile (CH): Universidad de Talca. 2009. Memoria de pregrado Odontología URI: <http://dspace.utalca.cl/handle/1950/7471>.
15. Yoshimine Y, Ono M, Akamine A. The shapping effects of three nickel-titanium rotatory instruments in simulated shaped canals. *J Endod*. 2005; 31(5): 373-375.
16. Morgan L. An evaluation of the crown down pressureless technique. *J Endod*. 1984; 10(10): 491-498.

IMPACT OF PROMOTORA MODEL ON CARIES INCIDENCE

after a comprehensive
dental treatment

*Impacto del modelo promotora sobre la incidencia de caries dental
después de un tratamiento dental completo*

POR

KAREN K. **WOLF**¹

MARÍA E. **DAVILA**²

SCOTT L. **TOMAR**³

LAUREN **GOVERNALE**⁴

- ¹ Department of Pediatric Dentistry. University of Florida College of Dentistry. Naples, Florida. USA. Karen.wolf89@gmail.com.
 - ² Department of Community Dentistry and Behavioral Science. University of Florida College of Dentistry. Naples, Florida. USA. MDaviladeGonzalez@dental.ufl.edu.
 - ³ Department of Community Dentistry and Behavioral Science. University of Florida College of Dentistry. Gainesville, Florida. USA. Stomar@dental.ufl.edu.
 - ⁴ Department of Pediatric Dentistry. University of Florida College of Dentistry. Naples, Florida. USA. Igovernale@dental.ufl.edu.
- Corresponding author:** Maria E. Davila. University of Florida College of Dentistry, Naples Children and Education Foundation Pediatric Dental Center, 7007 Grand Lely Boulevard, Building L, Naples, Florida, 34113. USA. Phone: 239-920-4523 (Ext 4523). Fax: 239-427-6254.
mdaviladegonzalez@dental.ufl.edu

Abstract

This study evaluated the impact of visiting the *Promotora de Salud* (PdS) before comprehensive oral rehabilitation under general anesthesia (GA) on return for post-GA recall and incidence of caries. A retrospective study was conducted by reviewing dental records for patients aged 12–66 months who had dental treatment completed under GA at University of Florida–Naples Children and Education Foundation (NCEF) Pediatric Dental Center. Primary outcomes were return to the clinic within 15 months after treatment and new caries lesions. Data were abstracted from electronic dental records and recorded on electronic spreadsheets, imported into SAS for descriptive analysis, chi-square tests, and multiple logistic regression modeling. Three hundred children met the inclusion criteria (137 females, 163 males; median age 50 months; 131 Hispanic, 156 non-Hispanic white, 13 other race/ethnicity). Of the patients who visited the PdS, 79% returned for recall compared with 46% who did not visit the PdS ($P<.0001$). Those who did not visit the PdS were more likely to have caries or pathology at recall (69% vs 35%, $RR=2.08$, $P<.0001$), even after adjustment for race/ethnicity ($RR=2.16$; 95% confidence limits: 1.47–3.19). In logistic regression modeling that included race/ethnicity, sex, and age, PdS status (Visit/ No visit) was the only statistically significant predictor of caries ($P<.0001$). Patients who saw the PdS before dental treatment under GA were more likely than those who did not see the PdS to return for at least one post-GA recall visit and significantly less likely to experience new caries lesions.

KEY WORDS (MeSH): oral health, health promotion, health education, healthy people programs, incidence, dental caries.

Resumen

Este estudio evaluó el impacto de visitar la Promotora de Salud (PdS) antes de la rehabilitación oral integral bajo anestesia general (AG), regreso al control e incidencia de caries. Se realizó un estudio retrospectivo mediante revisión de historias clínicas de pacientes entre 12–66 meses de edad que recibieron tratamiento dental bajo AG en *Naples Children and Education Foundation, Pediatric Dental Center*. Los resultados iniciales fueron al regresar entre los 15 meses posteriores al tratamiento y nuevas lesiones cariosas. Los datos recabados de registros dentales electrónicos se registraron en hojas de cálculo electrónicas, importándose a SAS para el análisis descriptivo, prueba de chi-cuadrado y regresión logística múltiple. Trescientos niños cumplieron con criterios de inclusión (137 niñas, 163 niños con mediana de 50 meses de edad; 131 hispanos, 156 blancos no hispanos y 13 otra raza/etnia). Los hispanos estuvieron más dispuestos (56%) que los blancos no hispanos (34%) u otros (31%) a visitar a la PdS. 79% que visitaron PdS regresó para evaluación en comparación con 46% que no visitó PdS ($p<0,0001$). Aquellos que no visitaron PdS tuvieron mayor riesgo de tener caries dental u otra patología dental durante la siguiente visita (69% vs 35%, $RR = 2.08$, $P<.0001$), incluso después del ajuste por raza / etnia ($RR = 2.16$; 95% límites de confianza 1.47–3.19). El modelo de regresión logística que incluía raza / origen étnico, sexo y edad, estatus (Visitar/No visitar) de PdS fue el único predictor estadísticamente significativo de caries ($p<0,0001$). Aquellos que visitaron la PdS antes del tratamiento dental bajo AG tuvieron mayor probabilidad de regresar al menos a una visita de evaluación posterior a AG y menor probabilidad estadísticamente significativa de experimentar nuevas caries dental, que los que no visitaron a PdS.

PALABRAS CLAVE (DeCS): salud bucal, promoción de la salud, educación en salud, programas gente sana, incidencia, caries dental.

Introduction

Dental caries is one of the most prevalent chronic diseases among children younger than 5 years old. This preventable condition continues to be a public health problem around the world ^{1,2}.

The American Academy of Pediatric Dentistry defines Early Childhood Caries (ECC) as a “disease that affects teeth in children aged between birth and 71 months. ECC is characterized by the presence of 1 or more decayed, missing, or filled tooth surfaces in any primary tooth” ³. ECC is caused by biofilms containing acidogenic bacteria, which can be transmitted from the parent/caregiver to the child ^{4,5,6}.

In the United States, ECC affects approximately 12% of children ages 2-5 years. Children from low socioeconomic status households are considered at increased risk for developing ECC. Particular racial and ethnic groups in the United States are at elevated risk for ECC: Hispanic children have a higher prevalence of ECC (57.1%) than non-Hispanic Black (48.1%) or non-Hispanic White children (40.4%) ⁷. Additionally, Hispanic (19.4%) and non-Hispanic Black children (19.3%) had a higher prevalence of untreated dental caries in primary teeth compared with non-Hispanic White (9.5%) children.

Numerous factors contribute to ECC etiology, such as diet, oral hygiene, and bacterial virulence, and ECC may be preventable by managing those factors ^{8,9}. Although oral health education is not the only step in dental caries prevention, it is an important factor among vulnerable populations that experience limited access to oral health care.

“Promotora de Salud (PdS)” —the Spanish term used for Community Health Worker (CHW), Community Health Liaison, Lay Health Advocates, and Outreach Educator, among others— is a community member who provides basic health education in the community in which they live. The PdS provides guidance in accessing community resources associated with health and interprets health terminology and concepts into language that the community better understands (10). The PdS model is a promising approach for improving oral health-related knowledge and behavior among underserved and underinsured minority communities, with the ultimate goal of reducing the incidence of ECC ^{11,12}.

The purpose of this study was to evaluate the impact of visiting the PdS before comprehensive oral rehabilitation under general anesthesia (GA) on the rate of return for post-treatment dental visits and the incidence of dental caries.

Materials and methods

The study was conducted at the University of Florida – Naples Children and Educational Foundation (NCEF) Pediatric Dental Center in Naples, Florida. It was approved by the University of Florida Health Science Center Institutional Review Board (protocol IRB201700861).

A retrospective chart review of patients age 12 to 66 months who had dental treatment completed under general anesthesia (GA), during January 2012 to July 2016.

The study population included 300 children who completed dental treatment under general anesthesia or IV sedation and whose parents either had seen the PdS in the education room for educational activities during the selected period (n=137) or had not (n=163). After 15 months following completion of dental treatment under GA, the presence or absence of new carious lesions was recorded from the patients' records. Caries data were available for 179 children in the study population.

The data were abstracted from electronic patient dental records and recorded on electronic spreadsheets and imported into SAS statistical software package version 9.4 (SAS Institute, Cary, NC) for univariate and bivariate analyses and multiple logistic regression modeling. Stratified analysis was conducted to examine the association between use of the PdS and each of the two outcomes, while controlling for potential confounders. Multiple logistic regression modeling was conducted to measure the degree of association between visiting the PdS and the development of new carious lesions, while simultaneously adjusting for potential confounders.

Results

Most of the children in the study population were male, which did not differ significantly between those who saw the PdS before dental treatment (53.1%) and those who did not (55.3%) (TABLE 1). Most children were age 48-72 months at the time of treatment. Saw Promotora 53.1%; and did not see Promotora 56.5%, respectively. The majority of the children were Hispanic/Latino origin ($p=.0007$).

Children who saw the Promotora before dental treatment under GA were significantly more likely than those who did not see the Promotora to return for at least one post-GA recall visit, overall and when stratified by race/ethnicity (FIGURE 1). The association between seeing the Promotora before treatment and the rate of recall visits remained statistically significant in bivariate analysis that was stratified by race/ethnicity: adjusted rate ratio = 1.58; 95% CI: 1.31, 1.90; $p < .001$).

Controlling for race/ethnicity, children who saw the Promotora were significantly less likely than those who did not to have new caries lesions (adjusted rate ratio=0.51, 95% CI: 0.38, 0.69; $p < .001$) (FIGURE 2) In logistic regression

TABLE 1.
Selected demographic characteristics of the study population, by Promotora status (n=300).

Characteristic	Saw the Promotora		Did not see the Promotora	
	Number	Percent	Number	Percent
Sex				
Female	61	46.9	76	44.7
Male	69	53.1	94	55.3
Age at treatment under general anesthesia				
23-35 months	18	13.9	17	10.0
36-47 months	43	33.1	57	33.5
48-72 months	69	53.1	96	56.5
Race/Ethnicity*				
White, non-Hispanic	53	40.8	103	60.1
Hispanic/Latino	73	56.2	58	34.1
Other or not reported	4	3.1	9	5.3
Total	137	100.0	163	100.0

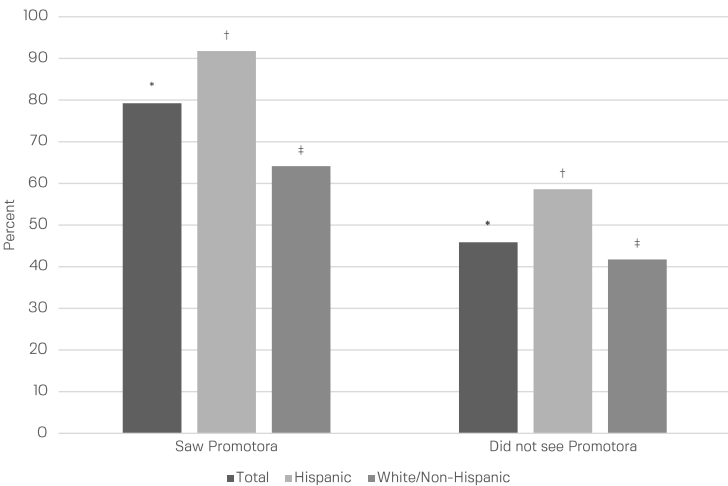
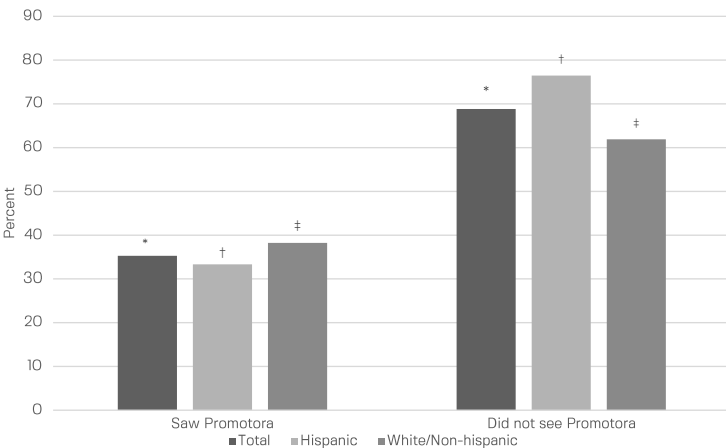


FIGURE 1.
Prevalence of Post-Operative Recall Visits, by Race/Ethnicity (n=300).

Adjusted Rate Ratio = 1.58 (95% CI: 1.31, 1.90)
* p < .001
† p = .008
‡ p < .001

FIGURE 2.
Cumulative incidence of Recurrent Caries at Post-Operative Recall, by Race/Ethnicity (n=179).

Adjusted Rate Ratio = 0.51 (95% CI: 0.38, 0.69)
* p < .001
† p = .04
‡ p < .001



modeling that included race/ethnicity, sex and age, Promotora status was the only statistical significant predictor of new caries lesions.

Discussion

Prior studies have shown the impact of the PdS in the reduction of chronic diseases ^{15,16}. The present study suggests that visiting a PdS before undergoing dental treatment under general anesthesia was associated with a reduction in caries incidence. At least one prior study reported similar findings ¹⁴.

Previous studies indicate that higher levels of education of parents/caregivers, race/ethnicity, age, number of children, and literacy may be associated with the oral health status of a child ^{7,8,13}. On the contrary, our study did not find an association between race/ethnicity and the incidence of new caries lesions after oral rehabilitation of young children. The main predictor for caries found in this study was whether or not the parents visited the PdS before comprehensive dental treatment under GA.

In our study, those parents who attended the PdS were more likely than those who did not to return for the recommended recall visit of their children. Those children also were less likely to have new caries lesions develop after treatment under GA.

These results suggest that visiting the PdS helps to deliver effective information to parents/caregivers of young children, which may lead to better adherence to recommended post-operative visits and adoption of behaviors that reduce the risk for recurrent disease. Our findings are similar those from other studies ^{13,15,16}.

Employing the Promotora Model may help to deliver effective information to parents/caregivers of young children. The adaptation of this model holds great promise in increasing the oral health-related knowledge and skills of underserved communities, which could lead to improved children's oral health status.

Finally, as the authors have stated before ¹¹, the findings suggest that incorporating a PdS within a clinical dental setting is a favorable individualized educational strategy for Hispanic/Latino populations to increase recall visits post-GA treatment and to reduce the incidence of new caries lesions and their sequelae. Furthermore, the use of a bilingual dental public health specialist helped parents understand the importance of the oral health of their children.

Conclusions

Patients who saw the Promotora before dental treatment under GA were significantly more likely than those who did not see the Promotora to return for at least one post-GA recall visit. Moreover, those who saw the Promotora were

significantly less likely to experience new caries lesions compared to those who did not see the Promotora. After controlling for race/ethnicity, sex, and age, Promotora status remains the only statistically significant correlate of caries in this study. We can conclude that incorporating the Promotora model for minorities and high-risk patients has the potential to improve oral health care and outcomes of treatment.

References

1. Dye BA, Tan S, Smith V, Lewis BG, Barker LK, Thornton-Evans G, et al. Trends in oral health status: United States, 1988-1994 and 1999-2004. National Center for Health Statistics. Vital Health Stat 11(248). 2007. Available from: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/6834#>.
2. Jaime RA, Carvalho TS, Bonini GC, Imparato JCP, Mendes FM. Oral health education program on dental caries incidence for school children. *J Clin Pediatr Dent*. 2015; 39(3): 277-83. Available from: <https://doi.org/10.17796/1053-4628-39.3.277>.
3. American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on Early Childhood Caries: Classifications, Consequences, and Preventive Strategies. Reference Manual 2019-2020. Chicago, IL: American Academy of Pediatric Dentistry; 2019: 71-3. Available from: <https://www.aapd.org/research/oral-health-policies--recommendations/early-childhood-caries-classifications-consequences-and-preventive-strategies/>
4. Hallett KB, O'Rourke PK. Social and behavioural determinants of early childhood caries. *Aust Dent J* 2003; 48(1): 27-33. [Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1834-7819.2003.tb00005.x>.
5. Villalta J, Askaryar H, Verzemnieks I, Kinsler J, Kropenske V, Francisco Ramos-Gomez. Developing an effective community oral health workers—"promotoras" model for Early Head Start. *Front Public Health* 2019; 7: 175. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6621922/>.
6. Çolak H, Dülgergil CT, Dalli M, Hamidi MM. Early childhood caries update: a review of causes, diagnoses, and treatments. *J Nat Sci Biol Med*. 2013; 4(1): 29-38. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3633299/>.
7. Fleming E, Afful J. Prevalence of total and untreated dental caries among youth: United States, 2015-2016. NCHS Data Brief, no 307. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics; 2018. Available from: <https://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db307.pdf>.
8. Anil S, Anand PS. Early childhood caries: prevalence, risk factors, and prevention. *Front Pediatr* 2017; 55: 57. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5514393/pdf/fped-05-00157.pdf>.
9. Leong PM, Gussy MG, Barrow S-Y L, De Silva-Sanligorski A, Waters E. A systematic review of risk factors during first year of life for early childhood caries. *Int J Paedr Dent* 2013; 23: 235-250. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-263X.2012.01260.x>.
10. Messias DK, Parra-Medina D, Sharpe PA, Treviño L, Koskan AM, Morales-Campos D. Promotoras de Salud: roles, responsibilities, and contributions in a multi-site community-based randomized controlled trial. *Hisp Health Care Int*. 2013; 11(2), 62-71. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3970723/>.
11. Davila ME, Tomar SL. Promotora model to improve oral health: an exploratory study among diverse low-income community. *Rev Odontologica de Los Andes*. 2017; 12(2): 24-32. Available from: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/43981/articulo2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
12. Hoeft KS, Rios SM, Pantoja-Guzman E, Barker JC. Using community participation to assess acceptability of "Contra Caries", a theory-based, promotora-led oral health education program for rural Latino parents: a mixed methods study. *BMC Oral Health*. 2015; 15: 103. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4558913/pdf/12903_2015_Article_89.pdf.

13. Milling E, Davila ME, Tomar SL, Dodd V. Impact of the promotora model on the improvement of oral health knowledge of caregivers. *Rev Salud Pública*. 2019; 21(1): 64-69 Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v21n1/O124-0064-rsap-21-01-64.pdf>.
14. Hoeft K, Barker JC, Masterson EE. Urban Mexican-American mothers' beliefs about caries etiology in children. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2010; 38(3): 244-255. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3600053/pdf/nihms424977.pdf>.
15. Hunter JB, de Zapien JG, Papenfuss M, Fernandez ML, Meister J, Giuliano AR. The impact of a promotora on increasing routine chronic disease prevention among women aged 40 and older at the US-Mexico border. *Health Educ Behav*. 2004; 31(4 suppl): 18S-28S. [On Line] Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1090198104266004>.
16. Balcázar H, Alvarado M, Cantu F, Pedregon V, Fulwood R. A promotora de salud model for addressing cardiovascular disease risk factors in the US-Mexico border region. *Prev Chronic Dis*. 2009; 6(1): A02. Available from: https://www.cdc.gov/pcd/issues/2009/jan/pdf/08_0020.pdf.

EFICACIA DE LA IRRIGACIÓN DINÁMICO MANUAL

en la remoción del barrillo
dentinario del sistema
de conductos radiculares

*Efficacy of the manual dynamic irrigation technique in the removal
of the smear layer of the root canal system*

POR

EDUARDO JOSÉ **RODRÍGUEZ VIVAS**¹

LILIAN STEPHANIE **RINCÓN GUZMÁN**¹

MORELIA CAROLINA **AGREDA HERNÁNDEZ**²

ANAJULIA **GONZÁLEZ**³

MARLYN ANDREINA **BERRÍOS OLTEANU**⁴

¹ Odontólogo práctica privada.

² Cátedra de Endodoncia. Departamento de Medicina Bucal, Facultad de Odontología.

³ Centro de Investigaciones Odontológicas, Facultad de Odontología.

⁴ Cátedra de Prótesis Parciales Removibles. Departamento de Restauradora. Facultad de Odontología. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Autor de correspondencia: Eduardo Rodríguez. Dirección: Calle 35, entre Av. 2 y 3. Sector Glorias Patrias. Mérida, Venezuela. Telf. (0414) 741.11.12.

eduardojoserodriguezvivas@gmail.com

Resumen

La desinfección química a través de la irrigación del Sistema de Conductos Radiculares reduce la cantidad de Barrillo Dentinario (BD). Existen dos técnicas manuales cuya eficacia en la remoción del BD parece ser controversial, la técnica de Irrigación Dinámico Manual (IDM) y la Irrigación Convencional (IC). El objetivo del estudio es determinar in vitro la eficacia de la IDM en la remoción del BD del sistema de conductos radiculares. Se trató de una investigación de tipo confirmatoria con diseño experimental contemporáneo, transeccional, univariable, de laboratorio, cuyo objeto de estudio fueron especímenes obtenidos de 50 dientes monorradiculares de humanos recién extraídos, a los que se les aplicó diferentes protocolos de irrigación final: IDM, IC, IDM con NaOCl 5.25% e IC con cloruro de sodio 0.9%. Los mismos fueron preparados y observados a través del Microscopio Electrónico de Barrido (MEB), para finalmente evaluar la cantidad de barrillo dentinario presente en los diferentes tercios del SCR. Se encontró que la IDM presentó menor cantidad de BD y mayor cantidad de túbulos dentinarios abiertos en comparación con la IC, mostrando diferencias estadísticas significativas en el tercio cervical ($p=0.034$) y apical ($p=0.039$). Se concluye que la IDM fue más eficaz en la remoción del BD que la IC en el tercio cervical y apical del SCR, evaluada mediante MEB.

PALABRAS CLAVE (DeCS): desbridamiento, preparación del conducto radicular, irrigantes del conducto radicular, microscopía electrónica de rastreo, capa de barro dentinario.

Abstract

Chemical disinfection through irrigation of the root canal system reduces the amount of smear layer. There are two manual techniques whose effectiveness in the removal of smear layer (SL) seems to be controversial, the manual dynamic irrigation technique (IDM) and the conventional irrigation (IC). The aim of the study is to determine in vitro the effectiveness of manual dynamic irrigation in the removal of smear layer from the root canal system. This was a confirmatory investigation with a contemporary experimental, univariable laboratory transactional design, whose object of study were samples obtained from 50 monoradicular teeth of newly extracted humans, to which different final irrigation protocols: IDM, IC, IDM with NaOCl 5.25% and IC with 0.9% sodium chloride were applied. They were prepared and observed through the scanning electron microscope (SEM), to finally evaluate the amount of smear layer present in the different thirds of the SCR. The IDM presented a smaller amount of SL and a greater amount of open dentinal tubules compared to the IC, showing significant statistical differences in the cervical and apical third. It was concluded that as assessed by SEM, the IDM was more effective than the IC in the removal of SL in the SCR cervical and apical thirds.

KEY WORDS (MeSH): debridement, root canal preparation, root canal irrigants, microscopy, electron, scanning, smear layer.

Introducción

El desbridamiento minucioso del sistema de conductos radiculares (SCR) debe considerarse un paso fundamental durante la terapia endodóntica.^{1,2} Los instrumentos disponibles en la actualidad lo actúan en la parte central del conducto dejando aleta; la desinfección química a través de la irrigación en conductos laterales, accesorios y deltas apicales es imprescindible para la reducción bacteriana en aquellas zonas no tocadas por los instrumentos, debido a la complejidad anatómica que estos presentan, resultando esencial para aumentar el éxito del tratamiento.^{1,3-6} Los instrumentos disponibles en la actualidad lo actúan en la parte central del conducto dejando aleta. A pesar de las mejoras en los instrumentos rotatorios, está comprobado que, estos trabajan únicamente en la parte central del conducto dejando istmos sin limpiar; estas áreas pueden albergar detritus o bacterias organizadas en biofilm que pueden llegar a interferir con la obturación.^{1,7,8} Los instrumentos disponibles en la actualidad lo actúan en la parte central del conducto dejando aleta. Para limpiar esas zonas donde no llegan los instrumentos rotatorios, se emplean protocolos y sistemas de irrigación que ayudan a obtener la desinfección máxima, fundamentalmente en el tercio apical del diente.^{1,7-13} Los instrumentos disponibles en la actualidad lo actúan en la parte central del conducto dejando aleta.

La IC, consiste en depositar la solución en el conducto radicular, mediante una jeringa con agujas de diversos calibres de forma pasiva, introduciendo y retirando gentilmente la aguja acompañado de la aspiración inmediata del irrigante.¹⁴ Es importante que, al depositar la solución irrigante la aguja permanezca holgada en el conducto radicular para permitir el flujo correcto de la solución, así como la salida hacia coronal del líquido y del detritus.¹⁵ Otra técnica con amplio uso en endodoncia, es la IDM, basada en el uso de un cono de gutapercha bien adaptado al conducto radicular, previamente instrumentado, con el que se realizan cien movimientos de impulsión y tracción de aproximadamente 2 mm durante un minuto (3.3 Hz), lo cual crea un efecto hidrodinámico que aumenta la penetración de los irrigantes en el tercio apical y en las paredes del conducto.¹⁶

Últimamente, estudios realizados han demostrado que la activación mecánica brinda una limpieza mejorada del conducto en comparación con la activación manual.¹⁵⁻¹⁹ *irrigant and method of flushing on the removal of artificially-placed dentine debris from the apical part of root canals during passive ultrasonic irrigation.* **METHODOLOGY** Access cavities were prepared in 15 canine teeth and their root canals instrumented to size 20, 0.10 taper. Each root was split longitudinally, forming two halves. A groove was cut in the canal wall 2-6 mm from the apex in each half which was then filled with dentine debris prior to the roots being reassembled. All canals were ultrasonically irrigated, using a size 15, 0.02 taper smooth wire to a length of 21 mm that was placed in

the canal to the apical foramen. In group 1 the canal was flushed with a continuous flow of 50 mL 2% sodium hypochlorite (NaOCl); aunque la activación ultrasónica no remueve completamente todos los microorganismos tras la limpieza y conformación manual y rotatoria, si reduce significativamente las cuentas bacterianas¹⁹⁻²³ randomized, single-blind study was to compare the in vivo antibacterial efficacy of a hand/rotary technique versus a hand/rotary/ultrasound technique in mesial root canals of necrotic mandibular molars. The hand/rotary group consisted of 16 mesial roots prepared with a hand/rotary technique. The hand/rotary/ultrasound group consisted of 15 mesial roots prepared similarly, followed by 1 minute of ultrasonic irrigation per canal with an ultrasonic needle in a MiniEndo unit and 15 mL/canal of 6.0% sodium hypochlorite. Canals were sampled before and after instrumentation and after 1 minute of ultrasonic irrigation. Samples were incubated anaerobically on reduced blood agar for 7 days at 37 °C, and colony-forming units (CFUs, además de lograr administrar efectivamente el irrigante en toda la longitud de trabajo^{22,23} manual dynamic agitation (MDA. Sin embargo, existen estudios donde no se han encontrado diferencias significativas entre la activación mecánica del irrigante y la IC durante el protocolo de irrigación final^{21,24-26}.

A pesar de la cuantiosa literatura que existe sobre la eficacia de las técnicas de irrigación discutidas anteriormente, los resultados de investigaciones recientes presentan controversia sobre el impacto de la activación manual o mecánica versus la no activación del irrigante en la remoción del BD del SCR durante el protocolo de irrigación final. La presente investigación tuvo como propósito determinar in vitro la eficacia de la irrigación dinámico manual en la remoción del barrillo dentinario del sistema de conductos radiculares.

Materiales y métodos

Se realizó una investigación de tipo confirmatoria y de diseño experimental, contemporáneo, transeccional, univariable, de laboratorio²⁷. Fueron utilizados un total de 50 dientes de los grupos incisivos, caninos y premolares superiores e inferiores, extraídos de pacientes que acudieron a distintos centros odontológicos del municipio Libertador del estado Mérida, Venezuela. Se incluyeron todos los dientes monorradiculares, con un solo conducto y ápice cerrado, con raíces relativamente rectas (grado de curvatura radicular menor a 30° de acuerdo con la clasificación de Schneider's²⁸), indicados para su exodoncia por enfermedad periodontal no tratable o con fines ortodónticos y se excluyeron dientes con reabsorciones radiculares y presencia de caries dental.

El estudio se llevó a cabo en cuatro fases. En la primera fase se prepararon y seleccionaron los especímenes biológicos de la siguiente manera: una vez obtenidos los dientes monorradiculares extraídos, se procedió a la limpieza de los mismos mediante instrumento sónico (scaler NSK®) e irrigación con

cloruro de sodio, evitando el daño de la superficie radicular y removiendo cualquier residuo o tejido restante. Cada diente fue evaluado radiográficamente para seleccionar los monorradiculares y excluir el resto. Se realizó la apertura cameral de cada diente y se permeabilizaron con limas K número 10 (Dentsply Maillefer®) hasta visualizar la salida de 1 mm de la lima por el foramen apical. La longitud de trabajo se estableció utilizando el método radiográfico, restándole 1 mm a la longitud determinada con la lima K número 10. Se colocó cera de utilidad roja alrededor de los ápices dentarios para evitar la extrusión del irrigante a través del foramen. La preparación biomecánica de los conductos se realizó utilizando la técnica Step-Back con limas manuales (K flexofile de Dentsply Maillefer®), siendo la lima número 50 la lima apical principal e irrigación copiosa manual de 5 ml de NaOCl al 5.25% (SECURE®) entre cada secuencia de limas para eliminar el detritus y lubricar el conducto, empleando un total de 45 ml de NaOCl. La aguja se colocó a 1 mm del foramen apical del conducto radicular. Los dientes se dividieron en cuatro grupos, de acuerdo con los diferentes tratamientos en la segunda fase.

En la segunda fase del método, se realizó la irrigación de los especímenes biológicos mediante el uso de jeringas desechables estériles de 5 ml y agujas de irrigación de 27 G (Ultradent Products®). El protocolo final empleado se describe a continuación:

- **Grupo 1** (N= 20 unidades dentarias): 1.- IDM con un cono de gutapercha número 50 adaptado al conducto para activar el irrigante con 100 movimientos de impulsión y tracción con NaOCl al 5.25% (3 ml) por 30 segundos; 2.- Irrigación con cloruro de sodio 0.9% (1.5 ml). 3.- IDM con EDTA al 17% por 1 minuto (3 ml); 4.- Irrigación con cloruro de sodio 0.9% (1.5 ml).
- **Grupo 2** (N= 20 unidades dentarias): 1.- IC con 3 ml de NaOCl al 5.25% por 30 segundos; 2.- Irrigación con cloruro de sodio 0.9% (1.5 ml); 3.- IC con 3 ml de EDTA al 17% por 1 minuto. 4.- Irrigación con cloruro de sodio 0.9% (1.5 ml).
- **Grupo 3** (N= 5 unidades dentarias, control positivo): IDM con NaOCl al 5,25% (3 ml) por 30 segundos.
- **Grupo 4** (N= 5 unidades dentarias, control negativo): IC con cloruro de sodio al 0.9% (3 ml).

En la tercera fase se realizó la preparación de las muestras para su evaluación a través del MEB como sigue: se secaron los conductos con conos de papel estériles número 50 y la entrada del conducto de cada espécimen fue sellada con una torunda de algodón para evitar la entrada de cualquier material hacia el interior del conducto (FIGURA 1). Los dientes se decoronaron con instrumental rotatorio de baja velocidad y disco de carborundo (FIGURA 2).



FIGURA 1.
Secado de los conductos
con conos de papel
estériles número 50.

FIGURA 2.
Decoronación de
especímenes biológicos.



Posteriormente, se realizó una ranura en sentido vestíbulo-lingual de la raíz, sin dañar o tocar el conducto radicular, para luego seccionar las unidades dentarias en sentido longitudinal empleando cincel de corte frío y martillo para luego ser sometida una mitad de cada raíz de unidad dentaria a un proceso de fijación. El proceso de fijación consistió en: 1.- Sumergir el espécimen en solución fijadora 3:3 (0.1 Molar, pH 7.2) glutaraldehído al 25% + formaldehído al 35% por 48 horas. 2.- Lavado con tampón cacodilato de sodio (0.1 Molar, pH 7.2) en tres sesiones de 5 minutos cada una. 3.- Sumergir el espécimen en alcohol para su deshidratación alcanzando una concentración de 30%, 50% y 75% por 15 minutos cada una, seguidamente en concentración de 90% durante 30 minutos y dos sesiones de 30 minutos cada una en alcohol al 100%, finalmente acetona al 100% durante 30 minutos. 4.- Mantener los especímenes bajo temperatura ambiente debidamente tapados durante 30 minutos para luego proceder a la desecación utilizando el evaporador de vacío. 5.- Se realizó el *sputtering* o recubrimiento de los especímenes, mediante una capa fina de

oro y un recubridor iónico (BALZERS®) a una presión de vacío de 0.1 mbar o 10 pascales, a 20 mA de corriente y a 200 voltios, por 3 minutos (FIGURA 3).

En la última fase se realizó la evaluación de los especímenes a través del MEB (JEOL®) modelo JSM-6390, mediante el que se obtuvieron imágenes digitales (con magnificación de 1.000 X), las cuales se almacenaron mediante un software y computador específico. La inspección directa de los especímenes evaluados a través del MEB permitió observar la presencia o no de BD dentro de los túbulos dentinarios en los diferentes tercios de la superficie radicular luego de su respectivo tratamiento según los grupos 1, 2, 3 y 4.

Se obtuvieron diferentes microfotografías de cada uno de los especímenes biológicos estudiados, en cada tercio radicular y con diferentes magnificaciones (30 X, 500 X, 1.000 X, 3.500 X y 5.000 X), seleccionando exclusivamente aquellas microfotografías de 1.000 X para su evaluación. Se evaluó un total de 150 imágenes microscópicas: 60 correspondientes al grupo 1 tratado con IDM (20 de cada tercio radicular); 60 correspondientes al grupo 2 tratado con IC (20 de cada tercio radicular); 15 correspondientes al grupo 3 control positivo IDM con NaOCl al 5.25% únicamente (5 de cada tercio radicular) y 15 correspondientes al grupo 4 control negativo IC con cloruro de sodio al 0.9% (5 de cada tercio radicular). Cada imagen fue evaluada por tres expertos de acuerdo con la escala de Rome *et al.*²⁹ (TABLA 1), cuyo valor consensuado se registró en una guía de observación. Finalmente se promediaron y analizaron estadísticamente mediante ANOVA y *t* de Student, considerando el valor de $p \leq 0.05$ para significancia estadística en la comparación de los tratamientos y tercios evaluados.

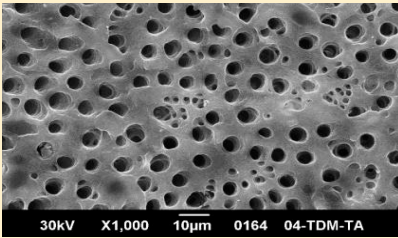
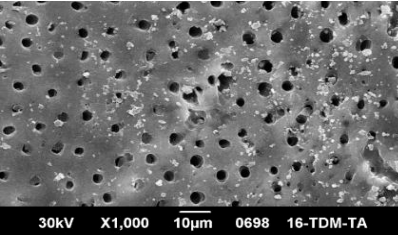
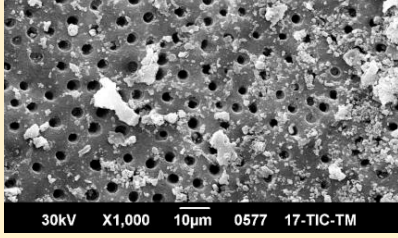
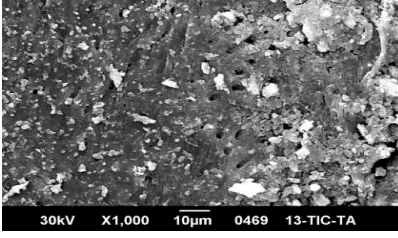


FIGURA 3.

Preparación de la muestra para microscopía electrónica de barrido.

TABLA 1.

Escala para medir el grado de limpieza del barrillo dentinario según Rome *et al.* ²⁹

Valoración	Observación	Imagen obtenida MEB
0	No hay barrillo dentinario, todos los túbulos dentinarios están abiertos.	
1	Capa mínima de barrillo dentinario >50% de túbulos dentinarios visibles.	
2	Capa moderada de barrillo dentinario <50% de túbulos dentinarios abiertos.	
3	Abundante barrillo dentinario rodeado de túbulos dentinarios obliterados.	

Resultados

En la FIGURA 4 se presentan imágenes representativas de cada tratamiento en los diferentes tercios evaluados, la cual revela la morfología de la superficie dentinaria a 1.000 X y el grado de limpieza promedio de los diferentes grupos, IDM e IC y grupos controles (positivo y negativo). Es importante resaltar que, cada una de las imágenes microscópicas (magnificación 1.000 X) obtenidas de ambos grupos controles, positivo y negativo, en los tres tercios radiculares estudiados, obtuvieron un valor unánime de los expertos correspondiente al nivel 3, presentando abundante BD rodeado de túbulos dentinarios obliterados, siendo el promedio 3 ± 0 grado de limpieza del barrillo dentinario en estos grupos (FIGURA 4).

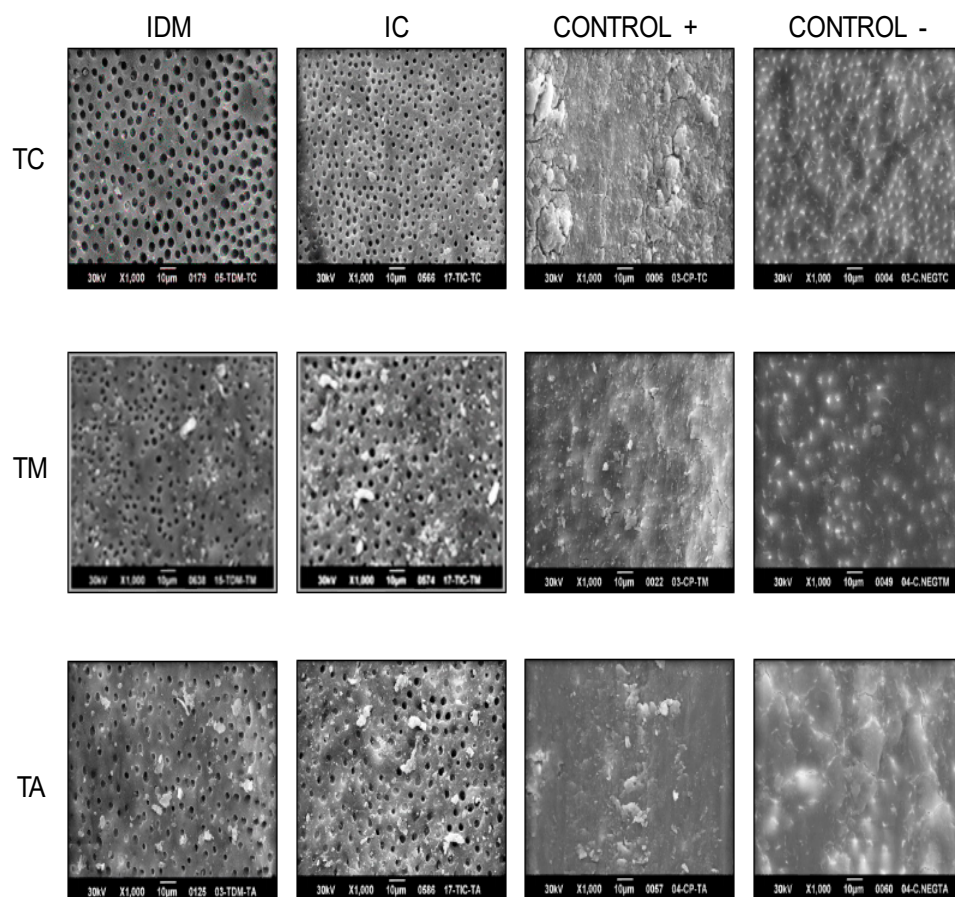


FIGURA 4.

Microfotografías de los tercios radiculares correspondientes a los grupos de estudio: irrigación dinámica manual (IDM) (hipoclorito de sodio 5.25% más EDTA 17% activado); irrigación convencional (IC) (hipoclorito de sodio 5.25% más EDTA 17% sin agitar); control positivo (CONTROL +) (hipoclorito de sodio 5.25% activado); control negativo (CONTROL -) (cloruro de sodio 0.9% sin activar); tercio cervical (TC); tercio medio (TM); tercio apical (TA).

En la **TABLA 2**, se observa la cantidad de barrillo dentinario promedio, presente dentro del SCR de cada uno de los tercios evaluados de las unidades dentarias del grupo al cual se le aplicó la técnica de IDM (Grupo 1), encontrándose en el tercio cervical un promedio de 0.75 ± 0.64 , en el tercio medio 1.20 ± 0.77 y en el tercio apical 1.45 ± 0.76 grado de limpieza de BD respectivamente.

Se puede observar que, la presencia de BD aumenta en la medida que se avanza a lo largo del SCR en sentido corono-apical. Se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre la cantidad de BD promedio en el tercio cervical comparado con el tercio apical ($p=0.012$), presentándose menor cantidad en la porción cervical.

En la **TABLA 3**, se puede observar que, de acuerdo con el grado de limpieza de BD en el tercio cervical se encontró un promedio de 1.30 ± 0.92 , en el tercio medio 1.60 ± 0.88 y en el tercio apical 2.00 ± 0.86 . Esto es, en el SCR de las unidades dentarias tratadas con la técnica de IC (Grupo 2), al igual que en el tratamiento con la técnica IDM, en este grupo se observa que, la presencia de BD aumenta en la medida que se avanza a lo largo del SCR en sentido corono-apical. Se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre la

TABLA 2.

Grado de limpieza promedio observado en las paredes del conducto al emplear la técnica de irrigación dinámico manual (IDM) en los diferentes tercios.

Tercio	N	X	DE	ES	Valor mínimo	Valor máximo	R
Cervical	20	0.75	±0.64	0.14	0	2	2
Medio	20	1.20	±0.77	0.17	0	3	3
Apical	20	1.45	±0.76	0.17	0	3	3

ANOVA						
Fuente de variación	SC	GL	Varianza del error	F	p	
Entre los grupos	5.03	2	2.52	4.78	0.012**	
Dentro de los grupos	30.02	57	0.53			
Total	35.06	59				

N= número total de observaciones; X= media aritmética; DE= Desviación estándar; ES= Error Estándar; R= Rango; ANOVA: Análisis de la Varianza; SC: suma de Cuadrados; GL: grados de libertad; F: Valor de Fisher; p: Probabilidad. ** Diferencia estadística, entre las medias aritméticas, altamente significativa.

TABLA 3.

Grado de limpieza promedio observado en las paredes del conducto al emplear la técnica de irrigación convencional (IC) en los diferentes tercios.

Tercio	N	X	DE	ES	Valor mínimo	Valor máximo	R
Cervical	20	1.30	±0.92	0.21	0	3	3
Medio	20	1.60	±0.88	0.20	0	3	3
Apical	20	2.00	±0.86	0.21	0	3	3

ANOVA						
Fuente de variación	SC	GL	Varianza del error	F	P	
Entre los grupos	4.93	2	2.47	3.14	0.051*	
Dentro de los grupos	44.85	57	0.79			
Total	49.78	59				

N= número total de observaciones; X= media aritmética; DE= Desviación estándar; ES= Error Estándar; R= Rango; ANOVA: Análisis de la Varianza; SC: suma de Cuadrados; GL: grados de libertad; F: Valor de Fisher; p: Probabilidad. * Diferencia estadística, entre las medias aritméticas, significativa.

cantidad de BD promedio en el tercio cervical comparado con el tercio apical, presentándose la menor cantidad en la porción cervical ($p=0.051$), siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

En la **TABLA 4** y **FIGURA 4**, se muestra la comparación de la cantidad de BD promedio presente en el SCR de los dientes tratados con IDM e IC por tercios radiculares (cervical, medio y apical). El grupo de dientes tratados con la IDM presentó menor cantidad de BD y mayor cantidad de túbulos dentinarios abiertos en comparación con los dientes tratados con la IC, mostrando diferencias estadísticas significativas en el tercio cervical ($p=0.034$) y apical ($p=0.039$). Mientras que, en el tercio medio ($p=0.134$) no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

TABLA 4.

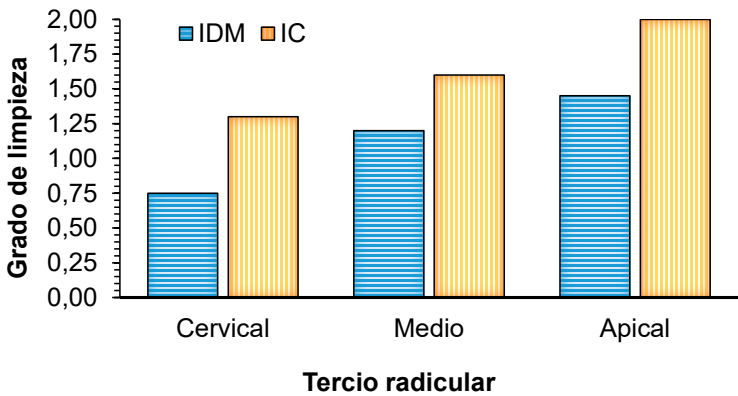
Comparación entre el grado de limpieza media obtenido de las paredes del conducto utilizando irrigación dinámica manual (IDM) e irrigación convencional (IC).

Tratamiento		IDM	IC	T	P	
Tercio	N	20	20			
	Cervical	X	0,75	1,30	-2195,00	0.034*
	DE	±0,64	±0,92			
	N	20	20			
	Medio	X	1,20	1,60	-1530	0.134
	DE	±0,77	±0,88			
	N	20	20			
	Apical	X	1,45	2,00	-2143	0.039*
	DE	±0,76	±0,86			

N: Número total de observaciones; X: media aritmética; DE: Desviación Estándar; t= t de Student; p: probabilidad; * Diferencia estadística, entre las medias aritméticas, significativa.

FIGURA 5.

Grado de limpieza de las paredes del conducto al emplear la irrigación dinámica manual (IDM) versus la irrigación convencional (IC) en los diferentes tercios radiculares.



Discusión

El empleo del protocolo de irrigación final del SCR es un procedimiento clave para la remoción del BD, específicamente de sus componentes orgánicos e inorgánicos mediante la combinación del hipoclorito de sodio y del ácido etilendiaminotetraacético. El BD es esa sustancia amorfa e irregular intraconducto formada durante la instrumentación y conformación del SCR, que limita la penetración de las soluciones irrigantes en los túbulos dentinarios, su presencia obstaculiza la adaptación de materiales de obturación a las paredes del conducto y además puede alojar bacterias en caso de dientes necróticos. Para evaluar su eliminación del SCR, la MEB sigue siendo una de las técnicas más utilizadas en la actualidad²³ manual dynamic agitation (MDA. Los resultados del presente estudio sugieren que la IDM es eficaz en la remoción del BD, siendo superior su eficacia en comparación con la técnica de IC, debido a las diferencias, estadísticamente significativas, observadas en los tercios cervical y apical ($p \leq 0.05$) al analizar el grado de limpieza del BD obtenido después de realizar los diferentes protocolos de irrigación final.

Existen diversos factores que pueden contribuir en la obtención de resultados favorables con respecto a la técnica dinámico manual; el primero, la presión generada por el cono de gutapercha bien adaptado en el tercio apical, lo que contribuye a una mejor distribución del irrigante hacia las zonas no instrumentadas y de difícil acceso; el segundo, la turbulencia intraconducto originada por extensión física del cono de gutapercha al cortar las láminas de fluido, lo cual permite una mejor mezcla en un ambiente donde predomina la viscosidad, como es el tercio apical, esto se atribuye a la frecuencia y energía generada de aproximadamente 3.3 Hz, mediante la ejecución de 100 movimientos de entrada y salida del cono de gutapercha por 30 segundos³⁰, este efecto hidrodinámico neutraliza y bloquea la formación de la burbuja apical²¹.

En el presente estudio la IDM proporcionó un grado de limpieza superior, significativo estadísticamente, en los tercios cervical y apical ($p \leq 0.05$) cuando se comparó con la IC, pero no removió en su totalidad la capa de BD. Esto concuerda con los resultados obtenidos por Khaord *et al.*³¹ manual dynamic agitation (MDA, quienes compararon la cantidad de barrillo dentinario residual, después de la activación del irrigante, en los conductos mesiales de 20 primeros molares mandibulares, utilizando para ello irrigación sónica (IS), IDM e irrigación pasiva ultrasónica (IPU). Los autores encontraron mayor grado de limpieza en las paredes del conducto luego de la agitación del irrigante ($p=0.0001$). En el antecedente no hubo diferencia estadística significativa entre la IDM y la IPU, al igual que entre la IDM con la IS. Dichos resultados sugieren que, la IDM puede eliminar igual cantidad de BD de un conducto radicular o ser tan efectiva como los sistemas de irrigación asistidos mecánicamente.

Al evaluar la efectividad de distintas técnicas de irrigación (IDM, IC, sistema de irrigación automatizado (RinsEndo), presión negativa apical, canal CleanMax, CanalBrush y NaviTip FX) a través del MEB, en 80 incisivos superiores con magnificaciones de 200 X y 1.000 X, Yilmaz *et al.*³² no encontraron diferencias estadísticas significativas en relación con el grado de limpieza del sistema de conductos radiculares cuando fueron aplicadas las técnicas de activación, mientras que, con la implementación de la técnica convencional, se observa mayor presencia de barrillo dentinario en todos los tercios radiculares. Estas observaciones coinciden con las de la presente investigación, especialmente en aquellos especímenes tratados con IC esta no fue tan eficaz como la técnica de activación de la solución, siendo evidente la presencia de BD en todas las paredes del conducto con predominio en la porción apical. De la misma manera, Çapar y Aydinbelge³³ evaluaron la efectividad de varios protocolos de activación (NaviTip FX, IDM, CanalBrush, IS, presión negativa apical e IPU) sobre la remoción del BD de 108 incisivos laterales superiores. Esta comparación no arrojó diferencias estadísticas significativas en los tercios apical y medio cuando se activó la solución en comparación con la IC

($p>0.05$), mientras que se encontró menor cantidad de BD ($p<0.05$) en el tercio coronal. En el presente estudio, se evidencia que el efecto hidrodinámico producto de la activación del irrigante versus la técnica convencional mostró diferencias significativas en los tercios cervical y apical ($p\leq 0.05$) y coinciden con el resultado de la porción media donde se presentaron puntuaciones altas en relación con la presencia de BD ($p>0.05$).

Es notorio que, la acción mecánica en los fluidos por la IC es relativamente débil ya que luego de emplear dicha técnica las irregularidades del SCR no permiten alcanzar una limpieza adecuada (los instrumentos disponibles en la actualidad lo actúan en la parte central del conducto dejando aleta). Diferentes investigaciones^{17,20,34} señalan que, a pesar de controlar la profundidad de penetración de la aguja y la cantidad del irrigante depositado durante la desinfección química de la terapia endodóntica, pueden persistir microorganismos de manera notable cuando no se activa la solución, específicamente, por la falta de distribución del irrigante hacia las paredes del conducto radicular.

En contraste con los resultados del presente estudio, Ribeiro *et al.*²⁶ no encontraron en su estudio diferencia estadística significativa ($p>0.05$) con respecto a la remoción de BD entre cinco protocolos de irrigación (IDM, IC, NaviTip FX, IPU y EndoVac) donde las muestras fueron analizadas a través de microfotografías a 100 X y 1000 X. A pesar que ninguno de los protocolos de irrigación de la solución removió completamente el BD, la IDM fue la menos efectiva entre los métodos de activación del irrigante, debido a los restos de pulpa dental impregnados en la superficie del cono de gutapercha durante los movimientos de vaivén según la evidencia presentada por los autores. Andrabi *et al.*³⁵ compararon el efecto de la IDM, IPU e IC en 45 premolares mandibulares, no hallando diferencia estadística significativa en la capa residual de BD entre los grupos de estudio, en lo que concierne a los tercios coronal y medio del SCR ($p>0.05$); sin embargo, en la porción apical, para los grupos donde se activó el irrigante los resultados de limpieza fueron, desde el punto de vista estadístico, significativamente mayores que los observados sobre el grupo en el cual no se activó el irrigante ($p<0.05$). En el presente estudio, la IDM como sistema de activación permitió la limpieza más eficaz del SCR en su porción coronal, en comparación con la IC ($p=0.012$), lo cual puede deberse a que en la IDM, el empleo del cono de gutapercha no produce corte en los tejidos, descartando el riesgo de generar una nueva capa de barrillo dentinario al entrar en contacto la gutapercha con la dentina de las paredes del conducto.

Conclusiones

La IDM es más eficaz en la remoción del BD, eliminando parcialmente dicha capa del SCR, al compararla con la IC y los grupos controles positivo (IDM con NaOCl al 5.25%) y negativo (IC con cloruro de sodio 0.9%). La IDM fue estadísticamente más eficaz que la IC en la remoción del BD en el tercio cervical y apical del SCR, utilizando como método el análisis de microfotografías tomadas a través del MEB.

Agradecimientos

Los autores desean hacer público su agradecimiento por la ayuda prestada (personal y equipos) a la Cátedra de Endodoncia “Dr. Roger García Sisco” de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, al Centro de Investigaciones Odontológicas de la Universidad de Los Andes (CIOULA), al Laboratorio “E” sección “Microscopía Electrónica de Barrido” de la Universidad Simón Bolívar (USB) y al Centro de Microscopía Electrónica de la Universidad de Los Andes.

Referencias

1. Vera J, Benavides M, Moreno E, Romero M. Conceptos y técnicas actuales en la irrigación endodóntica. Endodoncia (Mex) [Internet]. 2012; 30(1): 31-44. Disponible en: <http://www.es.acteongroup.com/amlat/pdf/Catalogos/Estudio Clínico Irrisafe 201201.pdf>.
2. Ricucci D, Siqueira J. Fate of the tissue in lateral canals and apical ramifications in response to pathologic conditions and treatment procedures. J Endod. 2010; 36(1): 1-15.
3. Ferreira R, Alfredo E, Porto M, Correia Y, Sousa M. Histological analysis of the cleaning capacity of nickel-titanium rotary instrumentation with ultrasonic irrigation in root canals. Aust Endod J. 2004; 30(2): 56-58.
4. Fukumoto Y, Kikuchi I, Yoshioka T, Kobayashi C, Suda H. An ex vivo evaluation of a new root canal irrigation technique with intracanal aspiration. Int Endod J. 2006; 39(2): 93-99.
5. Miliani R, Lobo K, Morales O. Irrigación en endodoncia: Puesta al día. Acta Bioclínica [Internet]. 2013; 2(4): 25-30. Disponible en: <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/actabioclinica/article/view/4191>.
6. Zehnder M. Root canal irrigants. J Endod. 2006; 32(5): 389-398.
7. Vera J, Arias A, Romero M. Dynamic movement of intracanal gas bubbles during cleaning and shaping procedures: The effect of maintaining apical patency on their presence in the middle and cervical thirds of human root canals - An in vivo study. J Endod. 2012; 38(2): 200-203.
8. Peters O, Fiedl M. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: A review. J Endod. 2004; 30(8): 559-567.
9. Cachovan G, Schiffner U, Altenhof S, Guentsch A, Pfister W, Eick S. Comparative antibacterial efficacies of hydrodynamic and ultrasonic irrigation systems in vitro. J Endod. 2013; 39(9): 1171-1175.
10. García J, Díaz V, Caballero J, Fernández G, Cisneros R. Efecto de distintos protocolos de irrigación en la resistencia a la fractura de dientes tratados de irrigación en la resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente. Cient Dent [Internet]. 2016; 13(Abril): 63-67. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Victor_Diaz-Flores_Garcia/publication/309212673_Efecto_de_distintos_protocolos_de_irrigacion_en_la_resistencia_a_la_fractura_de_dientes_tratados_endodonticamente/links/58060b5008ae5ad188161d23.pdf.
11. Álvarez P, González P, González S, Rodríguez A, Sánchez P. Efectos de los diferentes protocolos de irrigación en la composición de la dentina radicular. Rev Soc Española Mineral [Internet]. 2010; 09(13) :39. Disponible en: http://www.ehu.es/sem/mac1a_pdf/mac1a13/Mac1a13_039.pdf.

12. Paredes J, Gradilla I, Mondaca J, Jiménez F, Manriquez M. Sistema Endovac en endodoncia por medio de presión apical negativa. *Rev la Asoc Dent Mex* [Internet]. 2009; 66(4): 30-34. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2009/od094e.pdf>.
13. Deus Q, Horizonte B. Frequency, location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canals. *J Endod*. 1975; 1(11): 361-366.
14. Soares I, Goldberg F. Endodoncia. Técnica y fundamentos. Medica Pan. Buenos Aires; 2002.
15. Van Der Sluis L, Gambarini G, Wu M, Wesselink P. The influence of volume, type of irrigant and flushing method on removing artificially placed dentine debris from the apical root canal during passive ultrasonic irrigation. *Int Endod J*. 2006; 39(6): 472-476.
16. Lee S, Wu M, Wesselink P. The effectiveness of syringe irrigation and ultrasonics to remove debris from simulated irregularities within prepared root canal walls. *Int Endod J*. 2004; 37(10): 672-678.
17. Townsend C, Maki J. An in vitro comparison of new irrigation and agitation techniques to ultrasonic agitation in removing bacteria from a simulated root canal. *J Endod*. 2009; 35(7): 1040-1043.
18. Gu L, Kim J, Ling J, Choi K, Pashley D, Tay F. Review of contemporary irrigant agitation techniques and devices. *J Endod* [Internet]. 2009; 35(6): 791-804. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.620.6618&rep=rep1&type=pdf>
19. Carver K, Nusstein J, Reader A, Beck M. In vivo antibacterial efficacy of ultrasound after hand and rotary instrumentation in human mandibular molars. *J Endod* [Internet]. 2007; 33(9): 1038-1043. Disponible en: <http://endodonticcentre.ca/Sites/EndodonticCentre/uploads/documents/28110413095952.pdf>.
20. Jiménez L, Gómez J, Matos M. Irrigación ultrasónica pasiva comparada con irrigación manual en la eliminación del enterococcus faecalis del sistema de conductos (Estudio in vitro). *Acta Odontológica Venez* [Internet]. 2014; 52(2): 1-15. Disponible en: <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2014/2/art-9/>.
21. Virdee S, Seymour D, Farnell D, Bhamra G, Bhakta S. Efficacy of irrigant activation techniques in removing intracanal smear layer and debris from mature permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J*. 2018; 51(6): 605-621.
22. Munoz H, Camacho K. In vivo efficacy of three different endodontic irrigation systems for irrigant delivery to working length of mesial canals of mandibular molars. *J Endod*. 2012; 38(4): 445-448.
23. Ahuja P, Nandini S, Ballal S, Velmurugan N. Effectiveness of Four Different Final Irrigation Activation Techniques on Smear Layer Removal in Curved Root Canals : A Scanning Electron Microscopy Study. *J Dent Tehran Univ Med Sci*. 2014; 11(1): 1-9.
24. Vivan R, Bortolo M, Duarte M, Moraes I, Tanomaru M, Bramante C. Scanning electron microscopy analysis of RinsEndo system and conventional irrigation for debris removal. *Braz Dent J* [Internet]. 2010; 21(4): 305-309. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/bdj/v21n4/v21n04a03.pdf>.
25. Palazzi F, Giardino L, Mohammadi Z, Rengo S, Riccitiello F. Debridement effectiveness of two different techniques using negative pressure irrigation system. *G Ital Endod* [Internet]. 2012; 26(3): 117-127. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gien.2012.09.001>.
26. Ribeiro E, Silva Y, Souza A, Sousa M, Lorencetti K, Correa S. Debris and smear removal in flattened root canals after use of different irrigant agitation protocols. *Microsc Res Tech* [Internet]. 2012; 6(75): 781-790. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Aline_Souza-Gabriel/publication/51843811_Debris_and_smear_removal_in_flattened_root_canals_after_use_of_irrigant_agitation_protocols/links/5411efb10cf2fa878ad3936d/Debris-and-smear-removal-in-flattened-root-canals-afte.
27. Hurtado J. El proyecto de investigación. Metodología de la Investigación Holística. 4ª Edición. Sypal EQ, editor. Bogotá; 2006. 123-147 p.
28. Schneider S. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg ,Oral Med Oral Pathol*. 1971; 32(2): 271-275.

29. Rome W, Doran J, Walker W. The effectiveness of Gly-Oxide and sodium hypochlorite in preventing smear layer formation. *J Endod.* 1985; 11(7): 281-288.
30. Estrada M, López A. El barrillo dentinario y su importancia en endodoncia. *Rev del Ilus Cons Gen Colegios Odontólogos y Estomatólogos España.* 2019; 24(1): 11-21.
31. Khaord P, Amin A, Shan M, Uthappa R, Raj N, Kachalia T, *et al.* Effectiveness of different irrigation techniques on smear layer removal in apical thirds of mesial root canals of permanent mandibular first molar: A scanning electron microscopic study. *J Conserv Dent.* 2015;18(4): 321-325.
32. Yilmaz M, Yilmaz S, Dumani A, Kuden C, Yoldas O. Effects of seven different irrigation techniques on debris and the smear layer: A scanning electron microscopy study. *Niger J Clin Pract.* 2017; 20(3): 328-234.
33. Çapar I, Aydinbelge H. Effectiveness of various irrigation activation protocols and the self-adjusting file system on smear layer and debris removal. *Scanning.* 2014; 36(6): 640-647.
34. Gaspar E, Velásquez Z, Evangelista A. Evaluación de tres técnicas de irrigación de conducto radicular frente a la actividad del enterococcus faecalis. *Rev Estomatológica Hered [Internet].* 2013; 23(2): 68-75. Disponible en: <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/view/32/25>.
35. Andrabi S, Kumar A, Zia A, Iftekhar H, Alam S, Siddiqui S. Effect of passive ultrasonic irrigation and manual dynamic irrigation on smear layer removal from root canals in a closed apex in vitro model. *J Investig Clin Dent [Internet].* 2013; 4: 188-193. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Syed_mukhtar_un_nisar_Andrabi/publication/236225271_Effect_of_passive_ultrasonic_irrigation_and_manual_dynamic_irrigation_on_smear_layer_removal_from_root_canals_in_a_closed_apex_in_vitro_model/links/0f317535fdc3d561bf.

SATISFACCIÓN DE LOS PACIENTES POR EL USO DE PRÓTESIS DENTALES.

Facultad de Odontología, ULA.
Mérida, Venezuela. 2017-2018

*Satisfaction of patients for the use of dental prosthesis.
Facultad de Odontología, ULA. Mérida, Venezuela. 2017-2018*

POR

MARLYN **BERRÍOS OLTEANU** ¹

MARÍA EUGENIA **RODRÍGUEZ MEDINA** ²

¹ Departamento de Odontología Restauradora.
Facultad de Odontología.

² Odontóloga, practica privada. Universidad de Los Andes,
Mérida, Venezuela.

Autor de correspondencia: Edificio del Rectorado, calle 24 entre
Av. 2 y 3. Facultad de Odontología. Clínica Integral del Adulto.
Mérida, Venezuela. 5101.

berriosm@ula.ve, marlynberrios@gmail.com

Resumen

El edentulismo tiene un índice de prevalencia superior al 70% de la población mundial. Su tratamiento implica el uso de prótesis dentales que cumplan con los requisitos de quienes las portan, proveyendo satisfacción durante el uso de las mismas. El objetivo de la investigación fue estudiar la satisfacción de los pacientes en relación con el uso de prótesis dentales luego de haber sido instaladas en la Clínica Integral del Adulto de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida - Venezuela, entre octubre 2017 y agosto 2018, se realizó una investigación descriptiva, correlacional, de campo y de corte transversal. La muestra estuvo compuesta por 69 pacientes. La clase III de Kennedy superior e inferior prevaleció sobre las otras clases de edentulismo; en los pacientes predominaron las expectativas “altas” y ‘muy altas’ y la percepción “buena” y “muy buena” en todas las dimensiones estudiadas; el 86.96% de los pacientes presentaron satisfacción general mientras que solo el 42.03% presentó satisfacción total en relación con el uso de sus prótesis dentales nuevas. La frecuencia de pacientes insatisfechos aumentó por aspectos concernientes a la salud bucal y la masticación. La frecuencia de pacientes satisfechos solo se halló relacionada de manera directa, con el tipo de prótesis dental, siendo significativamente mayor, desde el punto de vista estadístico ($p=0.004$) con el uso de prótesis dentales fijas en comparación con las prótesis dentales removibles, bien sea totales y parciales.

PALABRAS CLAVE: prótesis dental, satisfacción, salud bucal, edentulismo.

Abstract

The edentulism has a prevalence rate on over 70% of the population in the world. Its treatment involves the use of dental prosthesis that meet the requirements of those who wear them, providing satisfaction during their use. The objective was to study patient satisfaction in relation to the use of dental prostheses after having been installed in the Integral Adult Clinic of the Faculty of Dentistry of the *University of Los Andes*, Mérida-Venezuela, during October 2017-August 2018, through a descriptive, correlational, field and cross-sectional investigation concerning a sample of 69 patients. Superior and inferior Kennedy class III prevailed over the other classes of edentulous; in the patients the ‘high’ and ‘very high’ expectations and the ‘good’ and ‘very good’ perception prevailed in all the dimensions studied; 86.96% of the patients presented general satisfaction while only 42.03% presented total satisfaction in relation to the use of their new dental prostheses. The frequency of dissatisfied patients increased due to aspects concerning oral health and chewing. The frequency of satisfied patients was directly related with the type of dental prosthesis, being significantly higher with the use of fixed dentures compared with removable dentures, either total and partial, from the statistical point of view ($p = 0.004$).

KEY WORDS: dental prosthesis, satisfaction, oral health, edentulism.

Introducción

El edentulismo, o necesidad de tratamiento protésico dental, es un estado bucal ocasionado por la pérdida de dientes, que presenta alta prevalencia ($\geq 70\%$) en diferentes partes del Mundo¹. En Caracas se pudo conocer que, de 300 pacientes, 221 (73.67%) presentaban necesidades protésicas, encontrándose 208 edéntulos parciales (94,12%) y 13 (5.88%) edéntulos totales de los cuales sólo fueron rehabilitados 36 (16.29%) pacientes², lo cual sugiere que en nuestro país la prevalencia del edentulismo puede ser muy alta.

Los pacientes con edentulismo suelen presentar alteraciones en la posición de los dientes, la eficiencia masticatoria y la distribución de las fuerzas oclusales; trastornos alimenticios y por ende alteraciones en la deglución y digestión; afectación de la estética y la fisonomía; alteraciones del habla, dificultad para articular sonidos y palabras, disminución de la función sensorial de la boca y afectación de la autoestima y autoconfianza^{3,4}.

La salud bucal tiene una relación directa con la salud general, con el bienestar y con funciones esenciales en el ser humano, a su vez, también tiene relación estrecha con los aspectos psicosociales; por ejemplo, la estética, la apariencia y la postura mejoran con una buena dentadura lo que influye positivamente en la autoimagen y la autoestima, entre otras, esto facilita las expresiones de la sexualidad, el habla, la comunicación, la participación familiar y la socialización⁵. Por eso la salud bucal contribuye significativamente en la calidad de vida de las personas, por el contrario, los problemas dentales o el estado edéntulo puede conducir a las personas a un estado de aislamiento y depresión⁵.

Los dientes perdidos y tejidos bucales conexos, son sustituidos por prótesis dentales o aparatos diseñados para devolver estética, función y comodidad al paciente. Los pacientes buscan principalmente sentirse cómodos y seguros con sus prótesis dentales, al no cubrir estas necesidades quedan insatisfechos con el tratamiento realizado⁵.

La satisfacción es un sentimiento de bienestar que percibe una persona cuando completa alguna necesidad^{6,7}. Las ciencias sociales estudian la satisfacción para saber si las expectativas de un producto o servicio fueron cubiertas, cuya evaluación constituye un indicador de excelencia que permite mejorar la calidad de vida de las personas⁸.

Una prótesis dental debe cumplir con los requisitos exigidos por quien la portará⁹. Un individuo satisfecho con su prótesis dental, es más susceptible de recibir estímulos de autocuidado^{10,11}, por consiguiente, es de gran interés para el odontólogo y los especialistas en Rehabilitación Bucal, conocer el nivel de satisfacción que sienten sus pacientes al ser tratados, en especial aquellos que incluyen tratamiento con prótesis dentales.

También es importante conocer el nivel de satisfacción de los pacientes portadores de prótesis dentales, ya que, una persona con lesiones a nivel bu-

cal, se siente limitada físicamente, percibiéndose expuesto a las críticas de la sociedad, lo que ocasiona una disminución de la satisfacción consigo mismo⁸. Por ende, se trata de lograr un tratamiento integral para rehabilitar a los pacientes no sólo en el aspecto físico, sino también psicológico y social⁸.

En la Clínica Integral del Adulto de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, se instalan anualmente más de 100 prótesis dentales. En Venezuela, específicamente en la misma casa de estudio, se llevó a cabo una investigación en el 2013, realizada por Arellano *et al.*¹², cuyo objetivo fue conocer el nivel de satisfacción relacionada a la función y estética del paciente y la opinión de un familiar cercano una vez instalada la dentadura total convencional, encontrando que cerca del 90% de los pacientes evaluados se encontraban satisfechos con la función y estética del trabajo realizado. Existen diversos factores capaces de modificar la satisfacción de los pacientes hacia el uso de las prótesis dentales, una mayor comprensión de estos factores podría mejorar la calidad de las mismas e influir positivamente en la calidad de vida de los pacientes que las requieren. El presente trabajo tiene como objetivo estudiar la satisfacción de los pacientes en relación con el uso de prótesis dentales luego de haber sido instaladas en la Clínica Integral del Adulto de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida Venezuela, en el periodo comprendido entre los meses de octubre 2017 y agosto 2018.

Materiales y métodos

La presente investigación fue realizada en la Clínica Integral del Adulto de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida Venezuela, la cual consistió en una investigación descriptiva, correlacional, de campo, extensiva y de corte transversal de los pacientes que se rehabilitaron con prótesis dentales y que fueron dados de alta en dicha dependencia, durante el periodo comprendido entre los meses octubre 2017 y agosto 2018. El estudio incluyó pacientes mayores de 18 años de edad, con disposición para acudir al sitio de la investigación tiempo después de haber usado las prótesis instaladas. En total fueron atendidos y dados de alta en dicha clínica 140 pacientes, se excluyeron del estudio aquellos que no pudieron asistir a la recolección de los datos por diferentes motivos: fallecimiento (dos), ser intervenidos quirúrgicamente (tres), haber emigrado (diecinueve), viaje inoportuno (diecisiete), incomunicación (veinticinco), imposibilidad de transporte (cuatro) y desinterés en participar (uno).

La satisfacción de los pacientes en relación con el uso de las prótesis dentales se evaluó de dos maneras, una expresada de forma general por los pacientes y otra obtenida de la diferencia entre las expectativas y la percepción de los pacientes; las expectativas, correspondientes a las aspiraciones que

tenían los pacientes hacia las prótesis dentales, es decir, lo que ellos querían obtener luego de ser dados de alta; y la percepción, correspondiente a la apreciación que tuvo cada paciente hacia el tratamiento protésico que le fue instalado y/o cementado.

Las variables se estudiaron de manera cualitativa y cuantitativa, a través de las siguientes dimensiones: masticación, sabores, temperatura, deglución, fonética, retención, estabilidad, estética, comodidad, higiene y cuidado y salud bucal, respondiendo cada uno mediante una escala de respuestas sumativas tipo Likert, la cual se muestra en la TABLA 1.

TABLA 1.
Dimensiones de respuesta y escala utilizada para expresar las expectativas y la percepción de los pacientes en relación con el uso de las prótesis dentales.

Respuestas	Valoración	Expectativa	Percepción
Siempre	1	Muy alta	Muy buena
Casi siempre	2	Alta	Buena
Casi nunca	3	Baja	Mala
Nunca	4	Ninguna	Muy mala

Valoración: es el puntaje dado por el paciente como respuesta a cada pregunta cerrada del cuestionario.

El nivel de satisfacción puede obtener valores que van desde -4 hasta 4, pasando por el 0, encontrándose un paciente satisfecho cuando el resultado de la diferencia entre las expectativas y la percepción es ≥ 0 e insatisfecho si el resultado es < 0 .

Otras variables estudiadas fueron: edad, sexo, nivel educativo, ocupación, estado civil, necesidad protésica o tipo de edentulismo, tipo de prótesis instalada, tiempo de uso de la prótesis que usaba y la que fue instalada.

Los datos fueron recogidos mediante el análisis documental y la encuesta, utilizando un cuestionario estructurado y una ficha de recolección de datos, ambos diseñados especialmente para esta investigación, de acuerdo con el juicio de algunos expertos en la validación del instrumento. El cuestionario se elaboró a partir de la operacionalización de las variables y una prueba piloto aplicada a cinco pacientes, la cual permitió evaluar la capacidad que tenían los pacientes de comprender cada uno de los ítems, permitiéndole a los investigadores familiarizarse con el instrumento y su aplicación, a la vez, establecer un tiempo aproximado para la duración de su llenado (15 minutos).

La validación del instrumento de la presente investigación, fue realizada por el juicio de tres jueces o expertos, considerando su formación académica y experiencia en las áreas de Rehabilitación Bucal y Gerencia en Servicios de Salud; quienes realizaron la revisión pertinente, emitiendo opiniones sobre

la coherencia de los ítems con los objetivos, la claridad de la redacción, la complejidad y tendenciosidad en la formulación de los ítems.

El cuestionario estructurado estuvo constituido por una breve explicación de la investigación, datos sociodemográficos del paciente, las instrucciones para su llenado, continuando con 47 preguntas de tipo cerradas y cuatro preguntas abiertas, organizadas de la siguiente forma: preguntas clínicas acerca de las prótesis previas y las instaladas, tipo de edentulismo, ítems relacionadas con las expectativas y la percepción de cada paciente hacia el uso de las prótesis dentales. La ficha de recolección de datos, permitió el registro de los datos obtenidos de las historias clínicas para su análisis documental: nombre completo del paciente, edad, dirección, número telefónico, dientes ausentes, prótesis dentales previas, tipo de edentulismo y tipo de prótesis instalada(s).

La recolección de los datos se realizó de la siguiente manera: 1. análisis documental de las historias clínicas, resguardadas en Archivo Clínico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, correspondientes a los pacientes objeto del estudio; 2. Aleatorización de los pacientes. 3. Contacto vía telefónica y establecimiento de una cita, entre el 30 de julio y el 12 de agosto de 2019 en la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes. 4. Suministro y obtención de la firma del consentimiento informado de acuerdo con los principios bioéticos. 5. Aplicación del cuestionario de manera guiada a cada uno de los pacientes incluidos en el estudio. 6. Atención odontológica inmediata para canalizar algunos pacientes insatisfechos.

Para el análisis de los datos se construyó una base de datos en un ordenador mediante el software Microsoft Excel 2013. Los datos fueron ordenados y analizados mediante estadística descriptiva para presentar los resultados en forma de tablas y figuras. También se empleó la estadística inferencial para analizar la relación entre la satisfacción de los pacientes y diferentes factores tales como la edad, el sexo, nivel educativo, ocupación, estado civil, necesidad protésica o tipo de edentulismo, tipo de prótesis instalada, tiempo de uso de la prótesis que usaba y la que fue instalada, mediante Chi cuadrado, estableciendo el nivel de significancia estadística en 0.05

Resultados

Se estudió una muestra representativa del 48% de la población ($N = 69$) conformada por 52 mujeres (75%) y 17 hombres (25%), entre 25 y 86 años de edad, promedio 57 ± 14 años de edad, rango de 61 años de edad. Para el momento de la recolección de los datos los pacientes presentaron un tiempo de uso de la prótesis dental actual promedio de 13.41 ± 3.5 meses, rango 23 meses. Cuarenta y tres pacientes (62.32%) utilizaban prótesis dentales previas, mientras que el resto (26 pacientes, 37.68%) no había utilizado nunca antes una prótesis dental.

Entre los pacientes, 31 se encontraban solteros (45%), 30 casados (44%), uno en concubinato (2%), tres divorciados (4%) y cuatro viudos (6%). En la muestra se encontró mayor frecuencia de profesionales, 39 (57%), en comparación con otras clases de niveles de estudio, 17 bachilleres (25%), 12 con estudios hasta primaria (17%) y uno sin estudios (2%). El 80% de los pacientes procedentes del estado Mérida, seguido de los estados Táchira (6%), Distrito Capital (4%), Barinas (3%), Barquisimeto (3%), Zulia (3%) y Trujillo (1%).

De los 69 pacientes, seis (8.70%) presentaron necesidad de coronas dentales pero sin espacios edéntulos; 54 (78.26%) presentaron edentulismo parcial, en diferentes combinaciones; y nueve (13.04%) con edentulismo total superior e inferior. Las combinaciones encontradas en los casos parcialmente edéntulos fueron: 17 (24.64%) con edentulismo parcial en el arco dentario superior y sin espacios edéntulos en el arco dentario inferior; siete (10.14%) con edentulismo parcial inferior y sin espacios edéntulos en el arco dentario superior, 25 (36.23%) con edentulismo parcial en ambos maxilares y cinco (7.25%) con edentulismo total superior y edentulismo parcial inferior.

En la TABLA 2, se presenta la relación entre los tipos de edentulismo encontrados según los arcos dentarios. Se aprecia el predominio de la clase III de Kennedy en el arco dentario superior (27 pacientes, 39.13%) mientras que, en el arco dentario inferior predominó la ausencia de espacios edéntulos (23 pacientes, 33.33%) seguida de la clase III de Kennedy inferior (14 pacientes, 20.29%). También se puede observar en la misma tabla que, la combinación más frecuentemente encontrada fue la Clase III de Kennedy superior en antagonismo con el arco dentario inferior sin espacios edéntulos y/o Clase III de Kennedy inferior (11 pacientes de cada combinación, 15.94%, respectivamente).

TABLA 2.
Frecuencia absoluta de los tipos de edentulismo en los pacientes estudiados según el arco dentario.

Arco dentario	Inferior							
	Edentulismo	No presenta	Clase I de K.	Clase II de K.	Clase III de K.	Clase IV de K.	E. Total	Total
Superior	No presenta	6	3	3	1			13
	Clase I de K.	1	3	1	1			6
	Clase II de K.	4	1	2	1			8
	Clase III de K.	11	2	3	11			27
	Clase IV de K.	1						1
	E. Total		3	2			9	14
	Total	23	12	11	14	0	9	69

Clase I, II, III y IV de K., relativo a la clasificación de los arcos parcialmente edéntulos de Kennedy.

Los pacientes con las diferentes necesidades protésicas fueron atendidos de la siguiente manera: 34 en el área de prótesis parcial removible, 14 en el área de prótesis total y 34 en el área de prótesis fija. Todos los pacientes fueron rehabilitados de manera integral a excepción de cuatro en el área de prótesis fija, quedando latentes las siguientes necesidades: tres pacientes sin prótesis parciales removibles inferiores y uno sin prótesis parcial removible superior.

En la FIGURA 1 se pueden observar las expectativas de los pacientes estudiados en relación con el uso de las prótesis dentales, las cuales fueron “muy altas” en la mayoría de los pacientes y en casi todas las dimensiones estudiadas, siendo la higiene y cuidado, la comodidad, la deglución y la fonética las de mayor expectativa por parte de los pacientes. El 100% de los pacientes se inclinó por expectativas “altas” y “muy altas” (16 y 84% respectivamente) en relación con la salud bucal que alcanzarían con prótesis dentales nuevas. En relación con la estética de las futuras prótesis, cerca del 25% de los pacientes presentaron “baja” o “ninguna” expectativa afín.

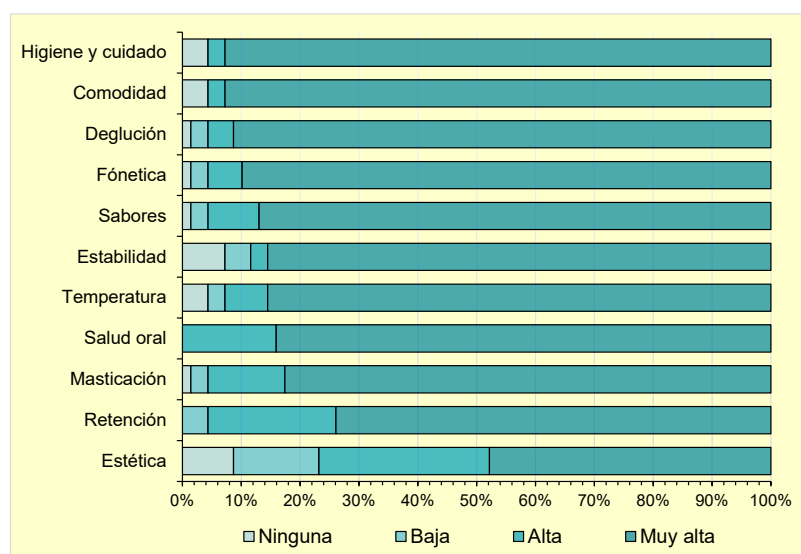


FIGURA 1.

Expectativas de los pacientes según las diferentes dimensiones estudiadas del uso de las prótesis dentales.

En la FIGURA 2 se puede apreciar que, más del 94% de los pacientes presentaron una percepción “muy buena” en las dimensiones higiene y cuidado, deglución y temperatura de los alimentos. El 36% de los pacientes indicaron una percepción buena hacia la dimensión de salud oral ofrecida por las prótesis dentales. El nivel de percepción “malo” y “muy malo” se encontró asociado a las dimensiones de estabilidad, comodidad e higiene y cuidado de las prótesis dentales, siendo la estabilidad aquella dimensión con la percepción negativa de mayor frecuencia en 12% de los pacientes.

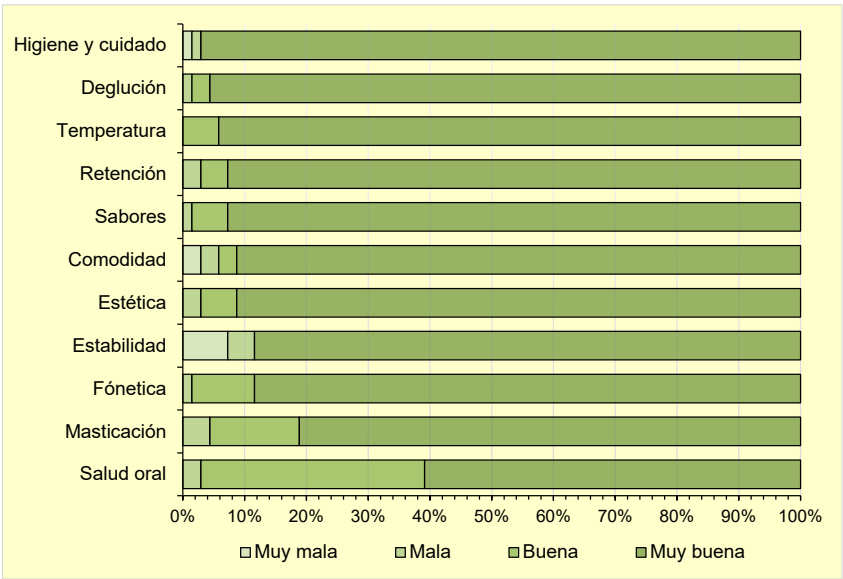


FIGURA 2.
Percepción de los pacientes según las diferentes dimensiones estudiadas del uso de las prótesis dentales instaladas.

Se encontraron dos tipos de satisfacciones generales, la expresada por los pacientes y la obtenida de la diferencia numérica entre la percepción y la expectativa, cuya frecuencia se observa en la **TABLA 3**, encontrando una satisfacción general expresada del 87% y obtenida del 42%. Cabe destacar que dicha satisfacción cuantitativa corresponde a aquellos satisfechos con la totalidad de las dimensiones evaluadas de sus prótesis dentales instaladas, mientras que el 58% de los pacientes se encontraron satisfechos con algunas dimensiones e insatisfechos con una o varias dimensiones a la vez.

La satisfacción de los pacientes en relación con el uso de las prótesis dentales de acuerdo con las diferentes dimensiones se puede apreciar en la **FIGURA 3**. El 100% de los pacientes obtuvo satisfacción al evaluar la transmisión de la temperatura de los alimentos a través de sus prótesis dentales actuales. Más del 95% de los pacientes se sintieron satisfechos al evaluar la capacidad de saborear los alimentos y la higiene y cuidado de las prótesis dentales instaladas. Mientras que el 45% de los pacientes se sintieron insatisfechos al evaluar la salud bucal que proporcionaban las prótesis nuevas. En la **TABLA 4** se observa en detalle los aspectos evaluados en cada dimensión y la frecuencia de insatisfacción hacia cada uno de ellos.

TABLA 3.
Relación entre la satisfacción expresada y la satisfacción obtenida.

Satisfacción	Si		No		Total	
	Fa	Fr (%)	Fa	Fr (%)	Fa	Fr (%)
Expresada o cualitativa	60	86.96	9	13.04	69	100
Obtenida o cuantitativa	29	42.03	40	57.97	69	100

FIGURA 3.
Frecuencia relativa de la satisfacción de los
pacientes según las diferentes dimensiones
estudiadas en relación con el uso de las
prótesis dentales instaladas.

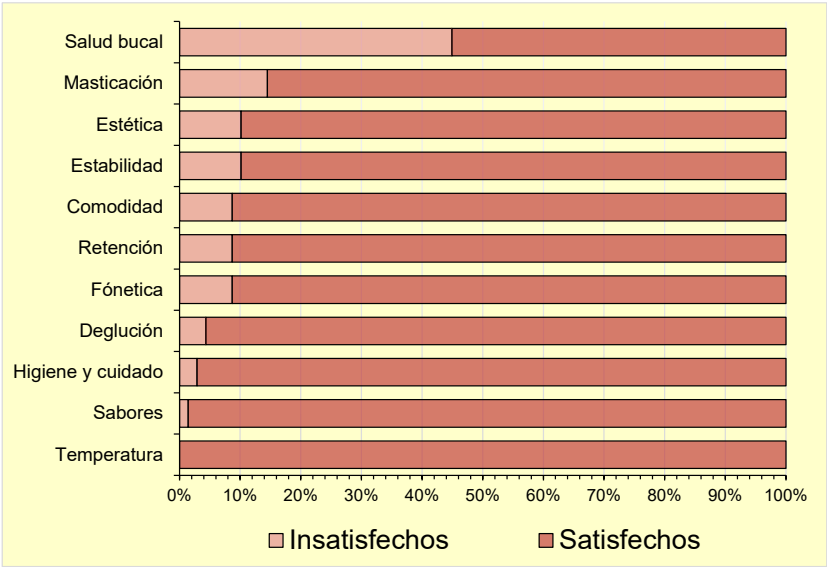


TABLA 4.
Frecuencia relativa de pacientes insatisfechos en relación con el ítem evaluado en cada dimensión.

D	Ítem evaluado	Satisfechos		Insatisfechos	
		Fa (N)	Fr (%)	Fa (N)	Fr (%)
SB	Se realizó un tratamiento rápido y sencillo	51	73,91	18	26,09
M	Come toda clase de alimentos posibles	59	85,51	10	14,49
SB	La limpieza y mantenimiento del trabajo final es fácil y cómoda de realizar	59	85,51	10	14,49
SB	Hace uso del tratamiento nuevo el mayor tiempo durante el día	60	86,96	9	13,04
SB	Conservó la mayor cantidad de dientes naturales	61	88,41	8	11,59
Est	Siente tranquilidad frente a otras personas, amigos, familiares, pareja	62	89,86	7	10,14
E	Siente que está libre de preocupaciones al realizar actividades cotidianas	62	89,86	7	10,14
R	Retira y coloca sus prótesis de manera cómoda (en el caso de ser removible)	63	91,30	6	8,70
C	No tiene dolores y molestias en la boca	63	91,30	6	8,70
F	Habla de manera fluida frente a las personas y le entienden fácilmente	64	92,75	5	7,25
F	Pronuncia las palabras sin que se escuchen otros sonidos como silbidos	64	92,75	5	7,25
E	Logró la apariencia de los dientes y encías que soñaba	64	92,75	5	7,25
SB	Mejoró mi alimentación y salud general	65	94,20	4	5,80
D	Traga o deglute los alimentos con facilidad	66	95,65	3	4,35
R	Estornuda sin sentir miedo, nerviosismo o intranquilidad	67	97,10	2	2,90
H	Realizó un tratamiento de buena calidad que va a perdurar en el tiempo	67	97,10	2	2,90
M	Mastica toda clase de alimentos posibles	68	98,55	1	1,45
E	Ríe a carcajadas o sonrío de manera segura sin sentir vergüenza	68	98,55	1	1,45
T	Saborea alimentos dulces, ácidos, fríos y calientes sin sentir sensibilidad	69	100,00	0	0,00
R	Tose con confianza sin sentir miedo, nerviosismo o intranquilidad	69	100,00	0	0,00
E	Tiene el color y forma de los dientes que deseaba	69	100,00	0	0,00

SB, Salud bucal; M, masticación; Est. Estabilidad; E, Estética; R, Retención; C, comodidad; F, fonética; D, deglución

Luego de evaluar la relación existente entre la satisfacción de los pacientes en relación con el uso de prótesis dentales y los diferentes factores que podrían influir sobre la misma, se encontró que, entre los factores estudiados, sociodemográficos (TABLA 5) y los relacionados con las prótesis dentales (TABLA 6), el tipo de prótesis dental resultó ser el único factor que se halló relacionado estadísticamente con la satisfacción de los pacientes hacia el uso de las prótesis dentales ($p = 0.004$).

En la FIGURA 4, se puede observar la relación existente entre la satisfacción general cuantitativa de los pacientes hacia el uso de los diferentes tipos de prótesis dental, observando un nivel de mayor satisfacción en relación al uso de prótesis fija en comparación con las prótesis parciales removibles (31.88%) y las prótesis totales (15.94%).

TABLA 5.

Relación entre factores sociodemográficos y la satisfacción de los pacientes hacia el uso de las prótesis dentales.

Factor	Satisfacción		N	χ^2	p
	Sí	No			
Edad					
< 50 años	10	8	18		
> 50 años	19	32	51		
Total	29	40	69	1.155	0.283
Sexo					
Femenino	25	27	52		
Masculino	5	12	17		
Total	30	39	69	1.136	0.286
Nivel educativo					
Con estudios universitarios	11	19	30		
Sin estudios universitarios	19	20	39		
Total	30	39	69	0.572	0.450
Estado civil					
Con pareja estable	16	22	38		
Sin pareja estable	13	18	31		
Total	29	40	69	0.053	0.817
Ocupación					
Profesionales y técnicos	8	10	18		
No profesionales o elementales	21	30	41		
Total	29	40	69	0.001	0.971

TABLA 6.
Relación entre factores prostodónticos y la satisfacción de los pacientes hacia el uso de las prótesis dentales.

Factor	Satisfacción		N	X²	p
	Si	No			
Uso de prótesis previa					
Si	19	24	43		
No	10	16	26		
Total	29	40	69	0.046	0.830
Tipo de prótesis					
Prótesis fija	16	7	23	6.419	0.011*
Prótesis parcial removible	10	22	32	0.106	0.745
Prótesis total	3	11	14		
Total	29	40	69	11.122	0.004**
Meses de uso					
< 13 meses	14	23	37		
> 13 meses	15	17	32		
Total	29	40	69	0.2064	0.607
Utiliza todas las horas del día					
Si	0	4	4		
Lo indicado	29	36	65		
Total	29	40	69	1.520	0.218

**Relación estadística, altamente significativa, entre el tipo de prótesis dental y la satisfacción. *Relación de dependencia, estadísticamente significativa, entre la satisfacción y el uso de prótesis dental fija.

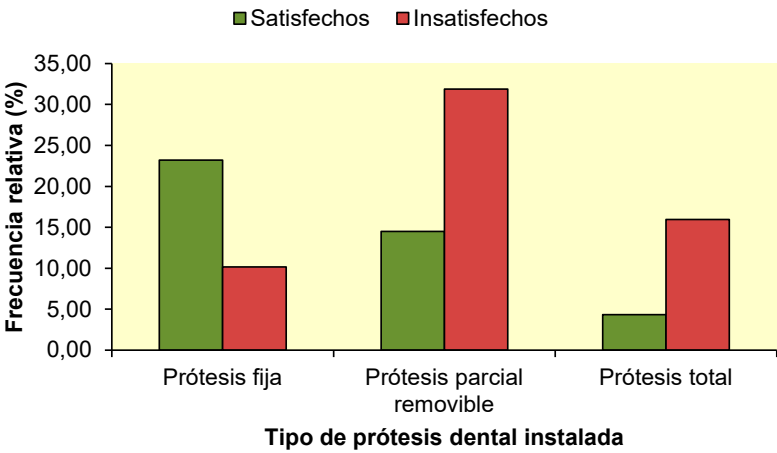


FIGURA 4.
Frecuencia relativa de la satisfacción general de los pacientes estudiados según el tipo de prótesis instalada.

Discusión

En esta investigación se estudió la satisfacción de los pacientes en relación con el uso de las prótesis dentales instaladas en la Clínica Integral del Adulto de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, durante el periodo comprendido entre los meses de octubre 2017 y agosto 2018, luego de su uso.

La satisfacción de acuerdo con el uso de prótesis dentales se encuentra referida en numerosos estudios concernientes al tema, cuyos resultados sugieren que la satisfacción puede variar, encontrándose entre el 26 y el 95% de los pacientes ^{13,14}. En el presente estudio, la satisfacción general expresada se encontró en el 87% de los pacientes que utilizaron las prótesis dentales luego de un tiempo de uso, mientras que la satisfacción total obtenida de manera cuantitativa, se encontró en el 42% de los pacientes, es decir la obtenida de la diferencia entre las percepciones y las expectativas, logrando valores de ≥ 0 en todos y cada uno de los ítems evaluados (TABLA 4). Lo anterior sugiere que, la satisfacción de los pacientes en relación con el uso de las prótesis puede variar dependiendo del tipo de estudio cualitativo o cuantitativo, encontrando mayor satisfacción en estudios cualitativos que en los cuantitativos. La diferencia entre estos valores puede estar sujeta a diferentes factores tales como la calidad del servicio, el ambiente de trabajo y el tiempo invertido, así como la personalidad de los pacientes, que en general pudiera influir en la satisfacción en relación con el tratamiento recibido, por lo que las preguntas más específicas en relación con las ventajas del uso de las prótesis dentales pudiera ofrecer una aproximación más objetiva a la hora de evaluar la satisfacción de los pacientes en general.

En relación con las necesidades de tratamiento protésico, la literatura sugiere mayor prevalencia del edentulismo parcial sobre el edentulismo total ¹⁵ y mayor prevalencia de la Clase I ^{16,17} y II de Kennedy ⁷ en comparación con las otras clases de edentulismo. En el presente estudio se encontró alta prevalencia del edentulismo parcial (78.26%) en contraste con maxilares total edéntulos e incluso arcos dentarios sin espacios edéntulos, siendo más frecuente encontrar la clase III de Kennedy tanto en el arco dentario superior (39.13%) como en el arco dentario inferior (20.29%). La selección de los pacientes juega un papel importante en este hallazgo, puesto que los profesores podrían asignar a los estudiantes los casos que requieren una rehabilitación protésica sencilla, motivados por la falta de tiempo con el que cuentan los mismos para atender de manera integral a los pacientes. Sería muy interesante conocer la prevalencia de las necesidades de tratamiento protésico existentes en nuestra población sin la intervención de intereses que pudieran originarse al seleccionar dichos pacientes.

La evidencia clínica y científica coinciden en que, tanto los pacientes como los odontólogos desean, obtener y proveer respectivamente, prótesis

dentales con las que se pueda masticar, comer, saborear, sentir la temperatura y deglutir todos los alimentos posibles; hablar de manera fluida, estornudar, toser y reír sin miedo a perder la prótesis dental, retirarla y colocarla con facilidad, sentirse cómodos, estar a gusto con el tamaño, color y forma de los dientes artificiales seleccionados, no presentar dolores o molestias adicionales, además de ofrecer facilidad para limpiarlas y contribuir con su salud en general. En tal sentido, se encontraron diferentes investigaciones que se concentran en el estudio parcializado de cada una de estas dimensiones, lo cual hace difícil comparar sus resultados con los del presente estudio.

La masticación parece ser la dimensión principalmente estudiada en relación con el uso de prótesis dentales. El tratamiento con prótesis dentales mejora la eficiencia masticatoria de los pacientes, lo cual facilita y permite masticar los alimentos con mayor confort ⁴. Aunque existen estudios en los que se reporta satisfacción del 100% de los pacientes relacionada con la masticación ⁴, también se encuentran estudios en los que la masticación no resulta satisfactoria para cierto porcentaje de los pacientes ^{18,19}. En este trabajo el 86% de los pacientes estuvieron satisfechos con la capacidad de masticar y comer todos los alimentos posibles. La reabsorción del hueso alveolar de soporte, los dientes antagonistas, la calidad de los dientes artificiales y la amplitud de las brechas edéntulas pueden inducir cambios sobre la capacidad de los pacientes para masticar los alimentos. Por esta razón a medida que pasa el tiempo de uso de las prótesis dentales deben realizarse ajustes correspondientes a fin de satisfacer a esos pacientes que se encontraron insatisfechos. En el caso de las prótesis fijas metal porcelana, se requiere evaluar el soporte periodontal de los pilares, realizar el ajuste oclusal adecuado y oportuno para evitar traumas oclusales y molestias sucesivas que pudieran inducir la formación de bolsas y abscesos periodontales. Lo anterior permite mantener a los pacientes satisfechos en relación con la masticación mediante el uso de prótesis dentales.

Una buena masticación proporciona una mejor deglución de los alimentos y por ende una mejor nutrición ²⁰, así algunos autores concluyen al observar que el 78% de los pacientes presentaron satisfacción hacia esta función con el empleo de prótesis dentales. En el presente estudio se obtuvo satisfacción hacia la deglución de los alimentos en el 96% de los pacientes estudiados, siendo esta relativamente mayor a la reportada en dicho estudio. La deglución obtuvo buena percepción en más del 98% de los pacientes, lo cual pudiera deberse al aumento significativo de la eficiencia masticatoria y el uso adecuado de sus prótesis dentales.

En cuanto a la posibilidad de saborear alimentos dulces, ácidos, fríos y calientes sin sentir sensibilidad usando prótesis dentales, no se encontraron estudios en la literatura concernientes al tema, sin embargo, se pudo conocer

que el 100% de los pacientes aquí estudiados, manifestaron percepción buena y muy buena, superando las expectativas de los pacientes.

Después de la masticación, la retención de las prótesis se suele evaluar con mayor frecuencia asociado al estudio de la satisfacción de los pacientes portadores de prótesis dentales. Los resultados de algunos antecedentes sugieren que, el 78% de los portadores de prótesis dentales pueden estar satisfechos con la retención de las mismas ²¹. En el presente estudio tal satisfacción se encontró en el 91% de los pacientes, motivados tal vez por la buena seguridad a la no caída de las prótesis que percibieron los pacientes a la hora de hablar, reír, estornudar, toser, etc. a pesar de que algunos pacientes no se encontraron satisfecho con el hecho de retirar y colocar sus prótesis. En el caso de las prótesis parciales removibles, éstas requieren ajustes especiales con el tiempo, ya que las mismas suelen perder retención, sin embargo el ajuste de manera adecuada y oportuna de los brazos retentivos de los retenedores directos permite aliviar algunas molestias que presentan los pacientes a la hora de retirar y colocar sus prótesis dentales. En el caso de las dentaduras totales, la insatisfacción a la poca retención puede aliviarse realizando rebasados bien sea directos o indirectos.

El 88% de los pacientes que usan prótesis dentales pueden encontrarse satisfechos al evaluar su comodidad ²¹. En el presente estudio, el 91% de los pacientes se halló satisfecho hacia esta dimensión al igual que hacia la fonética y la retención de sus prótesis dentales. Lo cual sugiere que dichos pacientes pudieron, de alguna manera, estar tranquilos frente a otras personas, amigos, familiares, pareja y/o sentirse libre de preocupaciones al realizar actividades cotidianas mientras portaban sus prótesis dentales, sin presentar dolores y/o molestias en boca.

La estética aportada por las prótesis dentales es una dimensión muy importante que puede afectar el autoestima y la calidad de vida de las personas, factor determinante a la hora de satisfacer las necesidades protésicas del paciente edéntulo en general ¹². En la literatura pueden encontrarse resultados los cuales sugieren que la estética de las prótesis dentales puede ofrecer satisfacción en aproximadamente el 70% de los pacientes edéntulos ^{5,21}, que dicha satisfacción disminuye con el tiempo y que las mujeres pueden estar menos satisfechas que los hombres ²². En el presente estudio, la estética de las prótesis dentales obtuvo 90% de satisfacción en los pacientes evaluados, resultados similares a los encontrados por Arellano *et al.* ¹², siendo el color y la forma de los dientes el más satisfactorio en el 100% de los pacientes, generando seguridad satisfactoria en el 98.55% de los pacientes al sonreír, aunque no eran como los que soñaban en el 7.25% de los pacientes, si fueron satisfactorios en este aspecto para el 92.75% de los pacientes. La gran demanda en la odontología restauradora y los avances en el campo de la estética permiten dar na-

turalidad en cuanto al color, forma y posición de los dientes artificiales ^{5,10,11}. En el presente estudio no se encontró relación estadísticamente significativa entre la satisfacción de los pacientes y el sexo de los mismos, tampoco con el tiempo de uso de las prótesis, en ninguna de las dimensiones. Los resultados del presente estudio sugieren que, las prótesis instaladas tomaron en cuenta las expectativas de los pacientes logrando un alto porcentaje de satisfacción en comparación con los estudios similares.

La calidad de vida de las personas puede ser modificada por factores específicos de la salud como la salud bucal ¹⁰. No se encontraron antecedentes que hayan estudiado como tal los ítems representados por esta dimensión en relación con el uso de prótesis dentales. Sin embargo, a diferencia de las demás dimensiones estudiadas, la salud bucal fue la dimensión que obtuvo mayor frecuencia de expectativa “alta” y “muy alta” (100% en sumatoria de ambas clases), mayor frecuencia de percepción “muy mala” y “mala” (casi el 40% en sumatoria de ambas clases), por ende menor frecuencia de pacientes satisfechos en consonancia con la dimensión salud bucal (55%). La mayor frecuencia de pacientes insatisfechos se halló identificado con la realización del tratamiento al considerarlo lento o complicado (26.09%); difícil y poco práctico para realizar la limpieza y mantenimiento de las prótesis dentales y tejidos adyacentes (14.49%); el no poder usar las prótesis durante todo el día (13.04%) y por tratarse de un tratamiento poco conservador (11.59%). No obstante, un gran porcentaje de los pacientes se sintieron satisfechos con el mejoramiento de su alimentación y salud general (94.20%). Estos resultados sugieren que, los pacientes están más conscientes del cuidado de su salud bucal, para conservar y mantener sus dientes y tejidos adyacentes por mayor tiempo en buen estado, al mismo tiempo que permiten obtener recomendaciones para lograr mayor satisfacción de los pacientes hacia los tratamientos realizados en la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida Venezuela, los cuales pudieran ser realizados con mayor sencillez, ser más conservadores y poder ser ejecutados en el menor tiempo posible.

El tipo de prótesis dental puede encontrarse relacionada con la satisfacción de los pacientes edéntulos, aunque los resultados de algunos autores sugieren que no hay diferencias estadísticas significativas al comparar la satisfacción de los pacientes con rehabilitaciones fijas y removibles ²³. En el presente estudio si se encontró una relación estadísticamente significativa entre la satisfacción general de los pacientes y el tipo de prótesis dental, siendo superior la satisfacción en los pacientes portadores de prótesis dentales fijas en comparación con las prótesis parciales removibles y totales. Los resultados sugieren que, en general los pacientes portadores de prótesis fija satisfechos se encuentran en mayor frecuencia que los pacientes portadores de rehabilitaciones removibles, bien sea parciales o totales. Lo anterior po-

dría deberse a la mayor seguridad y confianza en actividades de la vida diaria que pueden sentir los pacientes al usar sus prótesis dentales fijas, ofreciendo éstas mayor retención, estabilidad y soporte en comparación con las removibles, las cuales en condiciones óptimas de buen estado, no se retiran nunca de la boca, no se mueven o desestabilizan en función y no impactan directamente sobre las mucosas durante la masticación, como lo pueden hacer las removibles. A pesar de la gran satisfacción que pueda generar determinado tipo de prótesis es importante aclarar que, la indicación de las mismas solo podrá basarse en la necesidad protésica o tipo de edentulismo que presente el paciente así como en las posibilidades fisiológicas y económicas con las que cuente el paciente para poder optar por algún tipo de rehabilitación bien sea fija sobre dientes o implantes dentales.

Conclusiones

Sobre la base de los resultados del presente estudio se puede concluir que:

- En los pacientes estudiados se presentó mayor prevalencia de la clase III de Kennedy del maxilar superior (39.13%) mientras que en el maxilar inferior predominó el dentulismo o ausencia de edentulismo (33.33%), seguido de la clase III de Kennedy (20.29%).
- Las expectativas de los pacientes prevalecieron entre “altas” y “muy altas” sobre las “bajas” o “ningunas” en todas las dimensiones evaluadas.
- La percepción de los pacientes prevaleció entre “buena” y “muy buena” sobre la “mala” y “muy mala” en todas las dimensiones evaluadas.
- La satisfacción general expresada hacia el uso de las prótesis dentales, predominó en el 86.96% de los pacientes evaluados, mientras que la satisfacción total obtenida a partir de la diferencia entre la percepción y las expectativas, predominó en el 42.03% de los pacientes.
- Más del 90% de los pacientes presentaron satisfacción, en relación con el uso de las prótesis dentales instaladas, por su capacidad de sentir la temperatura de los alimentos (100%), saborear los alimentos sin sentir sensibilidad (99%), haber realizado un trabajo de buena calidad (97%), deglutir los alimentos con facilidad (96%), hablar de manera fluida y pronunciar palabras sin sibilancias (91%), mantener en su lugar las prótesis durante la función y el reposo (91%), sentir comodidad al no presentar dolores ni molestias en la boca (91%), estar tranquilo frente a los demás (90%), haber conseguido prótesis que proporcionan estética (90%).
- El 14.49% de los pacientes presentaron insatisfacción, en relación con el uso de las prótesis dentales instaladas, debido a la incapacidad de comer y masticar toda clase de alimentos.

- El 45% de los pacientes presentaron insatisfacción, en relación con el uso de las prótesis dentales instaladas, debido al largo periodo de tiempo y complejidad del tratamiento (26.09%), la dificultad e incomodidad para realizar la limpieza y mantenimiento del trabajo (14.49%), no poder utilizar las prótesis el mayor tiempo durante el día (13.04%), por no poder conservar la mayor cantidad de dientes naturales (11.59%) y no mejorar la alimentación ni la salud general (5.80%).
- No se encontró relación estadísticamente significativa entre la edad, el sexo, el nivel educativo, el estado civil y la ocupación de los pacientes con la frecuencia de pacientes satisfechos al usar las prótesis dentales nuevas.
- No se encontró relación estadísticamente significativa entre el uso de prótesis previas, el tiempo de uso de las prótesis actuales después de su instalación, ni su uso durante el día, con la frecuencia de pacientes satisfechos al usar las prótesis dentales nuevas.
- La frecuencia de pacientes satisfechos por el uso de las prótesis dentales instaladas se encontró relacionada de manera directa con el tipo de prótesis dental ($p=0.004$), siendo mayor la frecuencia de pacientes satisfechos con el uso de prótesis dentales fijas, desde el punto de vista estadístico, en comparación con las prótesis dentales removibles, bien sea totales y parciales.

Referencias

1. Gutiérrez VL, León RA, Castillo DE. Edentulismo y necesidad de tratamiento protésico en adultos de ámbito urbano marginal. *Rev Estomatol Herediana*. 2015 Jul-Set; 25(3): 179-186. Consultado el 06/02/2020. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v25n3/a02v25n3.pdf>.
2. Lambertini A, Prosperi A, Guerra ME, Tovar V, Brito F. Necesidades protésicas de los pacientes que acudieron al centro de atención a pacientes con enfermedades infectocontagiosas "Dra. Elsa la corte" (CAPEI) de la universidad Central de Venezuela entre noviembre del 2003 y noviembre del 2004. 2006. *Acta odontol. venez.* 44(3): 342-345. Consultado el 09/02/2020. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652006000300009.
3. Quispe R. Resolución de un paciente con colapso posterior de mordida y alteración de la dimensión vertical oclusal. Trabajo académico. Universidad Nacional. Mayor de San Marcos. Lima, Perú. 2017. Consultado el 10/02/2020. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/7364>.
4. Silva J, Goncalves J, Rocha D, Borges A, Salazar S, Uemura E. Eficiencia masticatoria en portadores de prótesis parcial removible. *Rev Estomatol Hered* [Internet]. 2006; 16(2): 93-97. Disponible en: <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/view/1900>.
5. Ayala A. Satisfacción estética, funcional y económica generada por rehabilitación con arco corto y prótesis parcial removible en pacientes de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador [Internet]. Universidad de El Salvador; 2015. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/8535/>.
6. Cuero JA. Valoración del índice de GOHAI y OIDP en pacientes de residencias para adultos mayores portadores de prótesis removibles, en el sector Valle de los Chillos en un período de septiembre y octubre 2017 [Internet]. Quito: Universidad de las Américas, 2018.; 2018 [citado 27 de noviembre de 2018]. Disponible en: <http://200.24.220.94/handle/33000/8458>.

7. Atarama ME. Relación entre la frecuencia del Edentulismo Parcial según la clasificación de Kennedy y el Nivel de la Satisfacción de los pacientes portadores de Prótesis parciales removibles en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa [Internet]. Universidad Católica de Santa María - UCSM. UCSM; 2017 [citado 28 de noviembre de 2018]. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/5930>.
8. González R, Álvarez A. Satisfacción con el servicio y el tratamiento rehabilitador bucomaxilofacial. Invest Medicoquir [Internet]. 2016; 8(2): 219-228. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=69688>.
9. Suárez A. Evaluación de la satisfacción de los pacientes portadores de prótesis removibles tratados en el centro de atención odontológica UDLA en el período 2015 y 2016 [Internet]. Universidad de Las Américas; 2017 [citado 7 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/7281/1/UDLA-EC-TOD-2017-120.pdf>.
10. Pennacchiotti G. Factores que influyen en el uso de prótesis removable en Adultos Mayores recién rehabilitados [Internet]. 2006 [consultado el 31 de marzo de 2017]. Disponible en: http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/110761/pennacchiotti_g.pdf?sequence=4&isAllowed=y.
11. Vargas S. Nivel de satisfacción de los usuarios de la Clínica Odontológica Docente Asistencial de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna [Internet]. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna; 2012. Disponible en: http://tesis.unjbg.edu.pe:8080/bitstream/handle/unjbg/162/47_2013_Tacunan_Arce_SF_FACS_Enfermeria_2013.pdf?sequence=1.
12. Arellano L, Gualdrón J, Araque L, Bustillos L, Szinetar L. Satisfacción con el uso de dentaduras convencionales nuevas. Acta Bioclínica [Internet]; 2013. 3(6): 55-71. Disponible en: <http://revistas.saber.ula.ve/index.php/actabioclinica/article/view/4541>.
13. Reinoso M. Efectos psicológicos del edentulismo total y parcial y su nivel de satisfacción ante la rehabilitación protésica en pacientes atendidos en la clínica odontológica de la universidad de las américas durante el periodo septiembre 2015- febrero 2016 [Internet]. Universidad de las Américas; 2016 [citado 7 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/6048>.
14. Paredes JA. Eficacia del tratamiento con prótesis parcial fija y removable en relación al grado de satisfacción del paciente adulto que acude a la Clínica Docente Asistencial Odontológica Uladech Católica Trujillo- segundo semestre 2015. 2016.
15. Esquivel R, Jiménez J. Efecto de la utilización de prótesis dentales en la percepción de salud bucal. Rev ADM [Internet]. 2012; LXIX(2): 69-75. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2012/od122f.pdf>.
16. López A. Estudio de la satisfacción del paciente en odontología mediante cuestionarios de salud: adaptación al español del cuestionario «dental satisfaction questionnaire» [Internet]. 2012. Disponible en: <http://roderic.uv.es/handle/10550/24925>.
17. Shala KS, Dula LJ, Pustina-Krasniqi T, Bicaj T, Ahmedi EF, Lila-Krasniqi Z, et al. Patient's Satisfaction with Removable Partial Dentures: A Retrospective Case Series. Open Dent J [Internet]. 2016 [citado 31 de marzo de 2017];10: 656-663. Disponible en: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC5204067>.
18. Vargas T. Medición del éxito de los pacientes rehabilitados con prótesis removibles. Int J Dent Sci [Internet]. 2016; 2(18): 61-72. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/Odontos/article/download/23920/24084>.
19. Machado A, Chacana L, Michea C, Aránguiz S. Alteraciones de la masticación en usuarios de prótesis dental removable. Revisión Sistemática. Rev CEFAC [Internet]. 2015; 17(4): 1319-1326. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v17n4/1982-0216-rcefac-17-04-01319.pdf>.
20. Peña J, Picado A. Satisfacción en pacientes portadores de prótesis fijas y removibles [Internet]. 2013. Disponible en: <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/handle/123456789/2631>.

21. Celebić A, Knezović-Zlatarić D, Papić M, Carek V, Baucić I, Stipetić J. Factors related to patient satisfaction with complete denture therapy. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* [Internet]. 2003; 58(10): M948-953. Disponible en: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/58/10/M948/534932/Factors-Related-to-Patient-Satisfaction-With>.
22. Pan S, Awad M, Thomason JM, Dufresne E, Kobayashi T, Kimoto S, et al. Sex differences in denture satisfaction. *J Dent* [Internet]. 2008; 36(5): 301-308. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571208000511>.
23. Mestre R, Sánchez M, Berini L, Gay C. Estudio del grado de satisfacción en pacientes edéntulos totales tratados con implantes. *Av Periodoncia* [Internet]. 2001; 13(2): 93-99. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1699-65852001000200005&script=sci_arttext&tlng=es/.

REGISTROS INTERMAXILARES EN PACIENTES EDÉNTULOS BIMAXILARES

con técnicas convencional y digital.
Serie de casos

*Intermaxillary records in bimaxillary edentulous patients
with conventional and digital techniques. Series of cases*

POR

SILVIO J. **SABA SALAMI** ¹

JOSÉ LUIS **COVA N.** ²

LORENA **BUSTILLOS** ³

¹ Residente del Postgrado en Rehabilitación Bucal.

² Cátedra de Materiales Dentales.

³ Clínica Integral del Adulto III. Departamento de Restauradora, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela

Autor de correspondencia: Silvio J Saba Salami. Facultad de Odontología. Calle 24 entre Av. 2 y 3. Postgrado en Rehabilitación Bucal.

silviojsaba@gmail.com

Resumen

En la rehabilitación protésica del paciente edéntulo bimaxilar la toma de registros de las relaciones intermaxilares determina una etapa crítica en el éxito del tratamiento e influye en la estética y en el funcionamiento de las prótesis totales. Para obtener los registros intermaxilares, habitualmente se emplean rodets de cera para mordida (Técnica Convencional), y para las prótesis totales elaboradas con tecnología CAD-CAM, los registros intermaxilares son obtenidos con cubetas equipadas con un trazador intrabucal (Técnica Digital). El objetivo fue comparar las técnicas convencional y digital en la toma de registros intermaxilares mediante el análisis cefalométrico de Ricketts. El estudio es una serie de casos, conformado por cinco pacientes totalmente edéntulos con edades comprendidas entre 61 y 90 años. A cada paciente se le realizaron dos registros intermaxilares, uno para técnica convencional y otro para técnica digital, acompañado de una radiografía cefálica lateral con cada uno de los registros colocados en la cavidad bucal, para obtener la Altura Facial Inferior y la Convexidad Facial de Ricketts. Los resultados obtenidos mostraron que hay poca variación entre los métodos empleados. La media de Convexidad Facial fue de $-0.4 \text{ mm} \pm 2.88$ en la Técnica Convencional y de $-1.0 \text{ mm} \pm 2.55$ en la Técnica Digital, mientras la media de AFI fue de $41.6^\circ \pm 4.45$ en la Técnica Convencional y de $41.4^\circ \pm 5.59$ en la Técnica Digital, por lo que ambas se pueden usar de forma confiable en el tratamiento de rehabilitación protésica de estos pacientes. **PALABRAS CLAVE (DeCS):** dimensión vertical, cefalometría, diseño asistido por computador, boca edéntula, prótesis e implantes.

Abstract

In prosthetic rehabilitation of the bimaxillary edentulous patient, the recording of intermaxillary relationships determines a critical stage in the success of the treatment and influences the aesthetics and functioning of total prostheses. To obtain the intermaxillary records, bite wax rims are usually used (conventional TC technique), and for total prostheses made with CAD-CAM technology the intermaxillary records are obtained with trays equipped with an intrabuccal tracer (TD digital technique). The objective of this research is to compare conventional and digital techniques in the taking of intermaxillary records by means of Ricketts' cephalometric analysis. The study is a series of cases, consisting of five totally edentulous patients aged between 61 and 90 years. Two intermaxillary records were made for each patient, one for conventional technique and another for digital technique, accompanied by a lateral cephalic radiography with each one of the registers placed in the buccal cavity, to obtain the lower facial height (AFI) and the facial convexity (CF) of Ricketts. The results obtained showed that there is little variation between the methods used. The mean CF was $-0.4 \text{ mm} \pm 2.88$ on the CT and $-1.0 \text{ mm} \pm 2.55$ on the TD, while the mean of AFI was $41.6^\circ \pm 4.45$ on the CT and of $41.4^\circ \pm 5.59$ on the TD, by which both can be used reliably in the dental practice. **KEY WORDS (MeSH):** vertical dimension, cephalometry, computer-aided design, mouth, edentulous, prostheses and implants.

Introducción

En el tratamiento protésico del edéntulo total juega un papel muy importante el registro de las relaciones intermaxilares o maxilomandibulares, que se definen como cualquier relación espacial del maxilar y la mandíbula. Dentro de las relaciones intermaxilares en el plano vertical tenemos la dimensión vertical (DV), mientras en el plano horizontal tenemos la relación céntrica (RC) ¹. Su determinación es una etapa crítica en el éxito del tratamiento e influye en la estética, en el funcionamiento armónico de la neuromusculatura y particularmente, en la estabilidad y eficacia masticatoria de la rehabilitación con prótesis totales ².

Para la obtención de los registros intermaxilares habitualmente se emplean rodetes de cera para mordida (técnica convencional) ^{3,4-8}, los cuales pueden presentar ciertos inconvenientes relativos a la composición de la cera y a la técnica de trabajo, lo cual hace difícil el control adecuado de los mismos durante las maniobras de registro ². También la cera presenta unas características mecánicas pobres, y una mala retención a las bases ⁹, además que son necesarias cinco sesiones para la elaboración de la prótesis total ¹⁰⁻¹⁵.

Con la tecnología CAD-CAM en el área de las prótesis totales, se reducen a dos las citas necesarias para la elaboración de dichas prótesis ^{10-14,16-19}, ofreciendo también otras ventajas como la reducción del monómero residual ²⁰ y la ausencia de la contracción por polimerización ¹¹. Los registros intermaxilares son obtenidos con cubetas equipadas con un trazador intrabucal (técnica digital) ¹⁸.

Se realizaron una serie de casos clínicos con el propósito de comparar las técnicas convencional y digital en la toma de registros intermaxilares (DVO y RC) mediante la determinación de la convexidad facial (CF) y la altura facial inferior (AFI) del análisis cefalométrico de Ricketts, en pacientes totalmente edéntulos.

Metodología

Se realizó un estudio de serie de casos para comparar los registros intermaxilares de pacientes edéntulos bimaxilares realizados para la técnica convencional y la técnica digital. Se seleccionaron cinco pacientes edéntulos totales bimaxilares, uno masculino y cuatro femeninos, con edades comprendidas entre 61 y 90 años, que acudieron a la Clínica Integral del Adulto y al Postgrado en Rehabilitación Bucal de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, en Mérida, Venezuela. Siguiendo lo descrito en la Declaración de Helsinki ²¹, en que la participación de personas capaces de dar su consentimiento informado en la investigación médica debe ser voluntaria, todos los pacientes incluidos en el presente estudio firmaron un consentimiento informado en el que se les explicó detalladamente el procedimiento a realizar, dándoles la oportunidad de realizar preguntas y disipar sus dudas. En cuanto

a la dosis de radiación recibida por los pacientes, en las directrices europeas sobre protección radiológica en radiología dental se dice que la dosis efectiva de la radiografía cefálica lateral es de 2 a 3 μSv (micro Sievert), representando generalmente menos de un día de radiación natural de fondo. Como comparación, la dosis efectiva de una radiografía intraoral es de 1-8 μSv , la de un examen panorámico es de 4-30 μSv y la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) es de 50 μSv o inferior para volúmenes de escaneo de pequeño o mediano tamaño, y 100 μSv para volúmenes grandes. Por lo tanto, afirman que las dosis y los riesgos de la radiografía dental son mínimos ²².

Quedaron excluidos los pacientes que presentaron cualquier asimetría facial, deformidad bucofacial congénita y/o adquirida, los que no estuvieron dispuestos a someterse a estudios radiográficos y quienes no firmaron el consentimiento informado. Ante la imposibilidad de obtener las cubetas con trazador intrabucal utilizadas para la técnica digital, estas fueron imitadas y auto-fabricadas, empleando acrílico rosado autocurable, lámina de acetato 0.80, tornillo y tuercas.

Se tomaron dos impresiones anatómicas por paciente, una superior (maxilar) y una inferior (mandibular) con alginato Chroma Print Premium de Coltene®. Seguidamente se realizó el vaciado de las mismas con yeso tipo IV Magnum®.

Se elaboraron dos bases de registro superiores y dos inferiores por paciente, empleando acrílico rosado autocurable Veracril® y monómero autocurable Pribanic®. Se utilizaron tres (3) monedas de Bs. 50 céntimos interpuestas entre el mesón y la loseta de vidrio para darles a todas un grosor uniforme de 1.7 mm aproximadamente (FIGURA 1).

Al par de bases de registro (una superior y una inferior) que se utilizaron para la técnica convencional se les colocó rodetes de cera para mordida y no fueron perforadas. La altura de todos los rodetes superiores fue de 22 mm en la zona anterior y 5 mm en la zona posterior, mientras en los inferiores fue de 18 mm en la zona anterior (FIGURA 2).

En la técnica digital las bases de registro fueron perforadas para ser utilizadas como cubetas individuales y permitir la retención del material de impresión (silicona President® de Coltente®); además, a la superior se le instaló una mesa o placa de trazado hecha con lámina de acetato calibre 0.80 y a la inferior la punta trazadora ajustable elaborada con un tornillo calibre 3/16 incorporada en una lámina de acetato calibre 0.80 a través de una tuerca, mientras otra tuerca le fue instalada en su parte superior para realizar la fijación del tornillo una vez tomadas las medidas (FIGURA 3).

La toma de los registros intermaxilares en la técnica convencional se efectuó utilizando el método plástico utilizado en la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes.



FIGURA 1.

Materiales utilizados para elaboración de bases de registro.

FIGURA 2.

Bases de registro con rodetes de cera para mordida.



FIGURA 3.

Bases de registro con dispositivo para trazado intrabucal.



En la técnica digital se realizó primero una toma de impresión anatómica con el cuerpo pesado de la silicona President® de Coltene®. Seguidamente se determinó la DVO girando el tornillo (punta trazadora) hacia arriba o hacia abajo hasta lograr su obtención, comprobándolo luego con el método métrico a través del compás de Willis® (FIGURAS 4 y 5).



FIGURA 4.
Registro de DVO para TD.



FIGURA 5.
Comprobación de la DVO con compás de Willis®.

Una vez determinada la DVO se ajustó la tuerca superior para impedir que el tornillo girara y distorsionara la medida obtenida. Para registrar la RC se aplicó una fina capa con el marcador de tinta indeleble Sharpie® sobre la mesa trazadora, se le pidió al paciente que cerrara la boca y realizara movimientos protrusivos y retrusivos seguidos de movimientos laterales derechos e izquierdos, manteniendo en contacto la punta trazadora con la mesa. Una vez marcado el arco gótico (**FIGURA 6**), se realizó un pequeño orificio en el vértice de este utilizando una fresa redonda de carburo número 6 con la pieza de mano recta de baja velocidad NSK®. Se le pidió al paciente que volviera a cerrar la boca y realizara los movimientos hasta que la punta trazadora quedara trabada en el orificio. En este momento se utilizó silicona de cuerpo pesado President® de Coltene® para elaborar un rollo que se introdujo y adaptó entre las bases de registro superior e inferior, grabando la posición exacta del registro obtenido (**FIGURA 7**).



FIGURA 6.

Registro de RC con arco gótico para TD.

FIGURA 7.

Silicona de cuerpo pesado para grabar posición del registro intermaxilar para TD.



Todas las radiografías fueron tomadas en Radimax Mérida, C.A., con un equipo cefalo-panorámico Soredex® (Tuusula, Finlandia), los valores de exposición se fijaron en 77 kV, 2.0 mA, con tiempo de exposición de 1 segundo (FIGURA 8).

A cada paciente se le realizaron dos radiografías cefálicas laterales, una con el registro intermaxilar para la técnica convencional colocada correctamente en la cavidad bucal (FIGURA 9), y otra con el registro intermaxilar para la técnica digital colocada de la misma forma (FIGURA 10).

Del estudio cefalométrico de Ricketts, se analizaron los factores descriptivos CF y AFI contenidos en el Campo II de dicho estudio, referidos al problema óseo o esquelético.

El análisis se hizo manualmente. Se fijó una hoja de acetato sobre cada radiografía utilizando cinta adhesiva. Luego cada radiografía con su hoja de



FIGURA 8.

Cefalo-panorámico Soredex® (Tuusula, Finlandia).

FIGURA 9.

Toma de radiografía cefálica lateral con
registro intermaxilar para TC.



FIGURA 10.

Toma de radiografía cefálica lateral con registro
intermaxilar para TD.

acetato se fijó sobre el negatoscopio JOE® y se procedió a marcar con un marcador de punta fina Kores® los puntos craneométricos N (nasion), ENA (espinas nasal anterior), punto A, Pm (protuberancia mentoniana), Pog (pogonion) y Xi (centro de la rama mandibular) (FIGURA 11).

Seguidamente una hoja blanca bond 16 tamaño carta fue colocada y fijada encima de la hoja de acetato marcando en ella los puntos ya mencionados, para luego realizar los trazados necesarios para obtener la CF y la AFI (FIGURA 12); para esto se empleó un porta mina de 0.5 mm Paper Mate® y una regla Morrelli®. Con esta última se determinó la medida tanto de la CF (en mm) como de la AFI (en grados).



FIGURA 11.
Marcación puntos craneométricos.

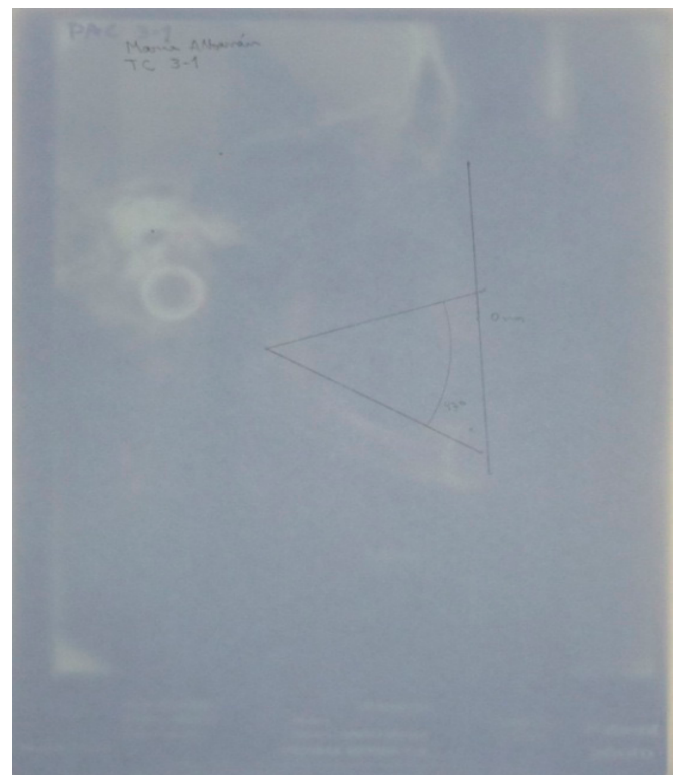


FIGURA 12.
Trazado cefalométrico de CF y AFI de Ricketts.

Resultados

Las FIGURAS 13 y 14 muestran los valores de convexidad facial (CF) y altura facial inferior (AFI) de Ricketts obtenidos con la técnica convencional (TC) y la técnica digital (TD). La media de CF fue de $-0.4 \text{ mm} \pm 2.88$ en la TC y de $-1.0 \text{ mm} \pm 2.55$ en la TD, mientras la media de AFI fue de $41.6^\circ \pm 4.45$ en la TC y de $41.4^\circ \pm 5.59$ en la TD.

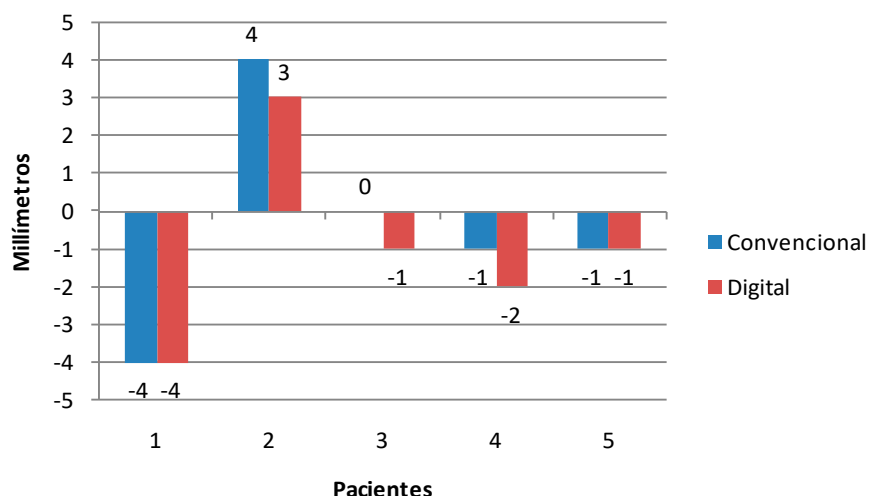


FIGURA 13.
Convexidad facial.

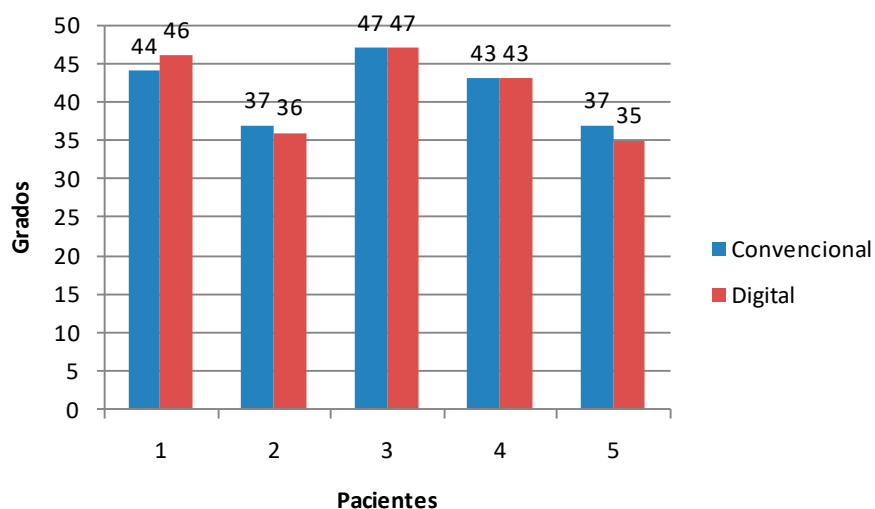


FIGURA 14.
Altura facial inferior.

Discusión

Orthlieb *et al.*²³ investigaron la estimación cefalométrica de la dimensión vertical en oclusión (DVO), teniendo como objetivo probar la significación estadística de las correlaciones de la forma mandibular versus la DVO, empleando medidas cefalométricas de 505 pacientes adultos sanos. La DVO se midió mediante cuatro valores angulares: un ángulo superior, un ángulo mediano, un ángulo inferior y el ángulo mandibular de Frankfurt. El ángulo mediano correspondía a la AFI de Ricketts y su valor medio fue de $43^\circ \pm 5.56$. En nues-

tro estudio la AFI tuvo unos valores cercanos: $41.6^\circ \pm 4.45$ en la TC y de $41.4^\circ \pm 5.59$ en la TD. A diferencia de Orthlieb, que utilizó pacientes dentados y realizó el análisis cefalométrico usando el programa Cadius®, nuestros pacientes eran edéntulos y el análisis cefalométrico fue realizado manualmente.

Carrera Vidal *et al.*²⁴ investigaron si el valor del ángulo de la AFI del análisis cefalométrico de Ricketts es sensible a incrementos de la DVO. A nueve sujetos dentados entre 20 y 30 años se les tomó cuatro radiografías cefálicas laterales, una inicial en máxima intercuspidadación (MIC), y luego con incrementos de la dimensión vertical de 1, 3 y 5 mm, para realizar seguidamente el trazado cefalométrico de forma manual, al igual que nuestro estudio, y obtener la medición de la AFI de Ricketts. La AFI en MIC tuvo una media de $43.11^\circ \pm 5.25$, coincidiendo con la obtenida por Orthlieb *et al.*,²³ que fue de $43^\circ \pm 5.56$, y cercana a los resultados obtenidos por nosotros: $41.6^\circ \pm 4.45$ en la TC y de $41.4^\circ \pm 5.59$ en la TD. En los resultados de Carrera Vidal *et al.* se puede observar que el ángulo AFI de Ricketts fue sensible a la variación de 1, 3 y 5 mm, produciendo una modificación del valor inicial del ángulo. La variación que se produce con 1 mm de incremento (entre 0.5° y 2°) no fue estadísticamente significativa, a diferencia de los incrementos de 3 y 5 mm.

Morais *et al.*²⁵, estudiaron la determinación de la DVO por análisis cefalométrico, siendo su objetivo proponer un método para obtener la DVO de pacientes edéntulos durante la confección de prótesis completas considerando la altura facial inferior establecida por Ricketts (AFIr) y la altura facial inferior obtenida a partir del análisis cefalométrico de pacientes dentados (AFId). La DVO de 11 pacientes edéntulos (AFIe) fue determinada por la asociación de 3 métodos clínicos, y luego fueron sometidos a una radiografía cefálica lateral. A partir de 40 cefalogramas laterales de pacientes dentados se obtuvo la AFId. A diferencia de nuestro estudio, los trazados cefalométricos se realizaron con la ayuda del programa informático OrtoManager, Soft-Manager, Curitiba, Brasil. En los resultados no hubo diferencias estadísticas entre las medias de la AFId ($44.9^\circ \pm 5.6$) y la AFIe ($43.5^\circ \pm 3.5$). Sin embargo, la AFIr ($47^\circ \pm 4$) fue estadísticamente diferente de la AFId y la AFIe. El valor de la AFId fue cercano a la AFI obtenida en los estudios de Orthlieb *et al.*²³ ($43^\circ \pm 5.56$) y Carrera Vidal *et al.*²⁴ ($43.11^\circ \pm 5.25$), mientras el valor de la AFIe fue cercano a la TC ($41.6^\circ \pm 4.45$) y diferente a la TD ($41.4^\circ \pm 5.59$).

Hay otros trabajos de investigación que utilizaron estudios cefalométricos diferentes a la AFI de Ricketts, pero que tenían el mismo fin: la determinación de la DVO. Qamar *et al.*²⁶ y Sudhir *et al.*²⁷ emplearon el análisis cefalométrico de Ricketts, pero utilizando puntos para realizar mediciones lineales. Mientras Tavano *et al.*²⁸ usaron un análisis cefalométrico desarrollado por los autores.

Qamar *et al.*²⁶ investigaron el papel de la cefalometría en la evaluación de la dimensión vertical (DV), teniendo como objetivo determinar la DV comparando tejidos duros y blandos a través de radiografías cefálicas laterales. Se seleccionaron un total de veinte pacientes completamente edéntulos de ambos sexos y el rango de edad fue de más de 40 años, y las cefalografías de cada paciente se realizaron en 2 etapas, antes y después de la inserción de las prótesis totales. El análisis cefalométrico de Ricketts se empleó para medir la DV de la primera y la segunda radiografía cefálica lateral, pero en vez de utilizar la AFI, utilizaron una medición lineal, cuyos puntos de referencia fueron N, ENA y Me. Las estructuras de tejido blando tomadas para el perfil fueron G (glabella), Sn (punto sub-nasal) y Me (mentón de tejidos blandos). Los resultados del presente estudio mostraron que la diferencia pre y post de las proporciones esqueléticas en comparación con los dos cefalogramas era insignificante y se concluyó que el método cefalográfico lateral puede ser utilizado para evaluar la DV y es complementario a los métodos rutinariamente utilizados para la fabricación de dentaduras completas.

Sudhir *et al.*²⁷ efectuaron una investigación que tuvo como objetivo comparar la DVO en pacientes edéntulos registrados mediante el uso de tres métodos fisiológicos diferentes, con ayuda de trazados cefalométricos digitales utilizando el software PRO-CEPH V3 desarrollado localmente. Utilizaron un total de 50 pacientes dentados y 25 edéntulos. Se realizó una radiografía cefálica lateral para todos los sujetos dentados (Grupo A) en máxima intercuspidación, y se obtuvieron tres radiografías cefálicas laterales para cada uno de los pacientes edéntulos (Grupo B) en DVO siguiendo tres técnicas diferentes, utilizando primero el método de Niswonger o posición fisiológica de descanso (Grupo B1), seguido del método fonético (Grupo B2) y el método de la deglución (Grupo B3). El análisis cefalométrico se basó en el análisis cefalométrico de Ricketts, pero, al igual que Qamar *et al.*²⁶ no utilizaron la AFI, sino una medición lineal, utilizando los puntos N y ENA para medir la altura facial media y los puntos ENA y Me para medir la altura facial inferior. No encontraron diferencias significativas en la proporción del tercio medio e inferior, tanto en los pacientes dentados como en los edéntulos.

Tavano *et al.*²⁸ realizaron un estudio cuyo objetivo fue desarrollar una técnica con credibilidad estadística para determinar la DVO de cualquier adulto, dentado o edéntulo. Utilizaron telerradiografías laterales de 31 individuos adultos y el análisis cefalométrico de este estudio, llamado Seraidarian-Tavano, se verificó mediante ángulos faciales. En los resultados no se observó diferencia estadísticamente significativa entre los ángulos estudiados ni se observaron variaciones en los resultados respecto al género en la medida de estos ángulos.

Conclusiones

Las medidas de convexidad facial y altura facial inferior de Ricketts obtenidas con los registros intermaxilares realizados para la técnica convencional y digital de elaboración de prótesis totales removibles no mostraron diferencias entre sí.

Los registros intermaxilares para la técnica digital pueden ser utilizados de forma confiable, reduciendo el número de citas clínicas y el tiempo de obtención de las prótesis totales, recuperando el paciente su función estética y masticatoria de una forma más rápida.

Los registros intermaxilares para la técnica convencional, a pesar de los inconvenientes que puede presentar la cera utilizada en esta técnica, demostró que continúa siendo un método válido a emplear por el profesional en la consulta odontológica.

El análisis cefalométrico, combinado con los métodos clínicos tradicionales, nos puede servir de ayuda para determinar de manera precisa la dimensión vertical en oclusión durante la toma de los registros intermaxilares.

Referencias

1. Talavera M, Meneses A. Comparación de los métodos cronométricos de Willis y McGee para determinar la dimensión vertical de oclusión en estudiantes universitarios de pregrado de PUNO. *Revista Estomatológica del Altiplano*. 2014; 1(2): 38-42.
2. Quiroga Del Pozo R, Riquelme Belmar R, Sierra Fuentes M, Del Pozo Bassi J, Quiroga Aravena R. Determinación de la Dimensión Vertical Oclusal en desdentados totales: comparación de métodos convencionales con el craneómetro de Knebelman. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral*. 2012; 5(1): 20-24.
3. Koeck B, Besford J, Besimo C, Gernet W, Härle F, Hugger A, et al. *Prótesis completas*. 4ª ed. Barcelona, España: Elsevier Doyma, S.L.; 2007. 396 p.
4. Zuleta de Núñez L. *Prótesis Totales. Preclínica*. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes, Consejo de Publicaciones; 1995. 236 p.
5. McCord JF, Grant AA. Registration: Stage II – intermaxillary relations. *British Dental Journal*. 2000 June; 188(11): 601-606.
6. Zarb G, Hickey J, Bolender C, Carlsson G. *Prostodoncia Total de Boucher*. 10a ed. México: Interamericana McGraw Hill; 1994. 611 p.
7. Winkler S. *Prostodoncia Total*. México: Editorial Limusa, S.A. de C.V.; 2004. 576 p.
8. Yurkstas A, Kapur K. Factors influencing centric relation records in edentulous mouths. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2005; 93(4): 305-310.
9. Álvarez Cantoni Álvarez H, Fassina N, et al. *Colección Fundamento, Técnicas y Clínica en Rehabilitación Bucal*, Tomo 2. *Prótesis Total Removible*. Buenos Aires: Editorial Hacheace. 2007. 450 p.
10. Kattadiyil M, Goodacre C. CAD/CAM technology: application to complete dentures. *Loma Linda University Dentistry*. Summer/Autumn 2012; 23(2): 16-23.
11. Kattadiyil M, Jekki R, Goodacre C, Baba N. Comparison of treatment outcomes in digital and conventional complete removable dental prosthesis fabrications in a predoctoral setting. *J Prosthet Dent*. 2015; 114(6): 818-825.
12. A Ali M, Al-Harbi F. Posterior Palatal Seal Area Established in Conventional and CAD/CAM Fabricated Complete Denture Techniques: Clinical Case Study. *Journal of Dental and Craniofacial Research*. 2016; 1(1:2): 6 p.

13. Han W, Li Y, Zhang Y, Iv Y, Zhang Y, Hu P, et al. Design and fabrication of complete dentures using CAD/CAM technology. *Medicine*. 2017; 96(1):8 p.
14. Pala Digital Dentures Heraeus-Kulzer, Mitsui Chemicals Group. Disponible en línea en: http://www.microdental.com/assets/pdf/microgroup/150676_MDL_Pala%20DentureFlyer.pdf
15. Clinical Protocols. AvaDent Digital Education Solutions. Disponible en línea en: http://doctor.education.avadent.com/assets/documents/clinical_protocols.pdf
16. Kattadiyil M, Goodacre C, Baba N. CAD/CAM Complete Dentures: A Review of Two Commercial Fabrication Systems. *CDA Journal*. 2013; 41(6): 407-416.
17. Infante L, Yilmaz B, McGlumphy, Finger I. Fabricating complete dentures with CAD-CAM technology. *J Prosthet Dent*. 2014; 111(5): 351-355.
18. Baba N, AlRumaih H, Goodacre B, Goodacre C. Current techniques in CAD/CAM denture fabrication. *General Dentistry*. November/December 2016; 23-28.
19. AlHelal A, AlRumaih H, Kattadiyil M, Baba N, Goodacre C. Comparison of retention between maxillary milled and conventional denture bases: A clinical study. *J Prosthet Dent*. 2016; 6 p.
20. Steinmassl P-A, Wiedemair V, Huck C, Klaunzer F, Steinmassl O, Grunert I, et al. Do CAD/CAM dentures really release less monomer than conventional dentures? *Clin Oral Invest*. 2016; 9 p.
21. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 64ª Asamblea General. Fortaleza, Brasil: Asociación Médica Mundial (AMM); octubre de 2013. 5 p. Disponible en línea en: <https://www.wma.net/es/politicas-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
22. European Commission. European guidelines on radiation protection in dental radiology. Bélgica. Radiation Protection. 2004; 136: 115 p.
23. Orthlieb JD, Laurent M, Laplanche O. Cephalometric estimation of Vertical Dimension of Occlusion. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2000; 27:802-807.
24. Carrera Vidal C, Larrucea Verdugo C, Galaz Valdés C. Detección de Incrementos de Dimensión Vertical Oclusal Mediante Análisis Cefalométrico de Ricketts. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral*. 2010; 3(2): 79-85.
25. Morais E, Ornaghi B, Sponchiado A, Zielak J, Goulart da Costa R, Bindo M, et al. Determination of final occlusal vertical dimension by cephalometric analysis. *RSBO*. 2015; 12(2): 143-150.
26. Qamar K, Munir U, Naeem S. Role of Cephalometry in Evaluation of Vertical Dimension. *Pakistan Oral & Dental Journal*. 2013; 33(1): 183-186.
27. Sudhir N, Chittaranjan B, Arun Kumar B, Taruna M, Pavan Kumar M, Ramu Reddy M. Digital Cephalometric Tracings by PROCEPH V3 Software for Comparative Analyses of Vertical Dimension in Edentulous Patients. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2015; 9(5):ZC01-ZC05.
28. Tavano K, Seraidarian P, de Oliveira D, Jansen W. Determination of vertical dimension of occlusion in dentate patients by cephalometric analysis – pilot study. *Gerodontology*. 2012; 29: e297-e305.

USO DE PLANTAS MEDICINALES COMO TERAPIA COADYUVANTE

en el tratamiento periodontal.
Revisión de la literatura

*Use of medicinal plants as adjuvant therapy in periodontal treatment.
Literature review*

POR

RODOLFO GUTIÉRREZ ¹

ROSSANA ALBARRÁN ²

¹ Cátedra de Periodoncia. Departamento de Medicina Oral. Facultad de Odontología. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. Sociedad Venezolana de Periodontología. Grupo de Investigación en Bioseguridad. Facultad de Odontología. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

² Odontóloga, práctica privada. Sociedad Venezolana de Periodontología.

Autor de correspondencia: Rodolfo Gutiérrez. Calle 24, entre avenidas 2 y 3. Edificio Rectorado. Departamento de Medicina Oral. Cátedra de Periodoncia, Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

odgutierrezrodolfo@gmail.com

Resumen

La enfermedad periodontal es el conjunto de trastornos asociados a la inflamación y a la pérdida de estructuras de soporte de los dientes; su elevada prevalencia y distribución a nivel mundial, aunado a que representan la mayor parte de las enfermedades bucales, hacen que se considere un problema de salud pública. Existen estudios orientados a examinar el efecto de diferentes terapias sobre la enfermedad periodontal, con el objetivo de restablecer una comunidad microbiana compatible con la salud del hospedero. Sin embargo, no siempre son efectivas como tratamiento único en la mejoría de las características clínicas. Reportes científicos mencionan que posterior a la eliminación mecánica de la biopelícula, los patógenos periodontales vuelven a recolonizar los sacos periodontales en unos meses, es por eso que algunos científicos indican complementar con terapias coadyuvantes el tratamiento periodontal como la antibióticoterapia, probióticos y el uso de plantas medicinales. El objetivo de este artículo es presentar una revisión bibliográfica de las plantas medicinales más comunes utilizadas en la terapia periodontal. En esta investigación se realizó una búsqueda de la literatura a través de las siguientes fuentes de información: PubMed, Biblioteca Virtual de Salud, *Cochrane Reviews*, Lilacs, además, búsqueda manual en libros de Periodoncia actualizados. Finalmente, se concluye que el empleo de plantas medicinales como alternativa de tratamiento es válido y viable en el control de la enfermedad periodontal.

PALABRAS CLAVE (DeCS): fitoterapia, uso de plantas medicinales, enfermedad periodontal, terapéutica.

Abstract

Periodontal disease is the set of disorders associated with inflammation and the loss of support structures of the teeth; its high prevalence and distribution worldwide, together with the fact that it represents the majority of oral diseases, means that it is considered a public health problem. There are studies aimed at examining the effect of different therapies on periodontal disease, with the aim of restoring a microbial community compatible with the health of the host. However, they are not always effective as a single treatment in the improvement of clinical characteristics. Scientific reports mention that after the mechanical removal of the biofilm, the periodontal pathogens re-colonize the periodontal pocket in a few months, which is why some scientists indicate that adjunctive therapies include periodontal treatment such as antibiotic therapy, probiotics and phytotherapy. The objective of this article is to present a bibliographic review of the most common medicinal plants used in periodontal therapy. A search for literature was conducted through the following sources of information: PubMed, Virtual Health Library, Cochrane Reviews, Lilacs; and manual search in updated periodontics books. Finally, it is concluded that the use of medicinal plants as alternative treatment is valid and viable in the control of periodontal disease.

KEY WORDS (MeSH): phytotherapy, medicinal plants used in periodontal therapy, periodontal disease, therapeutics.

Introducción

La enfermedad periodontal es el conjunto de trastornos asociados a la inflamación y a la pérdida de estructuras de soporte de los dientes; su elevada prevalencia y distribución a nivel mundial, aunado a que representan la mayor parte de las enfermedades bucales, hacen que se considere un problema de salud pública. Además de ser una de las primeras causas de pérdida de piezas dentarias, origina un impacto negativo en la calidad de vida de la población relacionándose con tratamientos rehabilitadores de alto costo ¹⁻⁵.

La cavidad bucal se enfrenta constantemente a un desafío microbiano que estimula la respuesta del hospedero a través de los antígenos, lipopolisacáridos y otros elementos generados por la microbiota presente en la biopelícula como consecuencia de una disbiosis de la misma. El hospedero activa el sistema inmune liberando, entre otros elementos, anticuerpos y polimorfonucleares. De continuar la agresión microbiana el mecanismo de defensa produce prostaglandinas y metaloproteinasas que destruyen el tejido óseo y tejido conectivo respectivamente, generando signos clínicos de inicio y progresión de la enfermedad ^{2,6-8}.

El factor principal en el inicio de las enfermedades periodontales es la biopelícula dental aunado a la predisposición genética y la respuesta inflamatoria frente a los microorganismos por parte del hospedero ^{6,7}. La biopelícula inicia cambios clínicos inflamatorios localizados en la encía (gingivitis) ⁸. Si no es tratada puede extenderse a estructuras más profundas del periodonto formando sacos periodontales, medio propicio para la colonización bacteriana. A este punto el daño comienza a ser irreversible con la consecuente reabsorción ósea y pérdida de inserción, características propias de la periodontitis ^{1,2,6,8}.

La literatura académica exhibe estudios orientados a examinar el efecto de diferentes terapias sobre la enfermedad periodontal; sin embargo, la fase inicial del tratamiento para la periodontitis es la tartrectomía manual o ultrasónica, y raspado y alisado radicular (RAR) cuando existen zonas con sondaje periodontal profundos mayores a 3 mm ^{1,6}. El fin es el control de la infección, mediante la eliminación de microorganismos patógenos que se encuentran en la biopelícula dental supra y subgingival, con el objetivo de restablecer una comunidad microbiana (eubiosis) compatible con la salud del hospedero. Sin embargo, no siempre es efectivo como tratamiento único en la mejoría de las características clínicas ^{1,7}. Reportes científicos mencionan que posterior a la eliminación mecánica de la biopelícula, los patógenos periodontales vuelven a recolonizar los sacos periodontales en unos meses, es por eso que algunos científicos indican complementar el RAR con terapias coadyuvantes en el tratamiento periodontal como la antibióticoterapia, probióticos y el uso de plantas medicinales (fitoterapia) ⁹.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la fitoterapia es la ciencia que estudia la utilización de los productos de origen vegetal, con fines terapéuticos, ya sea para prevenir, atenuar, u curar un estado patológico¹⁰. No obstante, limita el uso de productos vegetales a la administración por vía oral o tópica y de ninguna manera se autoriza el uso de éstos por vía parenteral, debiendo ser utilizados solamente en caso de afecciones leves a moderadas y en algunos casos de enfermedades crónicas^{9,10}.

Actualmente, existe un gran interés en el uso de plantas medicinales contra las infecciones bucales más comunes como la enfermedad periodontal, bacterias periodontopatógenas, y caries dental⁹⁻¹⁷. La presente publicación describe el conocimiento actual de las plantas medicinales a través de la fitoterapia como ciencia desde una perspectiva en la salud periodontal.

Fitoterapia

La Organización Mundial de la Salud (OMS) refiere el concepto de fitoterapia, como una ciencia encargada del estudio de productos vegetales para su posterior utilización en la terapia de estados patológicos¹¹. El óptimo desenvolvimiento de la funcionalidad del producto vegetal, depende de la forma de recolección y de conservación de la planta medicinal¹⁰.

Las formas de utilización de los productos insertos en la fitoterapia son: tisanas (infusiones, decocción y maceración), extractos y otros como zumo por trituración, pomadas y ungüentos¹¹.

La utilización de productos naturales en la prevención y tratamiento de enfermedades bucales ha aumentado progresivamente porque no son invasivos, no generan efectos secundarios y resultan ser menos costosos^{10,11}. Es por ello, que favorece el uso casero de productos naturales, principalmente en la población de bajo poder económico¹⁷⁻¹⁸. De igual forma, se emplea una gran variedad de productos naturales con múltiples efectos beneficiosos que pueden contribuir a la recuperación de los tejidos periodontales¹⁸, como el *Aloe vera*, propóleos, manzanilla, llantén y otros que serán descritos a continuación.

Matricaria chamomilla* y *Plantago major

Científicamente conocida como *Matricaria chamomilla*, la manzanilla es una planta medicinal tradicional que concentra sus principios en la flor. Su componente primordial son los aceites esenciales los cuales poseen en su estructura sesquiterpenos, camazuleno, azuleno y carburos terpénicos. Otros de sus componentes son los flavonoides, cumarinas, ácido valeriánico, ácido salicílico, cafeico y antémico, taninos, vitamina C, mucílagos y sustancias resinosas. En conjunto le confieren las propiedades antiinflamatorias, antisépticas, antiinfecciosas y cicatrizantes; utilizada en forma de enjuagues o colutorios, para la inflamación de la mucosa bucal, gingivostomatitis herpética, enfermedad periodontal necrosante, úlceras bucales y aftas^{1,8,9,18,21}.

Plantago major es el nombre científico que recibe el llantén; ésta es una planta tradicional de fácil acceso en cualquier lugar del mundo de clima templado o frío y tierras húmedas. Algunas investigaciones realizadas sobre el llantén han revelado la presencia de mucílagos del tipo carotenos, pectinas o polisacáridos pépticos, flavonoides tales como apigenina y luteolina, taninos, glúcidos como la aucubina y el catalpol. Además, rutina, alcaloides, esteroides, bases aminadas, compuestos azufrados, vitaminas C y K. Todos estos componentes le confieren propiedades antibacteriales, bactericidas, antiinflamatorias, emolientes, antioxidantes y cicatrizantes. Su uso ha sido reportado en odontalgias, inflamaciones de la mucosa bucal como gingivitis, estomatitis, en úlceras, aftas bucales y enfermedad periodontal necrosante^{1,8,9,18,21}.

La existencia de un gel de manzanilla 5% y llantén 2% como terapia coadyuvante en el tratamiento de la periodontitis, en la literatura académica, con resultados que arrojan beneficios asociados a la mejoría en la recuperación de la salud periodontal y disminución de la profundidad del sondaje periodontal inicial, resulta interesante puesto que su efecto es consecuencia de las propiedades que ambas plantas poseen¹. En investigaciones posteriores se comprobó su efecto microbiológico sobre la disminución de las unidades formadoras de colonias negro pigmentadas asociándose a la mejoría de las características clínicas de los pacientes tratados con el gel ya mencionado¹⁰.

***Stevia rebaudiana* Bertoni**

La Stevia es un producto natural que posee propiedades: antihiper glucémico, hipotensor, cardiotónico, edulcorante, antibacteriano, antioxidante, antitumoral, anticancerígeno, antiinflamatorio, inmunomodulador, antidiarreico, cicatrizante, antiviral y antifúngico^{6,11,20}. Comúnmente se conoce como hierba dulce o hierba dulce paraguaya, procedente de ciertas partes de América del Sur, principalmente en Paraguay y Brasil²⁰.

En una investigación previa se estudió el efecto sobre la formación de placa bacteriana de la sacarosa y Stevia, observándose reducción significativa de la biopelícula en pacientes que usaron un enjuague bucal con Stevia, concluyendo que este producto puede actuar en la prevención de la gingivitis²⁰.

Dentro de los numerosos beneficios que describen, reportan propiedades curativas, ideales para complementar los procedimientos quirúrgicos a campo cerrado como raspado y alisado radicular, y cirugía periodontal, para mejorar la salud oral de las personas con enfermedad periodontal¹¹. Existe evidencia de un estudio en perros donde observaron una disminución significativa de la hemorragia, profundidad del sondaje e inflamación gingival además de cambios histológicos favorables utilizando extracto de Stevia²⁰.

Aloe Vera

La planta de *Aloe* es originaria de África (norte). Existen cerca de 350 especies de áloes registradas en todo el mundo. Ésta planta contiene 75 constituyentes potencialmente activos: vitaminas, enzimas, minerales, azúcares, lignina, saponinas, ácido salicílico y aminoácidos ^{11,18}. Son más numerosos los estudios sobre *Aloe vera* que le atribuyen propiedades beneficiosas tales como antitóxicas, antimicrobianas, antiinflamatorias, astringentes, analgésicas, cicatrizantes, antioxidantes y anticoagulantes ^{10,18,20-27}.

En estudios experimentales han demostrado actividad inhibitoria sobre las bacterias periodontopatógenas, en especial sobre la *Porphyromona gingivalis*, además de propiedades antiinflamatorias y cicatrizantes ^{10,12}. Puede ser utilizada como complemento a la terapia mecánica para el tratamiento de enfermedades de las encías como la gingivitis inducida por la placa y periodontitis ^{18, 28-29}.

La literatura reporta publicaciones en las que han realizado enjuagues bucales que contienen *Aloe vera*, demostrando reducción significativa de la biopelícula y gingivitis ^{18,30}, así como también la administración subgingival del gel de *Aloe vera*, arrojando resultados en la mejora de la condición periodontal ^{18,31}. Esta planta inhibe el incremento de la biopelícula, lo que posiblemente está asociado a la actividad antimicrobiana del jugo de las hojas frescas de su estructura ^{18,32}.

Ocimum basilicum y *Allium sativum*

La *Ocimum basilicum* (Albahaca) es una planta compuesta de eugenol, linalol y estragol, los cuales son sus principios activos; tiene antecedentes de actividad antimicrobiana y antiparasitaria y es usado dentro de la medicina natural tradicional ^{11,13}.

La evidencia científica ilustra un estudio cuyo objetivo era determinar el efecto *in vitro* del extracto hidroalcohólico de albahaca, con concentraciones al 5%, 10% y 15%, sobre *Actinomyces viscosus*, que es una de las bacterias que colonizan en primera instancia la superficie dental para dar lugar a la formación de la biopelícula, comparado estos extractos con un gold standard conocido universalmente en la odontología para el control de la biopelícula como es la clorhexidina al 0,12%. Se observó un efecto antimicrobiano significativo de este extracto en una concentración del 15% a partir del 4to día de incubación, notaron además que este efecto aumenta con el tiempo de exposición de la bacteria a dicho extracto ¹³.

Por otra partes, el Ajo (*Allium sativum*) tiene una amplia utilización farmacológica y ha sido usado como una planta medicinal importante, desde comienzos de la humanidad en terapia para infecciones por bacterias y hongos; también ha sido usada en infecciones por parásitos intestinales, heridas, diarreas, reumatismos, diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, metabólicas y otro tipo de alteraciones ^{11,15}. Sin embargo, un estudio realizado para determi-

nar el efecto inhibitorio *in vitro* del extracto de *Allium sativum*, en concentraciones de 75% y 100%, comparado con la clorhexidina al 0.12% frente a cepas de *Porphyromona gingivalis*, uno de los agentes etiológicos más importantes dentro de la enfermedad periodontal, demostró que dicho extracto bajo esas concentraciones no posee efecto inhibitorio sobre la bacteria mencionada¹⁵.

Sysygium aromaticum

Es una especia obtenida del capullo de flores secas del árbol de clavo de olor³⁴. Tradicionalmente, el aceite de hoja de clavo se ha utilizado para tratar quemaduras y cortes e incluso en el cuidado dental para aliviar el dolor y la infección del diente³³. Además, los estudios han informado sobre la actividad antiinflamatoria, antifúngica, antibacteriana, antioxidante, antiviral, analgésica, anestésica, anticancerígena, antialérgica y antimutagénica de *S. aromaticum*^{33,34}.

El clavo de olor ha demostrado ser eficaz contra las bacterias periodontopatógenas asociadas con la enfermedad periodontal, así como contra un gran número de otras bacterias³³. El clavo exhibió actividad antibacteriana contra patógenos periodontales anaerobios gramnegativos, incluyendo *Porphyromona gingivalis*^{33,34} y *Prevotella intermedia*^{33, 35}.

De igual forma, reportes científicos exponen que, el clavo de olor puede reducir la inflamación periodontal mediante la modulación de la vía de señalización (NF-κB) y la supresión de IL-6, COX-2 y TNF-α.^{33, 36-39}, así como también, puede reducir el estrés oxidativo que a menudo se observa en la enfermedad periodontal³³. La terapia con clavo de olor y sus componentes activos como el eugenol puede ser beneficioso para el tratamiento de la enfermedad periodontal como agente natural antiplaca o antigingivitis⁴⁰.

Cocos nucifera

El coco es el fruto del cocotero; no solo se usa el fruto sino también la madera de su tronco⁴¹. Esta planta presenta entre sus propiedades la acción bactericida, antioxidante, antiparasitaria, hipoglucemiante, hepatoprotector y estimula el sistema inmunológico por cuanto tiene un alto contenido de ácidos grasos⁴¹. Investigaciones existentes determinaron que el aceite de coco modificado por enzimas tiene potencial como antimicrobiano comercializable que podría ser de interés particularmente para el sector de la salud bucal^{11,33,41}. El aceite esencial del coco tiene cientos de usos por su contenido abundante de ácido láurico de características antibacterianas, antivíricas y antimicóticas⁴¹.

El aceite de coco contribuye como un efectivo colutorio y para el caso de la atención en la biopelícula, su uso frecuente evita la adherencia bacteriana, con lo cual retrasa su proliferación. El aceite de coco actúa de dos formas, la primera es ayudar a combatir las bacterias que están causando el problema. La segunda es reduciendo la inflamación, permitiendo la reparación de los daños con mayor rapidez y dejando una ligera capa protectora^{33,41}.

Existe evidencia de una investigación experimental diseñada para determinar los beneficios de la utilización del aceite de coco para la reducción de la biopelícula tomando como población estudio niños de una escuela ecuatoriana; observaron una disminución significativa de microorganismos y biopelícula, en la muestra evaluada, responsables de las características clínicas de inflamación y sangrado que presentaban ⁴¹.

Moringa oleífera

La Moringa es la especie de hábito arbóreo que prácticamente todas las partes vegetativas (hojas, tallo, corteza, raíz) y reproductivas (flores, vainas y semillas) son beneficiosas de alguna manera. Se consume como alimento, suplemento nutritivo o condimento y preparado como extracto, infusión, cataplasma, crema y ungüento. Asimismo, se supone eficaz en el tratamiento y prevención de diversas patologías, incluyendo enfermedades dentales, de la reproducción, de la piel, del aparato circulatorio, trastornos nerviosos, digestivos, inflamatorios, como antimicrobiano, antiparasitario y desintoxicante entre otros ^{11,33,42}.

Porphyromona gingivalis y *Fusobacterium nucleatum* están implicadas en la enfermedad periodontal; estos microorganismos fueron ensayados en pruebas bacteriológicas, con extractos de catorce plantas usadas para tratar patologías de la cavidad bucal por la medicina tradicional. Solo seis plantas resultaron activas contra algunas de estas bacterias, el extracto etanólico de corteza de la moringa inhibió el crecimiento de *Porphyromona gingivalis*, lo que significa que su utilización en la terapia periodontal resultaría beneficiosa en la recuperación y mejoría de los tejidos periodontales ^{42,43}.

Azadirachta indica

Es un árbol originario de la India y de Birmania, que solo se encuentra en zonas tropicales y subtropicales ^{11,44}. Al Neem se le conoce un uso ancestral, pero las investigaciones científicas de las propiedades se han realizado desde hace algún tiempo, con la intención de conocer y comprobar la eficacia de esta planta ^{44,45}. Se han usado varias partes de la planta como hojas, flores, corteza, frutos, aceite y raíz para tratar varias patologías ^{44,46}, siendo reportadas en varias investigaciones la obtención de diferentes extractos y la purificación de distintas fracciones de estos, los cuales poseen significativas propiedades hepatoprotectoras ⁴⁷, antioxidantes ⁴⁸ y quimiopreventivas contra el cáncer ⁴⁹, así como también, evidencia de que dichos extractos de la planta poseen propiedades significativas de tipo antibacterial, antiviral, antiparasitaria y antifúngicas ⁵⁰.

El aceite de Neem muestra una actividad antibacteriana significativa y se ha sugerido su uso en el tratamiento de la biopelícula dental. Se encuentra que el gel dental mucoadhesivo que contiene *A. indica* es beneficioso para reducir el índice de biopelícula y el recuento de bacterias salivales compa-

rativamente con mejores resultados que el enjuague bucal con gluconato de clorhexidina al 0.12% ⁵¹. Es por ello que la planta de Neem es empleada fundamentalmente para aliviar y tratar enfermedades periodontales como la gingivitis y periodontitis ⁵².

Piper aduncum y *Minthostachys mollis*

El Matico (*Piper aduncum*) es una especie neurotropical que, según la región en donde se ubique, tiene diferentes denominaciones: matico, hierba del soldado, palo del soldado, achotlín, cordoncillo, higuillo, pimentero de hoja angosta, moho-moho. En la medicina natural ha sido empleada para curar heridas, como antihemorrágico, bactericida, antitusivo, descongestionante, antiséptico, astringente, depurativo, diurético, entre otros ^{11,33,43,53}.

Martínez y Balseca realizaron un estudio con el objetivo de determinar el efecto inhibitorio del Matico en diferentes concentraciones sobre la cepa de *Porphyromona gingivalis*, bacteria periodontopatógena, como coadyuvante de la terapia antimicrobiana. Utilizaron 3 concentraciones de extracto de *P. aduncum*, 50%, 75% y 100% y dos controles, uno positivo con clorhexidina al 0.12% y un negativo con suero fisiológico; midieron los halos de inhibición, obteniendo que el extracto de *P. aduncum* al 50% presenta un halo de inhibición de hasta 13mm presentando efecto inhibitorio sobre cepa de *Porphyromona gingivalis*, siendo este mismo el más efectivo de las tres concentraciones evaluadas, representando una opción como terapia coadyuvante en la terapia periodontal ^{33,43 54}.

Por otra parte, la Muña (*Minthostachys mollis*) es una planta conocida también con otros nombres comunes como muña negra, polco silvestre, coz, muña-muña, arash muña, kon, orcco-muña ^{33,54}. En su composición contiene moléculas de pulegona, mentona, carvacrol, carvona, mentol, linalol y timol a los cuales se les atribuyen sus propiedades antiparasitarias, digestivas, antisépticas, anestésicas e insecticidas ^{43,54}.

Un estudio *in vitro*, determinó el grado de eficacia del aceite esencial de *M. mollis* y clorhexidina al 0.12% en la inhibición del crecimiento de *Porphyromona gingivalis*, bacteria periodontopatógena. La población estuvo conformada por 40 placas petri con cepas de *P. gingivalis*; se aplicó el método de difusión en agar por discos, empleándose discos de papel embebidos con 20 ul de aceite esencial de *M. mollis* al 50%,100% así como clorhexidina al 0.12% y agua destilada. Midieron los halos de inhibición presentes y observaron que el aceite esencial de *M. mollis* al 50%, 100% son menos eficaces que la clorhexidina al 0.12% en la inhibición del crecimiento de *P. gingivalis* a las 24 y 48 horas, lo que sugiere la realización de más estudios específicos que corroboren estos resultados ⁵⁴.

Origanum vulgare

El Orégano es una planta perenne, perteneciente a la familia *Lamiaceae*, originaria de la región del Mediterráneo, también cultivada en Europa, Asia, Taiwán y en América del Sur ^{11,33,55}. Esta químicamente compuesto por carvacrol y timol a los que se les atribuyen propiedades antioxidantes, antimicrobianas, antifúngicas, antiparasitaria, estrogénica, insecticidas, entre otras ^{43,55,56}.

Un estudio *in vitro* determinó el efecto inhibitorio del aceite esencial de orégano, comparado con la clorhexidina al 0,12% frente a cepas de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Los resultados reflejaron que el aceite esencial de orégano al 100% tiene el mismo efecto inhibitorio frente al crecimiento de cepas de *A. actinomycetemcomitans* que la clorhexidina al 0,12%, por lo que se mantiene como el tratamiento de elección frente a la cepa de *A. actinomycetemcomitans*, sin embargo, el aceite esencial de orégano, representa un excelente tratamiento natural alternativo frente a este microorganismo ⁵⁵.

Propóleo

Es una sustancia resinosa natural producida por las abejas a partir de sus ceras y secreciones salivales con el propósito de proteger la colmena de microorganismos. Está compuesto por flavonoides y otros elementos que proporcionan propiedades antitumorales, anestésicas, antivirales, antiinflamatorias, antimicrobianas y antifúngicas ^{11,43,57}.

El efecto que ha tenido el propóleo sobre el periodonto ha sido de gran satisfacción ya que ha demostrado tener actividad antimicrobiana, antiinflamatoria, anestésica y cicatrizante, en casos de gingivitis, siendo de ayuda para mejorar el tratamiento periodontal convencional ^{57,58}. Otras investigaciones han reportado que las soluciones con propóleo tienen efecto sobre los gérmenes Gram positivos de la biopelícula supragingival, conllevando a una recuperación más rápida, incrementando la respuesta inmune local ^{33,57}. Como antiinflamatorio inhibe la síntesis de prostaglandinas y ayuda al sistema inmune promoviendo la actividad fagocitaria y estimulando la inmunidad celular ⁵⁷.

Rosmarinus officinalis

El Romero es una planta mediterránea cuyo término se deriva del griego “rhops y myrinos” que significa “arbusto marino” por su crecimiento cercano a las costas. El epíteto “*officinalis*” se aplica a muchas especies que se usan en farmacias y para aquellas plantas que son consideradas medicinales ^{59,60}. La actividad antimicrobiana del *Rosmarinus officinalis* es mayor contra las bacterias. Se sugiere que esta capacidad se debe a la acción de flavonoides, terpenoides, polifenoles, tanino y aceites esenciales que producen autólisis, pérdida de la motilidad, transporte de membrana y síntesis de ATP de la célula ^{59,61}. También tiene propiedades antisépticas, antiinflamatorias, analgésicas, antipiréticas, e hipertensor ^{59,62}.

Se realizó un estudio *in vitro* con el objetivo de determinar el efecto de inhibitorio del aceite esencial de Romero, frente a una cepa de *Porphryromona*

gingivalis, bacteria involucrada en enfermedades periodontales como gingivitis y periodontitis. Este estudio utilizó concentraciones de 50% y 100% de dicho aceite, clorhexidina al 0,12% como control positivo y suero fisiológico como control negativo y se determinó el efecto inhibitorio a los 7 días de exposición. Como resultados se observó que el aceite esencial de *R. officinalis* en sus dos concentraciones posee efecto inhibitorio sobre la *P. gingivalis*, resultados alentadores para la terapia periodontal ⁵⁹.

Salvia officinalis L.

La Salvia de Castilla es una planta compuesta por polifenoles como el carnosol, el ácido rosmarínico, el apigenin, el hispidulin, el cafeico, y el ursólico a los cuales se les atribuye propiedades astringentes, antisépticas, antiinflamatorias, antimicrobianas y antioxidantes ⁶³⁻⁶⁶.

Un ensayo clínico para determinar la efectividad de la tintura de *Salvia officinalis* L. al 20% en pacientes diagnosticados con gingivitis observó que las lesiones leves sanaron en el 60% de los pacientes entre los 9 y 10 días de tratamiento con 5 aplicaciones de tintura. El 54,8% de las lesiones moderadas tratadas con tintura de *Salvia officinalis* 20% curaron de 15 a 18 días, con 7 a 9 aplicaciones. En las lesiones severas la recuperación de la mayoría de los pacientes (66,7%) se produjo entre los 23 y 26 días, con 13 aplicaciones de *S. officinalis* L. No se presentó recidivas. La tintura de *Salvia officinalis* L. 20% resultó ser tan eficaz y segura como la clorhexidina al 0,2% en el tratamiento de pacientes con gingivitis, demostrando ser una opción como terapia natural complementaria para la enfermedad periodontal ⁶³.

Conclusiones

Desde tiempos remotos el uso de plantas ha sido parte de la práctica diaria de la medicina natural. Se considera entonces el empleo de la Fitoterapia como una alternativa coadyuvante de tratamiento válida y viable en el control de la enfermedad periodontal. La evidencia científica reporta resultados beneficios con base a las propiedades medicinales y terapéuticas de las plantas.

Sin embargo, resulta importante que el clínico conozca e identifique las propiedades de las plantas para reforzar la efectividad de su tratamiento y de esta manera presentar un abanico de opciones terapéuticas a los pacientes.

Referencias

1. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. J Clin Periodontol. 2018; 45(Suppl 20): 149-161.
2. Arteaga S, et al. Efectividad del gel de manzanilla y llantén como terapia coadyuvante en el tratamiento de la periodontitis crónica. Rev Acta Bioclínica. 2017; 7(13): 6-22.
3. Gutiérrez R, Salas E. Cepas de bacterias probióticas como terapia coadyuvante en el tratamiento de la enfermedad periodontal. Revisión de la literatura. Rev Odont de Los Andes. 2018; 13(1): 62-78.

4. Mendo C, Millones P. *Lactobacillus reuteri* como agente probiótico en la enfermedad periodontal. Rev Ciencias de la Salud. 2016; 3(1): 210-215.
5. Morales A, et al. Efecto clínico del uso de probiótico en el tratamiento de la periodontitis crónica: ensayo clínico. Rev Clín de Period, Impl y Rehab Oral. 2016; 9(2): 146-152.
6. Dávila L, Giménez X, Solorzano E, Arteaga S. Fundamentos básicos para el diagnóstico clínico periodontal. Universidad de Los Andes. Venezuela. Consejo de Publicaciones. 2012.
7. Brañez K, et al. Efecto antibacteriano *in vitro* del extracto de *Stevia rebaudiana* sobre *Streptococcus sanguinis* y *Actinomyces viscosus*, bacterias iniciadoras en la formación de biopelícula dental. Odontol. Sanmarquina. 2018; 21(1): 21-25.
8. Mukarami S, Mealey S, Mariotti A, Chapple ILC. Dental plaque – induced gingival conditions. J Clin Periodontol. 2018; 45(Suppl 20): 17-27.
9. Verdecia Y, et al. Conexión entre enfermedad periodontal y genética. Revisión de la literatura. Multimed. 2015; 19(5): 949-961.
10. Gutierrez R, Salas E, Gil A. Efecto antimicrobiano del gel de manzanilla y llantén sobre la microbiota subgingival en el tratamiento de la periodontitis. Acta Bioclinica. 2019; 9(17): 34-42.
11. Torres V, Castro A. Fitoterapia. Revi de Actual Clín. 2014; 42: 2184-2189.
12. Suárez J. Determinación *in vitro* del efecto inhibitorio del *Aloe vera* (L.) al 100% y la clorhexidina al 0,12% sobre la *Porphyromona gingivalis* derivada del atcc 33277. Tesis de grado para optar al título de Odontólogo. Universidad Central del Ecuador. Ecuador. 2017.
13. Cosio H, Rodríguez H. Efecto *in vitro* del extracto hidroalcohólico de albahaca (*Ocimum basilicum*) sobre el crecimiento de *Actinomyces viscosus*. Ciencia y Desarrollo. 2017; 20(1): 65-73.
14. Maldonado V. Efecto inhibitorio del extracto de toronja (*Citrus paradisi*) en diferentes concentraciones sobre el *Streptococcus mutans*. Estudio *in vitro*. Tesis de grado para optar al título de Odontólogo. Universidad Central del Ecuador. Ecuador. 2017.
15. Gómez E. Efecto inhibitorio del extracto de *Allium sativum* (ajo) en diferentes concentraciones comparado con la clorhexidina sobre la cepa de *Porphyromona gingivalis*. Tesis de grado para optar al título de Odontólogo. Universidad Central del Ecuador. Ecuador. 2017.
16. Costa I, Mejía E, Alvarado O. Efecto antibacteriano *in vitro* del *Eleutherine bulbosa* (Yahuar piri piri) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 35668. Pueblo Cont. 2016; 27(2): 343-350.
17. Gaibor E. Efecto inhibitorio *in vitro* del aceite esencial de *Syzygium aromaticum* (clavo de olor) vs extracto etanólico de propóleo sobre cepas de *Streptococcus mutans*. Tesis de grado para optar al título de Odontólogo. Universidad Central del Ecuador. Ecuador. 2018.
18. Sarrazola A, et al. Eficacia de un gel con extracto de la hoja de la planta tomatara como terapia complementaria para la gingivitis inducida por placa. Tesis de grado para optar al título de Odontólogo. Universidad de Los Andes, Venezuela. 2013.
19. Angulo A, et al. Efectividad de productos naturales como tratamiento de enfermedades periodontales. Rev Venez InvestOdont IADR. 2017; 5(1): 105-118.
20. Contreras S. Anticariogenic properties and effects on periodontal structures of *Stevia rebaudiana* Bertoni. Narrative review. J. Oral Res. 2013; 2(3): 158-166.
21. Trujillo V. Eficacia de la terapia con gel de preparación casera de aloe vera en los pacientes con periodontitis crónica que acuden a la clínica odontológica de la Universidad Nacional de Loja, en el periodo de enero a julio del 2012. Tesis de grado para optar al título de Odontólogo. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 2012.
22. Sinza M. El consumo de plantas medicinales y su importancia clínica, en pacientes que acuden a la facultad de odontología de la Universidad de Los Andes. Universidad de Los Andes. Venezuela. 2012.
23. Bravo M, Guillen A. Efectividad del gel de aloe vera con extracto de propóleos como terapia complementaria para la periodontitis crónica. Editorial Académica Española. 2011.
24. Dziedzic A, et al. The antibacterial effect of ethanol extract of polish propolis on *Mutans streptococcus* and *Lactobacilli* isolated from Saliva. Hindawi Publishing Corporation Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2013, 12 pages.

25. Saavedra M, et al. Evaluación *in vitro* del efecto de extractos de *Aloe vera* sobre *Streptococcus mutans*. Acta Bioclínica. 2014; 4(8): 3-17.
26. Bertolini P, et al. Antimicrobial capacity of *Aloe vera* and propolis dentifrice against *Streptococcus mutans* strains in toothbrushes: an *in vitro* study. J. Appl Oral Sci. 2012; 20(1): 32-37.
27. Albany N, et al. Una metodología para la propagación *in vitro* de *Aloe vera*. Rev Fac Agron. 2006; 23: 213-222.
28. Piña H, Chirino L. Mercado de la zábila (*Aloe vera*) en el estado Falcón. Rev. Fac. Agron. 2008; 25: 364-392.
29. Domínguez R, et al. El gel de *Aloe vera*: estructura, composición química, procesamiento, actividad biológica e importancia en la industria farmacéutica y alimentaria. Revista Mexicana de Ingeniería Química. 2012; 11(1): 23-43.
30. Ajmera N, Chatterjee A, Goyal V. *Aloe vera*: It's effect on gingivitis. J. Indian Soc Periodontol. 2013; 17(4): 435-438.
31. Bhat G, Kudva P, Dodwad V. *Aloe vera*: Nature's soothing healer to periodontal disease. J. Indian Soc Periodontol. 2011; 15(3): 205-209.
32. Chandrabas B, et al. A randomized, double-blind clinical study to assess the antiplaque and antigingivitis efficacy of *Aloe vera* mouth rinse. J. Indian Soc Periodontol. 2012; 16(4): 543-548.
33. Calixto M. Plantas medicinales utilizadas en odontología. Kiru. 2006; 3(2): 80-85.
34. Pulikottil S, Nath S. Potential of clove of *Syzygium aromaticum* in development of a therapeutic agent for periodontal disease. A review. SADJ. 2015; 70(3): 108-115.
35. Zhang Y, et al. Antibacterial and antibiofilm activities of eugenol from essential oil of *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry (clove) leaf against periodontal pathogen *Porphyromonas gingivalis*. Microbial Pathogenesis. 2017; 113: 396-402.
36. Cai L, Wu CD. Compounds from *Syzygium aromaticum* possessing growth inhibitory activity against oral pathogens. J. Nat Prod. 1996; 59: 987-90.
37. Lee YY, Hung SL, Pai SF, Lee YH, Yang SF. Eugenol suppressed the expression of lipopolysaccharide-induced proinflammatory mediators in human macrophages. J Endod. 2007; 33: 698-702.
38. Bachiega T, et al. Clove and eugenol in noncytotoxic concentrations exert immunomodulatory/anti-inflammatory action on cytokine production by murine macrophages. J Pharm Pharmacol. 2012; 64: 610-16.
39. Thompson D, Eling T. Mechanism of inhibition of prostaglandin H synthase by eugenol and other phenolic peroxidase substrates. Mol Pharmacol. 1989; 36: 809-17.
40. Raghavenra H, et al. Eugenol, the active principle from cloves inhibits 5-lipoxygenase activity and leukotriene-C4 in human PMNL cells. Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids. 2006; 74: 23-7.
41. Real A, Lozada F. Beneficios de la Utilización del *Oil pulling* (Aceite de coco) para la reducción de la placa bacteriana en niños del sexto año de la unidad educativa Rosa Zárate de la comunidad de San José Puñachizac del Cantón Quero. Tesis para optar al título de Odontólogo. Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador. 2017.
42. Alarcón M, Fernández R, Reyes D. *Moringa oleifera*: potenciales usos en odontología. Salus. 2017; 21(2): 28-34.
43. Lawal A, et al. *In vitro* susceptibility of oral pathogens to traditional medicines used to treat gingivitis and periodontal infections. Planta Med. 2016; 82: 29-35.
44. Chica V, Álvarez P. Efecto antibacteriano del extracto de hojas en Neem sobre cepas de *Streptococcus mutans*. Estudio *in-vitro*. Tesis para optar al título de Odontólogo. Universidad Central de Ecuador. Ecuador. 2018.
45. Berenguer C, et al. Toxicidad aguda oral de *Azadirachta indica* (árbol del Nim). Revista Cubana de Plantas Medicinales. 2013; 18(3): 502-507.
46. Chaisawangwong W, Gritsanapan W. Quality assessment and scavenging activity of Siamese neem flower extract. Natural Product Research. 2013; 27(4): 394-401.

47. Chattopadhyay R. Possible mechanism of hepatoprotective activity of *Azadirachta indica* leaf extract: part II. *Journal of Ethnopharmacology*. 2003; 89(2-3): 217-219.
48. Manikandan P, Letchoumy P, Gopalakrishnan M. Evaluation of *Azadirachta indica* leaf fractions for *in vitro* antioxidant potential and *in vivo* modulation of biomarkers of chemoprevention in the hamster buccal pouch carcinogenesis model. *Food and Chemical Toxicology*. 2008; 46(7): 2332-2343.
49. Roy M, et. al. Antiproliferative effect on human cancer cell lines after treatment with nimbolide extracted from an edible part of the neem tree (*Azadirachta indica*). *Phytotherapy Research*. 2007; 21(3): 245-250.
50. Fong O, et al. Potencial antioxidante de un extracto acuoso de hojas del NIM (*Azadirachta Indica* A. Juss). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*. 2014; 19 (2): 205-207.
51. Lakshmi T, et al. *Azadirachta indica*: A herbal panacea in dentistry – An update. *Pharmacognosy Review*. 2015; 9(17): 41-44.
52. Etcheverry N, Roja M. Neem, la Planta Asombrosa. *Tlahui-Medic*. 2004; (18): 1-16.
53. Martínez P, Balseca M. Efecto inhibitorio del extracto etanólico de *Piper Adicum* (Matico) sobre cepa de *Porphyromonas gingivalis*. Estudio *in vitro*. Tesis para optar al título de Odontólogo. Universidad Central de Ecuador. Ecuador. 2018.
54. Quichca J, Aguirre A. Grado de eficacia del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (Muña) y la clorhexidina al 0,12% en la inhibición del crecimiento de *Porphyromonas gingivalis*. Estudio comparativo *in vitro*. Tesis para optar al título de Odontólogo. Universidad Privada Norbert Wiener. Perú. 2017.
55. Yerovi L, Dona M. Efecto inhibitorio del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) frente a cepas de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Tesis para optar al título de Odontólogo. Universidad Central de Ecuador. Ecuador. 2017.
56. Maldonado T. Efecto insecticida de metabolitos secundarios de orégano (*Origanum vulgare*) sobre (*Tribolium castaneum*) (Herbst). Tesis para optar al título de Odontólogo. Universidad Autónoma de México. México. 2012.
57. De Oliveira J, et al. Análise do efeito antifúngico da própolis sobre espécies de candida albicans e não-albicans. *Revista Uningá Review*. 2017; 30(3): 45-51.
58. Premoli G, et al. Uso del propóleo en odontología. *Acta Odontológica Venezolana*. 2010; 48 (2) http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aov/article/view/7852.
59. Bracho N, Balseca M. Efecto inhibitorio del aceite esencial de *Rosmarinus officinalis* (romero) en cepas de *Porphyromonas gingivalis* estudio *in-vitro*. Tesis para optar al título de Odontólogo. Universidad Central de Ecuador. Ecuador. 2017.
60. Segura S, Torres J. Historia de las plantas en el mundo antiguo. Bilbao Deusto; Madrid Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 2009.
61. Ponce A, Millones P. Efectividad antibacteriana de productos naturales frente a microorganismos patógenos de la flora oral. In *Crescendo. Ciencias de la salud*. 2015; 2(2): 530-537.
62. Muñoz M. Plantas medicinales españolas. *Rosmarinus officinalis* L. Ediciones Universidad de Salamanca. 2002.
63. Fernández Y, et al. Eficacia y seguridad de la tintura de *Salvia officinalis* L. en el tratamiento de la gingivitis crónica edematosa. *Multimed. Revista Médica. Granma*. 2016; 20(5): 1028-4818.
64. Walch SG, et al. Antioxidant capacity and polyphenolic composition as quality indicators for aqueous infusions of *Salvia officinalis* L. *Front Pharmacol*. 2011; 2: 79.
65. Sajewicz M, et al. Binary HPLC-diode array detector and HPLC-evaporative light-scattering detector fingerprints of methanol extracts from the selected sage (*Salvia*) species. *Journal of AOAC Internacional*. 2011; 94(1): 71-76.
66. Walch SG, et al. Determination of the biologically active flavour substances thujone and camphor in foods and medicines containing sage (*Salvia officinalis* L.). *Chem Cent J*. 2011; 5: 44-47.

POLÍTICAS DE PUBLICACIÓN

El objetivo fundamental de la *Revista Odontológica de los Andes* es permitir la transferencia de los resultados provenientes de la investigación científica y tecnológica de los investigadores del área de la Odontología de nuestro país y del resto del mundo, contribuyendo a la integración del conocimiento dentro del marco de la globalización. La *Revista Odontológica de los Andes* publica estudios relacionados con Investigación Clínica, Epidemiológica y Básica, Gerencia en Salud, Odontología Forense, Tecnología y Educación. Las ediciones incluyen editoriales, artículos científicos originales, reporte de casos clínicos relevantes, artículos de revisión por invitación e inéditos, comunicaciones cortas y cartas al editor. La *Revista Odontológica de los Andes* tiene un Registro de Depósito Legal con la finalidad de proteger a los autores de usos ilegítimos o no autorizados de los contenidos. Todos los trabajos científicos a ser publicados, son arbitrados rigurosamente por dos especialistas del área. La decisión de aceptar o no su publicación, estará determinada por el contenido y por la presentación del material al jurado.

ESTRUCTURA DE LA REVISTA

Editorial: El editorial está reservado para el análisis de hechos relevantes de la vida Institucional en la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, del quehacer odontológico y del universitario en general. Esta sección es responsabilidad del Editor de la Revista o de un invitado por el Consejo Editorial.

Cartas al Editor: La carta al editor, publica copia de la correspondencia enviada al mismo, siendo potestad de éste, el derecho de publicarla parcial o totalmente, editar u omitir su publicación. En ningún momento, lo escrito en esta sección puede ser lesivo a persona o institución alguna.

Trabajo de investigación: Describe un estudio completo, referido a hallazgos originales. Debe estar dividido en secciones siguiendo el siguiente orden: introducción, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusiones y referencias.

Reporte de casos: Casos Clínicos que sean de especial interés en el área de la odontología. Debe ser estructurado de la siguiente forma: introducción, presentación del caso, discusión, conclusiones y referencias.

Trabajos de revisión: Trabajos referidos a temas actualizados. Las revisiones serán solicitadas por el Consejo Editorial.

Comunicaciones cortas: Son trabajos de investigación, de revisión o casos clínicos breves. No necesitan ser estructurados. No requieren resumen.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

El artículo será remitido a la Editora Jefe de la Revista, Dra. Leylan Arellano Gámez. El artículo debe incluir una carta de intención firmada por todos los autores, declarando que el mismo no ha sido enviado ni sometido a consideración, ni publicado en otras revistas; con ella los autores ceden el derecho de autor a la Revista Odontológica de Los Andes. Será enviado a la sede de la revista, ubicada en la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, calle 24 entre avenidas 2 y 3. Tercer piso. Mérida-Venezuela. Teléfono: (58)-074-2402479. Fax: (58) 0274-2402386. El trabajo debe estar redactado utilizando el procesador de palabras Microsoft Word, letra Arial o Times New Roman, tamaño 12 y a doble espacio. Los autores deben imprimir un ejemplar, en hoja tamaño carta, por una sola cara, paginadas y con márgenes superior, inferior y derecho de 2.5 cm y margen izquierdo de 3 cm. No utilizar letras mayúsculas, excepto para iniciar títulos, subtítulos, párrafos, después del punto y aparte, punto y seguido y en nombres propios. El trabajo de investigación no debe exceder de 18 páginas, incluidos el resumen y las referencias bibliográficas. El Reporte de Casos no debe exceder de 12 páginas. Las Comunicaciones Cortas no deben exceder de 4 páginas. La *Revista Odontológica de los Andes* utiliza las Normas de los Requisitos Uniformes del Comité Internacional de Directores de Revistas Médicas (CIDRM), reconocido como el Grupo de Vancouver (<http://www.icmje.org>), para la presentación de trabajos en Revistas Biomédicas. Los autores extranjeros y nacionales, no locales, podrán enviar sus trabajos sólo en versión digital a los correos electrónicos de la revista: revodontdlosandes@ula.ve, revodontdlosandes@gmail.com

AUTORÍA

Los Autores deben haber participado en el trabajo en grado suficiente para asumir responsabilidad pública por su contenido. El orden en que aparecen los autores dentro del artículo a publicar, debe reflejar una decisión conjunta entre ellos. El Consejo Editorial de la Revista solicitará a los autores, que describan la contribución de cada uno de ellos en la investigación, cuando: el número de co-autores en los trabajos de investigación y reporte de casos exceda de cinco y en el de trabajo de revisión, exceda de dos. Esta información puede ser publicada.

FORMATO

Título en castellano y en inglés (o portugués). Debe ser informativo y contener la esencia del trabajo. Si el título excede de 75 caracteres, debe agregarse un título corto para la tabla de contenidos de la revista.

AUTORES

Nombres completos de los autores. Afiliaciones institucionales. Nombre del departamento(s) o institución(es) a los cuales el trabajo debe ser atribuido. Debe señalarse al autor de correspondencia, su dirección, su número de teléfono, y su dirección de correo electrónico.

RESUMEN EN CASTELLANO Y EN INGLÉS (O PORTUGUÉS)

Debe ser de tipo informativo y en un solo párrafo, con interlineado doble y no exceder las 250 palabras. El resumen especificará en forma concisa el planteamiento del problema y su importancia, los objetivos del trabajo, materiales, métodos, resultados y conclusiones. Sin estructurar. No utilizar referencias. Todo trabajo escrito en castellano, debe incluir un resumen en inglés. Este debe ser copia fiel del resumen en castellano. Todo trabajo escrito en inglés, deberá incluir un resumen en castellano. Este debe ser copia fiel del resumen en inglés. Todo trabajo escrito en portugués, debe incluir un resumen en castellano y debe incluir un resumen en inglés. Estos deben ser copia fiel del resumen en portugués.

PALABRAS CLAVE

Todo trabajo deberá acompañarse de tres a seis palabras clave, key words o palavras-chave, que identifiquen las ideas principales del artículo.

INTRODUCCIÓN

Incluye el contenido del estudio: naturaleza y significación del problema. Justifica las razones del estudio. Indica los objetivos o formula hipótesis. Los objetivos principales y secundarios se deben establecer claramente. Cualquier análisis o contribuciones de otros autores deben ser descritos. Se incluyen las referencias pertinentes. No incluir datos o conclusiones del trabajo, que es divulgado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Describe detalladamente el diseño de la investigación, selección y descripción de la población (pacientes o animales de laboratorio, incluyendo controles). Señala los criterios de elegibilidad y de exclusión. Se detalla el proceso de aleatorización, pérdidas de sujetos de observación. Describe materiales y equipos (nombre y dirección del fabricante, entre paréntesis). Se detalla los procedimientos para permitir reproducción de resultados. Identifica con exactitud, fármacos y productos químicos usados incluyendo nombres genéricos, dosis, y rutas de administración. Describe los métodos y pruebas estadísticas utilizadas. Cuantifica resultados, presentándolos con indicadores apropiados de error o incertidumbre de la medición (por ej., intervalos de confianza). Especifica programas de computación de uso general que se hayan empleado. Se debe especificar los principios éticos del estudio. Cuando se trate de estudios en seres humanos y animales de laboratorio, señalar si los procedimientos seguidos estuvieron de acuerdo con las Normas Éticas del Comité (institucional, nacional o regional), que supervisa la experimentación en seres humanos, animales o con la Declaración de Helsinki, adoptada en 1964 (última enmienda en el año 2000). Específicamente en relación a estudios con humanos se exigirá una carta de Compromiso Informado. Los artículos de revisión incluirán una sección en la que se describan los métodos utilizados para localizar, seleccionar, extraer y sintetizar los datos. Estos métodos se mencionan en forma sináptica en el resumen.

RESULTADOS

Muestra los resultados en secuencia lógica. Destaca las observaciones más relevantes en tablas y/o figuras. Utilizar un máximo de seis tablas. No se acepta duplicar los datos en tablas o figuras. Se explica el argumento del artículo y evalúa los datos en que se apoya.

TABLAS Y FIGURAS

Las tablas deben ir incluidas en el texto, próximas al párrafo donde se citan. Enumerar las tablas consecutivamente siguiendo el orden en que se citan por primera vez en el texto. Asignar un título breve a cada tabla. Las explicaciones irán como notas al pie de las mismas (aquí se comentarán todas las abreviaturas no usuales empleadas). No trazar líneas horizontales ni verticales en el interior de las tablas. Identificar los datos presentados Figuras (gráficos, fotografías y otras ilustraciones). Se denominarán figuras, a los gráficos, fotografías y otras ilustraciones para efectos del título de las mismas, citas en el texto y secuencia de numeración. Las figuras deben ir incluidas en el texto, próximas al párrafo donde se citan. Los títulos y las explicaciones irán como notas al pie de las figuras. Las fotografías podrán ser a color o en blanco y negro. Se aceptará un máximo de ocho fotografías en cada trabajo. Se debe justificar, si se emplea mayor número de fotografías.

TERMINOLOGÍA, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

La terminología química y bioquímica debe seguir las normas de la Internacional Union of Pure and Applied Chemistry. La nomenclatura de las enzimas debe estar de acuerdo con las normas de la Internacional Union of Biochemistry. Utilice solamente abreviaturas estándar, evite abreviaturas en el título y en el resumen. El término completo del cual deriva la abreviatura debe preceder su primer uso en el texto, a menos que sea una unidad estándar de medida. No se utilizarán nombres comerciales salvo por necesidad, en cuyo caso se acompañarán del símbolo ®. Las unidades de medición seguirán el System Internacional d'Únits. Los dientes se enumerarán de acuerdo al sistema de la Federación Dental Internacional (FDI): (Two digit system. Int Dent J 1971; 21:104-106). Los implantes se citan siguiendo la misma metodología, esto es, escribiendo el número del diente que ocupa la posición correspondiente y añadiéndole una "i" minúscula (ejemplo: un implante en la posición del 12 será 12i).

DISCUSIÓN

Se enfatiza en los aspectos relevantes e importantes del estudio y en los resultados obtenidos. Explica el significado de los hallazgos, las implicaciones y las limitaciones. Relaciona las observaciones con otros estudios pertinentes. Establece el nexo entre las conclusiones y los objetivos del estudio. Apoya afirmaciones y conclusiones que están debidamente respaldadas por los hallazgos del estudio.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece de manera sencilla, a las personas o instituciones que hayan hecho contribuciones importantes al estudio (ayuda financiera o de otro tipo, etc.).

REFERENCIAS

Las referencias se deben numerar consecutivamente según el orden en que se mencionan. Se identificarán con números arábigos. Usar superíndice. Utilice el formato que la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos usa en el Index Medicus. Abrevie los títulos de las revistas de conformidad con <http://www.nlm.nih.gov>. Citación de las referencias, de conformidad con <http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniformrequirements.html>.

Artículo de revista

Hasta seis autores:

Yoris C, Pérez L, Armas J, Pérez CE. Carcinoma adenoide quístico con marcada destrucción ósea. Reporte de caso. MedULA 2008; 17(1): 20-24.

Más de seis autores:

Molina M, Castillo L, Arteaga S, Velasco N, González S, Bonomie J et al. Lo que debemos saber sobre control de infección en el consultorio dental. Rev Odontol de los Andes 2007; 2(1): 64-70.

Omitir en ambos casos el mes y día de publicación del artículo.

Libros

Libros con un solo autor:

Villanueva R. Derecho a la salud, perspectiva de género y multiculturalismo. 1a ed. Lima: Palestra Editores; 2009.

Libros con varios autores:

Pindborg JJ, Reichart PA, Smith CJ, van der Wall I. Histological typing of cancer and precancer of the oral mucosa. 2nd ed. Berlín: Springer-Verlag; 1997.

Capítulo de un libro:

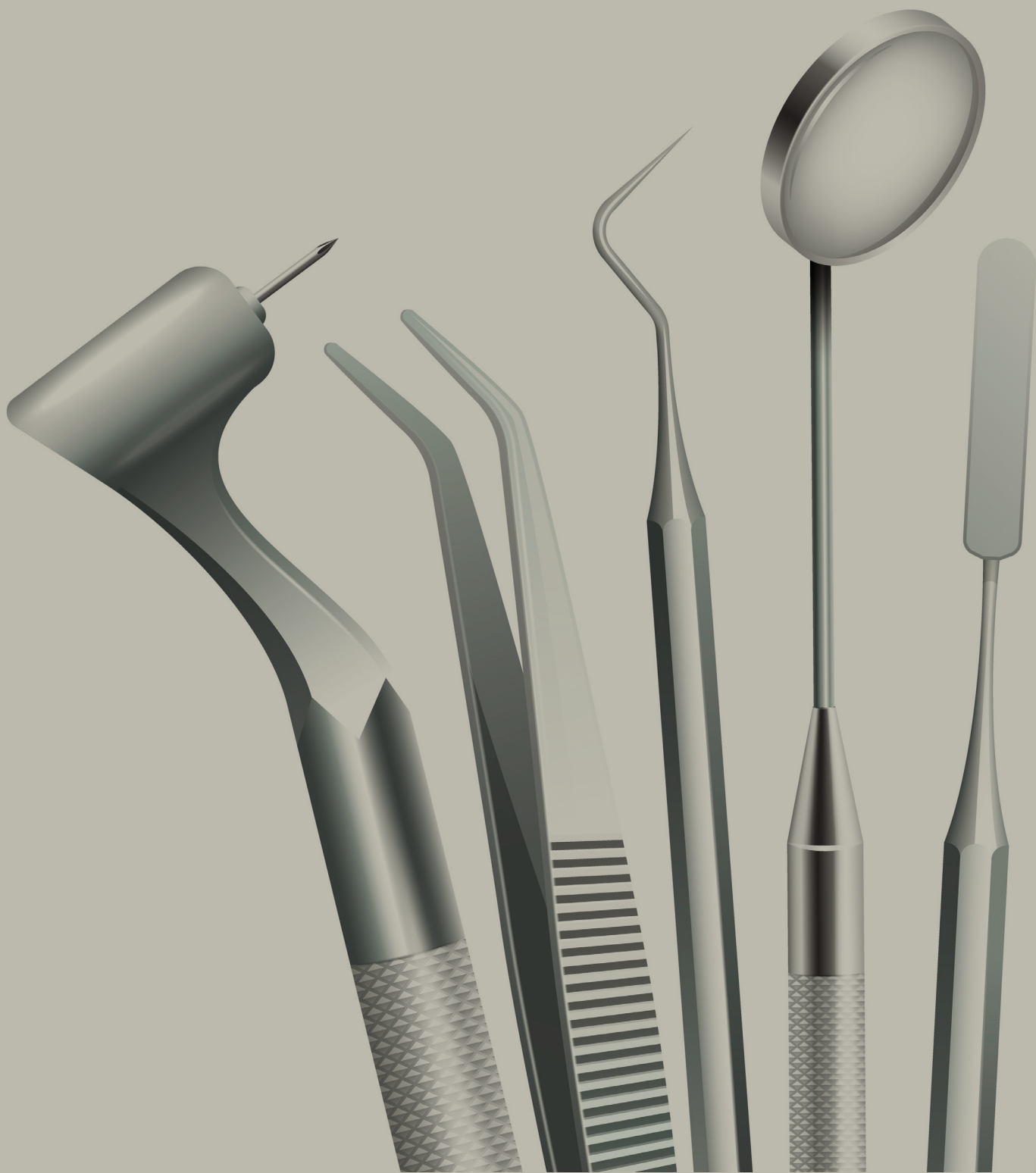
Giacomini KM, Sugiyama Y. Transportadores de membrana y respuesta a los fármacos. En: Brunton L, Chabner B, Knollman B, editores. Goodman & Gilman. Las bases farmacológicas de la terapéutica. 12ª ed. México, D.F. McGraw-Hill, Interamericana; 2012. p. 91-121.

Material en soporte electrónico

Puede consultar: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

CONSIDERACIONES FINALES

La Revista Odontológica de Los Andes, dentro de su Política Editorial, presentara en cada edición, la información actualizada con relación a las normas de publicación, instrucciones a los autores y la carta de intención, para aquellos investigadores interesados en publicar en la revista. En el Número 2 de cada Volumen se publicará, el Índice Acumulado de Artículos y de Autores. También se dará a conocer públicamente, el listado de los Árbitros que participaron en cada Volumen.





FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
MÉRIDA, VENEZUELA



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

CDCHTA

El Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes es el organismo encargado de promover, financiar y difundir la actividad investigativa en los campos científicos, humanísticos, sociales y tecnológicos.

Objetivos generales

El CDCHTA, de la Universidad de Los Andes, desarrolla políticas centradas en tres grandes objetivos:

- Apoyar al investigador y su generación de relevo.
- Vincular la investigación con las necesidades del país.
- Fomentar la investigación en todas las unidades académicas de la ULA, relacionadas con la docencia y con la investigación.

Objetivos específicos

- Proponer políticas de investigación y desarrollo científico, humanístico, tecnológico y de las Artes para la Universidad.
- Presentarlas al Consejo Universitario para su consideración y aprobación.
- Auspiciar y organizar eventos para la promoción y la evaluación de la investigación.
- Proponer la creación de premios, menciones y certificaciones que sirvan de estímulo para el desarrollo de los investigadores.
- Estimular la producción científica.

Funciones

- Proponer, evaluar e informar a las Comisiones sobre los diferentes programas o solicitudes.
- Difundir las políticas de investigación.
- Elaborar el plan de desarrollo.

Estructura

- Directorio: Vicerrector Académico, Coordinador del CDCHTA.
- Comisión Humanística y Científica.
- Comisiones Asesoras: Publicaciones, Talleres y Mantenimiento, Seminarios en el Exterior, Comité de Bioética.
- Nueve subcomisiones técnicas asesoras.

Programas

Proyectos > Seminarios > Publicaciones > Talleres y Mantenimiento > Apoyo a Unidades de Trabajo > Equipamiento Conjunto > Promoción y Difusión > Apoyo Directo a Grupos (ADG) > Programa Estímulo al Investigador (PEI) > PPI-Emeritus > Premio Estímulo Talleres y Mantenimiento > Proyectos Institucionales Cooperativos > Aporte Red Satelital > Gerencia.

www2.ula.ve/cdcht · correo: cdcht@ula.ve
Teléfonos: 0274-2402785 / 2402686

ALEJANDRO GUTIÉRREZ S. COORDINADOR GENERAL