

ODONTOLOGÍA



# UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

Dr. Fernando Sempértegui Ontaneda, PhD.  
RECTOR



María Mercedes Gávilanez Endara., PhD.  
VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN, DOCTORADOS E INNOVACIÓN

María Augusta Espin., PhD.  
VICERRECTORA ACADÉMICA Y DE POSGRADO

Econ. Marco Posso Zumárraga  
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO

DECANO  
Dr. Alejandro Farfán Chacha, MSc.

SUBDECANO  
Dr. Oscar Salas Bedón, Esp.

## DIRECTOR EDITORIAL

Eduardo Garrido PhD. Esp.  
*Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador*

## EDITOR ASOCIADO

Dr. Gustavo Tello Meléndez. DDS, MSc, PhD.  
*Universidad de Guadalajara; Guadalajara, México*

## COMITÉ EDITORIAL

PhD. Diego Antonio Sigcho López  
*Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador*

PhD. Marcelo Cascante  
*Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador*

PhD. Fabricio Cevallos  
*Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador*

Ana Clara Fagundes Pedroni  
*Universidade Ibirapuera - UNIB; Brasil*

PhD. Tahís Gimenes Miniello  
*Universidade Anhanguera Guarulhos; Brasil*

PhD Student Edwin Ruales Carrera  
*Universidade Federal de Santa Catarina; Brasil*

## EDITORES HONORÁRIOS

PhD. Luiz Alberto Plácido Penna  
*Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES); Brasil*

PhD. Marcia Martins Marques  
*Universidade Ibirapuera; Sao Paulo, São Paulo, Brasil*

## COMITÉ EDITORIAL DE REVISORES

PhD. Blanca Real López  
*Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador*

PhD. Inés Villacis Altamirano  
*Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador*

PhD. Andrés Dávila Sánchez  
*Universidad San Francisco de Quito; Quito, Ecuador*

MSc. Deisy Patricia Saraguro Ortega  
*Universidad Nacional de Loja; Loja, Ecuador*

PhD. Luiz Alberto Plácido Penna  
*Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES); Brasil*

PhD. Student. Ernesto Benalcázar  
*Jalkh University College of Dentistry; New York, E.E.U.U.*

PhD. Student. Edwin Ruales Carrera  
*Universidade Federal de Santa Catarina; Brasil*

PhD. Student. Patricia Paultello  
*Universidade Federal de Santa Catarina; Brasil*

PhD. Ana Clara Fagundes Pedroni  
*Universidade Ibirapuera; Sao Paulo; São Paulo, Brasil*

PhD. María Elisa Galárraga Vinuesa  
*Universidad San Francisco de Quito; Quito, Ecuador*

MSc. Student. Julio Cesar Sanchez

*Puetate Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"; Brasil*

PhD. Tahís Gimenes Miniello

*Universidade Anhanguera Guarulhos; Brasil*

PhD. Camilo Andrés Pulido Mora

*Universidad San Francisco de Quito; Quito, Ecuador*

PhD. Jenny Haydee Abanto Alvarez

*Faculdade de odontologia da Universidade de São Paulo; Sao Paulo; São Paulo, Brasil*

PhD. Carlos Manuel Rubio Morillo

*Universidade de São Paulo; Sao Paulo; São Paulo, Brasil*

Pós-doutorado. Susana Maria Salazar Marocho

*Departamento de Biomateriais e Biologia Oral da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; Sao Paulo; São Paulo, Brasil*

## ACERCA DE LA PUBLICACIÓN

ODONTOLOGÍA es una revista científica publicada semestralmente "Número 1 (Enero-Junio) Número 2 (Julio-Diciembre)", abierta a investigadores, docentes y profesionales ecuatorianos y extranjeros especializados en Odontología. Las contribuciones deben ser originales e inéditas y que no hayan sido enviadas a otra revista para su publicación. La Revista Científica ODONTOLOGÍA tiene como misión publicar trabajos completos de investigación, artículos de revisión y estudios de casos que mejoren nuestra comprensión sobre esta ciencia, promoviendo el desarrollo de novedosas técnicas odontológicas que impliquen un salto científico. Los Editores en particular potencian las propuestas de artículos para su publicación.

La Revista publica artículos con significativa novedad e impacto científico. Los editores se reservan el derecho de rechazar, sin revisión externa, artículos que no cumplan con este criterio, como los que se detallan a continuación:

- Son muy similares a las publicaciones anteriores, solo con cambios en el tipo de material empleado, sitio analizado o método experimental,
- Tratan con parámetros de optimización de los procesos conocidos, sin nuevos conceptos y/o interpretaciones,
- No se centran en la importancia de desarrollar e implementar nuevas técnicas, materiales y mecanismos odontológicos de actuación.

## INDEXACIONES

**Latindex Catálogo:** <http://www.latindex.org/latindex/ficha?folio=20642>

**Dialnet:** <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=24003>

**DOAJ:** <https://doaj.org/toc/1390-9967>

**MIAR:** <http://miar.ub.edu/issn/1390-7468>

**LILACS:** <http://bvs-ecuador.bvsalud.org/>

**Scielo-Ecuador:** <http://scielo.senescyt.gov.ec/>

**Imbiomed:** <http://www.imbiomed.com.mx/1/1/catalogo.html>

## DOMICILIO LEGAL

Ciudadela Universitaria; Avenida América y Universitaria, Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador; Quito; Ecuador; +593 02 2902634 ext. 225; [fod.revista@uce.edu.ec](mailto:fod.revista@uce.edu.ec)

**Corrección:** Comité Editorial

**Diseño y Diagramación:** Alejandro Plúa

**Portada:** Tomado de "Influencia de la medicación intracanal con pasta de hidróxido de calcio en la penetración del cemento obturador" autores: Veintimilla-Lozada, V; Guillén-Guillén, R; Caballero-Flores H; Machado MEL.

## DATOS DE LA EDICIÓN

Volumen 22, número 1

Enero de 2020

Tiraje 300 ejemplares; full color; offset.

# EDITORIAL

El continuo esfuerzo de profesores e investigadores de la odontología ecuatoriana y latinoamericana, principalmente de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, se ve reflejado en el presente volumen que presentamos a la comunidad científica a través de la Revista Odontología, la cual, se ha transformado en un instrumento por medio del cual se exponen en artículos de acceso libre largos meses de trabajo en laboratorios, bibliotecas y clínicas.

Uno de los sentimientos más gratificantes para un clínico y/o un investigador es ver reflejado su trabajo en un artículo; en este caso, la Revista Odontología mantiene el compromiso de impulsar la investigación y promover el desarrollo de la escritura técnica, transformando en EVIDENCIA CIENTÍFICA los manuscritos de nuestros colaboradores.

Como Decano de la Facultad de odontología de la UCE, expresamos nuestra gratitud por las aportaciones de diferentes países de Latinoamérica, un aporte vital para compartir el conocimiento y expandirlo dentro de nuestras instituciones educativas, valiosa colaboración que a su vez nos permite el análisis crítico de nuestros procesos de investigación y publicación.

Extendemos el mensaje a nuestras distinguidas autoridades y al comité editorial por su arduo trabajo, quienes han sembrado bases sólidas, principalmente en el área de la investigación, las publicaciones presentadas demuestran que estamos listos para continuar en el proceso y continuar al siguiente escalón, pesquisas más relevantes con materiales y técnicas más desarrolladas. Agradecemos con anticipación su compromiso y dedicación para estos procesos.

Dr. Alejandro Farfán Chacha Msc.

**DECANO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**UNIVERSIDAD CEBTRAL DEL ECUADOR**

# CONTENIDO

## ARTÍCULOS CIENTÍFICOS - SCIENTIFIC ARTICLES

Penetración en la cámara pulpar del blanqueamiento dental con peróxido de carbamida a diferentes concentraciones <i>Penetration in the pulp chamber of dental whitening with carbamide peroxide to different concentrations.....</i>	5
<i>Erika Paola Herrera Jácome; David Sebastián Flores Cuvi; Dennys Paul Almachi Villalba; Pablo Rubén Garrido Villavicencio</i>	
Adaptación de pilares rectos sobre implantes con conexión hexagonal interna y externa por microscopía electrónica de barrido <i>Adaptation of straight pillars on implants with internal and external hexagonal connection by scanning electronic microscopy .....</i>	21
<i>José Paul Cerda Altamirano; Kleber Vallejo</i>	
Características clínicas y epidemiológicas de lesiones cervicales no cariosas <i>Clinical and epidemiological characteristics of non-carious cervical injuries.....</i>	36
<i>Jorge de Sá Barbosa; Maria Julianne de Sousa Silva; David Montero; Henrique Tuzzolo Neto; Rodrigo Alves Ribeiro; Claudio Costa</i>	
Microfiltración marginal en cavidades clase II restauradas con resinas nano híbridas vs. resinas nano híbridas bulk fill. Estudio in vitro <i>Margin microfiltration in class II cavity restored with nano hybrid resins vs nano hybrid resins bulk fill. Study in vitro.....</i>	55
<i>Paulina Alexandra Jinez Zuñiga, Iván Ricardo García Merino, Javier Oswaldo Silva Silva</i>	
Microfiltraciones entre ionómero de vidrio y resina compuesta en lesiones clase-V no cariosas <i>Microfiltration between glass ionomer and composite resin in non-carious class-v injuries .....</i>	66
<i>Eliana Carolina Morillo-Cárdenas; Jennyfer M. García Cárdenas; María Elena Flores-Araque; César Paz-y-Miño; Paola E. Leone</i>	
<b>REPORTE DE CASO - CASE REPORT</b>	
Manejo de paciente adulto con mordida abierta anterior por deglución atípica. Reporte de caso <i>Adult patient treatment with previous open bite by atypical deglutition. Case report .....</i>	82
<i>Rafael González Padilla; Cristina Sánchez Escobar; José David Ortiz Sánchez</i>	
Consideraciones clínicas en un paciente con hipertonicidad muscular de mentón. Reporte de caso <i>Clinical considerations in a patient with mint muscle hi-pertonicity. Caso report.....</i>	93
<i>Pamela Garrido Villavicencio; Abigail Perez Charles; Vladimir Ramirez</i>	
<b>Instrucciones para autores - Instructions for authors.....</b>	104

**DOI:** 10.29166/odontologia.vol22.n1.2020-5-20

**URL:** <http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/2117>

**PÁG:** 5-20

**EDICIÓN:** Volumen 22, numero 1 (2020), Ecuador

**EDITORIAL:** Revista Odontología, Facultad de Odontología,  
Universidad Central del Ecuador

**ISSN:** (on-line) 1390-7468 - (electronico) 1390-9967



**ODONTOLOGÍA**

## ARTÍCULO CIENTÍFICO

### **Penetración en la cámara pulpar del blanqueamiento dental con peróxido de carbamida a diferentes concentraciones**

### **Penetration in the pulp chamber of dental whitening with carbamide peroxide to different concentrations**

### **Penetração na câmara pulpar do clareamento dental com peróxido de carbamida a diferentes concentrações**

***Erika Paola Herrera Jácome<sup>1</sup>; David Sebastián Flores Cuví<sup>2</sup>; Dennys Paul Almachi Villalba<sup>3</sup>; Pablo Rubén Garrido Villavicencio<sup>4</sup>***

**RECIBIDO:** 18/10/2019 **ACEPTADO:** 29/12/2019 **PUBLICADO:** 01/01/2020

1. Odontóloga Egresada de la Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador; erika\_pao\_94@hotmail.com
2. Estudiante Posgrado Rehabilitación Oral; Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador; davidflores8812@hotmail.com
3. Técnico de laboratorio de Nanoestructuras de la Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador; dpalmachi@uce.edu.ec
4. Docente Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador; pgarrido@uce.ec

#### **CORRESPONDENCIA**

**Pablo Garrido**

Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador. Av. América y Universitaria s/n. Quito, Ecuador..

[pgarrido@uce.edu.ec](mailto:pgarrido@uce.edu.ec)

## RESUMEN

Los agentes utilizados en blanqueamiento dental provocan una respuesta inflamatoria de la pulpa, que depende de la concentración y el tiempo de aplicación de la sustancia empleada. **Objetivo:** Evaluar el nivel de penetración del blanqueamiento a base de peróxido de carbamida a diferentes concentraciones: 10, 20 y 35% dentro de la cámara pulpar. **Materiales y métodos:** Se utilizaron 120 terceros molares humanos extraídos, divididos aleatoriamente en cuatro grupos (n= 30): grupo A: control; grupo B: 10% gel de Peróxido de carbamida (CP del inglés carbamide peroxide); grupo C: 20% gel CP y grupo D: 35% gel CP. Los dientes se cortaron 2 mm por debajo del límite amelocementario con una máquina de corte, se colocó buffer de acetato en la cámara pulpar y se aplicó por 40 minutos el agente clareador una sola vez. Los dientes se mantuvieron a temperatura ambiente (25°C) durante el proceso. La penetración de CP se estimó con cristal violeta y peroxidasa de rábano picante, en un espectrofotómetro de absorbancia. Los datos fueron analizados mediante las pruebas estadísticas ANOVA complementada con el test post hoc de Tukey con un grado de significancia al 5%. **Resultados:** Las medias obtenidas para el Grupo B fueron de 0,062 mg ( $\pm 0,018$ ), para el Grupo C fueron de 0,063 mg ( $\pm 0,017$ ), y para el Grupo D fueron de 0,086 mg ( $\pm 0,024$ ). Existiendo diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) del grupo D con relación a los otros grupos. **Conclusión:** la penetración de CP en la cavidad pulpar depende de la concentración, siendo mayor en concentración al 35%.

**Palabras clave:** Cavidad pulpar, pulpa dental, blanqueamiento de dientes, peróxido de carbamida; peróxido de hidrógeno.

## ABSTRACT

The elimination of calcium hydroxide in the root canal is decisive for the success of endodontic treatment, the remnants can interact negatively with endodontic sealants increasing filtrations and decreasing the quality of the seal. **Objective:** To evaluate the effect of intra-duct medication with calcium hydroxide paste on the penetration of the sealing cement inside the dentinal tubules. **Materials and methods:** 20 distal roots of upper molars were instrumented using the Wave One Large 40 / .08 System. They were randomly divided into two groups: one sealed with a single cone technique and Ah plus cement with rhodamine-B and another sealed with the same technique and Ah plus cement with rhodamine B, previous placement for 15 days and removal by recapping the paste calcium hydroxide. Subsequently, the teeth were cut transversely and photomicrographs of the cervical, middle and apical third were performed using the laser scanning confocal microscopy technique. The maximum depth of penetration was determined through the Image J program. **Results:** The Ah plus sealing cement had lower penetration values when the calcium hydroxide paste was previously used as an intra-channel medication ( $p < 0.01$ ). The third of the duct with the highest penetration was the cervical third followed by the middle third and finally the apical ( $p < 0.01$ ). **Conclusion:** Remaining calcium hydroxide decreases the penetration of the sealing cement Ah plus in the dentinal tubules in all thirds of the root canal.

**Keywords:** Calcium hydroxide; sealing cement; tubular penetration; confocal laser microscopy.

## RESUMO

Os agentes utilizados no clareamento dos dentes estimulam uma resposta inflamatória da polpa, o que depende da concentração e do tempo de aplicação da substância utilizada. **Objetivo:** Avaliar o nível de penetração do clareamento à base de peróxido de carbamida em diferentes concentrações: 10, 20 e 35% no interior da câmara pulpar. **Materiais e métodos:** foram utilizados 120 terceiros molares humanos extraídos, divididos aleatoriamente em quatro grupos (n = 30): grupo A: controle; grupo B: gel de peróxido de carbamida a 10% (CP do inglês carbamide peroxide); grupo C: gel CP de 20% e grupo D: gel CP de 35%. Os dentes foram cortados 2 mm abaixo do limite amelocementário com uma máquina de corte, tampão acetato foi colocado na câmara pulpar e o clareador foi aplicado por 40 minutos apenas uma vez. Os dentes foram mantidos à temperatura ambiente (25 °C) durante o processo. A penetração de CP foi estimada com cristal violeta e peroxidase de rábano picante, em espectrofotômetro de absorvância. Os dados foram analisados por meio dos testes estatísticos ANOVA, complementados com o teste post hoc de Tukey, com um grau de significância de 5%. **Resultados:** As médias obtidas no grupo B foram de 0,062 mg ( $\pm 0,018$ ), no grupo C foram de 0,063 mg ( $\pm 0,017$ ) e no grupo D foram de 0,086 mg ( $\pm 0,024$ ). Existe uma diferença significativa ( $p = < 0,05$ ) do grupo D em relação aos demais grupos. **Conclusão:** a penetração da PC na cavidade pulpar depende da concentração, sendo maior na concentração em 35%.

**Palavras-chave:** Cavidade pulpar, polpa dentária, clareamento dentário, peróxido de carbamida; peróxido de hidrogênio.



## Introducción

El blanqueamiento dental es un procedimiento químico que actúa sobre la estructura dentaria con el fin de mejorar la microestética, sin embargo, la interacción del agente blanqueador provoca efectos nocivos sobre la pulpa dental como sensibilidad, pulpitis reversible y muerte celular por necrosis<sup>1-4</sup>.

El peróxido de carbamida es un agente blanqueador que, al entrar en contacto con la saliva, descompone un 33% de su contenido en peróxido de hidrógeno, un agente oxidante que da lugar a especies de oxígeno reactivo (ROS) con la capacidad de degradar moléculas orgánicas complejas presentes en la estructura dental<sup>5,6</sup>. Además, el peróxido de carbamida libera úrea, que se descompone en dióxido de carbono y amoníaco, sustancias que tienen propiedades proteolíticas que aumentan la eficacia del blanqueamiento dental<sup>6-9</sup>.

Sin embargo, las reacciones oxidativas y el daño celular provocado por los radicales libres, son los responsables de la toxicidad de los agentes blanqueadores<sup>10-12</sup>. El bajo peso molecular del peróxido de hidrógeno tiene la capacidad de difundirse a través del esmalte y dentina para alcanzar el espacio pulpar, dando lugar a efectos nocivos desde la reacción inflamatoria de la pulpa hasta extensas áreas de necrosis tisular, dependiendo de la concentración del agente blanqueador, el tiempo de aplicación, el calor, o si es un diente joven<sup>5,10,13</sup>.

Por tal motivo, esta investigación permitió valorar el nivel de peróxido de carbamida en sus diferentes concentraciones sobre la cámara pulpar, los resultados que se obtuvieron sirven como información científica y criterio clínico a considerar por los profesionales al realizar dicho procedimiento.

## Introduction

Tooth whitening is a chemical procedure that acts on the dental structure in order to improve the microesthetics, however, the interaction of the bleaching agent causes harmful effects on the dental pulp such as sensitivity, reversible pulpitis and cell death due to necrosis<sup>1-4</sup>.

Carbamide peroxide is a bleaching agent that, upon contact with saliva, breaks down 33% of its hydrogen peroxide content, an oxidizing agent that gives rise to reactive oxygen species (ROS) with the ability to degrade molecules Organic complexes present in the dental structure<sup>5,6</sup>. In addition, carbamide peroxide releases urea, which breaks down into carbon dioxide and ammonia, substances that have proteolytic properties that increase the effectiveness of tooth whitening<sup>6-9</sup>.

However, oxidative reactions and cell damage caused by free radicals are responsible for the toxicity of bleaching agents<sup>10-12</sup>. The low molecular weight of hydrogen peroxide has the ability to diffuse through the enamel and dentin to reach the pulp space, leading to harmful effects from the inflammatory reaction of the pulp to large areas of tissue necrosis, depending on the concentration of the agent bleach, application time, heat, or if it is a young tooth<sup>5,10,13</sup>.

For this reason, this research allowed us to assess the level of carbamide peroxide in its different concentrations on the pulp chamber, the results obtained serve as scientific information and clinical criteria to be considered by professionals when performing said procedure.



## Materiales y métodos

Este estudio fue aprobado por el Subcomité de Ética de la Comisión de Investigación de Facultades de la Universidad Central del Ecuador con el código 0160-FO-G-2019.

Para este estudio, se utilizaron 120 terceros molares humanos extraídos, divididos aleatoriamente en cuatro grupos (n = 30/grupo): grupo A: control; grupo B: 10% gel CP; grupo C: 20% gel CP y grupo D: 35% gel CP.

### Fase de limpieza de la muestra

Las muestras fueron sometidas a un proceso de limpieza y eliminación de detritos utilizando una punta ultrasónica marca (Woodpecker, Londres, Inglaterra) para su posterior almacenamiento en solución salina al 0,9%, a temperatura ambiente para evitar la deshidratación. (Ver Figura 1)

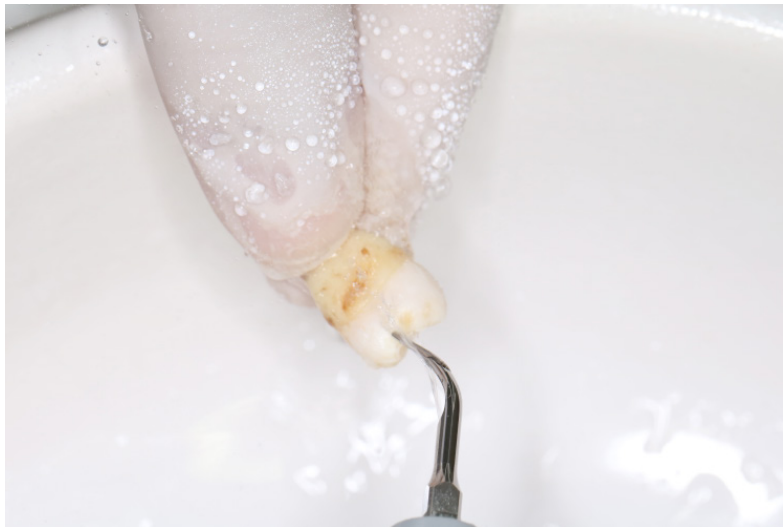
## Materials and methods

This study was approved by the Ethics Subcommittee of the Faculty Research Commission of the Central University of Ecuador with the code 0160-FO-G-2019.

For this study, 120 extracted human third molars were used, randomly divided into four groups (n = 30 / group): group A: control; group B: 10% CP gel; group C: 20% CP gel and group D: 35% CP gel.

### Sample cleaning phase

The samples were subjected to a cleaning and debris removal process using a brand ultrasonic tip (Woodpecker, London, England) for later storage in 0.9% saline solution, at room temperature to avoid dehydration. (See Figure 1)



**Figura 1.** Limpieza y eliminación de detritos (punta ultrasónica); Cleaning and removing debris (ultrasonic tip).

Para el experimento, las piezas dentales se cortaron 2 mm por debajo del límite amelocementario, este proceso se llevó a cabo con una máquina de corte Abrasive cut-off Wheels (BUEHLER LTD, Esslingen, Alemania), con irrigación constante para evitar el sobrecalentamiento del diente. (Ver figura 2)

For the experiment, the dental pieces were cut 2 mm below the amelocementary limit, this process was carried out with an Abrasive cut-off Wheels cutting machine (BUEHLER LTD, Esslingen, Germany), with constant irrigation to avoid overheating the tooth. (See figure 2)





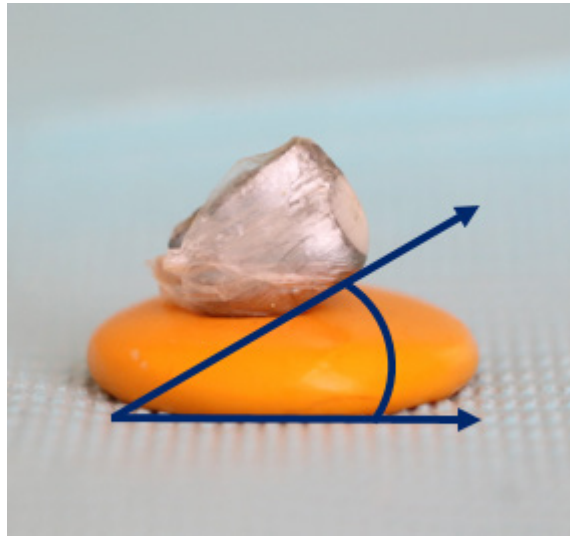
**Figura 2.** Corte de la pieza dental con irrigación constante; Cutting the dental part with constant irrigation.

### Preparación de la muestra

La cavidad pulpar fue ampliada y preparada con la fresa endozeta (Maillefer, Suiza) hacia la pared lingual con el fin de establecer una estructura dental intacta de 2 mm de grosor que podría contener 40 mL de tampón de acetato, compuesto por ácido acético y acetato de sodio. Posteriormente, las fosas y fisuras oclusales fueron selladas con resina fluida (Filtek TM Z350XT, 3M ESPE, Saint Paul, USA) para evitar cualquier fuga del tampón fuera de la cavidad. Además, se colocó una etiqueta adhesiva circular de 5 mm de diámetro en el centro de la superficie labial. Luego, la porción restante del diente se pintó con esmalte de uñas gris (Nailwear pro, AVON, Quito, Ecuador) y después del secado se retiró la etiqueta adhesiva (etico-ll, Girona, España), dejando un área de esmalte sin pintar de tamaño estándar para la aplicación del blanqueamiento<sup>13</sup>. Después, se fabricó una plantilla de silicona de adición (elite HD+, Zhermack, Badia Polesine, Italia) colocando la superficie lingual en un ángulo de 30° desde la base. (Ver figura 3)

### Sample preparation

The pulp cavity was enlarged and prepared with the milling ENDO-Z BUR (Maillefer, Switzerland) towards the lingual wall in order to establish an intact dental structure 2 mm thick that could contain 40 mL of acetate buffer, composed of acetic acid and acetate of sodium. Subsequently, the occlusal pits and fissures were sealed with fluid resin (Filtek TM Z350XT, 3M ESPE, Saint Paul, USA) to prevent any leakage of the buffer out of the cavity. In addition, a 5 mm diameter circular adhesive label was placed in the center of the labial surface. Then, the remaining portion of the tooth was painted with gray nail polish (Nailwear pro, AVON, Quito, Ecuador) and after drying the adhesive label (etico-ll, Girona, Spain) was removed, leaving an area of unpainted enamel in size standard for the application of Whitening<sup>13</sup>. Then, an addition silicone template (elite HD +, Zhermack, Badia Polesine, Italy) was made by placing the lingual surface at an angle of 30° from the base. (See fig 3)



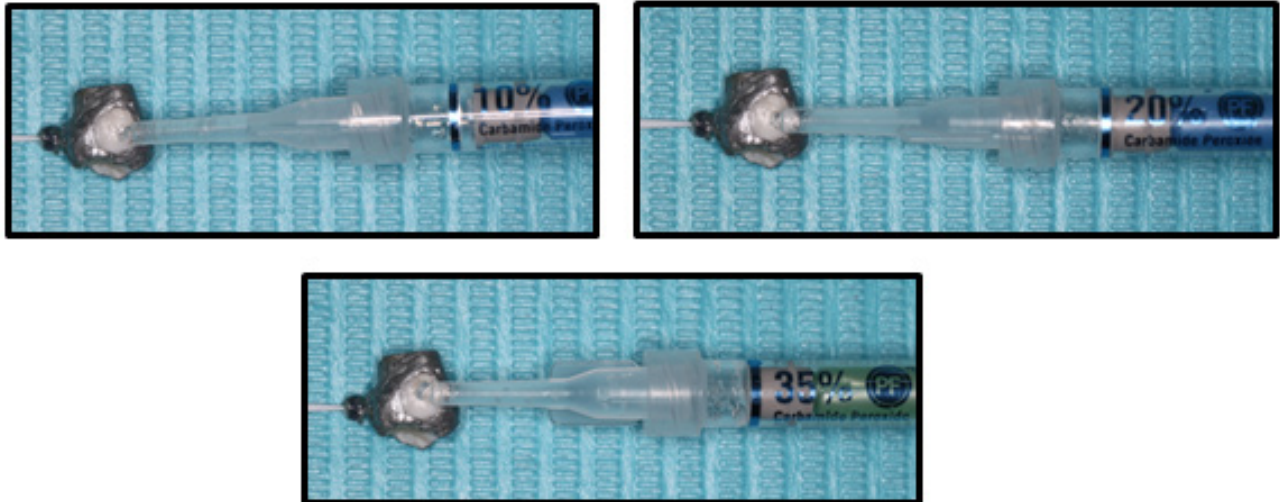
**Figura 3.** Muestra preparada; Prepared sample.

### Blanqueamiento

Se colocó sobre la cara vestibular de cada diente una capa continua (una gota) de peróxido de carbamida (Opalescence tooth whitening systems, Ultradent Products Inc., South Jordan, USA) al 10%, 20% y 35% en 30 dientes cada uno, por un tiempo de 40 minutos una sola vez. Además, se cubrió con una envoltura de polietileno de baja densidad lineal (embalajesterra, Valencia, España) para simular la colocación de una férula de acetato semirígido. Posteriormente, se colocó 40  $\mu$ L de buffer de acetato (pH: 4,5) en la cavidad pulpar, esta solución tiene la capacidad de prevenir la degradación del peróxido hasta el momento del análisis. Al término de este tiempo se enjuagó las piezas dentarias con abundante agua<sup>13</sup>. Los dientes se mantuvieron a temperatura ambiente (25°C) durante el blanqueamiento. (Ver figura 4)

### Whitening

On the vestibular face of each tooth, was placed a continuous layer (one drop) of Carbamide Peroxide (Opalescence tooth whitening systems, Ultradent Products Inc., South Jordan, USA) at 10%, 20% and 35% on 30 teeth, for a time of 40 minutes only once. In addition, it was covered with a linear low density polyethylene wrap (packaging, Valencia, Spain) to simulate the placement of a semi-rigid acetate splint. Subsequently, 40  $\mu$ L of acetate buffer (pH: 4.5) was placed in the pulp cavity, this solution has the ability to prevent peroxide degradation until the moment of analysis. At the end of this time the teeth were rinsed with plenty of water<sup>13</sup>. The teeth were kept at room temperature (25°C) during Whitening. (See figure 4)



**Figura 4.** Colocación de peróxido de carbamida opalescence tooth whitening systems (Ultradent Products, Inc.) al a) 10%, b) 20% y c) 35% gel, 40 minutos cada uno; Placement of carbamide peroxide, opalescence tooth whitening systems (Ultradent Products, Inc.) at a) 10%, b) 20% and c) 35% gel, 40 minutes each.

**Medición de penetración de CP a la cámara pulpar**

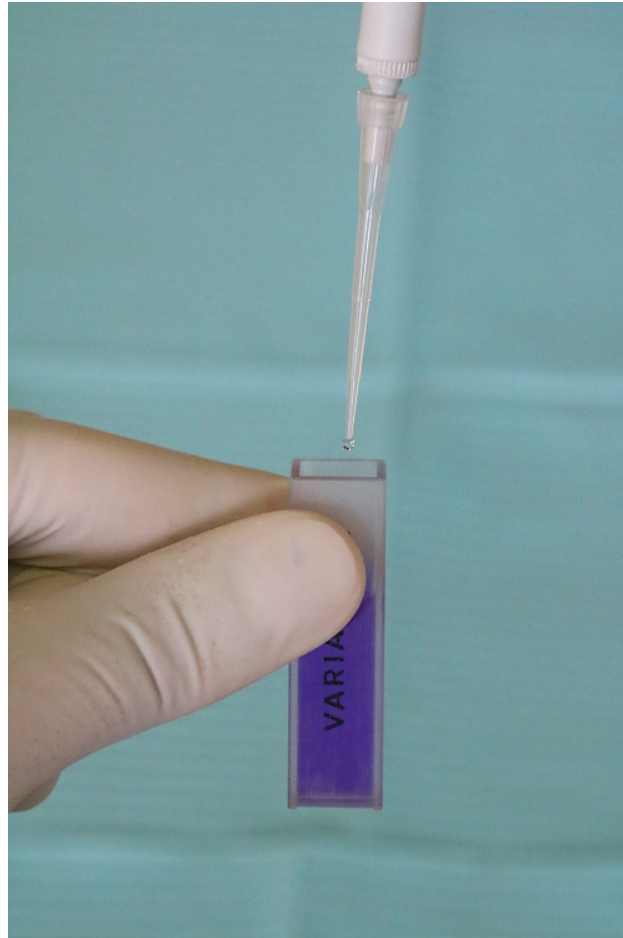
Se elaboró una solución madre para las 120 muestras, que contenía: 1 mL de tampón de acetato (pH: 4,5), 12,5 mL de solución de cristal violeta (0,0313 mg/ml), 25 mL de buffer de fosfato (pH: 6,17), y 12,5 mL de solución de peroxidasa de rábano picante (0,0625 mg/ml)<sup>13</sup>.

Para la medición de peróxido en la cámara pulpar se transfirió 10 µL recuperado de la cavidad pulpar a una celda que contenía 2,5 ml de buffer de fosfato y 0,5 ml de la solución madre (solución final)<sup>13</sup>. (Ver figura 5)

**CP penetration measurement to the pulp chamber**

A stock solution was prepared for the 120 samples, containing: 1 mL of acetate buffer (pH: 4.5), 12.5 mL of violet crystal solution (0.0313 mg / ml), 25 mL of phosphate buffer (pH: 6.17), and 12.5 mL of horseradish peroxidase solution (0.0625 mg / ml)<sup>13</sup>.

For the measurement of peroxide in the pulp chamber, 10 µL recovered from the pulp cavity was transferred to a cell containing 2.5 ml of phosphate buffer and 0.5 ml of the stock solution (final solution)<sup>13</sup>. (See figure 5)



**Figura 5.** Colocación de 10  $\mu$ l de buffer de acetato de la cavidad a la solución final; Placing 10  $\mu$ l of acetate buffer from the cavity to the final solution.

Para realizar el proceso mencionado anteriormente, cada grupo de estudio se dividió en 10 subgrupos conformado por tres dientes para evitar la excesiva dilución de la solución madre, para cada muestra se realizó la medición en cuatro ocasiones por medio del espectrofotómetro, de la siguiente forma: se midió 4 veces la absorbancia inicial de la solución final sin buffer de la cavidad, después se colocó 10  $\mu$ L de la cavidad del diente 1 y se midió 4 veces la absorbancia de dicho diente, luego se colocó 10  $\mu$ L de la cavidad del diente 2 y se midió 4 veces la absorbancia de dicho diente, y finalmente se colocó 10  $\mu$ L de la cavidad del diente 3 y se midió 4 veces la absorbancia de dicho diente, posteriormente se calculó el promedio de cada uno, y con estos valores se calculó los valores delta de absorbancia

To carry out the process mentioned above, each study group was divided into 10 subgroups consisting of three teeth to avoid excessive dilution of the stock solution, for each sample the measurement was performed four times by means of the spectrophotometer, as follows: the initial absorbance of the final solution without buffer in the cavity was measured 4 times, then 10  $\mu$ L of the tooth cavity 1 was placed and the absorbance of said tooth was measured 4 times, then 10  $\mu$ L of the tooth cavity 2 was placed and the absorbance of said tooth was measured 4 times, and finally 10  $\mu$ L of the tooth cavity 3 was placed and the absorbance of said tooth was measured 4 times, the average of each one was subsequently calculated, and with these values the delta absorbance values ( $\Delta A$ ) subtracted the dilution factor<sup>13</sup>.

( $\Delta A$ ) restado el factor de dilución 13. Luego se realizó en otra celda el mismo proceso con los subgrupos restantes hasta completar las 30 muestras de cada grupo. (Ver Figura 6)

Then the same process was carried out in another cell with the remaining subgroups until the 30 samples of each group were completed. (See Figure 6)



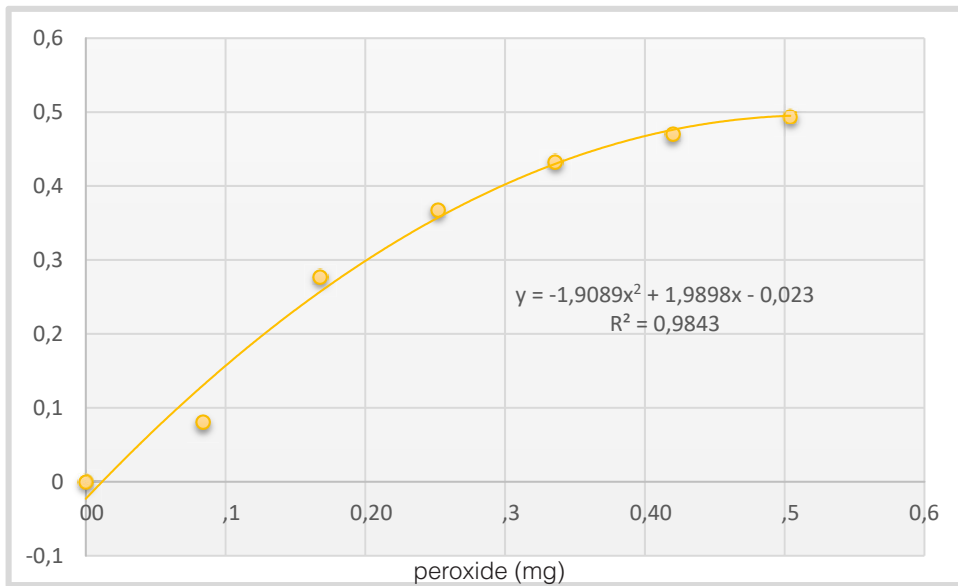
**Figura 6.** Colocación de la celda en el compartimento de muestras del espectrofotómetro; Placing the cell in the specimen compartment of the spectrophotometer.

La intensidad de color se midió mediante un espectrofotómetro de absorbancia (CARY 50 BIO UV-Visible, VARIAN, Saumur, Francia) a una longitud de onda de 591 nm. Se usó una curva de calibración estándar con cantidades conocidas de peróxido para determinar la cantidad en miligramos equivalentes en las muestras. Empleando la curva de calibración se obtuvo una ecuación cuadrática de segundo grado, y dado que tuvo un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 0,9843, se determinó las concentraciones aparentes en cámara pulpar. Donde la ecuación sería:  $1,9089x^2 - 1,9898x + \Delta A + 0,023 = 0$  (Ver gráfico 1)

Los valores delta de absorbancia ( $\Delta A$ ) se reemplazaron en la ecuación, el resultado se multiplicó por cuatro, ya que en la cámara pulpar se colocó 40 uL en total. De esta manera se calculó la cantidad de peróxido de carbamida que ingresó a la cámara pulpar.

The color intensity was measured by an absorbance spectrophotometer (CARY 50 BIO UV-VISIBLE, VARIAN, Saumur, France) at a wavelength of 591 nm. A standard calibration curve with known amounts of peroxide was used to determine the amount in equivalent milligrams in the samples. Using the calibration curve, a quadratic equation of the second degree was obtained, and since it had a coefficient of determination ( $R^2$ ) of 0.9843, the apparent concentrations in the pulp chamber were determined. Where the equation would be:  $1.9089x^2 - 1.9898x + \Delta A + 0.023 = 0$  (See chart 1).

The delta absorbance values ( $\Delta A$ ) were replaced in the equation, the result was multiplied by four, since 40 uL was placed in the pulp chamber in total. In this way the amount of Carbamide peroxide that entered the pulp chamber was calculated.



**Gráfico 1.** Curva de calibración; Calibration curve.

Es importante recalcar que la oxidación del colorante no incidió en la absorbancia, para ello se realizaron varias diluciones, empleando violeta de genciana y peróxido, donde se puede determinar que las variaciones son mínimas, y prácticamente constantes de una dilución a otra.

Barrido espectral: Cabe mencionar que, para conocer la longitud de onda máxima del presente estudio, se realizó un barrido en el espectro visible (400 nm a 800 nm) con ayuda del espectrofotómetro CARY 50 BIO UV-Visible (VARIAN, Francia) a la solución final.

## Resultados

A partir de los datos experimentales, se organizó la información en una tabla de Excel, con estos valores se construyó una base de datos en SPSS versión 24 en español IBM®, posteriormente se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov donde los valores de significación (Sig) son superiores a 0,05 (95% de confiabilidad), por tanto, las muestras provienen de poblaciones con distribución normal, direccionando el análisis para las pruebas paramétricas: ANOVA, complementada con el test post

It is important to emphasize that the oxidation of the dye did not affect absorbance, for this purpose several dilutions were made, using gentian violet and peroxide, where it can be determined that the variations are minimal, and practically constant from one dilution to another.

Spectral scanning: It is worth mentioning that, in order to know the maximum wavelength of the present study, a scan was made in the visible spectrum (400 nm to 800 nm) with the help of the UV-Visible CARY 50 BIO spectrophotometer (VARIAN, France) to the solution final.

## Results

From the experimental data, the information was organized in an Excel table, with these values a database was built in SPSS version 24 in Spanish IBM®, then the Kolmogorov-Smirnov Normality test was carried out where the values of Significance (Sig) is greater than 0.05 (95% reliability), therefore, the samples come from populations with normal distribution, directing the analysis for the parametric tests: ANOVA, complemented with the Tukey post hoc test with a signi-

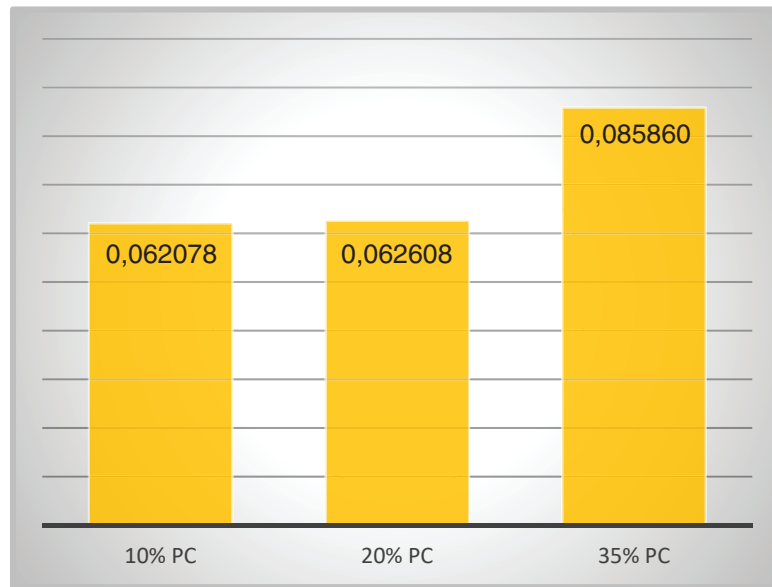


hoc de Tukey con una significancia del 95%.

Según los estadísticos descriptivos las medias obtenidas son: para el CP a 10%: 0,062 mg ( $\pm 0,018$ ), para el 20%: 0,063 mg ( $\pm 0,017$ ), y para el 35%: 0,086 mg ( $\pm 0,024$ ). (Ver gráfico 2)

ficance 95%.

According to the descriptive statistics, the means obtained are: for CP at 10%: 0.062 mg ( $\pm 0.018$ ), for 20%: 0.063 mg ( $\pm 0.017$ ), and for 35%: 0.086 mg ( $\pm 0.024$ ). (See graph 2)



**Gráfico 2.** Comparación de medias (mg); Comparison of means (mg).

De la prueba ANOVA, complementada con el test post hoc de Tukey se determinó que el grupo control no detectó peróxido de carbamida en la cámara pulpar, por lo cual no fue tomado en cuenta. Sin embargo, los valores del grupo en que se empleó PC al 10% no difirió significativamente del grupo que se empleó el PC al 20%, pero estos grupos sí se diferenciaron del grupo en que se empleó la concentración del 35%. (Ver tabla 1)

From the ANOVA test, supplemented with the Tukey post hoc test, it was determined that the control group did not detect carbamide peroxide in the pulp chamber, so it was not taken into account. However, the values of the group in which 10% PC was used did not differ significantly from the group that used the 20% PC, but these groups did differ from the group in which the 35% concentration was used. (See table 1)



**Tabla 1.** Pruebas post hoc (Prueba de Tukey); Post hoc tests (Tukey test)

Comparaciones múltiples; <i>Multiple comparisons</i>						
Variable dependiente: Medidas; <i>Dependent variable: Measures</i>						
Prueba de Tukey						
(I) Concentraciones; <i>(I) Concentrations</i>	(J) Concentraciones; <i>(J) Concentrations</i>	Diferencia de medias (I-J) <i>Mean difference (I-J)</i>	Error estándar; <i>Standard error</i>	Sig. <i>(p=)</i>	95% de intervalo de confianza; <i>95% confidence interval</i>	
					Límite inferior; <i>Lower limit</i>	Límite superior; <i>Upper limit</i>
10% PC	20% PC	-0,0005293	0,0051232	0,994	-0,0127455	0,0116868
	35% PC	-0,0237818	0,0051232	0,000	-0,0359980	-0,0115657
20% PC	10% PC	0,0005293	0,0051232	0,994	-0,0116868	0,0127455
	35% PC	-0,0232525	0,0051232	0,000	-0,0354686	-0,0110364
35% PC	10% PC	0,0237818	0,0051232	0,000	0,0115657	0,0359980
	20% PC	0,0232525	0,0051232	0,000	0,0110364	0,0354686

**Discusión**

En la actualidad existe una gran demanda de Blanqueamientos dentales que mejoren la apariencia física de las personas, sin embargo, existen efectos nocivos sobre las estructuras dentales, especialmente sobre la pulpa dental, que está relacionada con la concentración del agente blanqueador y el tiempo de aplicación<sup>5,6,10,14</sup>, por lo cual el objetivo del presente estudio fue evaluar la penetración a la cámara pulpar del CP a diferentes concentraciones: 10%, 20% y 35%, con el fin de valorar el nivel de peróxido que atravesó al tejido pulpar. Se demostró que la penetración del CP en la cámara pulpar depende de su concentración.

Como se demuestra en la presente investigación, la penetración del CP en la cámara pulpar puede generar inflamación pulpar. De Oliveira y cols. (2014), mencionan acerca del intenso estrés oxidativo que provocan los geles blanqueadores, y frente a esto la incapacidad de los mecanismos de protección celular como la producción de enzimas antioxidantes para eliminar las ROS locales; y la lesión de la membrana

**Discussion**

Currently there is a great demand for teeth whitening that improve the physical appearance of people, however, there are harmful effects on dental structures, especially on dental pulp, which is related to the concentration of the bleaching agent and the application time<sup>5,6,10,14</sup>, so the objective of this study was to evaluate the penetration into the pulp chamber of the CP at different concentrations: 10%, 20% and 35%, in order to assess the peroxide level that went through the pulp tissue. It was shown that the penetration of the CP into the pulp chamber depends on its concentration.

As demonstrated in the present investigation, the penetration of the CP into the pulp chamber can generate pulp inflammation. From Oliveira et al. (2014), mention about the intense oxidative stress caused by bleaching gels, and against this the inability of cellular protection mechanisms such as the production of antioxidant enzymes to eliminate local ROS; and cell membrane damage caused by lipid peroxidation, which re-





celular provocada por la peroxidación lipídica, lo que genera la destrucción de la función celular y la muerte celular por necrosis. También se activan enzimas proteolíticas presentes en la dentina, como catepsinas y metaloproteinasas, provocando la degradación de la matriz extracelular de la pulpa. Por tanto, dependiendo de la intensidad del daño celular y las alteraciones de la matriz extracelular, los efectos van desde la reacción inflamatoria de la pulpa hasta extensas áreas de necrosis tisular<sup>5</sup>.

De Oliveira y cols. (2014), demostraron que la baja toxicidad del peróxido de carbamida al 10% se relaciona con la menor difusión de peróxido a través de las estructuras dentales por lo que se considera la concentración más segura para el tejido pulpar<sup>5</sup>, coincidiendo con el presente estudio donde el peróxido de carbamida al 10% presentó menor penetración a la cámara pulpar.

Patri y cols. (2013), evaluaron la penetración del peróxido de carbamida al 10% en dientes restaurados, concluyeron que existe penetración del agente blanqueador a la cámara pulpar<sup>15</sup>, aunque el método presentado utilizó dientes intactos, se llegó a la misma conclusión.

La penetración del agente blanqueador parece independiente de la sustancia utilizada, Patri y cols. (2016) y Costa y cols. (2014) utilizaron como agente blanqueador el peróxido de hidrógeno al 30% y 38% respectivamente, concluyeron que sí existe difusión de peróxido a la cámara pulpar<sup>10,16</sup>. A pesar que utilizamos como agente blanqueador el peróxido de carbamida al 10%, 20% y 35% se obtuvo la misma conclusión; probablemente porque el CP se descompone en peróxido de hidrógeno, actuando de manera similar, por lo que es posible la penetración de peróxido a la cámara pulpar en las tres concentraciones evaluadas.

De Oliveira y cols. (2014) en su investigación analizaron la relación de la concentración del agente blanqueador con la difusión de peróxido, llegando a la conclusión de que existe mayor difusión de peróxido de

sults in the destruction of cell function and cell death due to necrosis. Also, proteolytic enzymes present in dentin are activated, such as cathepsins and metalloproteinases, causing degradation of the pulp's extracellular matrix. Therefore, depending on the intensity of cellular damage and alterations of the extracellular matrix, the effects range from the inflammatory reaction of the pulp to large areas of tissue necrosis<sup>5</sup>.

De Oliveira and cols. (2014), showed that the low toxicity of 10% carbamide peroxide is related to the lower diffusion of peroxide through dental structures, which is why it is considered the safest concentration for pulp tissue<sup>5</sup>, coinciding with the present study where 10% carbamide peroxide showed less penetration into the pulp chamber.

Patri and cols. (2013), evaluated the penetration of 10% carbamide peroxide in restored teeth, concluded that there is penetration of the bleaching agent into the pulp chamber<sup>15</sup>, although the method presented used intact teeth, the same conclusion was reached.

The penetration of the bleaching agent seems independent of the substance used, Patri and cols. (2016) and Costa and cols. (2014) used 30% and 38% hydrogen peroxide as a bleaching agent, respectively, they concluded that there is diffusion of peroxide to the pulp chamber<sup>10,16</sup>. Although we use 10% carbamide peroxide as a bleaching agent, 20% and 35% obtained the same conclusion; probably because the CP decomposes into hydrogen peroxide, acting in a similar way, so that the penetration of peroxide into the pulp chamber at the three concentrations evaluated is possible.

De Oliveira and cols. (2014) in their research they analyzed the relationship between the concentration of the bleaching agent and the diffusion of peroxide, reaching the conclusion that there is greater diffusion of 35%





hidrógeno al 35% que el peróxido de carbamida al 10%<sup>5</sup>. En nuestro caso se utilizó como agente blanqueador el peróxido de carbamida al 10%, 20% y 35% obteniendo la misma conclusión, que a mayor concentración mayor penetración a la cámara pulpar.

Por otra parte, Marson y cols. (2015) determinaron que la penetración de peróxido de hidrógeno depende del tiempo de contacto del gel blanqueador con la estructura dental independientemente de la concentración del peróxido, dando como resultado que en concentraciones de peróxido de hidrógeno al 35% existió mayor penetración a la cámara pulpar que en concentraciones de peróxido de hidrógeno al 38% en 45 minutos<sup>17</sup>. En el presente estudio se afirma que la cantidad de difusión de peróxido a la cámara pulpar depende de su concentración aplicando el agente blanqueador 40 minutos; la variación de los datos obtenidos se puede deber a que los geles blanqueadores mantienen más del 86% de su concentración inicial de peróxido después de los 45 minutos, conservando así su capacidad de blanqueamiento<sup>17</sup>.

En cuanto al método para cuantificar peróxido en la cavidad pulpar, Gomes y cols. (2010) en su estudio utilizaron el propuesto por Bauminger<sup>18</sup> y modificado por Hannig y cols.<sup>19</sup> que es un análisis espectrofotométrico basado en la reacción de 4-aminoantipirina y fenol con peróxido de hidrógeno catalizada por peroxidasa<sup>20</sup>. Además, Soares y cols. (2015) y Patri y cols. (2016) en sus investigaciones utilizan el método de Mottola que se basa en la reacción de Peróxido de Hidrógeno con leucocristal violeta catalizado por la enzima peroxidasa de rábano picante<sup>16,21</sup>. Sin embargo, en el presente estudio se realizó con el colorante cristal violeta y la enzima peroxidasa de rábano picante. A pesar de utilizar una metodología diferente se observó que existió reacción positiva del peróxido con la peroxidasa concluyendo en nuestro estudio que a mayor concentración del agente blanqueador mayor penetración al tejido pulpar.

hydrogen peroxide than 10% carbamide peroxide<sup>5</sup>. In our case, 10%, 20% and 35% carbamide peroxide was used as a bleaching agent, obtaining the same conclusion, that the greater the concentration, the greater the penetration into the pulp chamber.

On the other hand, Marson and cols. (2015) determined that the penetration of hydrogen peroxide depends on the contact time of the whitening gel with the dental structure regardless of the concentration of the peroxide, resulting in that in concentrations of 35% hydrogen peroxide there was greater penetration into the pulp chamber than in concentrations of 38% hydrogen peroxide in 45 minutes<sup>17</sup>. The present study states that the amount of peroxide diffusion into the pulp chamber depends on its concentration by applying the bleaching agent 40 minutes; the variation in the data obtained may be due to the fact that bleaching gels maintain more than 86% of their initial peroxide concentration after 45 minutes, thus maintaining their bleaching capacity<sup>17</sup>.

Regarding the method for quantifying peroxide in the pulp cavity, Gomes and cols. (2010) in their study used the one proposed by Bauminger<sup>18</sup> and modified by Hannig and cols.<sup>19</sup> which is a spectrophotometric analysis based on the reaction of 4-aminoantipyrine and phenol with peroxidase-catalyzed Hydrogen Peroxide<sup>20</sup>. In addition, Soares and cols. (2015) and Patri and cols. (2016) in their investigations they use the Mottola method that is based on the reaction of hydrogen peroxide with violet leucocristal catalyzed by the horseradish peroxidase enzyme<sup>16,21</sup>. However, in the present study it was carried out with the violet crystal dye and the horseradish peroxidase enzyme. Despite using a different methodology, it was observed that there was a positive reaction of peroxide with peroxidase, concluding in our study that the greater the concentration of the bleaching agent, the greater the penetration into the pulp tissue.





Nuevos estudios deberán definir las concentraciones más seguras de agentes blanqueadores y el tiempo de utilización más inocuo para la pulpa dental, obteniendo resultados estéticos satisfactorios.

### Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio, concluimos que en los tratamientos de blanqueamiento dental con peróxido de carbamida sí existe penetración de peróxido a la cámara pulpar, siendo mayor en el peróxido de carbamida al 35%, por lo que se acepta la hipótesis de investigación. Al comparar la cantidad de penetración del peróxido de carbamida al 10%, 20% y 35% a la cámara pulpar se concluye que a mayor concentración del peróxido mayor difusión a la cámara pulpar, siendo el peróxido de carbamida al 35% estadísticamente significativo.

### Bibliografía

1. Cedillo Orellana SI. Efectos del blanqueamiento dental sobre el tejido pulpar. 2016;1-46. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/24808>
2. Cedeño J. Creencias y mitos del blanqueamiento dental en los habitantes de la parroquia San Mateo periodo 2016-2017. 2017;9:1-50.
3. Batista G, Barcellos D, Torres C, Goto E, Pucci C, Borges A. The Influence of Chemical Activation on Tooth Bleaching Using 10% Carbamide Peroxide. *Oper Dent* [Internet]. 2011;36(2):162-8. Available from: <http://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/09-280-L>
4. Demarco FF, Meireles SS, Sarmiento HR, Dantas RVF, Botero T, Tarquinio SBC. Erosion and abrasion on dental structures undergoing at-home bleaching. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2011;3:45-52.
5. de Oliveira Duque CC, Soares DG, Basso FG, Hebling J, de Souza Costa CA. Bleaching effectiveness, hydrogen peroxide diffusion, and cytotoxicity of a chemically activated bleaching gel. *Clin Oral Investig*. 2013;18(6):1631-7.
6. Goldberg M, Grootveld M, Lynch E. Undesirable and adverse effects of tooth-whitening products: A review. *Clin Oral Investig*. 2010;14(1):1-10.

New studies should define the safest concentrations of bleaching agents and the safest time of use for dental pulp, obtaining satisfactory aesthetic results.

### Conclusions

According to the results obtained in the study, we conclude that in tooth whitening treatments with carbamide peroxide there is penetration of peroxide into the pulp chamber, being greater in carbamide peroxide at 35%, so the hypothesis is accepted research. When comparing the penetration amount of 10%, 20% and 35% carbamide peroxide into the pulp chamber, it is concluded that the higher the concentration of the peroxide, the greater the diffusion into the pulp chamber, with 35% carbamide peroxide being statistically significant.

7. Hyland BW, McDonald A, Lewis N, Tredwin C, Petrie A, Hall S, et al. A new three-component formulation for the efficient whitening of teeth (Carbamide Plus). *Clin Oral Investig*. 2014;19(6):1395-404.
8. Borges B, Borges J, de Melo C, Pinheiro I, Santos A dos, Braz R, et al. Efficacy of a Novel At-home Bleaching Technique With Carbamide Peroxides Modified by CPP-ACP and Its Effect on the Microhardness of Bleached Enamel. *Oper Dent* [Internet]. 2011;36(5):521-8. Available from: <http://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/11-013-L>
9. Hirata R, Higashi C. Blanqueamiento dental: Concepto y sustancias blanqueadoras. *Médica Pan*. 2012. 385 p.
10. Costa CAS, Riehl H, Kina JF, Sacono NT, Hebling J. Human pulp responses to in-office tooth bleaching. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2014;26(5):356. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tripleo.2009.12.002>
11. Baxter R, Hastings N, Law A, Glass EJ. Blanqueamiento Dental. *Anim Genet*. 2008;39(5):561-3.





12. Solís Cessa E. Aclaramiento dental: revisión de la literatura y presentación de un caso clínico. Dental clearance: review of the literature and case report. *Rev ADM* [Internet]. 2018;75(1):9–25. Available from: [www.medigraphic.com/adm](http://www.medigraphic.com/adm)
13. Kwon S, Pallavi F, Shi Y, Oyoyo U, Mohraz A, Li Y. Effect of Bleaching Gel Viscosity on Tooth Whitening Efficacy and Pulp Chamber Penetration: An In Vitro Study. *Oper Dent* [Internet]. 2018;43(3):326–34. Available from: <http://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/17-099-L>
14. Reis A, Kossatz S, Martins G, Loguercio A. Efficacy of and Effect on Tooth Sensitivity of In-office Bleaching Gel Concentrations: A Randomized Clinical Trial. *Oper Dent* [Internet]. 2013;38(4):386–93. Available from: <http://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/12-140-C>
15. Patri G, Agnihotri Y, Rao SR, Lakshmi N, Das S. An in Vitro Spectrophotometric Analysis of the Penetration of Bleaching Agent into the Pulp Chamber of Intact and Restored Teeth. 2013;7(12):3057–9.
16. Patri G, Acharya G, Agrawal P, Panda V. Spectrophotometric evaluation of the pulpal peroxide levels in intact and restored teeth - An invitro study. *J Clin Diagnostic Res*. 2016;10(8):ZC44–7.
17. Marson F, Goncalves R, Silva C, Cintra L, Paschetto R, Santos P, et al. Penetration of Hydrogen Peroxide and Degradation Rate of Different Bleaching Products. *Oper Dent*. 2015;72–9.
18. Bauminger BB. Micro method for manual analysis of true glucose in plasma without deproteinization. 1974;1015–7.
19. Hannig C, Za R, Henze E, Dreier S, Attin T. Peroxide release into saliva from five different home bleaching systems in vivo. 2005;18(1):15810475.
20. Gomes CR, Wiegand A, Sener B, Attin T. Influence of chemical activation of a 35% hydrogen peroxide bleaching gel on its penetration and efficacy - In vitro study. *J Dent* [Internet]. 2010;38(10):838–46. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2010.07.002>
21. Soares DG, Gonçalves Basso F, Hebling J, De Souza Costa CA. Effect of hydrogen-peroxide-mediated oxidative stress on human dental pulp cells. *J Dent*. 2015;43(6):750–6.



Erika Paola Herrera Jácome, <https://orcid.org/0000-0002-1789-9564>  
 David Sebastián Flores Cuvi, <https://orcid.org/0000-0002-0821-0462>  
 Dennys Paul Almachi Villalba, <https://orcid.org/0000-0002-6316-0314>  
 Pablo Rubén Garrido Villavicencio; <https://orcid.org/0000-0002-5223-1017>

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

**HERRERA E**, Redacción del manuscrito: Concepción y diseño del trabajo

**FLORES D**, Redacción del manuscrito

**ALMACHI D**, Redacción del manuscrito

**GARRIDO P**, Redacción del manuscrito: Aprobación de su versión final:



RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL  
 CC BY-NC-SA

ESTA LICENCIA PERMITE A OTROS ENTREMESCLAR, AJUSTAR Y CONSTRUIR A PARTIR DE SU OBRA CON FINES NO COMERCIALES, SIEMPRE Y CUANDO LE RECONOZCAN LA AUTORÍA Y SUS NUEVAS CREACIONES ESTÉN BAJO UNA LICENCIA CON LOS MISMOS TÉRMINOS



**DOI:** 10.29166/odontologia.vol22.n1.2020-21-35

**URL:** <http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/2118>

**PÁG:** 21-35

**EDICIÓN:** Volumen 22, numero 1 (2020), Ecuador

**EDITORIAL:** Revista Odontología, Facultad de Odontología,  
Universidad Central del Ecuador

**ISSN:** (on-line) 1390-7468 - (electronico) 1390-9967



**ODONTOLOGÍA**

## ARTÍCULO CIENTÍFICO

### **Adaptación de pilares rectos sobre implantes con conexión hexagonal interna y externa por microscopía electrónica de barrido**

**Adaptation of straight pillars on implants with internal and external hexagonal connection by scanning electronic microscopy**

**Adaptação de pilares retos em implantes com conexão hexagonal interna e externa por microscopia eletrônica de varredura**

***José Paul Cerda Altamirano<sup>1</sup>; Kleber Vallejo<sup>2</sup>***

**RECIBIDO:** 12/09/2019 **ACEPTADO:** 20/11/2019 **PUBLICADO:** 01/01/2020

1. Posgrado de Implantología Oral; profesor de pre y posgrado de la Facultad de Odontología, Universidad Central de Ecuador; Quito; Ecuador.
2. PhD en Ciencias Odontológicas; profesor de pre y posgrado de la Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador; [jpcerda@uce.edu.ec](mailto:jpcerda@uce.edu.ec)

#### **CORRESPONDENCIA**

**Od. Esp. Paul Cerda Altamirano**

Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador. Av. América y Universitaria s/n. 5932231788 Quito, Ecuador.

[jpcerda@uce.edu.ec](mailto:jpcerda@uce.edu.ec)

## RESUMEN

En implantología oral, ha sido motivo de investigación y constante evolución la interfase implante-pilar, principalmente desde el punto de vista biomecánico y biológico. **Objetivo:** Valorar el espacio o “gap” en la interfase implante-pilar en implantes de conexión hexagonal interna y externa por medio de microscopía electrónica de barrido (MEB). **Materiales y Métodos:** Estudio in vitro en 24 implantes (Bionnovation®) divididos en dos grupos (n=12): conexión hexagonal interna y externa. Para el experimento, se atornillaron pilares rectos con 30N de torque. A su vez 6 implantes por grupo se sometieron a 500.000 ciclos de carga dinámica; posteriormente, se evaluó por MEB el espacio de la interfase implante pilar en 3 puntos de todas las muestras, las medias de los resultados de cada espécimen se respaldaron en tablas de Excel y se analizaron en el programa BioEstat 5.3. **Resultados:** Mediante test T para muestras independientes, con una significancia del 95%, se encontró una diferencia muy significativa luego de la aplicación de la carga dinámica en los implantes de hexágono externo (p= 0,0002). En los implantes de hexágono interno también existió diferencia estadística (p= 0,03). Entre los implantes de hexágono externo e interno existieron diferencias muy significativas en la precisión del ajuste en la interfase implante pilar antes y después de la aplicación de las cargas dinámicas (p= <0,0001 y p= 0.0003 respectivamente). **Conclusiones:** Las cargas dinámicas aumentaron significativamente la discrepancia en la conexión implante-pilar de los implantes de hexágono externo e interno (p= < 0,05); adicionalmente, la distancia del “gap” fue mayor para los implantes de hexágono externo en contraste con los implantes de hexágono interno antes y después de la carga dinámica, siendo muy significativo (p= < 0,0003).

**Palabras clave:** Implantes dentales; diseño de implante dental-pilar; ajuste de prótesis; prótesis e implantes; filtración dental.

## ABSTRACT

In oral implantology, the implant-pillar interface has been a subject of research and constant evolution, mainly from the biomechanical and biological point of view. **Objective:** To assess the gap in the implant-abutment interface in internal and external hexagonal connection implants by means of scanning electron microscopy (SEM). **Materials and Methods:** In vitro study in 24 implants (Bionnovation®) divided into two groups (n = 12): internal and external hexagonal connection. For the experiment, straight pillars with 30N of torque were screwed. In turn, 6 implants per group underwent 500,000 cycles of dynamic loading; Subsequently, the space of the pillar implant interface at 3 points of all samples was evaluated by MEB, the means of the results of each specimen were supported in Excel tables and analyzed in the BioEstat 5.3 program. **Results:** Using a T test for independent samples, with a significance of 95%, a very significant difference was found after the application of the dynamic load in the external hexagon implants (p = 0,0002). In the internal hexagon implants there was also a statistical difference (p = 0,03). Between the external and internal hexagon implants there were very significant differences in the accuracy of the adjustment in the abutment implant interface before and after the application of the dynamic loads (p = <0,0001 and p = 0,0003 respectively). **Conclusions:** Dynamic loads significantly increased the discrepancy in the implant-abutment connection of the external and internal hexagon implants (p = <0,05); additionally, the gap distance was greater for external hexagon implants in contrast to Internal Hexagon implants before and after dynamic loading, being very significant (p = <0,0003).

**Keywords:** Dental implants; dental implant - abutment design; prosthesis fitting; prostheses and implants; dental leakage.

## RESUMO

Na implantologia oral, a interface implante-pilar tem sido objeto de pesquisa e evolução constante, principalmente do ponto de vista biomecânico e biológico. **Objetivo:** Avaliar o espaço ou “gap” na interface implante-pilar em implantes de conexão hexagonal interna e externa por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV). **Materiais e Métodos:** Estudo in vitro em 24 implantes (Bionnovation®) divididos em dois grupos (n = 12): conexão hexagonal interna e externa. Para o experimento, pilares retos com 30N de torque foram parafusados. Por sua vez, 6 implantes por grupo passaram por 500.000 ciclos de carregamento dinâmico; posteriormente, o espaço da interface do implante de pilar em 3 pontos de todas as amostras foi avaliado pelo MEV, as médias dos resultados de cada amostra foram suportadas em tabelas Excel e analisadas no programa BioEstat 5.3. **Resultados:** Usando um teste T para amostras independentes, com significância de 95%, foi encontrada uma diferença muito significativa após a aplicação da carga dinâmica nos implantes hexagonais externos (p = 0,0002). Nos implantes hexagonais internos também houve diferença estatística (p = 0,03). Entre os implantes hexágono externo e interno, houve diferenças muito significativas na precisão do ajuste na interface do implante de pilar antes e após a aplicação das cargas dinâmicas (p = <0,0001 e p = 0,0003, respectivamente). **Conclusões:** As cargas dinâmicas aumentaram significativamente a discrepância na conexão implante-pilar dos implantes hexágono externo e interno (p = <0,05); além disso, a distância do gap foi maior para os implantes hexagonais externos, em contraste com os implantes de hexágono interno antes e após o carregamento dinâmico, sendo muito significativa (p = <0,0003).

**Palavras-chave:** Implantes Dentários; Conexão Implante Dentário-pivô; Ajuste de Prótese; Próteses e Implantes; Filtração Dentária.



## Introducción

La evolución constante de implantes y componentes protésicos ha permitido mejorar sus características biológicas y mecánicas. Sin embargo, sigue siendo un gran desafío ofrecer un tratamiento de rehabilitación protésica que sea duradero y que permita al mismo tiempo el mantenimiento de las estructuras circundantes como el hueso y la mucosa; entre los factores que influyen sobre este equilibrio, uno de los principales es el tipo de interfaz protésica<sup>1</sup>.

Desde la introducción de los implantes dentales y sus respectivos aditamentos protésicos, su conexión ha sido motivo de investigación y desarrollo constante, conocida como interfase implante-pilar comprende la base del pilar y plataforma del implante. Esta interfase ha tenido gran relevancia de estudio ya que pueden existir condiciones adversas tanto biomecánicas como biológicas que generan complicaciones. Entre las complicaciones biológicas se presenta la acumulación bacteriana, la cual consigue afectar los tejidos periimplantares, que a su vez puede generar una pérdida ósea y probablemente llevar al fracaso del implante<sup>1</sup>. Una pobre precisión de ajuste de la conexión implante-pilar y la calidad en los materiales que conforman estas superestructuras han sido atribuidos como las causas más importantes del desajuste marginal<sup>2-4</sup>.

Los primeros implantes se desarrollaron superponiendo el pilar sobre una interfaz hexagonal externa, sin embargo, se han descrito complicaciones clínicas que provocaron el aflojamiento y/o rotura de los tornillos, fracturas de implantes y componentes protésicos. Para reducir estas fallas, se desarrollaron conexiones mecánicas con ajuste interno (hexagonales, triangulares, octogonales o cónicas). Con el advenimiento y las diversas opciones de interfaces protésicas disponibles para la planificación de la rehabilitación, se requiere un mayor conocimiento sobre sus características biomecánicas y su longevidad<sup>7</sup>.

## Introduction

The constant evolution of implants and prosthetic components has improved their biological and mechanical characteristics. However, it is still a great challenge to offer a prosthetic rehabilitation treatment that is durable and at the same time allows the maintenance of surrounding structures such as bone and mucosa; among the factors that influence this balance, one of the main factors is the type of prosthetic interface<sup>1</sup>.

Since the introduction of dental implants and their respective prosthetic attachments, their connection has been a reason for constant research and development, known as the implant-abutment interface comprising the base of the abutment and implant platform. This interface has had great relevance of study since there may be both biomechanical and biological adverse conditions that generate complications, among the biological complications there is bacterial accumulation, which manages to affect the peri-implant tissues, which in turn can generate bone loss and probably lead to implant failure<sup>1</sup>. Poor adjustment accuracy of the implant-abutment connection and the quality of the materials that make up these superstructures have been attributed as the most important causes of marginal mismatch<sup>2-4</sup>.

The first implants were developed by superimposing the abutment on an external hexagonal interface, however, clinical complications have been described that caused the loosening and / or breakage of the screws, implant fractures and prosthetic components. To reduce these faults, mechanical connections with internal adjustment (hexagonal, triangular, octagonal or conical) were developed. With the advent and the various options of prosthetic interfaces available for rehabilitation planning, greater knowledge about their biomechanical characteristics and longevity is required<sup>7</sup>.





Uno de los principales desafíos para el clínico-implantólogo es elegir un sistema cuya conexión implante-prótesis sea la más adecuada para el plan de tratamiento, teniendo en cuenta las características biomecánicas del sistema de implante dental, su experiencia, preferencia personal y costos finales para el paciente. Para aportar al conocimiento sobre la interfase implante-pilar, se comparó el tamaño del “gap” por medio de microscopía electrónica de barrido entre las conexiones hexagonales interna y externa con pilares rectos prefabricados sin carga y sometidos a carga dinámicas.

### Materiales y métodos

Estudio in vitro aprobado por el Sub Comité de Ética e Investigación de la Universidad Central. Sobre 24 implantes Bionnovation® (SP, Brasil) de conexión interna (Ø 3,5 mm) y externa (Ø 3,75 mm) se montaron pilares protéticos rectos con un torque de ajuste de 30 N/cm. Se conformaron dos grupos (n=12), con implantes de hexágono interno y hexágono externo. Cada grupo se subdividió en 6 implantes con carga dinámica (grupo experimental) y 6 implantes sin carga (grupo control). Para aplicar la carga se utilizó una fuerza de 120 N a 2 Hz por 500.000 ciclos que equivalen a ocho meses de función masticatoria humana<sup>5</sup>.

Un microscopio electrónico de barrido (TESCAN® MIRA 3, PA. USA) fue utilizado para observar la distancia o gap en la interfase implante pilar en tres puntos diferentes de la plataforma (mesial, medial y distal), que se codificaron con las siglas (Gap1,2,3). El estudio fue realizado de la siguiente manera:

#### 1. Colocación de los implantes y fijación de los pilares rectos

Para el experimento, se confeccionaron 24 probetas de acrílico que recibieron 24 implantes Bionnovation® (SP, Brasil), se colo-

One of the main challenges for the clinician-implantologist is to choose a system whose implant-prosthesis connection is the most appropriate for the treatment plan, taking into account the biomechanical characteristics of the dental implant system, its experience, personal preference and final costs for the patient. To contribute to the knowledge about the implant-abutment interface, the size of the gap was compared by means of scanning electron microscopy between the internal and external hexagonal connections with straight prefabricated pillars without load and under dynamic load.

### Materials and methods

In vitro study approved by the Sub Committee of Ethics and Research of the Central University. On 24 Bionnovation® (SP, Brazil) implants with internal connection (Ø 3.5 mm) and external connection (Ø 3.75 mm), straight prosthetic abutments with an adjustment torque of 30 N / cm were mounted. Two groups were formed (n = 12), with Internal hexagon and external hexagon implants. Each group was subdivided into 6 implants with dynamic loading (experimental group) and 6 implants without loading (control group). To apply the load, a force of 120 N at 2 Hz was used for 500,000 cycles equivalent to eight months of human masticatory function<sup>5</sup>.

A scanning electron microscope (TESCAN® MIRA 3, PA. USA) was used to observe the distance or gap at the abutment implant interface at three different points of the platform (mesial, medial and distal), which were coded with the acronym (Gap1,2,3). The study was conducted as follows:

#### 1. Implant placement and straight pillar fixation

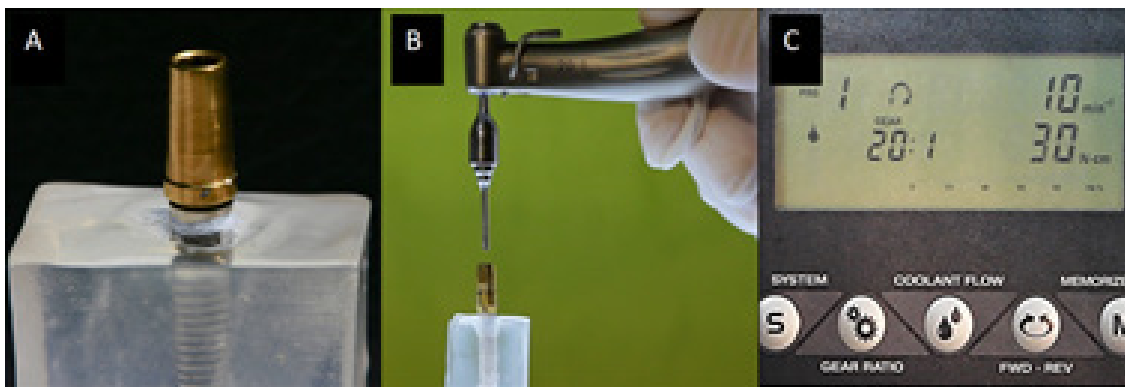
For the experiment, 24 acrylic test tubes were made that received 24 Bionnovation® implants (SP, Brazil), placed at 90 ° with res-





caron a 90° con respecto a la base (figura 1A), se codificaron según al grupo que pertenecían (HE o HI). Todos los pilares prefabricados rectos de la misma casa de implantes (Bionnovation®) se atornillaron estandarizadamente y de forma electromecánica con el motor de implantes Surgic pro® NSK (Japón) a 30 N/cm fuerza (Figura 1B y 1C), tanto para implantes de hexágono externo Classic Bionnovation® como para hexágono interno HI Bionnovation® (SP, Brasil)

pect to the base (figure 1A), coded according to the group they belonged (HE or HI). All straight prefabricated abutments of the same implant house (Bionnovation®) were bolted standardized and electromechanically with the Surgic pro® NSK implant motor (Japan) at 30 N / cm force (Figure 1B and 1C), both for implants Classic Bionnovation® external hexagon as for HI Bionnovation® internal hexagon (SP, Brazil).



**Figura 1.** Elaboración de probetas experimentales(A); Fijación del tornillo a 30N/cm<sup>2</sup> (B); estandarización del torque con motor Surgic Pro® (NSK, Japón); Development of experimental test tubes (A); Screw fixation at 30N / cm<sup>2</sup> (B); Torque standardization with Surgic Pro® engine (NSK, Japan).

## 2. Implantes sometidos a carga dinámica

Aleatoriamente, seis probetas de cada grupo fueron colocadas en un receptáculo imantado para su fijación en la máquina de cargas dinámicas, de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE. Cada grupo de implantes (n = 6): 1A, hexágono externo y 2C, hexágono interno, previamente fijados en las probetas fueron sometidos a las cargas dinámicas (5) a 120 N, 2 Hz por 500.000 ciclos con un sistema electro neumático HERION LS 2000. La presión de trabajo, equivalente a 120 N, se reguló en la unidad FRL del HERION LS 2000 y que corresponde a 3,69 bar y 500.000 ciclos; que se utilizó para calibrar en el manómetro de la unidad. El control automático, para

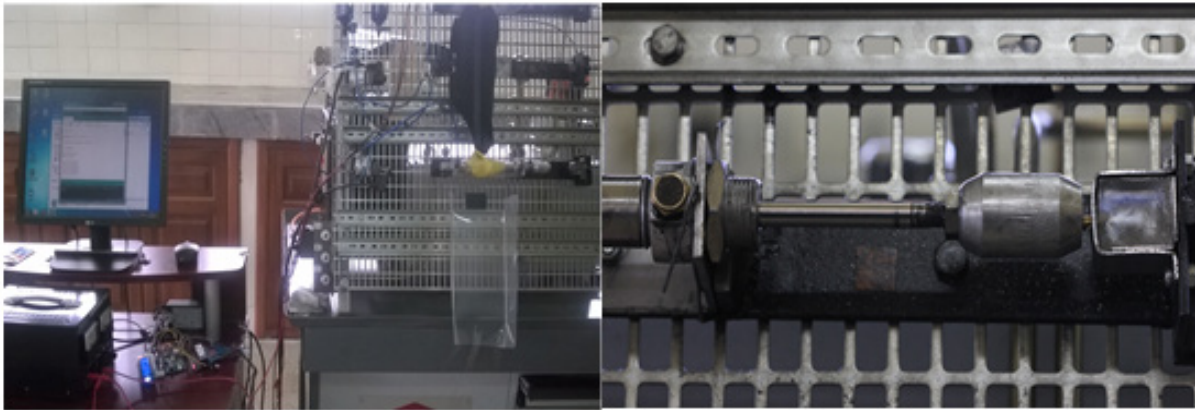
## 2. Implants subjected to dynamic loading

Randomly, six test tubes from each group were placed in a magnetized receptacle for fixing in the dynamic load machine of the Faculty of Mechanical Engineering of the University of the Armed Forces - ESPE. Each group of implants (n = 6): 1A, external hexagon and 2C, internal hexagon, previously fixed in the test tubes were subjected to dynamic loads (5) at 120 N, 2 Hz for 500,000 cycles with an electro-pneumatic HERION LS system 2000. The working pressure, equivalent to 120 N, was regulated in the FRL unit of the HERION LS 2000 and corresponding to 3.69 bar and 500,000 cycles; which was used to calibrate on the gauge of the unit. The automatic control, for the



los 500.000 ciclos, con frecuencia de 2 Hz, (6) se estableció en el programa Arduino, gobernado por una CPU I 7, para que el sistema automáticamente se detenga una vez alcanzados los ciclos establecidos (figura 2). Las muestras fueron almacenadas en recipientes herméticos para evitar su contaminación, hasta la observación en microscopio electrónico de barrido.

500,000 cycles, with a frequency of 2 Hz, (6) was established in the Arduino program, governed by an I 7 CPU, so that the system automatically stops once the established cycles have been reached (figure 2). The samples were stored in airtight containers to avoid contamination, until observation by scanning electron microscope.



**Figura 2.** Muestras sometidas a cargas dinámicas por 500.000 ciclos; Samples subjected to dynamic loads for 500,000 cycles.

### 3. Microscopía electrónica de barrido (MEB)

Tanto en los grupos sometidos a carga como en el control, se midió el ajuste de la conexión en la interfase implante-pilar mediante microscopía electrónica de barrido (MEB), sin necesidad de seccionar el espécimen (figura 3A). Previamente, las 24 muestras fueron sumergidas en etanol al 99%, sometidas a ultrasonido por una hora y a presión con aire comprimido, para evitar impurezas. Una vez secas las muestras fueron montadas en los soportes para microscopía y recubiertas con cinta doble faz de carbono (Electron Microscopy Sciences, PA, USA), para luego ser introducidas directamente en el carrusel del microscopio electrónico de barrido TESCAN® MIRA 3 (PA, USA). Las muestras se observaron con un voltaje de 5 kV y con una distancia de trabajo (1.2 nm) aproximada de 30 mm (figura 3B)<sup>6</sup>.

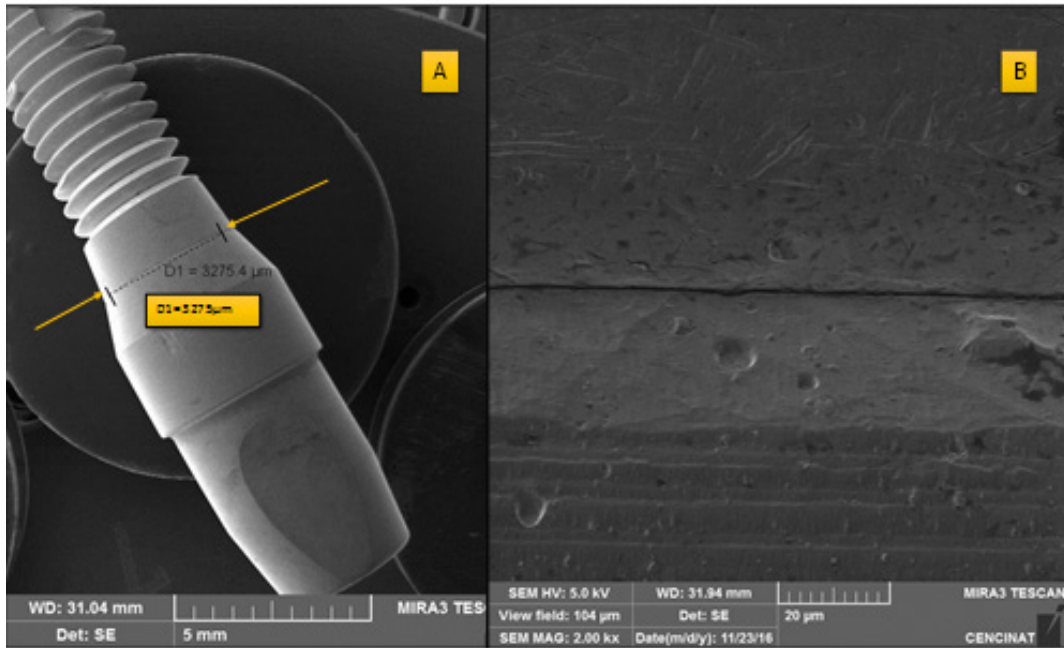
Se observó que el asentamiento del pilar sobre la plataforma no es uniforme, por lo que se realizaron tres mediciones por implante (Figura 4 A y B).

### 3. Scanning electron microscopy (MEB)

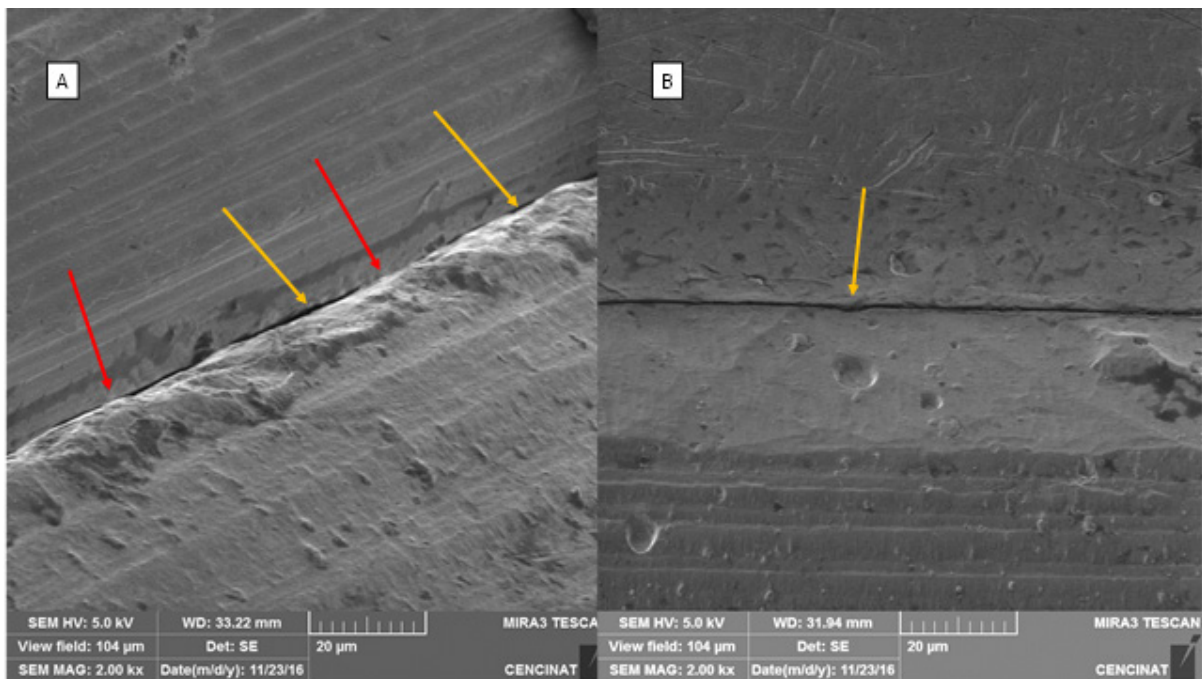
In both the groups under load and in the control, the adjustment of the connection at the implant-abutment interface was measured by scanning electron microscopy (SEM), without the need to section the specimen (figure 3A). Previously, the 24 samples were immersed in 99% ethanol, subjected to ultrasound for one hour and under pressure with compressed air, to avoid impurities. Once the samples were dried, they were mounted on the microscopy stands and coated with double-face carbon tape (Electron Microscopy Sciences, PA, USA), and then introduced directly into the carousel of the scanning electron microscope TESCAN® MIRA 3 (PA, USA). The samples were observed with a voltage of 5 kV and with a working distance (1.2 nm) of approximately 30 mm (figure 3B)<sup>6</sup>.

It was observed that the settlement of the abutment on the platform is not uniform, so three measurements were made per implant (Figure 4 A and B).





**Figura 3.** A: Montaje de muestra en MEB, área de escaneo. B: interfase implante pilar; A: Sample assembly in MEB, scanning area. B: abutment implant interface.



**Figura 4.** Asentamiento irregular del pilar, se observa discrepancia vertical y horizontal. En amarillo zonas de menor asentamiento (A y B), en rojo zonas de mayor asentamiento. Irregular settlement of the abutment, vertical and horizontal discrepancy is observed. In yellow areas of lower settlement (A and B), in red areas of higher settlement.

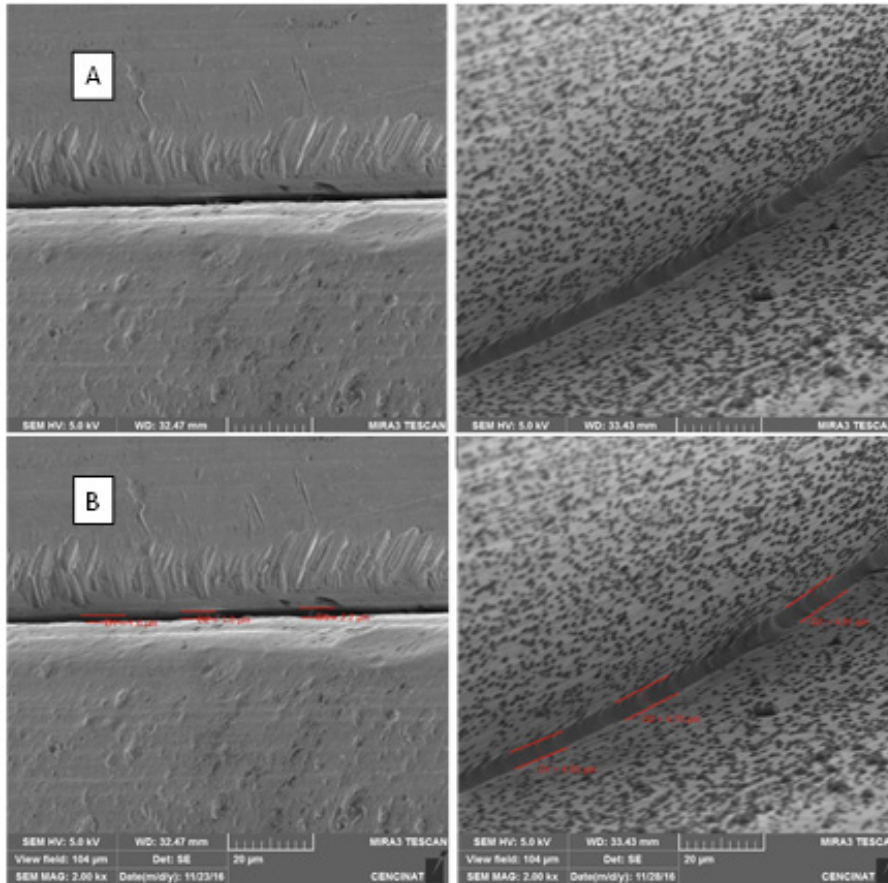
Definidas las micrografías (figura 5A), se realizaron las mediciones en  $\mu$  (figura 5B). En cada muestra se realizaron tres mediciones y se anotó el promedio de cada una, los resultados de cada espécimen sometido a cargas dinámicas y los del grupo control se

Once the micrographs were defined (figure 5A), measurements were made in  $\mu$  (figure 5B). In each sample three measurements were made and the average of each one was recorded, the results of each specimen subjected to dynamic loads and those of the



almacenaron en hojas de Excel y se sometieron al análisis estadístico descriptivo e inferencial.

control group were stored in Excel sheets and subjected to descriptive and inferential statistical analysis.

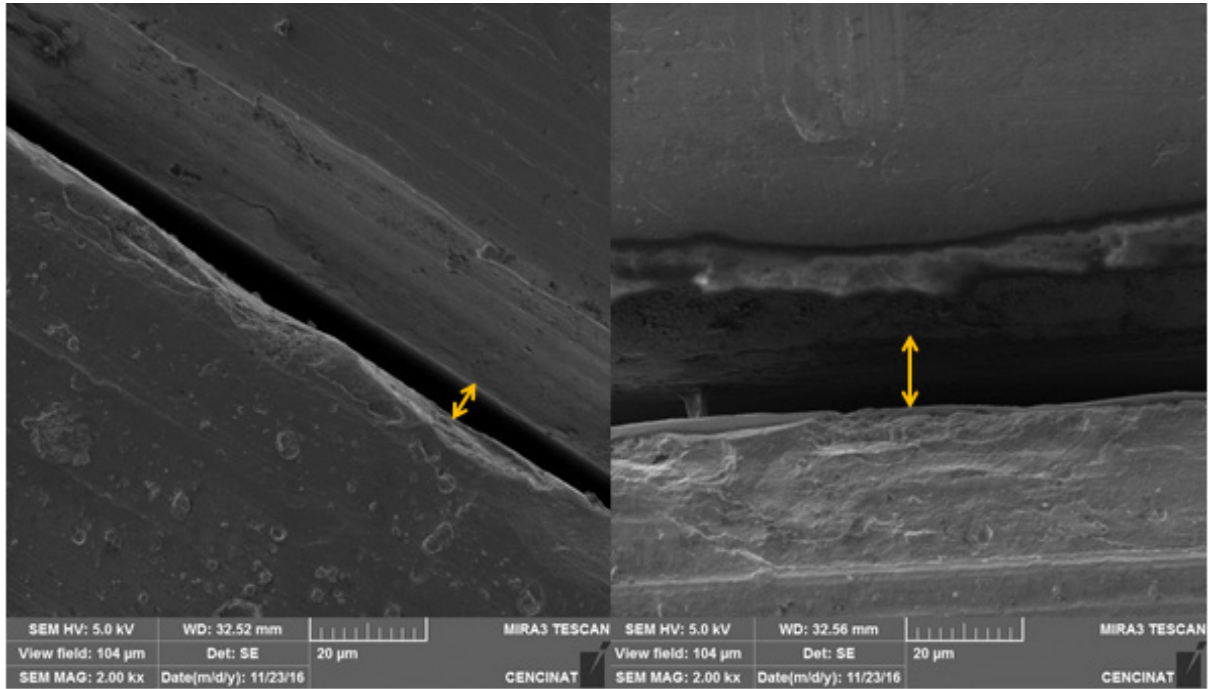


**Figura 5.** Micrografías de una sección de la interfase implante pilar (A). Mediciones en  $\mu$  (B); Micrographs of a section of the abutment implant interface (A). Measurements in  $\mu$  (B).

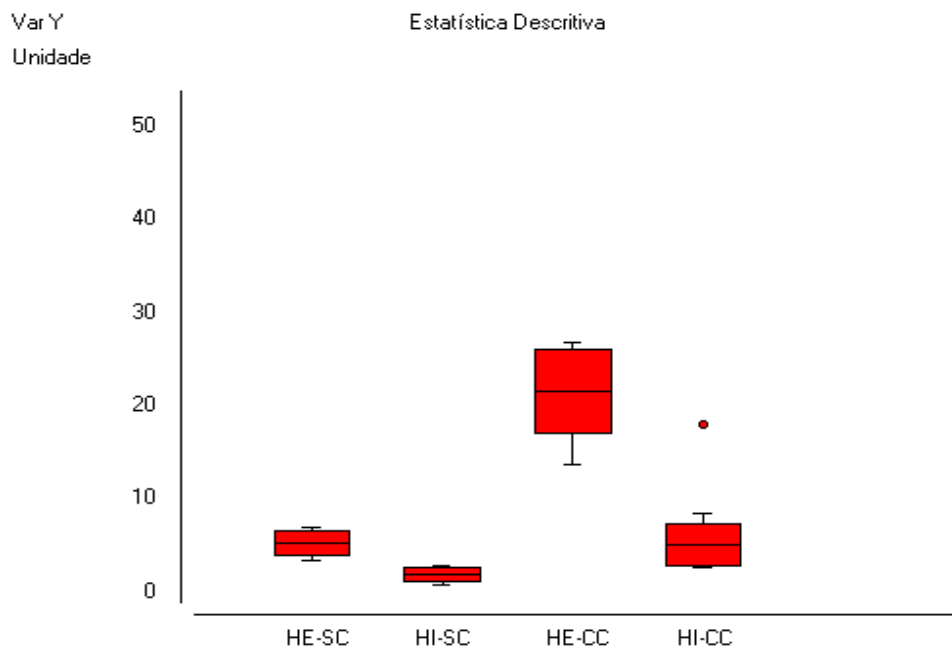
Se observó que en el grupo de hexágono externo existió una gran variación después de la carga dinámica (figura 5)

It was observed that there was a great variation in the external hexagon group after dynamic loading (figure 5)





**Figura 6.** Mayor discrepancia de la interfase luego de la aplicación de cargas dinámicas; Greater discrepancy of the interface after the application of dynamic loads.



**Figura 7.** Se observa una marcada diferencia entre el grupo HE sometido a carga (HE-CC) contra los otros grupos. A marked difference is observed between the HE group under load (HE-CC) against the other groups.

## Análisis estadístico

Los datos cuantitativos del gap se analizaron estadísticamente utilizando el software BioEstat 5.3® (Brasil). Se realizaron pruebas de Lilliefors para evaluar la diferencia con la curva normal. Como los datos atendieron a los requisitos, las estadísticas descriptivas se presentan como media  $\pm$  desviación estándar (cuadro 1).

## Statistic analysis

The quantitative data of the gap were statistically analyzed using the BioEstat 5.3® software (Brazil). Lilliefors tests were performed to assess the difference with the normal curve. As the data met the requirements, descriptive statistics are presented as mean  $\pm$  standard deviation (table 1).

**Cuadro 1.** Medias y desviación estándar de cada grupo de estudio. Means and standard deviation of each study group.

<b>Estadística Descriptiva;</b> <i>Descriptive statistics</i>	<b>HE-SC</b>	<b>HI-SC</b>	<b>HE-CC</b>	<b>HI-CC</b>
n =	6	6	6	6
Media; <i>Mean</i>	5.237	1.872	21.553	7.178
Desviación estandar; <i>Standard deviation</i>	1.265	0.688	4.472	5.677

El análisis estadístico inferencial entre cada uno de los grupos se realizó mediante test T para muestras independientes, con una significancia estadística del 95%. En los implantes de hexágono externo se encontró una diferencia muy significativa en las medidas luego de la aplicación de la carga dinámica ( $p = 0,0002$ ). En los implantes de hexágono interno también existió diferencia estadística, aunque no tan significativa como en los implantes de hexágono externo ( $p = 0,03$ ). Entre los implantes de hexágono externo e interno existieron diferencias muy significativas en la precisión del ajuste en la interfase implante pilar antes y después de la aplicación de las cargas dinámicas ( $p = <0,0001$  y  $p = 0,0003$  respectivamente).

The inferential statistical analysis between each of the groups was performed using a T test for independent samples, with a statistical significance of 95%. In the external hexagon implants a very significant difference was found in the measurements after the application of the dynamic load ( $p = 0,0002$ ). In the internal hexagon implants there was also a statistical difference, although not as significant as in the external hexagon implants ( $p = 0,03$ ). Between the external and internal hexagon implants there were very significant differences in the accuracy of the adjustment in the abutment implant interface before and after the application of the dynamic loads ( $p = <0,0001$  and  $p = 0,0003$  respectively).



**Cuadro 2.** Comparación entre los grupos, valores inferiores a 0,05 se consideran estadísticamente significativos (HE: hexágono externo, HI: hexágono interno, SC: sin carga, CC: con carga). Comparison between groups, values below 0.05 are considered statistically significant (HE: external hexagon, HI: internal hexagon, SC: no load, CC: load).

t de Student	HE-SC	HE-CC
n =	6	6
Media =	5.2367	21.5533
p (unilateral) =	0.0002	---
t de Student	HI-SC	HI-CC
Media =	1.8717	7.1783
p (unilateral) =	0.036	---
t de Student	HE-SC	HI-SC
Media =	5.2367	1.8717
p (unilateral) =	< 0.0001	---
t de Student	HE-CC	HI-CC
Media =	21.5533	7.1783
p (unilateral) =	0.0003	---

## Discusión

Según los resultados obtenidos en el presente estudio se determinó que la precisión del ajuste de la conexión externa entre la plataforma protética y la base del pilar se pierde en mayor grado que la conexión interna frente a las cargas dinámicas, lo cual se comprueba por una mayor discrepancia del gap. Pero, es relevante que tanto el hexágono externo como el interno tengan valores significativos luego del número de ciclos ya que correspondería apenas a 8 meses de uso.

En el grupo experimental de hexágono externo fue mayor el tamaño de la interfase implante pilar oscilando los valores por encima las 20 micras en comparación con el grupo del hexágono interno menores a 7 micras, estos resultados concuerdan con el desajuste del hexágono externo descrito por Santos en el 2013<sup>7</sup>, quien reportó que la longitud del hexágono externo puede influir en la resistencia y estabilidad del conector de interfase del implante. Por el contrario, para Gil y cols<sup>8</sup>, el hexágono externo de

## Discussion

According to the results obtained in the present study, it was determined that the accuracy of the adjustment of the external connection between the prosthetic platform and the base of the abutment is lost to a greater degree than the internal connection against the dynamic loads, which is checked by a greater gap discrepancy. But, it is relevant that both the external and internal hexagons have significant values after the number of cycles since it would correspond only to 8 months of use.

In the experimental group of external hexagon, the size of the pillar implant interface was larger, the values oscillating above 20 microns compared to the group of the internal hexagon less than 7 microns, these results agree with the mismatch of the external hexagon described by Santos in 2013<sup>7</sup>, who reported that the length of the external hexagon can influence the strength and stability of the implant interface connector. On the contrary, for Gil et al<sup>8</sup>, the longer external hexagon demonstrated better resistance to





mayor longitud demostró una mejor resistencia al estrés mecánico y mejor estabilidad mecánica de implantes dentales.

El desajuste marginal vertical observado en la interfase implante- pilar presentó una marcada desviación, oscilando entre 2 y 20 micras; si la forma del pilar y el implante es circunferencial, pueden existir variaciones de espacio en el asentamiento general, lo que indica que no siempre mantiene una anchura uniforme desde la base del pilar<sup>9</sup>, como fue corroborado por Dias y cols. en el 2012.

Se ha determinado que la conexión interna puede presentar una mejor distribución de las fuerzas en comparación con las conexiones externas; como también en su resistencia a la flexión, por la capacidad de distribuir homogéneamente las fuerzas laterales<sup>10,11</sup>. Aunque se puede ratificar este criterio con nuestra investigación, es importante considerar que existió un aumento estadísticamente significativo en el gap de los implantes de hexágono interno.

Existe controversia en la literatura sobre el rango de valores tolerables para la discrepancia marginal en el gap de la interfase estudiada<sup>12</sup>, especialmente en estructuras de una pieza sobre múltiples implantes<sup>13</sup>. Binnon (1996), determinó que el rango de tolerancia en la discrepancia marginal en sentido vertical es hasta 66 micras. En contraste con la actual investigación in vitro se aceptaría que los resultados obtenidos estarían dentro de los rangos que determina el autor. Los grupos de experimentación y grupo control estuvieron en rangos no mayores a 25 micras. La evolución de la conexión debería establecer rangos menores actualmente.

Los estudios existentes que analizan el ajuste de la conexión implante-pilar son escasos, siendo los resultados muy heterogéneos, debido en parte, a que la metodología empleada difiere considerablemente de unos a otros<sup>10</sup>, dependiendo probablemente del tipo de conexión y la marca del implante.

mechanical stress and better mechanical stability of dental implants.

The vertical marginal mismatch observed in the implant-pillar interface showed a marked deviation, ranging from 2 to 20 microns; If the shape of the abutment and the implant is circumferential, there may be variations of space in the general settlement, which indicates that it does not always maintain a uniform width from the base of the abutment<sup>9</sup>, as corroborated by Dias et al. in 2012.

It has been determined that the internal connection may have a better distribution of forces compared to external connections; as well as in its resistance to bending, due to the ability to distribute lateral forces homogeneously<sup>10,11</sup>. Although this criterion can be ratified with our research, it is important to consider that there was a statistically significant increase in the internal hexagon implant gap.

There is controversy in the literature about the range of tolerable values for the marginal discrepancy in the gap of the studied interface<sup>12</sup>, especially in one-piece structures on multiple implants<sup>13</sup>. Binnon (1996), determined that the tolerance range in the marginal discrepancy vertically is up to 66 microns. In contrast to the current in vitro research, it would be accepted that the results obtained would be within the ranges determined by the author. The experimentation groups and control group were in ranges no greater than 25 microns. The evolution of the connection should establish lower ranges currently.

Existing studies analyzing the adjustment of the implant-abutment connection are scarce, the results being very heterogeneous, due in part to the fact that the methodology used differs considerably from one another<sup>10</sup>, probably depending on the type of connection and the brand of the implant.







La interfase implante-pilar es una zona susceptible a cambios dimensionales; características del material del pilar, el tipo de carga (axial o lateral), la fuerza con la que es sometida; pueden generar las diferencias en los resultados. El tipo de carga dinámica utilizada en la presente investigación tuvo los mismos parámetros con el estudio de Costa Alves, C y cols, 2016<sup>6</sup> con 500.000 ciclos y 120 N fuerza a 2 Hz, que representan a 8 meses de función masticatoria como lo determina la norma ISO-2007<sup>15</sup>. Estudios clínicos in vitro han mostrado que un 30,7% a 49% de los tornillos de fijación se pierden en los implantes de conexión externa<sup>16</sup> con valores iguales a la carga aplicada.

La evaluación del tamaño de la interfase, se realizó de acuerdo a Kano et al. en 2007<sup>17</sup>, quien realiza una clasificación de la desadaptación en la interfase implante-pilar y sugiere realizar la toma de las medidas en 8 localizaciones. Como una limitación en la presente investigación, no se pudo efectuar este número de mediciones, se realizaron 3 mediciones por implante y se obtuvo una media de cada muestra (GAP: mesial, medial y distal). Sin embargo, estudios sugieren que resultados confiables se obtienen cuando no se realizan varias mediciones a lo largo del margen, como menciona Groten y cols. en el año 2000<sup>18</sup>.

Por otro lado, uno de los inconvenientes de esta investigación fue que a pesar de que las fotografías fueron tomadas en el mismo momento, por el mismo operador y en el mismo microscopio, algunas de ellas no eran 100% claras y fue difícil evaluar el tamaño de la interfase. En algunos casos la diferencia de tamaño fue atípica, lo cual puede generar errores en el análisis de resultados, determinando una variación de los resultados, por la oscilación de los valores en función del ángulo de observación; Kano (2007), presentó los mismos inconvenientes<sup>17</sup>.

Existe una larga trascendencia e incomparable casuística en el tipo de conexión ex-

The implant-pillar interface is an area susceptible to dimensional changes; characteristics of the abutment material, the type of load (axial or lateral), the force with which it is subjected; They can generate differences in results. The type of dynamic load used in the present investigation had the same parameters with the study of Costa Alves, C et al, 2016<sup>6</sup> with 500,000 cycles and 120 N force at 2 Hz, which represent 8 months of masticatory function as determines the ISO-2007 standard<sup>15</sup>. In vitro clinical studies have shown that 30,7% to 49% of fixation screws are lost in externally connected implants<sup>16</sup>, with values equal to the applied load.

The size of the interface was evaluated according to Kano et al. in 2007<sup>17</sup>, who makes a classification of the mismatch in the implant-pillar interface and suggests taking the measurements in 8 locations. As a limitation in the present investigation, this number of measurements could not be performed, 3 measurements were made per implant and an average of each sample was obtained (GAP: mesial, medial and distal). However, studies suggest that reliable results are obtained when several measurements are not taken along the margin, as mentioned by Groten et al. in the year 2000<sup>18</sup>.

On the other hand, one of the drawbacks of this investigation was that although the photographs were taken at the same time, by the same operator and in the same microscope, some of them were not 100% clear and it was difficult to assess the size of the interface. In some cases the difference in size was atypical, which can generate errors in the analysis of results, determining a variation of the results, by the oscillation of the values depending on the angle of observation; Kano (2007), presented the same drawbacks<sup>17</sup>.

There is a long and incomparable casuistic significance in the type of external connec-





terna versus las evolutivas conexiones internas. Este estudio, pretendió fortalecer y ratificar criterios con investigaciones serias que han contribuido a la vasta información, es evidente que en la rehabilitación de múltiples implantes donde la prótesis ha ferulizado todos los componentes, los resultados serán diferentes; tal vez sea la razón por la que aún se dispone comercialmente de implantes de hexágono externo.

En el tamaño de la interfase implante-pilar, encontramos diferencias en el tamaño de todas las muestras analizadas, además de ello, pudimos observar que, algunos de los pilares, presentaban desadaptación tanto vertical como horizontal al igual al estudio de Kano 2007<sup>17</sup>; nuevos estudios deberán establecer este hecho que es importante a la hora de realizar la medición de las interfases.

### Conclusiones

Las cargas dinámicas aumentaron significativamente la discrepancia en la conexión implante-pilar tanto de los implantes de hexágono externo como interno ( $p = < 0.05$ ) bajo las condiciones analizadas; adicionalmente, la distancia del "gap" fue mayor para los implantes de hexágono externo que con los implantes de hexágono Interno antes y después de la carga dinámica, siendo una diferencia muy significativa ( $p = < 0.0003$ ).

### Conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés en la presentación y publicación del presente artículo.

### Bibliografía

1. Jansen V, Conrads G, Richter E. Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1997; 12: p. 527-540.
2. Byrne D, Houston F, Cleary R, Claffey N. The fit of cast and premachined implant abutments.. *J Prosthet Dent*. 1998; 80: p. 184-192..
3. Al-Turki L, Chai J, Lautenschlager E, Hutten M. Changes in prosthetic screw stability because of misfit of implant-supported prostheses. *Int J*

tion versus the evolutionary internal connections. This study, tried to strengthen and ratify criteria with serious investigations that have contributed to the sufficient information, it is evident that in the rehabilitation of multiple implants where the prosthesis has splinted all the components, the results will be different; this is perhaps the reason why external hexagon implants are still commercially available.

In the size of the implant-abutment interface, we found differences in the size of all the samples analyzed, in addition to this, we could observe that, some of the pillars, presented both vertical and horizontal mismatch as well as the study of Kano 2007<sup>17</sup>; New studies should establish this fact, which is important when measuring the interfaces.

### Conclusions

Dynamic loads significantly increased the discrepancy in the implant-abutment connection of both external and internal hexagon implants ( $p = < 0.05$ ) under the conditions analyzed; Additionally, the gap distance was greater for external hexagon implants than with Internal hexagon implants before and after dynamic loading, being a very significant difference ( $p = < 0.0003$ ).

### Interest conflict

The authors declare that they have no conflict of interest in the presentation and publication of this article.

- Prosthodont. 2002; 25: p. 38-42..
4. Pérez Jiménez C. Evaluación in vitro de la precisión de ajuste de pilares sobre implantes con conexión hexagonal interna y externa. In Trabajo de investigación Máster en Ciencias Odontológicas. MADRID: Facultad de Odontología Universidad Complutense de Madrid ; 2013.
5. Cibirka RM NSLBRF. Examination of the implant-abutment interface after fatigue testing. *J Prosthet Dent*. (2001) ; 85(3):268-275.
6. Costa Alves D, Perri de Carvalho P, Elias C, Ve-





- dovatto E, Ferreira Martinez E. In vitro analysis of the microbiological sealing of tapered implants after mechanical cycling. Clin Oral Invest. 2016.
7. Santos A. Biomechanical study of prosthetic interfaces: A literature review.. Dental Press Implantol. 2013 Oct-Dec;7(4):90-7. .
  8. Gil F, Aparicio C, Manero J, Padros A. Influence of the height of the external hexagon and surface treatment on fatigue life of commercially pure titanium dental implants.. Int J Oral Maxillofac Implants. 2009 Jul-Aug;24(4):583-90. .
  9. Dias E, Bisognin E, Harari N, Machado S, da Silva C, Soares G, et al. Evaluation of implant-abutment microgap and bacterial leakage in five external-hex implant systems: an in vitro. Int J Oral Maxillofac Implants. 2012 Mar-Apr; 27 (2): 346-51.
  10. Tsuge T, Hagiwara Y. Influence of lateral-oblique cyclic loading on abutment screw loosening of internal and external hexagon implants. Dent Mater J. 2009; 28: p. 373-381.
  11. Steinebrunner L, Wolfart S, Ludwig K, Kern M. Implant-abutment interface design affects fatigue and fracture strength of implants. Clin Oral Implant Res. 2008; 19: p. 1276-1284.
  12. Jemt T, Rubenstein J, Carlsson L, Lang B. Measuring fit at the implant prosthodontic interface. J Prosthet Dent. 1996; 75: p. 314-324.
  13. Tioosi R, Falcão-Filho H, Aguiar Júnior F, Rodrigues R, Mattos M, Ribeiro R. Modified section method for laser-welding of ill-fitting cp titanium and ni-cr alloy one-piece cast implant- supported frameworks. J oral rehab. 2010; 37: 359-63..
  14. Binon P. The effect of implant-abutment hexagonal misfit on screw joint stability. Int J Prosthodont. 1996; 9: p. 149-160.
  15. INTERNATIONAL ISO STANDARD 1. Dynamic fatigue test for endosseous dental implants Art dentaire — Implants — Essai de fatigue dynamique pour implants dentaires endosseux. Dentistry — Implants. 2007.
  16. Dos Santos A. Biomechanical study of prosthetic interfaces : A literature review. Dent Press Implant. 2013;7(4):90-8..
  17. Kano S, Binon P, Curtis D. A Classification system to measure the implant-abutment microgap.. Int J Oral Maxillofac Implants. 2007 Nov-Dec; 22 (6): p. 879-85.
  18. Groten M, Axmann D, Probst L, Weber H. Determination of the minimum number of marginal gap measurements required for practical in-vitro testing. J Prosthet Dent. 2000; 83. (1): p. 40-9.



José Paul Cerda Altamirano; <https://orcid.org/0000-0001-7189-4310>  
 Kleber Arturo Vallejo Rosero; <https://orcid.org/0000-0003-0865-7368>

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

**CERDA P**, Redacción del manuscrito: Concepción y diseño del trabajo

**VALLEJO K**, Redacción del manuscrito: Aprobación de su versión final:



RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL  
 CC BY-NC-SA

ESTA LICENCIA PERMITE A OTROS ENTREMESCLAR, AJUSTAR Y CONSTRUIR A PARTIR DE SU OBRA CON FINES NO COMERCIALES, SIEMPRE Y CUANDO LE RECONOZCAN LA AUTORÍA Y SUS NUEVAS CREACIONES ESTÉN BAJO UNA LICENCIA CON LOS MISMOS TÉRMINOS



**DOI:** 10.29166/odontologia.vol22.n1.2020-36-54

**URL:** <http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/2119>

**PÁG:** 36-54

**EDICIÓN:** Volumen 22, numero 1 (2020), Ecuador

**EDITORIAL:** Revista Odontología, Facultad de Odontología,  
Universidad Central del Ecuador

**ISSN:** (on-line) 1390-7468 - (electronico) 1390-9967



**ODONTOLOGÍA**

## ARTÍCULO CIENTÍFICO

### Características clínicas y epidemiológicas de lesiones cervicales no cariosas

### Clinical and epidemiological characteristics of non-carious cervical injuries

### Características clínicas y epidemiológicas de lesões cervicais não cariosas

**Jorge de Sá Barbosa<sup>1</sup>; Maria Julianne de Sousa Silva<sup>2</sup>; David Montero<sup>3</sup>; Henrique Tuzzolo Neto<sup>4</sup>; Rodrigo Alves Ribeiro<sup>5</sup>; Claudio Costa<sup>6</sup>**

**RECIBIDO:** 18/11/2019 **ACEPTADO:** 29/12/2019 **PUBLICADO:** 01/01/2020

1. Doutor pela Universidade de São Paulo – USP; Brasil.
2. Da Faculdade de Odontologia da Universidade Metropolitana de Santos - UNIMES; Brasil.
3. Especialização em implantodontia pela UNIMES; Brasil.
4. Mestre pela Universidade Paulista - UNIP; Brasil.
5. Mestre pela Universidade de São Paulo - USP; Brasil.
6. CDoutor Universidade de São Paulo – USP; Brasil.

#### CORRESPONDENCIA

**David Montero**

Especialização em implantodontia pela UNIMES

[implantasistence@hotmail.com](mailto:implantasistence@hotmail.com)

## RESUMEN

Las lesiones cervicales no cariosas consisten en la pérdida de estructura dentaria en la región cervical de la superficie vestibular de los elementos dentarios, no relacionados con caries. Objetivo: Verificar las características clínicas, epidemiológicas y los factores de riesgo de lesiones cervicales no cariosas. Materiales y métodos: Fueron evaluados 300 elementos dentarios en 96 individuos adultos que fueron sometidos a entrevista y examen clínico intra-oral. Resultados: Se encontró una razón de prevalencia en la que 0,87 de los pacientes usan prótesis. Respecto a hábitos de higiene oral, 0,51 utilizan cepillo suave; 0,52 se cepillan tres veces por día y, 0,68 utilizan dirección de cepillado combinado. En los pacientes, se evaluó que 0,56 tenían antecedentes de trastornos gastrointestinales; el 40% toman medicamentos; 0,36 presentan desoclusión en guía canina. Con relación a las características de la lesión, 0,40 presentan tipo de contacto A; 43% con profundidad inferior a 1 mm; 0,13 son portadores de prótesis parcial removible. En cuanto a hábitos alimenticios 0,93 toman bebidas cítricas; 0,15 son fumadores. Referente a los hábitos parafuncionales, 0,35 aprietan los dientes; 0,36 son bruxistas; 0,10 muerden objetos. Estas lesiones presentan una mayor prevalencia en premolares 0,54. Conclusiones: Verificando las características clínicas y epidemiológicas, y los factores de riesgo de las lesiones cervicales no cariosas, se concluye que predominan en premolares, el factor determinante para el surgimiento de estas lesiones es multifactorial, predominando la inestabilidad oclusal, ingestión de bebidas cítricas, uso de prótesis, trastornos gastrointestinales y hábitos parafuncionales.

**Palabras clave:** Etiología; erosión dentaria; factores de riesgo; abrasión; odontopatías; bruxismo.

## ABSTRACT

Non-carious cervical lesions result from the loss of tooth structure in the cervical region of the vestibular surface of the dental elements, not related to caries. With the objective to verify the clinical and epidemiological features and risk factors of these injuries were evaluated 300 dental elements on 96 adult patients that were subjected to interview and intraoral clinical examination. The results presented a prevalence ratio in which the 0,87 of patients evaluated are prosthetic users. In oral hygiene habits, 0,51 use soft brush, 0,52 brush three times a day and 0,68 use brushing direction combined. Was evaluated in these patients that 0,56 have a history of gastrointestinal pathologies; 40% made use of medications and 0,36 have disocclusion characteristics in canine guide. In relation to the characteristics of the lesion, 0,40 have type of contact, 43% with a depth less than 1 mm and 0,13 are retainers of removable partial denture. As for the eating habits, 0,93 consume citrus fruits and 0,15 are smokers. Regarding parafunctional habits, 0,35 clench your teeth; 0,36 have bruxism and 0,10 bite objects. These lesions showed a higher prevalence in premolars 0,54. Verified the clinical and epidemiological features and risk factors of non-carious cervical lesions, we conclude that the determining factor for the emergence of these lesions has shown characteristics multifactorial, with highest percentage for patients with occlusal instability, intake of acidic drinks, prosthesis, gastrointestinal diseases and parafunctional habits.

**Keywords:** Etiology; tooth erosion; risk factors; abrasion; tooth diseases; bruxism.

## RESUMO

As lesões cervicais não cariosas residem da perda de estrutura dentária na região cervical da superfície vestibular dos elementos dentários, não relacionados com a lesão de cárie. Objetivo: verificar as características clínicas e epidemiológicas, e os fatores de risco destas lesões. Materiais e métodos: foram avaliados 300 elementos dentários em 96 indivíduos adultos que foram submetidos a entrevista e exame clínico intra-oral. Resultados: se encontrou uma razão de prevalência em que 0,87 dos pacientes avaliados são usuários de prótese. Em hábitos de higiene oral, 0,51 utilizam escova macia, 0,52 escovam três vezes ao dia e 0,68 utilizam direção de escovação combinada. Avaliou-se nos pacientes que, 0,56 apresentam histórico de patologias gastrointestinais; 40% faziam uso de medicamentos e 0,36 apresentam características de desoclusão em guia canino. Com relação as características da lesão, 0,40 apresentam tipo de contato A, 43% com profundidade menor que 1mm e 0,13 são retentores de prótese parcial removível. Quanto aos hábitos alimentares, 0,93 consomem bebidas cítricas e 0,15 são fumantes. Referente aos hábitos parafuncionais, 0,35 apertam os dentes; 0,36 possuem bruxismo e 0,10 mordem objetos. Estas lesões apresentaram uma maior prevalência em pré-molares 0,54. Verificado as características clínicas e epidemiológicas, e os fatores de risco das lesões cervicais não cariosas, conclui-se que o fator determinante para o surgimento destas lesões demonstrou características multifatoriais, com maior percentual para pacientes com instabilidade oclusal dental, ingestão de bebidas ácidas, usuários de prótese, patologias gastrointestinais e hábitos parafuncionais.

**Palavras-chave:** Etiologia; Erosão Dentária; Fatores de Risco; Abrasão; Odontopatias; Bruxismo.



## Introducción

Las lesiones cervicales no cariosas (LCNC) son lesiones que resultan de la pérdida de la estructura dental en la región cervical no relacionada con la lesión por caries. Tiene una etiología multifactorial, las combinaciones de factores contribuyen a la causa del problema, por lo que se considera complejo tanto para el estudio como para el tratamiento<sup>1</sup>. Los factores etiológicos de esta lesión pueden ser abrasión, erosión, abfracción, fricción o su asociación<sup>2-5</sup>.

Las LCNC residen en un grupo de lesiones de mayor complejidad en la clínica dental, principalmente en la identificación del agente causal y el tratamiento ofrecido. Varios factores pueden contribuir a la aparición y el desarrollo de estas lesiones, pero no necesariamente actúan como una causa directa de ellas. El conocimiento de la etiología de estas lesiones es esencial para un tratamiento efectivo y seguro, así como para ayudar a prevenir el desarrollo y la progresión de nuevas lesiones<sup>6</sup>.

Los estudios clínicos son críticos para aclarar y validar hipótesis de cómo se inician los LCNC, proporcionando una base sólida para los diagnósticos clínicos<sup>7</sup>. La percepción y el impacto de los mecanismos de lesión y sus interacciones se convierten en una guía efectiva para que los clínicos evalúen a sus pacientes<sup>8,9</sup>.

El mantenimiento mecánico de la higiene bucal puede contribuir teniendo en cuenta que la dirección y la intensidad de las fuerzas aplicadas a los dientes son factores importantes para la aparición<sup>10,11</sup>, la edad y el sexo pueden influir en la prevalencia de lesiones<sup>12</sup>.

La oclusión es otro factor importante; el estrés en la interfaz del esmalte y la dentina en la unión del esmalte del cemento puede permitir la aparición de LCNC<sup>13,14</sup>. La dieta es otro factor en el apareamiento de las lesiones<sup>15</sup>.

El objetivo de este estudio fue verificar las características clínicas y epidemiológicas, así como los factores de riesgo de LCNC en individuos adultos.

## Introduction

Non-carious cervical injuries (LCNC) are injuries that result from the loss of dental structure in the cervical region not related to caries injury. It has a multifactorial etiology; the combinations of factors contribute to the cause of the problem, so it is considered complete for both the studio and the treatment<sup>1</sup>. The etiological factors of this injury may be abrasion, erosion, friction, friction or association<sup>2-5</sup>.

The LCNC reside in a group of more complex lesions in the dental clinic, mainly in the identification of the causative agent and the treatment offered. Several factors may contribute to the appearance and development of these lesions, but they do not necessarily act as a direct cause of them. Knowledge of the etiology of these lesions is essential for effective and safe treatment, as well as to help prevent the development and progression of new lesions<sup>6</sup>.

Clinical studies are critical to clarify and validate hypotheses of how LCNCs are initiated, providing a solid basis for clinical diagnoses<sup>7</sup>. The perception and impact of the mechanisms of injury and their interactions become an effective guide for clinicians to evaluate their patients<sup>8,9</sup>.

The mechanical maintenance of oral hygiene can contribute taking into account that the direction and intensity of the forces applied to the teeth are important factors for the appearance<sup>10,11</sup>, age and sex can influence the prevalence of injuries<sup>12</sup>.

Occlusion is another important factor. The stress on the interface of the enamel and dentin at the junction of the cement enamel may allow the appearance of LCNC<sup>13,14</sup>. Diet is another factor in the appearance of lesions<sup>15</sup>.

The objective of this study was to verify the clinical and epidemiological characteristics, as well as the risk factors of LCNC in adult individuals.



## Materiales y métodos

El estudio fue presentado al Comité de Ética de Investigación de la Universidad metropolitana de Santos, UNIMES y aprobado bajo el número 1.809.698. Noventa y seis individuos fueron evaluados y entrevistados para análisis epidemiológicos y exámenes clínicos intraorales para evaluar las características clínicas de 300 dientes con lesiones cervicales no cariosas. Las personas con uno o más elementos dentales con lesión cervical no cariosa se incluyeron en el estudio. Los individuos con prótesis total bimaxilar y menores de 18 años fueron excluidos del estudio.

Las entrevistas y el examen clínico fueron aplicados por un examinador previamente capacitado para evitar posibles errores de lectura.

Las entrevistas fueron diseñadas para analizar los siguientes aspectos: género, uso de prótesis, tipo de cepillo, dirección del cepillado, antecedentes de trastornos gastrointestinales, frecuencia de comer o tomar alimentos ácidos, antecedentes de hábitos nocivos, antecedentes de parafunción y uso diario de medicamentos. Para el examen clínico intraoral, se utilizaron pinzas clínicas (Duflex®), explorador (Duflex®), espejo n° 5 (Duflex®), pinza Palmer (Duflex®), sonda exploradora milimetrada n° 1 (Duflex®), papel para articular en tiras (Accufilm II).

Para el análisis de los tipos de puntos de contacto oclusales en los elementos de soporte LCNC bucal-lingual, se analizaron los contactos de tres tipos: Contacto A (vertiente triturante de los dientes superiores en contacto con vertiente lisa de los dientes inferiores); contacto B (vertiente triturante de los dientes superiores contra vertiente triturante de los dientes inferiores y contacto C (vertiente lisa de los dientes superiores con vertiente triturante de los dientes inferiores). Se analizaron determinados registros de puntos de contacto en todos los elementos LCNC por medio de tiras de carbón y pinzas Palmer (Duflex®) con pacientes posicionados relación maxilar-mandibular de oclusión central (figura 1).

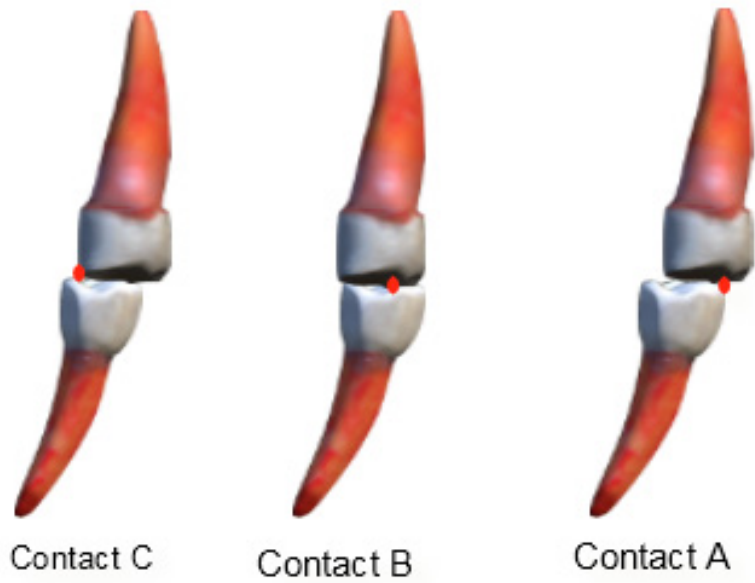
## Material and method

The study was presented to the Research Ethics Committee of the Metropolitan University of Santos, UNIMES and approved under the number 1,809,698. Ninety-six individuals were evaluated and interviewed for epidemiological analysis and intraoral clinical examinations to evaluate the clinical characteristics of 300 teeth with non-carious cervical lesions. People with one or more dental elements with non-carious cervical lesions were included in the study. Individuals with bimaxillary total prosthesis and under 18 years were excluded from the study.

The interviews and the clinical examination were applied by a previously trained examiner to avoid possible reading errors.

The interviews were designed to analyze the following aspects: gender, use of prostheses, brush type, brushing direction, history of gastrointestinal disorders, frequency of eating or eating acidic foods, history of harmful habits, history of parafunction and daily medication use. For the intraoral clinical examination, clinical clamps (Duflex®), scanner (Duflex®), mirror No. 5 (Duflex®), Palmer clamp (Duflex®), millimeter scan probe No. 1 (Duflex®), articulation paper were used in strips (Accufilm II).

For the analysis of the types of occlusal contact points in the oral-lingual LCNC support elements, contacts of three types were analyzed: Contact A (crushing slope of the upper teeth in contact with the smooth slope of the lower teeth); contact B (crushing slope of the upper teeth against crushing slope of the lower teeth and contact C (smooth slope of the upper teeth with crushing slope of the lower teeth). Certain records of contact points were analyzed in all LCNC elements by means of carbon strips and Palmer clamps (Duflex®) with patients positioned maxillary-mandibular relationship of central occlusion (figure 1).



**Figura 1.** Ilustración de puntos de contacto; Illustration of contact points.

Para el análisis de las guías oclusivas, se utilizó la evaluación visual y se confirmó mediante papel para articular en tiras (figura 2).

For the analysis of the occlusive guides, the visual evaluation was used and confirmed by paper to articulate in strips (figure 2)



**Figura 2.** Guía desoclusiva – Lateralidad derecha; Deocclusive guide - Right laterality.





Las características de la lesión se analizaron mediante una sonda milimétrica colocada en el centro de las lesiones y perpendicular al eje largo del diente, de acuerdo con el Índice de desgaste dental propuesto por Smith y Knight (Figura 3)<sup>16</sup>.

The characteristics of the injury were analyzed by means of a millimeter probe placed in the center of the injuries and perpendicular to the long axis of the tooth, according to the Index of dental wear proposed by Smith and Knight (Figure 3)<sup>16</sup>



**Figura 3.** Profundidad de la lesión; Depth of the Injury.

El error intra-examinador se calculó con IC (> 95%) mediante el método Kappa para observar el acuerdo intra-examinador repitiendo las mediciones y registrando los contactos. Todas las pruebas fueron tabuladas y sus resultados expresados en tablas.

**Resultados**

Con respecto al género femenino y masculino, hubo una prevalencia significativa para el género femenino (gráfico 1) con una razón de prevalencia (RP) de 0.62.

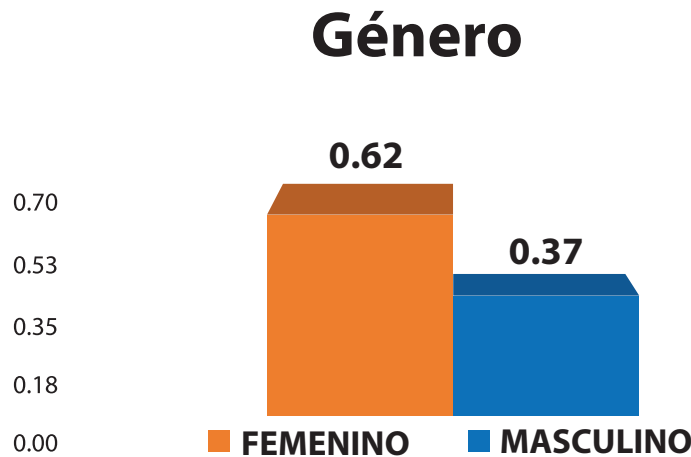
The intra-examiner error was calculated with CI (> 95%) by the Kappa method to observe the intra-examiner agreement by repeating the measurements and recording the contacts. All tests were tabulated and their results expressed in tables.

**Results**

Regarding to the female and male gender, there was a significant prevalence for the female gender (figure 1) with a prevalence ratio (PR) of 0.62.



**Gráfico 1.** Razón de prevalencia referente al género; Prevalence ratio regarding gender

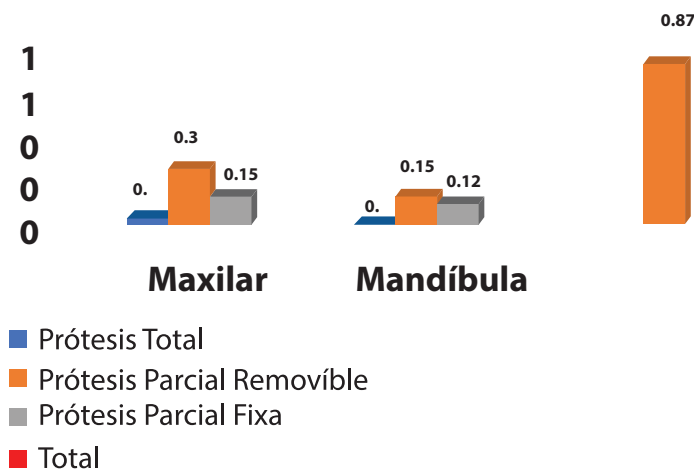


Hubo una prevalencia significativa entre los usuarios de prótesis (gráfico 2) y la presencia de LCNC con PR de 0,87. Entre los pacientes evaluados que usaron algún tipo de prótesis, hubo una prevalencia de usuarios de prótesis parcial removible con RP de 0,45.

There was a significant prevalence among prosthetic users (graph 2) and the presence of LCNC with a PR of 0.87. Among the evaluated patients who used some type of prosthesis, the prevalence of partial removable prosthesis users with RP of 0.45.

**Gráfico 2.** Razón de prevalencia referente a los usuarios de prótesis; Prevalence ratio for prosthetic users.

### Usuarios de Prótesis



Con respecto a los hábitos de higiene oral, se hicieron las siguientes preguntas: el tipo de cepillo utilizado fue de cerdas suaves, medianas o duras (gráfico 3); la frecuencia del cepillado diario varía una vez al día, dos veces, tres veces y cuatro veces o más

Regarding to oral hygiene habits, the following questions were asked: the type of hair used was soft, medium or hard bristles (graph 3); the frequency of daily picks varied once a day, from time to time, three times and four times the worst (graph 4);

(gráfico 4); tipo de dirección de cepillado realizada con movimiento horizontal, vertical y combinado (gráfico 5).

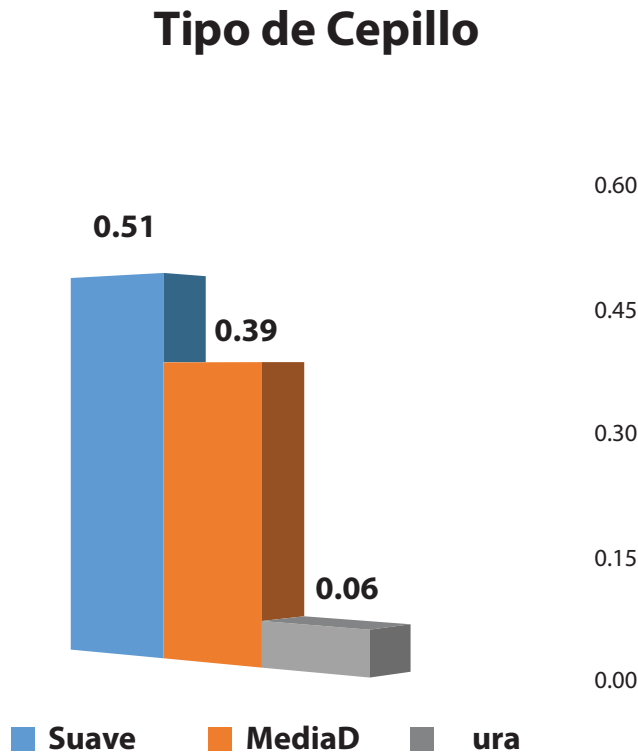
No se encontraron cambios significativos en los resultados con respecto a la presencia de la lesión y los hábitos de higiene oral.

type of zip direction performed with horizontal, vertical and combined movement (graph 5).

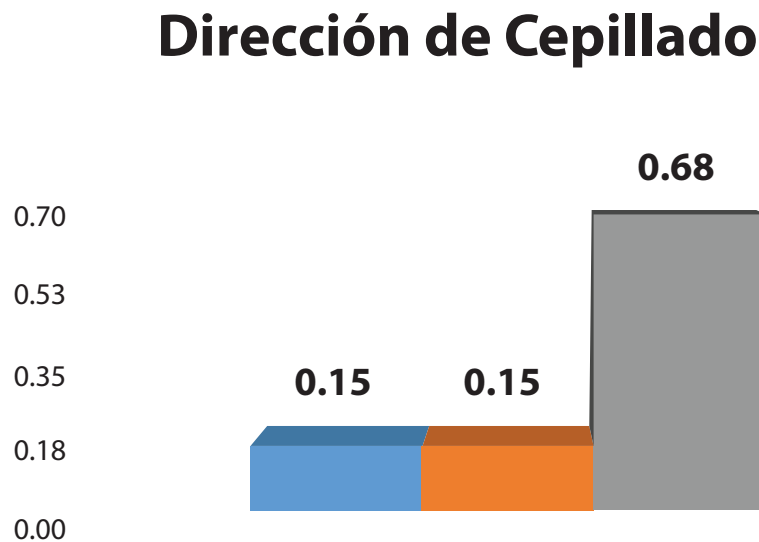
No significant changes were found in the results regarding the presence of the lesion and oral hygiene habits



**Gráfico 3.** Razón de prevalencia referente al tipo de cepillo; Prevalence ratio regarding the type of brush.

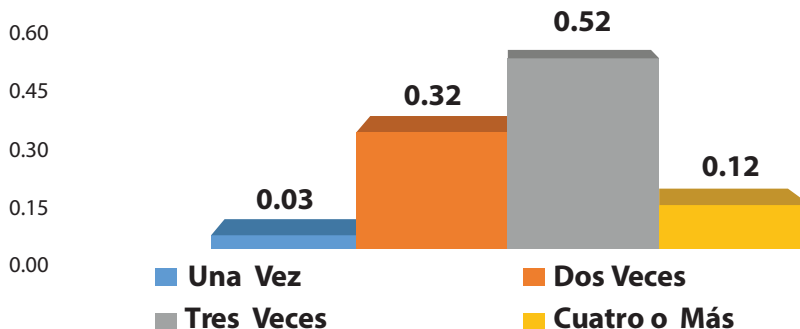


**Gráfico 4.** Razón de prevalencia referente a dirección de cepillado; Reason for prevalence regarding brushing direction.



**Gráfico 5.** Razón de prevalencia referente a frecuencia de cepillado; Prevalence ratio regarding brushing frequency.

### Frecuencia de Cepillado

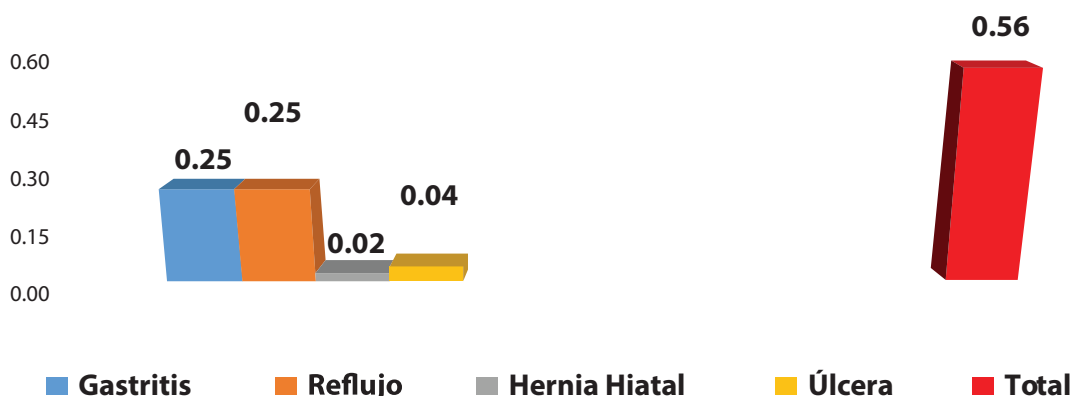


Con respecto a la historia de trastornos gastrointestinales (gráfico 6), hubo una prevalencia significativa en pacientes con trastornos gastrointestinales y la presencia de LCNC con RP de 0,56.

Regarding to the history of gastrointestinal disorders (graph 6), there was a significant prevalence in patients with gastrointestinal disorders and the presence of LCNC with RP of 0.56.

**Gráfico 6.** Razón de prevalencia referente a historia de patologías; Reason for prevalence regarding the history of pathologies.

### Historia de Patologías Gastrointestinales



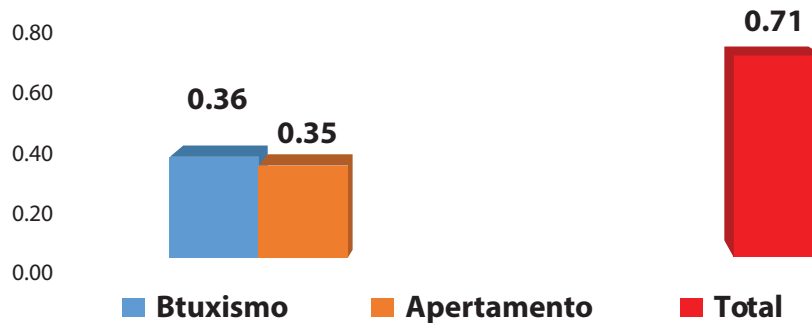
Con respecto a los hábitos parafuncionales (gráfico 7), se observó una alta prevalencia que asocia estos hábitos y la presencia de LCNC con RP de 0,71. Entre los evaluados, predominó el bruxismo con RP de 0,36.

Regarding to parafunctional habits (graph 7), a high prevalence was observed that associates these habits and the presence of LCNC with RP of 0.71. Among those evaluated, bruxism prevailed with a PR of 0.36.



**Gráfico 7.** Razón de prevalencia en referencia a los hábitos parafuncionales; Reason for prevalence in reference to parafunctional habits.

### Hábitos Parafuncionales

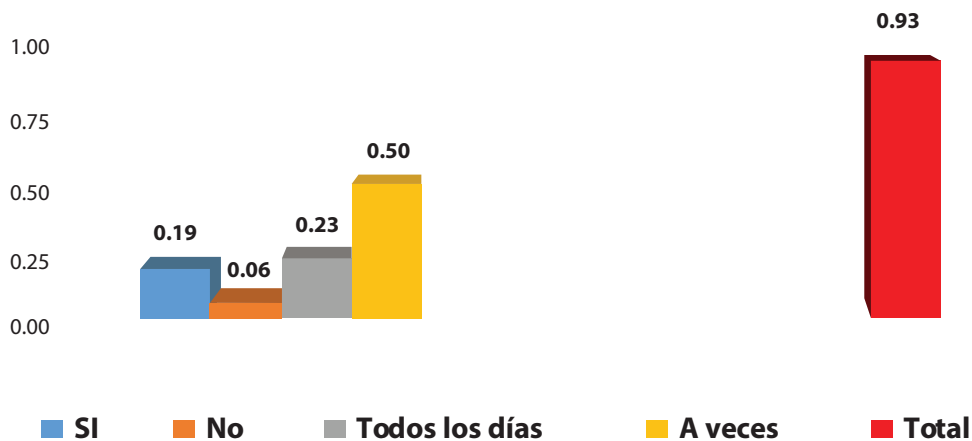


Con respecto a los hábitos alimenticios, este estudio investigó la relación entre la ingesta de bebidas ácidas, frutas y / o jugos cítricos con la presencia de LCNC (gráfico 8). Hubo una alta prevalencia de hábitos de consumo de ácido y la presencia de LCNC con PR de 0,93.

Regarding to eating habits, this study investigated the relationship between the intake of acidic drinks, fruits and / or citrus juices with the presence of LCNC (graph 8). There was a high prevalence of acid consumption habits and the presence of LCNC with PR of 0.93.

**Gráfico 8.** Razón de prevalencia referente a ingestión de bebidas ácidas; Reason for prevalence regarding ingestion of acidic beverages

### Ingestión de bebidas cítricas



Con respecto a los hábitos nocivos (gráfico 9), no hubo una alta prevalencia de estos hábitos y la presencia de LCNC, con RP de 0.26.

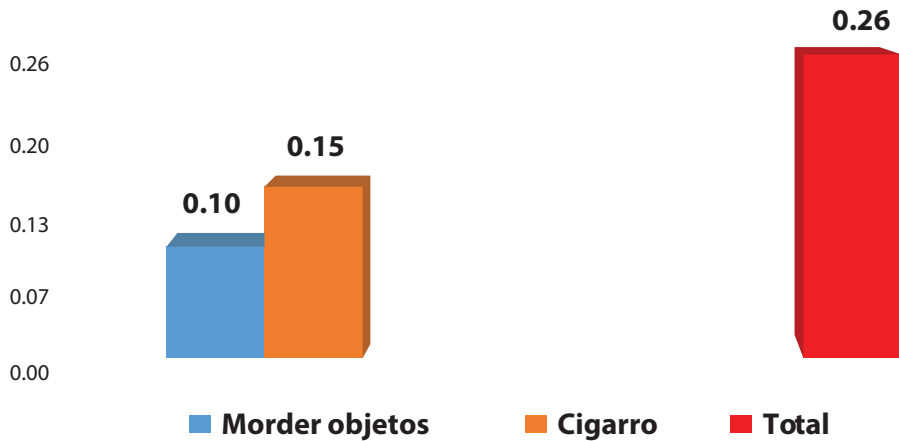
Regarding to harmful habits (graph 9), there was no high prevalence of these habits and the presence of LCNC, with RP of 0.26.





**Gráfico 9.** Razón de prevalencia referente a los hábitos nocivos; Reason for prevalence regarding harmful habits.

### Hábitos Nocivos

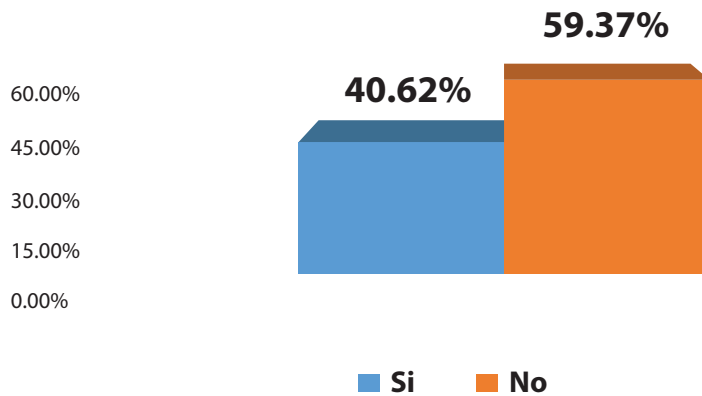


Con respecto al uso de medicamentos, el presente estudio no encontró una prevalencia significativa entre el uso de medicamentos y la presencia de LCNC (gráfico 10), con una RP de 0,40.

Regarding to the use of medications, the present study did not find a significant prevalence between the use of medications and the presence of LCNC (graph 10), with a PR of 0.40.

**Gráfico 10.** Porcentaje en relación con el uso de medicamentos en condiciones sistémicas; Percentage in relation to the use of medications in systemic conditions

### Uso de medicamentos



Se realizaron exámenes intraorales que contenían las siguientes "características": movimientos de desoclusión, lateralidad derecha (gráfico 11) e izquierda (Gráfico 12); los tipos de contactos oclusales A, B, C y combinados (gráfico 13); La profundidad de la lesión es inferior a 1 mm, superior a 1 mm y superior a 2 mm (gráfico 14); con respecto a los elementos con lesión cervical

Intraoral examinations containing the following "characteristics" were performed: deocclusion movements, right laterality (graph 11) and Left (graph 12); the types of occlusal contacts A, B, C and combined (graph 13); The depth of the lesion is less than 1 mm, greater than 1 mm and greater than 2 mm (Figure 14); with respect to the elements with cervical lesion as a remova-





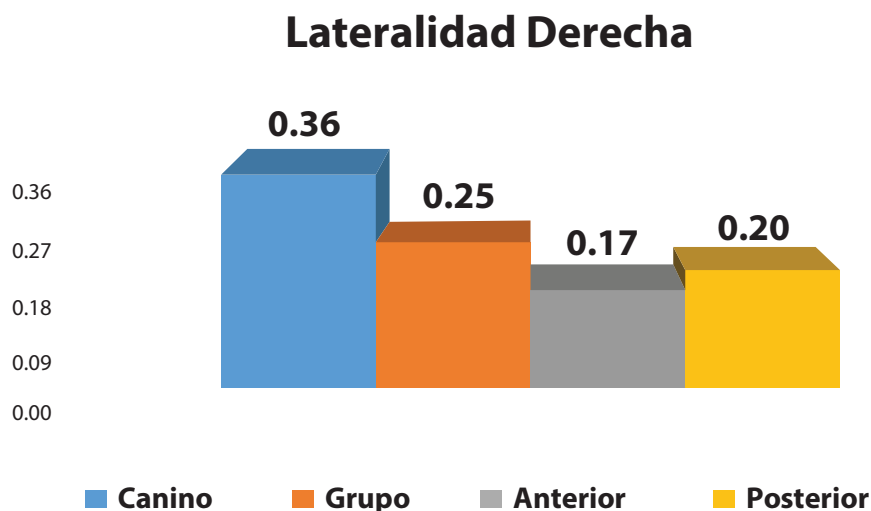
como retenedor de prótesis parcial removible (PPR), adyacente al espacio protésico y pilar de prótesis parcial fijo (PPF) (gráfico 15), y con respecto al grupo de dientes que son anterior, canino, premolares y molares (gráfico 16).

Hubo una prevalencia expresiva con respecto a las características de oclusión en los movimientos de lateralidad de la guía canina y la presencia de LCNC (gráficos 11 y 12) con PR de 0,98.

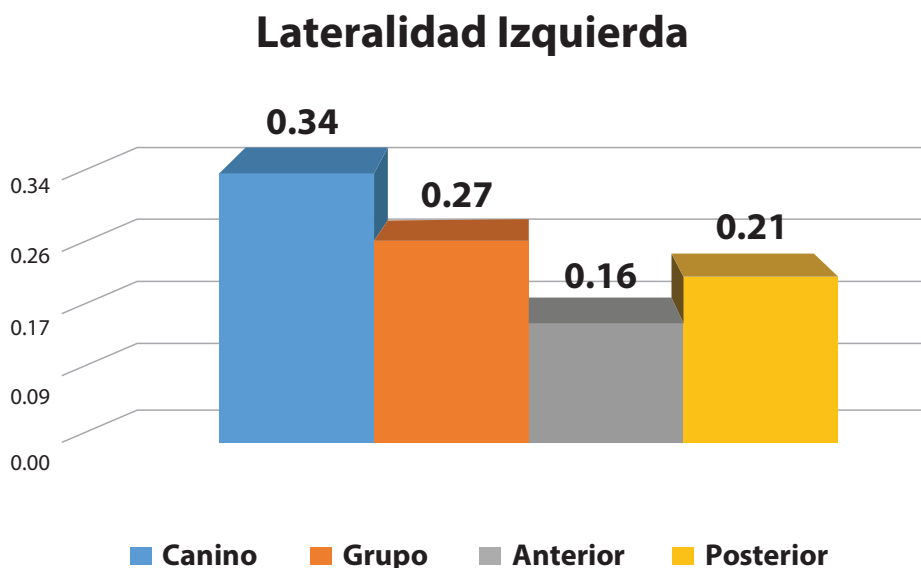
ble partial denture retainer (PPR), adjacent to the prosthetic space and fixed partial prosthetic abutment (PPF) (graph 15), and with respect to the group of teeth that are anterior, canine, premolar and molars (graph 16).

There was an expressive prevalence with respect to occlusion characteristics in the lateral movements of the canine guide and the presence of LCNC (graphs 11 and 12) with a PR of 0.98.

**Gráfico 11.** Razón de prevalencia referente a los movimientos de lateralidad derecha; Prevalence ratio regarding Right Laterality movements



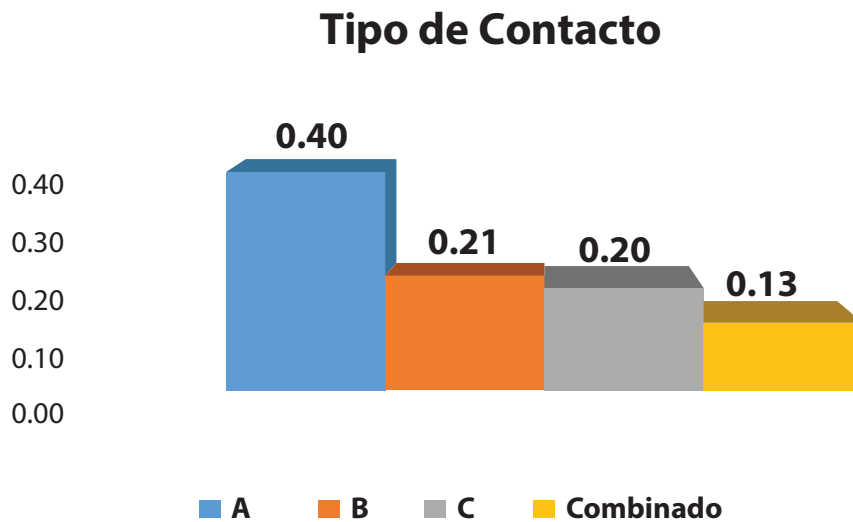
**Gráfico 12.** Razón de prevalencia referente a los movimientos de lateralidad izquierda; Prevalence ratio regarding the movements of the left laterality



En cuanto a los tipos de contacto, hubo una prevalencia significativa de inestabilidad oclusal y la presencia de LCNC (gráfico 13), con RP de 0,94. Entre los elementos evaluados con inestabilidad oclusal, hubo un mayor predominio para el contacto A con RP de 0,40.

Regarding the types of contact, there was a significant prevalence of occlusal instability and the presence of LCNC (graph 13), with a PR of 0.94. Among the elements evaluated with occlusal instability, there was a greater predominance for A contact with RP of 0.40.

**Gráfico 13.** Razón de prevalencia referente a los tipos de contactos; Prevalence ratio referring to the types of contacts



En las características de la lesión con respecto a la profundidad, se observó una mayor prevalencia para el defecto de menos de 1 mm de profundidad (gráfico 14), con PR de 0,43.

In the characteristics of the lesion regarding to depth, a higher prevalence was observed for the defect less than 1 mm deep (graph 14), with a PR of 0.43.

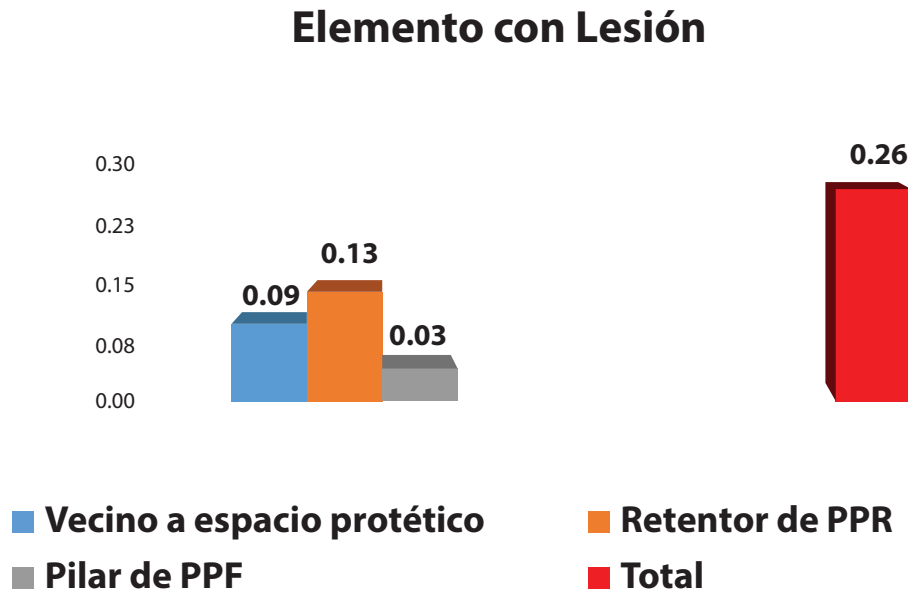
**Gráfico 14.** Porcentaje en relación con profundidad de lesión; Percentage in relation to injury depth.







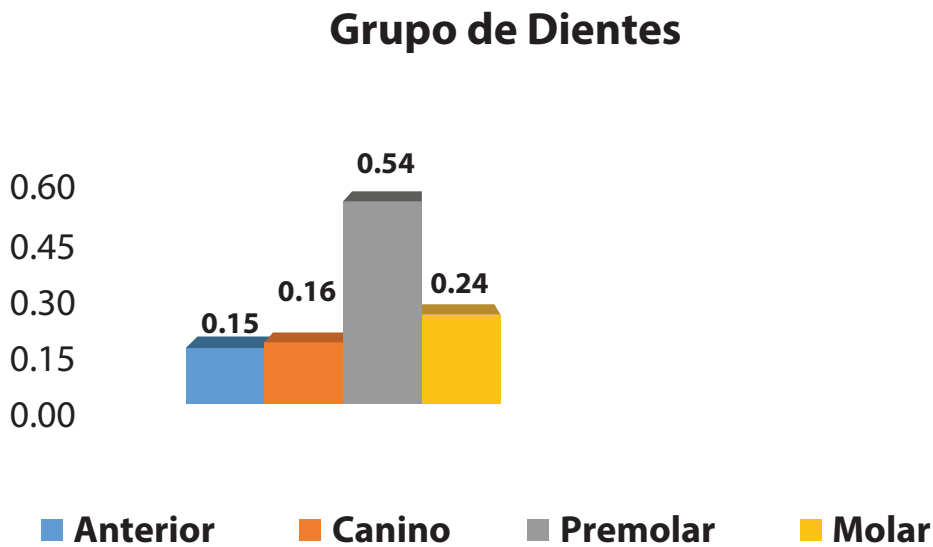
**Gráfico 15.** Razón de prevalencia referente a los elementos con LCNC; Prevalence ratio referring to the elements with LCNC.



La evaluación del grupo de dientes (gráfico 16) mostró una alta prevalencia de premolares y la presencia de LCNC con PR de 0,54.

The evaluation of the group of teeth (graph 16) showed a high prevalence of premolars and the presence of LCNC with PR of 0.54.

**Gráfico 16.** Razón de prevalencia referente al grupo de dientes; Prevalence ratio regarding the group of teeth.



**Confiabilidad de la medición**

Con respecto a las mediciones de la profundidad de la lesión y los tipos de contactos oclusales, realizadas en 2 momentos (T1 - primer momento como muestra completa;

**Reliability fo the measurement**

With respect to the measurements of the depth of the lesion and the types of occlusal contacts, performed in 2 moments (T1 - first moment as a complete sample; T2



T2 - 30 días después del primer registro) para 20 pacientes para evaluar la confiabilidad de los datos registrados fueron analizados por Correlación intraclase (ICC).

- 30 days after the first registration) for 20 patients to assess the reliability of the data Registered patients were analyzed by intraclass correlation (ICC).

**Table 1.** Confiabilidad de las evaluaciones para profundidad de lesión y tipos de contacto oclusal utilizando ICC; Reliability of assessments for depth of injury and types of occlusal count using ICC.

ICC	
Ex1- T1 X Ex 1- T2 Deep of injury	0,987
Ex1- T1 X Ex 1- T2 Tipo de contacto oclusal	0,998

**Discusión**

Analizando los resultados recogidos en 96 pacientes con lesiones cervicales, se encontró que, con respecto al género, había una prevalencia significativa de mujeres, con una tasa de prevalencia de 0,25 más que los hombres. Algunos estudios han reportado una mayor prevalencia en hombres<sup>10,12</sup> y en otros estudios el género era irrelevante<sup>15,19</sup>.

Con respecto al tipo de prótesis, no hubo relación con el tipo de retención de la PPR con las LCNC<sup>20</sup>. En este estudio, los usuarios de prótesis presentaron una prevalencia significativa de 0,87, siendo más prevalentes en PPR con 0,46.

En cuanto a los hábitos de higiene bucal, no hubo una relación directa con la presencia de lesiones cervicales, así como con la frecuencia y la dirección del cepillado, que dependen de la asociación con otros factores relacionados con la presencia de lesiones cervicales, como lo corroboran algunos autores<sup>4</sup>. En otro estudio se encontró que el cepillado manual tiene una mayor prevalencia en la recesión gingival con el uso de cepillos duros<sup>5</sup> o en comparación con un cepillo eléctrico<sup>11</sup>.

Con respecto a los trastornos gastrointestinales, este estudio encontró que existe una relación entre los trastornos gastrointestinales y la presencia de LCNC. Otro estudio coincide con el resultado de este trabajo<sup>18</sup> indicando que los pacientes con reflujo gástrico son más susceptibles al desgaste mecánico.

**Discussion**

Analyzing the results obtained in 96 patients with cervical lesions, it is found that, with respect to gender, there was a significant prevalence of women, with a prevalence rate of 0,25 more than men. Some studies have reported a higher prevalence in men<sup>10,12</sup> and in other gender studies was irrelevant<sup>15,19</sup>.

With regard to the type of prosthesis, in the hub related to the type of retention of the PPR with the LCNC<sup>20</sup>. In this study, the users of prostheses had a significant prevalence of 0,87, being more prevalent in PPR with 0,46.

As for oral hygiene habits, in the hub a direct relationship with the presence of cervical injuries, as well as the frequency and direction of the spine, which depends on the association with other factors related to the presence of cervical injuries, such as corroborate some authors<sup>4</sup>. In another study it is found that the manual belt has a higher prevalence in the gingival recession with the use of hard pins<sup>5</sup> as compared to an electric belt<sup>11</sup>.

Regarding to gastrointestinal upheavals, this studio will find that there is a relationship between gastrointestinal upheavals and the presence of LCNC. Another studio coincides with the result of this work<sup>18</sup> indicating that patients with gastric reflux are more susceptible to mechanical wear.





Con referencia a los hábitos parafuncionales, los estudios indican una asociación directa con estos hábitos y la presencia de LCNC<sup>3,5</sup>. La colaboración con estos estudios identificó que existe una relación entre los hábitos parafuncionales y las lesiones, presentando el resultado de una tasa de prevalencia de 0,36 para el bruxismo y 0,35 para apretamiento.

En lo que se refiere a los hábitos alimenticios, los investigadores examinaron el vínculo entre los bebidas gaseosas frías, las frutas y los jugos de frutas con la formación de LCNC, pero no se observó correlación entre ellos<sup>4</sup>. En contraste, en este estudio hubo una prevalencia significativa entre el consumo de alimentos ácidos y la presencia de lesiones cervicales no cariosas, donde 0.93 de los pacientes analizados contenían este hábito.

Con relación a los hábitos nocivos, en este estudio no hubo una relación directa con el LCNC, sin embargo, en otro estudio hubo una relación entre el LCNC y los hábitos nocivos, en los que el 58% de los sujetos mordieron objetos y el 21% eran consumidores de cigarrillos<sup>5</sup>.

Con respecto al uso de medicamentos, no se pudo relacionar con la presencia de LCNC con una razón de prevalencia de 0.40, sin embargo, otro estudio describe que la ingestión de medicamentos aumenta la hiposalivación e interfiere con el pH de la saliva, dejando más ácido y aumento del desgaste dental<sup>17</sup>.

En cuanto a las características de la oclusión, un estudio encontró que el 63% de los pacientes evaluados con LCNC tenían orientación de función grupal en movimientos mandibulares laterales derechos, concluyendo que la dirección e intensidad de la fuerza aplicada a los dientes puede estar contribuyendo a la aparición de lesiones cervicales no cariosas<sup>10</sup>. En este estudio, con respecto a la orientación de la función grupal en los movimientos mandibulares de la lateralidad derecha, hubo una razón de prevalencia de 0,70 de las lesiones ocurridas en la guía canina, sin embargo, no hubo una relación directa con la causa de la lesión.

With reference to parafunctional habits, studies indicate a direct association with these habits and the presence of LCNC<sup>3,5</sup>. The collaboration with these studies identified that there is a relationship between parafunctional habits and injuries, presenting the result of a prevalence table 0.36 for bruxism and 0.35 for presentation.

As far as food habits are concerned, researchers investigated the link between cold carbonated drinks, fruits and fruit juices with the LCNC formation, but there was no correlation between them<sup>4</sup>. In contrast, in this study there was a significant prevalence among the consumption of acidic foods and the presence of non-carious cervical injuries, where 0.93 of the analyzed patients contain this habit.

With regard to harmful habits, in this study in the hub a direct relationship with the LCNC, however, in another studio hubo a relationship between the LCNC and the harmful habits, in which 58% of the subjects bite objects and 21 % were cigarettes consumers<sup>5</sup>.

Regarding the use of medications, I cannot relate to the presence of LCNC with a prevalence ratio of 0.40, however, another study describes that the intake of medications increases hyposalivation and interferes with the pH of the saliva, causing more acid and increase in dental wear<sup>17</sup>.

As for the characteristics of the occlusion, a study found that 63% of patients evaluated with LCNC had group function guidance in lateral mandibular movements, concluding that the direction and intensity of strength applied to patients could be contributing to them. the appearance of the students. cervical lesions not carious<sup>10</sup>. In this study, with respect to the orientation of the group function in the mandibular movements of the lateral side, there was a prevalence rate of 0.70 of the lesions occurred in the canine guide, no, however I have a direct relationship with the cause of the injury.



En los elementos con lesión cervical, la investigación mostró una alta prevalencia con respecto a la inestabilidad de la oclusión dental, con un predominio en el contacto A que contenía 0,40, seguido por el contacto B de 0,21 y el contacto C con 0,20. Sin embargo, las fuerzas horizontales fueron exactamente perjudiciales porque generan fuerzas de contacto y descarga. Otro estudio colabora con los resultados obtenidos en esta investigación de que las fuerzas laterales y oclusales causan la flexión de la cúspide y son las causas de la ruptura de la estructura dental en la región cervical<sup>21</sup>.

Con respecto al factor de profundidad de la lesión, en el presente estudio, se identificó una mayor prevalencia en defectos de profundidad de menos de 1 mm en elementos con LCNC. Otro estudio también encontró un aumento en la prevalencia de lesiones en profundidad de menos de 1 mm<sup>3</sup>. Los elementos con pérdida de contorno mínima y defectos de menos de 1 mm deben permanecer bajo el control regular del dentista. Las lesiones con defectos mayores de 1 mm y 2 mm de profundidad necesitan tratamiento restaurador<sup>18</sup>.

Finalmente, con respecto al grupo de dientes, el presente estudio mostró que 0,54 de los pacientes evaluados tenían la concentración más alta de LNC en premolares y molares. Otros estudios coinciden en que el grupo más grande de dientes afectados fueron premolares y molares<sup>3,4,10,15</sup>.

### Conclusión

Según los resultados obtenidos en este estudio, es posible concluir que las personas con una profundidad de la lesión menor a 1 mm, los hábitos de consumo de alcohol, los usuarios de prótesis dentales, las personas con hábitos parafuncionales y las personas con trastornos gastrointestinales tienen una alta prevalencia de LCNC. Por lo tanto, indica que la etiología de estas lesiones es multifactorial.

In the elements with cervical injury, the investigation showed a high prevalence with respect to the instability of dental occlusion, with a predominance in contact A containing 0.40, followed by contact B of 0.21 and contact C with 0.20. However, horizontal strengths were exactly harmful because they generate contact and discharge strengths. Another study collaborates with the results obtained in this study that the lateral and occlusal strengths cause the flexion of the cusp and the causes of the rupture of the dental structure in the cervical region<sup>21</sup>.

With respect to the injury depth factor, in the present study, a higher prevalence in defects of depth of less than 1 mm was identified in elements with LCNC, another studio also found an increase in the prevalence of injuries in depth of less than 1 mm<sup>3</sup>. The elements with a minimum contour loss and defects of less than 1 mm must remain under regular dentist control. Injuries with larger defects of 1 mm and 2 mm in depth need restorative treatment<sup>18</sup>.

Finally, with respect to the group of patients, the present study shows that 0.54 of the patients evaluated have the highest concentration of LNC in premolars and molars. Other studies coincide that the largest group of affected teeth were premolar and molar<sup>3,4,10,15</sup>.

### Conclusion

According to the results obtained in this study, it is possible to conclude that people with a lesion depth less than 1 mm, alcohol consumption habits, users of dental prostheses, people with parafunctional habits and people with gastrointestinal upheavals have a high prevalence of LCNC. Therefore, indicate that the etiology of these injuries is multifactorial.





## Bibliografía

1. Baratieri LN, et al. *Odontologia Restauradora: Fundamentos e Técnicas*. Gen Grupo Editorial Nacional. Ed Santos SP 2010; p 760.
2. Perez CR, Gonzalez MR, Prado NAS, Miranda MSF, Macedo MA, Fernandes BMP. Restoration of noncarious cervical lesions: when, why, and how. *Inter J Prosth Dent* 2012; 8 (10); 2-8.
3. Boric J, Anic I, Urek MM, Ferreri ES, The prevalence of non-carious cervical lesions in permanent dentition. *J oral rehabil* 2004; 117 – 123.
4. Oliveira ACS, Damascena NP, Souza CS. Análise clínica de pacientes portadores de lesões cervicais não cariosas e sua relação com hábitos. *Rev Sul-Bras Odontol* 2010 Jun; 7(2):182-92.
5. Lima LM, Humerez Filho H, Lopes MGK. Contribuição ao estudo de prevalência, do diagnóstico diferencial e de fatores etiológicos das lesões cervicais não-cariosas. *RSBO. Sul-Bras Odont* 2005; 2 (2); 17-21.
6. Barbosa RPS, Santos RL, Gusmão ES. Terapias para controle de lesões não cariosas hipersensíveis. *Odont Clín Cientif set/dez* 2005; 4 (3): 171-176.
7. Nguyen C, Ranjitkar S, Kaidonis JA, Townsend GC. A qualitative assessment of non--carious cervical lesions in extracted human teeth. *Aust Dent J* 2008 Mar;53(1):46-51.
8. Grippo JO, Simring M, Schreiner S. Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited: a new perspective on tooth surface lesions. *J Am Dent Assoc* 2004 Aug;135(8):1109-18; quiz 1163-5.
9. Litonjua LA, Andreana S, Bush PJ, Cohen RE. Tooth wear: attrition, erosion and abrasion. *Quintessence Int* 2003; 34; 435-446.
10. Brandini DA, Lunardeli CT, Panzarini SR, Pedrini D. Clinical evaluation of the association between noncarious cervical lesions and occlusal forces. *Rev J Prosth Dent* 2012 November; 108: 299-303.
11. Heasman PA, Holliday R, Bryant A, Preshaw PM. Evidence for the occurrence of gingival recession and non-carious cervical lesions as a consequence of traumatic toothbrushing. *J Clin Periodontol* 2015; 42 (16): 237–255.
12. Lordanishvilia AK, Chernyjb DA, Yankovskijb VV, Orlov AK, Drobkovac KO. prevalence of non-carious hard dental tissue lesions in adults at various age periods. *Adv in Geront* 2015; 5 (4): 298–302.
13. Poiate IA, Vasconcellos AB, Poiate E Jr, Dias KHC, Stress distribution in the cervical region of an upper central incisor in a 3D finite. *Braz Oral Res* 2009; 23(2): 161-7.
14. Romeed SA, Malik R, Dunne SM. Stress analysis of occlusal forces in canine teeth and their role in the development of non-carious cervical lesions: abfraction. *Inter J Prosth Dent* 2012; Artic ID 234845, p 7.
15. Sawlani K, Lawson NC, Burgess JO, Lemons JE, Kinderknecht KE, Givan DA. Factors influencing the progression of noncarious cervical lesions: A 5-year prospective clinical evaluation. *Rev J Prosth Dent* 2015; 1-7.
16. Smith BG, Knight JK. Na index for measuring the wear of teeth. *Br Dent J*. 1984 jun 23; 156(12):435-8.
17. Michael JA, Townsend GC, Greenwood LF, Kaidonis JÁ. Abfraction: separating fact from fiction. *J Aust Dent* 2009; 54: 2–8.
18. Jakupovic S, Cerjakovic E, Topcic A, Ajanovic M, Konjhodzic PA, Vukovic A. Analysis of the abfraction lesions formation mechanism by the finite element method. *ACTA Inform Med* 2014 Aug; 22(4): 241-245
19. Telles D, Pegoraro LF, Pereira JC. Prevalence of noncarious cervical lesions and their relation to occlusal aspects: a clinical study. *J Esthet Dent* 2000; 12(1):10-5.
20. Luthi LF, Santos MBF, Henriques GEP, Barbosa CMR. *Odontogeriatrics e as Lesões não Cariotas*. UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde 2010;12(4):37-40.
21. Vasudeva G, Bogra P. The effect of occlusal restoration and loading on the development of abfraction lesions: A finite element study. *J ConservDent*. 2008 Jul;11(3):117-20



## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

**BARBOSA J**, Redacción del manuscrito; Concepción y diseño del trabajo

**SOUSA M**, Redacción del manuscrito; Concepción y diseño del trabajo

**MONTERO D**, Redacción del manuscrito; Concepción y diseño del trabajo

**TUZZOLO H**, Redacción del manuscrito; Concepción y diseño del trabajo

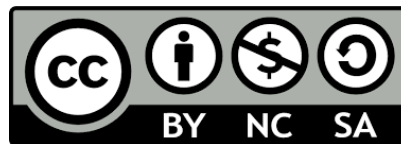
**RIBEIRO R**, Redacción del manuscrito; Concepción y diseño del trabajo

**COSTA C**, Redacción del manuscrito; Aprobación de su versión final;



Jorge de Sá Barbosa;  
Maria Julianne de Sousa Silva;  
David Montero;  
Henrique Tuzzolo Neto;  
Rodrigo Alves Ribeiro;  
Claudio Costa;

<https://orcid.org/0000-0003-4310-9973>  
<https://orcid.org/0000-0002-6597-299X>  
<https://orcid.org/0000-0001-7435-802X>  
<https://orcid.org/0000-0002-1097-9983>  
<https://orcid.org/0000-0001-8752-6221>  
<https://orcid.org/0000-0002-2102-2407>



RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL  
CC BY-NC-SA

ESTA LICENCIA PERMITE A OTROS ENTREMEXCLAR, AJUSTAR Y CONSTRUIR A PARTIR DE SU OBRA CON FINES NO COMERCIALES, SIEMPRE Y CUANDO LE RECONOZCAN LA AUTORÍA Y SUS NUEVAS CREACIONES ESTÉN BAJO UNA LICENCIA CON LOS MISMOS TÉRMINOS

**DOI:** 10.29166/odontologia.vol22.n1.2020-55-65

**URL:** <http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/2060>

**PÁG:** 55-65

**EDICIÓN:** Volumen 22, numero 1 (2020), Ecuador

**EDITORIAL:** Revista Odontología, Facultad de Odontología,  
Universidad Central del Ecuador

**ISSN:** (on-line) 1390-7468 - (electronico) 1390-9967



**ODONTOLOGÍA**

## ARTÍCULO CIENTÍFICO

### **Microfiltración marginal en cavidades clase II restauradas con resinas nano híbridas vs. resinas nano híbridas bulk fill. Estudio in vitro**

**Margin microfiltration in class II cavity restored with nano hybrid resins vs nano hybrid resins bulk fill. Study in vitro**

**Microfiltração marginal em cavidades classe II restauradas com resinas nano híbridas vs. resinas nano híbridas bulk fill. Estudo in vitro**

***Paulina Alexandra Jinez Zuñiga<sup>1a</sup>, Iván Ricardo García Merino<sup>1b,c</sup>, Javier Oswaldo Silva Silva<sup>1b,d</sup>***

**RECIBIDO:** 18/11/2019 **ACEPTADO:** 29/12/2019 **PUBLICADO:** 01/01/2020

1. Facultad de Odontología. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador

a) Odontóloga Facultad de Odontología. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador.

b) Docente en la Facultad de Odontología. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador.

c) Especialista en Prótesis Bucal Fija.

d) Especialista en Rehabilitación Oral.

#### **CORRESPONDENCIA**

**Paulina Alexandra Jinez Zuñiga**

Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador

[pauyajz@hotmail.com](mailto:pauyajz@hotmail.com)

## RESUMEN

Entre las complicaciones posoperatorias, es frecuente la microfiltración cuando se realizan restauraciones directas con resina en el sector posterior, sobre todo en la parte profunda de las cajas proximales. **Objetivo:** Evaluar por medio de un estéreo microscopio si resinas nano híbridas Bulk Fill presentan menor grado de microfiltración marginal en cavidades clase II que resinas nano híbridas convencionales. **Materiales y métodos:** Cavidades estandarizadas clase II de Black de 30 premolares extraídos por indicación ortodóntica fueron restauradas aleatoriamente en dos grupos (n = 15). El primer grupo fue restaurado con resina nano híbrida Tetric EvoCeram® (Ivoclar) con incrementos de 2 mm y el segundo grupo con resina nano híbridas Bulk Fill (Ivoclar) con incrementos de 4 mm. Todas las muestras fueron sometidas a termociclado durante 5.000 ciclos y posteriormente fueron sumergidas en azul de metileno durante 24 horas. Finalmente, se realizó un corte sagital de manera uniforme y se evaluó la profundidad de la microfiltración marginal en la base de la caja proximal por medio de un estéreo microscopio y el análisis de dos observadores ciegos. **Resultados:** Los dos grupos presentaron microfiltración marginal, en distintos grados. **Conclusión:** aunque las cavidades restauradas con resina nano híbridas Bulk Fill presentaron valores menores, la prueba de Mann Whitney dio como resultado que las diferencias existentes no son estadísticamente significativas (p = 0,181).

**Palabras clave:** Adaptación marginal, resinas compuestas, materiales dentales, fracaso de la restauración, filtración dental.

## ABSTRACT

Among postoperative complications, microfiltration is frequent when direct restorations with resin are performed in the posterior sector, especially in the deep part of the proximal boxes. **Objective:** To evaluate by means of a stereo microscope if Bulk Fill nano-hybrid resins have a lower degree of marginal microfiltration in class II cavities than conventional nano-hybrid resins. **Materials and methods:** Standardized Black class II cavities of 30 premolars extracted by orthodontic indication were randomly restored in two groups (n = 15). The first group was restored with Tetric EvoCeram® nano hybrid resin (Ivoclar) with 2 mm increments and the second group with Bulk Fill (Ivoclar) nano hybrid resin with 4 mm increments. All samples were subjected to thermocycling for 5.000 cycles and subsequently immersed in methylene blue for 24 hours. Finally, a sagittal section was performed uniformly and the depth of marginal microfiltration at the base of the proximal box was evaluated by means of a stereo microscope and the analysis of two blind observers. **Results:** The two groups presented marginal microfiltration, in varying degrees. **Conclusion:** Although the cavities restored with Bulk Fill nano-hybrid resin presented lower values, the Mann Whitney test resulted in the existing differences not being statistically significant (p = 0.181).

**Keywords:** Marginal adaptation, composite resins, dental materials; dental restoration failure, dental leakage.

## RESUMO

Entre as complicações pós-operatórias, a microfiltração é frequente quando restaurações diretas com resina são realizadas no setor posterior, principalmente na parte profunda das caixas proximais. **Objetivo:** Avaliar, por meio de um estereomicroscópio, se as resinas nano-híbridas Bulk Fill apresentam um menor grau de microfiltração marginal nas cavidades da classe II do que as resinas nano-híbridas convencionais. **Materiais e métodos:** Cavidades padronizadas de classe II de Black de 30 pré-molares extraídos por indicação ortodôntica foram restauradas aleatoriamente em dois grupos (n = 15). O primeiro grupo foi restaurado com resina nano-híbrida Tetric EvoCeram® (Ivoclar) com incrementos de 2 mm e o segundo grupo com resina nano-híbrida Bulk Fill (Ivoclar) com incrementos de 4 mm. Todas as amostras foram submetidas a termociclagem por 5000 ciclos e subsequentemente imersas em azul de metileno por 24 horas. Finalmente, uma seção sagital foi realizada de maneira uniforme e a profundidade da microfiltração marginal na base da caixa proximal foi avaliada por meio de um estereomicroscópio e a análise de dois observadores cegos. **Resultados:** Os dois grupos apresentaram microfiltração marginal, em graus variados. **Conclusão:** Embora as cavidades restauradas com a resina nano-híbrida Bulk Fill apresentem valores mais baixos, o teste de Mann Whitney determinou que as diferenças existentes não fossem estatisticamente significativas (p = 0,181).

**Palabras-chave:** Adaptação marginal, resinas compostas, materiais dentários, falha na restauração, filtração dentária





## Introducción

Por casi 100 años para la restauración de piezas dentales posteriores, el material utilizado fue la amalgama. Sin embargo, los conceptos de estética y la toxicidad del mercurio han hecho que se innove con otros materiales restauradores<sup>1</sup>; han tomado auge las resinas compuestas, dando inicio a la era de la adhesión. Este hecho ha constituido uno de los mayores aportes a la práctica odontológica, debido a que son materiales altamente estéticos y poseen mejores propiedades adhesivas al tejido dentario en comparación con la amalgama, se obtiene menor microfiltración, se mantiene la estructura dental remanente y se produce una buena transmisión de las fuerzas masticatorias mediante la interfase adhesiva del diente. Sin embargo, entre las desventajas, puede presentarse contracción de polimerización en la interfase diente-restauración y dar origen a microfiltración marginal<sup>2</sup>.

Según Ramírez & cols. (2009), los materiales a base de resina compuesta son una opción clínica para restauración, al ser estéticos y presentar adhesión a la estructura dentaria y su durabilidad es comprobada. Las principales metas de las restauraciones son sellar la dentina expuesta al medio bucal, prevenir la recidiva de caries y preservar la salud de la pieza dental<sup>3</sup>.

La microfiltración es un problema que se encuentra frecuentemente en las restauraciones del sector posterior; sobre todo en la parte profunda de las cajas proximales de las restauraciones clase II. En este tipo la adaptación en el margen gingival puede presentarse por una contracción de polimerización, lo que aumenta el riesgo de microfiltración y sensibilidad posoperatoria<sup>1</sup>.

Con el afán de minimizar esta contracción, se han realizado modificaciones en la fórmula química del material como la adición de monómeros de baja contracción o incremento en el volumen de los materiales de relleno, utilizando nuevos tipos del mismo. De esta manera se obtienen nuevas fórmulas

## Introduction

For almost 100 years for the restoration of posterior teeth, the material used was amalgam. However, the concepts of aesthetics and toxicity of mercury have caused innovated with other restorative materials<sup>1</sup>; The composite resins have booming, beginning the era of adhesion. This fact has been one of the greatest contributions to dental practice, because they are highly aesthetic materials and have better adhesive properties to dental tissue compared to amalgam, less microfiltration is obtained, the remaining dental structure is maintained and a remaining dental structure is produced. Good transmission of the masticatory forces through the adhesive interface of the tooth. However, among the disadvantages, polymerization contraction may occur at the tooth-restoration interface and give rise to marginal microfiltration<sup>2</sup>.

According to Ramírez & cols. (2009), composite resin-based materials are a clinical option for restoration, being aesthetic and presenting adhesion to the dental structure and its durability is proven. The main goals of the restorations are to seal the dentin exposed to the oral environment, prevent recurrence of tooth decay and preserve the health of the dental piece<sup>3</sup>.

Microfiltration is a problem that is frequently found in restorations in the posterior sector; especially in the deep part of the proximal boxes of class II restorations. In this type, the adaptation in the gingival margin can occur due to a polymerization contraction, which increases the risk of microfiltration and post-operative sensitivity<sup>1</sup>.

In order to minimize this contraction, modifications have been made to the chemical formula of the material, such as the addition of low shrinkage monomers or an increase in the volume of fillers, using new types of the same. In this way, new formulas of composite resins are obtained (nano hybrids, micro





de resinas compuestas (nano híbridas, micro híbridas, nano relleno, ormocerámicas, etc.)<sup>2,3</sup>. Estas investigaciones dieron origen a materiales dentales, como la resina Bulk Fill, que rompe con los métodos tradicionales de aplicación, ya que permite colocar bloques de hasta 4 milímetros, logrando una mayor rapidez de aplicación y menor tiempo de trabajo clínico. Su polimerización solo necesita 10 segundos, gracias a sus aceleradores y filtros sensibles a la luz, que permiten un curado de mayor profundidad<sup>4</sup>.

El objetivo del presente estudio fue evaluar el grado de microfiltración marginal observado en premolares que fueron sometidos a envejecimiento por termociclado y penetración de colorante<sup>1</sup>.

### Métodos

La investigación se desarrolló luego de la aprobación del Subcomité de Ética e Investigación de la Universidad Central del Ecuador. Estudio comparativo in vitro. La muestra estuvo compuesta de 30 premolares humanos extraídos por razones ortodóncicas, bajo consentimiento informado. Después de la extracción se verificó que estén sanas, libres de caries, restauraciones y cualquier lesión. Fueron lavadas y se eliminaron detritos con ultrasonido. Las muestras fueron mantenidas hasta el experimento en solución salina, que se cambió cada semana, a temperatura de  $37 \pm 5^\circ\text{C}$ .

Para el ensayo, se realizaron cavidades clase II estandarizadas con las siguientes medidas: la caja oclusal fue conformada con 4 mm en sentido buco-lingual, 4 mm en sentido mesio distal y 2 mm de profundidad. Caja proximal: desde el piso pulpar 2 mm (4 mm desde el borde cabo superficial) y 2 mm en sentido mesio-distal (Figura 1). En cada muestra se verificó las medidas de la cavidad, las preparaciones no debían tener bordes ni ángulos afilados y el borde del esmalte se conformó ligeramente redondeado; se descartaron las muestras que no cumplieran los requisitos de preparación.

hybrids, nano fillers, ormoceramics, etc.)<sup>2,3</sup>. These investigations gave rise to dental materials, such as Bulk Fill resin, which breaks with traditional methods of application, since it allows to place blocks of up to 4 millimeters, achieving a faster application and less clinical work time. Its polymerization only needs 10 seconds, thanks to its light-sensitive accelerators and filters, which allow a deeper cure<sup>4</sup>.

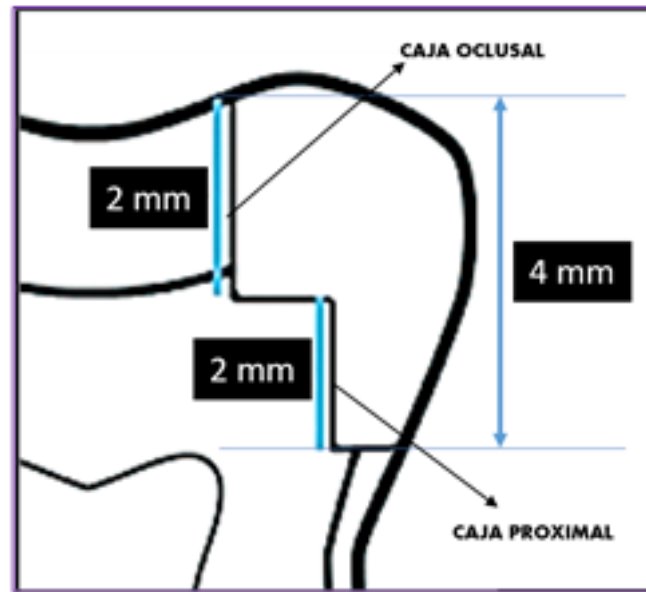
The objective of the present study was to evaluate the degree of marginal microfiltration observed in premolars that underwent aging by thermocycling and dye penetration<sup>1</sup>.

### Methods

The research was developed after the approval of the Ethics and Research subcommittee of the Central University of Ecuador. In vitro comparative study. The sample was composed of 30 human premolars extracted for orthodontic reasons, with informed consent. After the extraction it was verified that they are healthy, free of cavities, restorations and any lesions. They were washed and debris removed with ultrasound. The samples were kept until the experiment in saline solution, which was changed every week, at a temperature of  $37 \pm 5^\circ\text{C}$ .

For the test, standardized class II cavities were carried out with the following measures: the occlusal box was formed with 4 mm in the buco-lingual direction, 4 mm in the distal mesio direction and 2 mm in depth. Proximal box: from the pulp floor 2 mm (4 mm from the surface cape edge) and 2 mm in the mesio-distal direction (Figure 1). In each sample the measurements of the cavity were verified, the preparations should not have sharp edges or angles and the enamel edge was slightly rounded; Samples that did not meet.





**Figura 1.** Delimitación de la cavidad. Cavity delimitation

Previamente a la colocación de los 2 materiales restauradores; las 30 cavidades se lavaron con agua en spray y se secaron con torundas de algodón estéril. El protocolo de grabado y adhesión en todas las muestras se realizó de acuerdo a las indicaciones del fabricante. Para el grabado de dentina y esmalte se utilizó ácido fosfórico al 37% (N-Etch® - Ivoclar) por 15 segundos, luego se enjuagó con agua pulverizada por 30 segundos y se secó ligeramente con aire, evitando el secado excesivo. A continuación, se aplicó una capa espesa de Tetric® N-Bond (Ivoclar) sobre el esmalte y las superficies de la dentina, usando un aplicador se frotó el material suavemente en la dentina durante 10 segundos, el material en exceso y el solvente se eliminaron mediante un chorro de aire y se esparció el adhesivo para que cubra completamente el esmalte y la dentina sin acumulación dentro de la cavidad. El fotocurado, realizado perpendicularmente a 1 mm de la cara oclusal se realizó por 10 segundos con una lámpara Elipar® (3M), con una intensidad de luz de  $\pm 800 \text{ mW/cm}^2$ .

La colocación del material restaurador se realizó de acuerdo a las instrucciones del fabricante colocando el material aleatoriamente en 2 grupos ( $n = 15$ ). Para el grupo A se realizaron restauraciones con resina nano híbrida (Tetric EvoCeram®) mediante la técnica,

Previously to the placement of the 2 restorative materials; The 30 cavities were washed with water spray and dried with sterile cotton swabs. The etching and adhesion protocol in all samples was performed according to the manufacturer's instructions. 37% phosphoric acid (N-Etch® - Ivoclar) was used for dentin and enamel etching for 15 seconds, then rinsed with water spray for 30 seconds and dried slightly with air, avoiding excessive drying. Next, a thick layer of Tetric® N-Bond (Ivoclar) was applied to the enamel and dentin surfaces, using an applicator gently rubbed the dentin material for 10 seconds, the excess material and solvent they removed by means of an air jet and the adhesive spread so that it completely covers the enamel and dentin without accumulation inside the cavity. The photo curing, performed perpendicularly 1 mm from the occlusal face was performed for 10 seconds with an Elipar® lamp (3M), with a light intensity of  $\pm 800 \text{ mW / cm}^2$ .

The restoration material was placed according to the manufacturer's instructions by randomly placing the material in 2 groups ( $n = 15$ ). For group A, restorations with nano-hybrid resin (Tetric EvoCeram®) were carried out using the incremental technique,



ca incremental, con 2 incrementos de 2 mm; las muestras del grupo B fueron restauradas con resina nano híbrida Bulk Fill (Tetric EvoCeram® Bulk Fill), la cual se colocó mediante la técnica mono incremental, con un solo incremento de 4 mm. El fotocurado fue realizado después de cada incremento de resina colocando la lámpara perpendicularmente a 1 mm de la cara oclusal por 20 segundos con una lámpara Elipar® (3M), con una intensidad de luz de  $\pm 800$  mW/cm<sup>2</sup>.

Posteriormente ambos grupos fueron impermeabilizados con una capa de esmalte (para uñas Rodher) y sometidos a 5.000 ciclos de termociclado a temperaturas entre 5°, 37° y 55°. Las muestras permanecieron 20 segundos en cada una de las temperaturas, más 5 segundos de transporte entre una temperatura y otra. Concluido el termociclado fueron sumergidas en una solución de azul de metileno durante 24 horas. Después, se procedió a lavar las piezas a chorro de agua durante 1 minuto para de esta manera retirar el exceso de colorante.

Continuando con el procedimiento, las muestras fueron seccionadas longitudinalmente con un disco de diamante bajo irrigación constante. Se procedió a un análisis observacional mediante la utilización de un estéreo microscopio para determinar el grado de microfiltración marginal existente. Los valores que se tomaron en cuenta para la evaluación fueron los siguientes<sup>2,5</sup>:

1. Nulo: si el indicador no penetra en el tejido (0 mm). Valoración 0.
2. Leve: si el indicador penetra de manera mínima en la pared examinada, menos de la mitad de la pared (1 mm). Valoración 1.
3. Moderada: si el ingreso de la tinción es hasta la mitad de la pared examinada (2 mm) Valoración 2.
4. Severa: si el ingreso de la tinción sobrepasa la mitad de la pared examinada (más de 2 mm). Valoración 3.

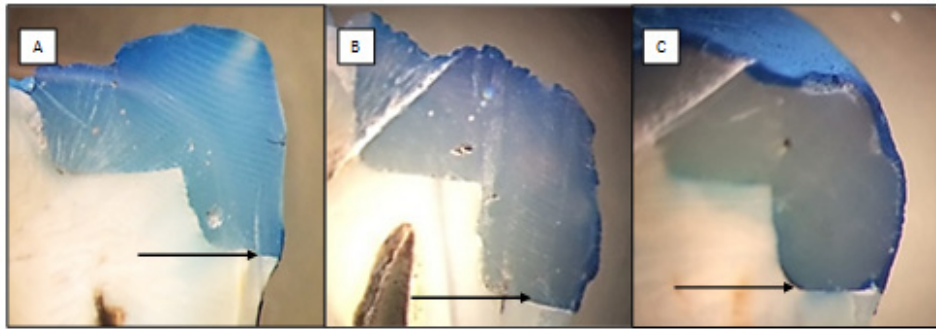
with 2 increments of 2 mm; Group B samples were restored with Bulk Fill nano-hybrid resin (Tetric EvoCeram® Bulk Fill), which was placed using the incremental mono technique, with a single increment of 4 mm. The photo curing was performed after each resin increase by placing the lamp perpendicularly 1 mm from the occlusal face for 20 seconds with an Elipar® lamp (3M), with a light intensity of  $\pm 800$  mW / cm<sup>2</sup>.

Subsequently both groups were waterproofed with a layer of enamel (for Rodher nails) and subjected to 5.000 cycles of thermocycling at temperatures between 5°, 37° and 55 °. The samples remained 20 seconds at each of the temperatures, plus 5 seconds of transport between one temperature and another. Once the thermocycling was finished, they were immersed in a solution of methylene blue for 24 hours. Afterwards, the water jet was washed for 1 minute to thereby remove the excess dye.

Continuing with the procedure, the samples were sectioned longitudinally with a diamond disk under constant irrigation. An observational analysis was carried out using a stereo microscope to determine the degree of existing marginal microfiltration. The values that were taken into account for the evaluation were the following<sup>2,5</sup>:

1. Null: if the indicator does not penetrate the tissue (0 mm). Rating 0.
2. Slight: if the indicator penetrates minimally into the examined wall, less than half of the wall (1 mm). Rating 1.
3. Moderate: if the staining is up to half of the examined wall (2 mm) Assessment 2.
4. Severe: if the staining rate exceeds half of the examined wall (more than 2 mm). Rating 3.





**Figura 1.** Escalas de microfiltración: A: leve; B: moderada; C: severa. *Microfiltration scales: A: mild; B: moderate; C: severe*

**Resultados**

Dos observadores ciegos realizaron la observación, sus datos se almacenaron en Excel, se demostró concordancia entre los observadores mediante el test de kappa. Los valores fueron simétricos (cuadro 1).

**Results**

Two blind observers performed the observation, their data was stored in Excel, concordance between the observers was demonstrated by the kappa test. The values were symmetric (table 1).

GRUPOS	KAPPA
A	0,820
B	0,902

**Cuadro 1.** Test de Concordancia de Kappa entre observadores. Kappa concordance test between observers.

Los datos categóricos se analizaron por medio del test X2 en el software SPSS 24 (IBM), con un nivel de significancia del 95%, que dio como resultado que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos examinados ( $p = > 0.05$ ), determinándose que la filtración marginal no depende del tipo de material estudiado, por lo que se acepta la hipótesis nula de la investigación (cuadro 2).

Categorical data were analyzed by means of the X2 test in the SPSS 24 (IBM) software, with a level of significance of 95%, which resulted in no statistically significant differences between the two groups examined ( $p = > 0.05$ ), determining that marginal filtration does not depend on the type of material studied, so the null hypothesis of the investigation is accepted (table 2).

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,378a	3	0.337
Razón de verosimilitud	3.626	3	0.305
Asociación lineal por lineal	2.095	1	0.148
N de casos válidos	30		

Chi-square Test			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-square Pearson	3,378a	3	0.337
Reason of verisimilitude	3.626	3	0.305
Linear association by linear	2.095	1	0.148
N from valid cases	30		

**Cuadro 2.** Comparación entre grupos por X<sup>2</sup>,  $p = > 0,05$ . Comparison between groups by X<sup>2</sup>,  $p = > 0,05$

## Discusión

Mediante el presente estudio se pretendió determinar si las resinas bulk fill, gracias a sus propiedades, consiguen disminuir la filtración en las cajas proximales de cavidades clase II. Con base en la metodología utilizada, se observó que no existe diferencia significativa en la filtración marginal entre los materiales utilizados Tetric EvoCeram® y Tetric EvoCeram® Bulk Fill (Ivoclar).

En 2013, Uehara et al., realizaron un estudio comparativo de adaptación marginal en el que emplearon tres tipos de resinas: convencional Filtek Z350 (3M), resina nanohíbrida Bulk Fill Tetric EvoCeram Bulk Fill (Ivoclar) y resina Sonic Fill (Kerr)<sup>7</sup>. Las muestras fueron sometidas a 100 ciclos de termociclado y como resultado los tres grupos presentaron desadaptación marginal; concordando con los datos expuestos en que ambos grupos experimentales presentan microfiltración. Sin embargo, los autores encuentran que la resina Bulk Fill fue la que presentó mayor adaptación marginal en comparación con los dos grupos restantes. Dicho resultado difiere con los obtenidos en el presente estudio, donde se observa similar microfiltración marginal para la resina nano híbrida Bulk Fill. El tipo de cavidad y el tamaño reducido de la muestra repercuten en la comparación de los resultados.

Campos et al. en el 2014 realizaron un estudio comparativo entre las resinas Bulk Fill de diferentes marcas comerciales que se encuentran en el mercado. Las muestras, una

## Discussion

Through the present study, it was intended to determine if bulk fill resins, thanks to their properties, manage to reduce filtration in the proximal boxes of class II cavities. Based on the methodology used, it was observed that there is no significant difference in the marginal filtration between the materials used Tetric EvoCeram® and Tetric EvoCeram® Bulk Fill (Ivoclar).

In 2013, Uehara et al., Conducted a comparative study of marginal adaptation in which they used three types of resins: conventional Filtek Z350 (3M), Bulk Fill Tetric EvoCeram Bulk Fill (Ivoclar) nano-hybrid resin and Sonic Fill (Kerr)<sup>7</sup>. The samples were subjected to 100 cycles of thermocycling and as a result the three groups presented marginal maladaptation; concordant with the exposed data in which both experimental groups present microfiltration. However, the authors find that Bulk Fill resin was the one with the greatest marginal adaptation compared to the two remaining groups. This result differs from those obtained in the present study, where similar marginal microfiltration is observed for the Bulk Fill nano hybrid resin. The type of cavity and the reduced sample size have an impact on the comparison of the results.

Campos et al. In 2014 they carried out a comparative study between Bulk Fill resins of different commercial brands that are in the market. Once the samples were resto-



vez restauradas fueron sometidas a cargas oclusales y ciclos de termociclado. Como resultado se evidenció que en todos los grupos se observa presencia de microfiltración marginal al igual que lo apreciado en el presente estudio<sup>10</sup>.

Lois et al. en el 2003, realizaron un estudio para evaluar la microfiltración marginal en cavidades clase II, que fueron restauradas con resina Surefil® (Dentsply), aplicando diferentes técnicas de obturación tanto incremental como mono incremental. Se obtuvo como resultados que ninguna de las técnicas elimina por completo la microfiltración marginal<sup>1</sup>. En la metodología expuesta, se han utilizado dos tipos de incremento (2 y 4 mm), de acuerdo a las características de cada material y no como sujeto de investigación, por lo que no se podría especificar si el incremento de resina en cada caso determina o no una mayor filtración marginal.

Igualmente, Furness et al. (2014). realizaron un estudio comparativo entre las técnicas de colocación de las resinas incremental y monoincremental, para examinar la adaptación marginal interna. Como resultado se observó que no existían diferencias significativas entre las dos, ya que no se consiguió una adaptación marginal completa<sup>12</sup>.

Domínguez et al. (2015) realizaron un nuevo análisis comparativo, en este caso, del grado de sellado marginal en cavidades clase II entre la resina Tetric N-Ceram® Bulk Fill y la resina Tetric N-Ceram®. El procedimiento consistió en someter piezas dentales a 250 ciclos de termociclado. El resultado fue que las resinas convencionales Tetric N-Ceram presentaron mejor sellado marginal que la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill. Sin embargo, los resultados alcanzados en nuestro estudio se contradicen con los conseguidos por Domínguez et al. Esto puede ser explicado por el número de ciclos de termociclado, ya que en el presente estudio se efectuaron 5000 ciclos, que equivale a 6 meses de envejecimiento de las piezas dentales<sup>5</sup>.

Las resinas Bulk Fill son utilizadas mediante la técnica monoincremental o colocación

red, they were subjected to occlusal loads and thermocycling cycles. As a result, it was evidenced that in all the groups the presence of marginal microfiltration is observed, as well as that seen in this study<sup>10</sup>.

Lois et al. In 2003, they conducted a study to evaluate marginal microfiltration in class II cavities, which were restored with Surefil® resin (Dentsply), applying different sealing techniques both incremental and incremental mono. It was obtained as results that none of the techniques completely eliminates marginal microfiltration<sup>1</sup>. In the exposed methodology, two types of increment (2 and 4 mm) have been used, according to the characteristics of each material and not as a research subject, so it could not be specified if the resin increase in each case determines or not a greater marginal filtration.

Similarly, Furness et al. (2014), conducted a comparative study between the techniques of incremental and incremental mono resin placement, to examine internal marginal adaptation. As a result, it was observed that there were no significant differences between the two, since a complete marginal adaptation was not achieved<sup>12</sup>.

Dominguez et al. (2015) performed a new comparative analysis, in this case, of the degree of marginal sealing in class II cavities between the Tetric N-Ceram® Bulk Fill resin and the Tetric N-Ceram® resin. The procedure consisted of subjecting dental pieces to 250 cycles of thermocycling. The result was that conventional Tetric N-Ceram resins had a better marginal seal than Tetric N-Ceram Bulk Fill resin. However, the results achieved in our study contradict those achieved by Dominguez et al. This can be explained by the number of thermocycling cycles, since 5000 cycles were performed in the present study, which is equivalent to 6 months of aging of the dental pieces<sup>5</sup>.

Bulk Fill resins are used by the incremental mono technique or layered up to 4 mm.





en capas de hasta 4 mm. Esta técnica fue estudiada por Pacheco et al., Rosas et al., Hilton et al. y Gallo et al.; los cuales compararon la técnica incremental con la técnica monoincremental de las resinas Bulk Fill. En cada uno de los casos se sometieron las muestras a ciclos de termociclado, dando por resultados que no existen diferencia estadísticamente significativa en la adaptación marginal. Estas investigaciones corroboran lo encontrado en nuestro estudio: en los dos grupos que fueron investigados (15 premolares restaurados en cada uno) se halló presencia de microfiltración marginal<sup>8,9,13,14</sup>.

Una vez analizado los resultados obtenidos en esta investigación se puede considerar que, aunque la resina nano híbrida Bulk Fill disminuye el tiempo de trabajo, no difiere en el grado de filtración en la caja proximal en cavidades clase II, según el método empleado en el experimento. Es necesario tomar en consideración que dicha técnica muestra ventajas y desventajas, por lo que se recomienda realizar más estudios que evalúen en conjunto, otros factores que incidan directamente el grado de desadaptación y microfiltración marginal.

## Conclusiones

Según el método utilizado en la presente investigación se puede concluir que no existen diferencias significativas en el grado de filtración marginal en cavidades clase II restauradas con resinas Tetric EvoCeram® y Tetric EvoCeram® Bulk Fill (Ivoclar)

## Bibliografía

1. Zeballos L., Pérez Álvaro. Materiales Dentales De Restauración. Revista de Actualización Clínica. 2013; (30): 1498-1504.
2. Lois M., Paz R., & Pazos S. Estudio in vitro de microfiltración en obturaciones de clase II de resina compuesta condensable. Av. Odontoestomatol. 2004; 20 (2): 85-94.
3. Ramírez R. A., Setién V., Orellana N., & García C. Microfiltración en cavidades clase II restauradas con resinas compuestas de baja contracción.

This technique was studied by Pacheco et al., Rosas et al., Hilton et al. and Gallo et al.; which compared the incremental technique with the incremental mono technique of Bulk Fill resins. In each case, the samples were subjected to thermocycling cycles, resulting in no statistically significant difference in marginal adaptation. These investigations corroborate what was found in our study: in the two groups that were investigated (15 premolars restored in each one) a presence of marginal micro filtration was found<sup>8,9,13,14</sup>.

Once the results obtained in this investigation have been analyzed, it can be considered that, although Bulk Fill nano-hybrid resin reduces working time, it does not differ in the degree of filtration in the proximal box in class II cavities, according to the method used in the experiment. It is necessary to take into consideration that this technique shows advantages and disadvantages, so it is recommended to conduct more studies that evaluate together other factors that directly affect the degree of maladaptation and marginal microfiltration.

## Conclusions

According to the method used in the present investigation, it can be concluded that there are no significant differences in the degree of marginal filtration in class II cavities restored with Tetric EvoCeram® and Tetric EvoCeram® Bulk Fill (Ivoclar) resins.

- Acta Odontológica Venezolana. 2009; 47(1): 131-139
4. Mahn E. Cambiando el paradigma de la aplicación de composites: Tetric Evoceram® Bulk Fill. Ivoclar Vivadent - Special Edition, 1-24.
5. Domínguez Burich R. Análisis comparativo in vitro del grado de sellado marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con un material monoincremental (TETRIC N-CERAM BULK FILL), Y UNO CONVENCIONAL TETRIC N-CERAM). Tesis. Santiago De Chile: Universidad De







- Chile, Facultad De Odontología; 2014
6. Nocchi, E. Odontología restauradora. Salud y estética. 2ª ed., Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2008. p.2-5.
  7. Uehara N., Ruiz A., Velasco J. Adaptación Marginal De Las Resinas Bulk Fill. Marginal Adaptation Of Bulk Fill Resin. RODYB. 2013; 2(3); 1-10
  8. Rosas B., Soto V., Ruiz P., Estabilidad marginal de una resina condensable versus resina monoincremental activada sónicamente en restauraciones clase II: Estudio in vitro. Av. Odontoestomatol. 2016; 32(1): 45-53
  9. Pachecho C., Gehrkie A., Aragonés P. Evaluación de la adaptación interna de resinas compuestas: Técnica incremental versus bulk-fill con activación sónica. Av. Odontoestomatol. 2015; 31(5): 313-321.
  10. Alves, E., Ardu, S., Lefever, D., & Jasse, F. F. ScienceDirect Marginal adaptation of class II cavities restored with bulk-fill composites. J Dent. 2014; 42(5): 575-581
  11. Lally U. Restoring class II cavities with composite resin, utilising the bulk filling technique. J Ir Dental Ass 2014;60(2):74-76
  12. Furness A, Tadros MY, Looney SW, Rueggeberg FA. Effect of bulk/incremental fill on internal gap formation of bulk-fill composites. J Dent 2014; 42(4): 439-449.
  13. Hilton T. Schwartz RS, Ferrancane JL. Microleakage of four Class II resin composite insertion techniques at intraoral temperature. Quintessence Int, 1997; 28(2); 135-144.
  14. Gallo JR, Bates ML, Burgess JO. Microleakage and adaptation of class II packable resin-based composites using incremental or bulk filling techniques. Am J Dent 2000;13(2): 205-208.
  15. Alshali RZ, Salim NA, Satterthwaite JD, Silikas N. Post-irradiation hardness development, chemical softening, and thermal stability of bulk-fill and conventional resin-composites. J Dent 2015;43(2):209-18.
  16. Heintze SD, Monreal D, Peschke A. Marginal Quality of Class II Composite Restorations Placed in Bulk Compared to an Incremental Technique: Evaluation with SEM and Stereomicroscope. J Adhes Dent 2015;17(2):147-54.
  17. El-Damamhoury H, Platt J. Polymerization shrinkage stress kinetics and related properties of bulk-fill resin composites. Oper Dent. 2014;39(4):374-82.
  18. Nagi SM, Moharam LM, Zaazou MH. Effect of resin thickness, and curing time on the micro-hardness of bulk-fill resin composites. J Clin Exp Dent. 2015;7(5):e600-4.
  19. Orłowski M, Tarczydło B, Chałas R. Evaluation of Marginal Integrity of Four Bulk-Fill Dental Composite Materials: In Vitro Study. Sci World J 2015;2015:1-8.
  20. Benetti A, Havndrup-Pedersen C, Honoré D, Pedersen M, Pallesen U. Bulk-Fill Resin Composites: Polymerization Contraction, Depth of Cure, and Gap Formation. Oper Dent 2015;40(2):190- 200

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

**JINEZ A**, Redacción del manuscrito: Concepción y diseño del trabajo

**GARCÍA I**, Redacción del manuscrito: Aprobación de su versión final.

**SILVA J**, Redacción del manuscrito: Aprobación de su versión final.



Paulina Alexandra Jinez Zuñiga;  
Iván Ricardo García Merino;  
Javier Oswaldo Silva Silva;

<https://orcid.org/0000-0002-0987-6928>  
<https://orcid.org/0000-0002-1275-9052>  
<https://orcid.org/0000-0001-9694-8039>



RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL  
CC BY-NC-SA

ESTA LICENCIA PERMITE A OTROS ENTREMEXCLAR, AJUSTAR Y CONSTRUIR A PARTIR DE SU OBRA CON FINES NO COMERCIALES, SIEMPRE Y CUANDO LE RECONOZCAN LA AUTORÍA Y SUS NUEVAS CREACIONES ESTÉN BAJO UNA LICENCIA CON LOS MISMOS TÉRMINOS



**DOI:** 10.29166/odontologia.vol22.n1.2020-66-81

**URL:** <http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/2121>

**PÁG:** 66-81

**EDICIÓN:** Volumen 22, numero 1 (2020), Ecuador

**EDITORIAL:** Revista Odontología, Facultad de Odontología,  
Universidad Central del Ecuador

**ISSN:** (on-line) 1390-7468 - (electronico) 1390-9967



**ODONTOLOGÍA**

## ARTÍCULO CIENTÍFICO

### **Microfiltraciones entre ionómero de vidrio y resina compuesta en lesiones clase-v no cariosas**

### **Microfiltration between glass ionomer and composite resin in non-carious class-v injuries**

### **Microfiltrações entre ionômeros de vidro e resina composta em lesões não cariosas de classe v**

***Eliana Carolina Morillo-Cárdenas<sup>1</sup>, Jennyfer M. García Cárdenas<sup>2</sup>, María Elena Flores-Araque<sup>1</sup>,  
César Paz-y-Miño<sup>2</sup>, Paola E. Leone<sup>2</sup>***

**RECIBIDO:** 18/11/2019 **ACEPTADO:** 29/12/2019 **PUBLICADO:** 01/01/2020

1. Clínica Prosmile, Hospital Metropolitano e Instituto de Investigaciones Biomédicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de las Américas, Quito, Ecuador.
2. Centro de Investigación Genética y Genómica, Facultad de Ciencias de la Salud Eugenio Espejo, Universidad UTE, Quito, Ecuador.

#### **CORRESPONDENCIA**

**Elina María Arango**  
Universidad Nacional de Colombia;  
Especialista en Operatoria Dental Estética

[jncalvor@unal.edu.co](mailto:jncalvor@unal.edu.co)

## RESUMEN

No se han establecido estándares para el tratamiento de cavidades cervicales no cariosas; un biomaterial adecuado permitirá buena adaptación y longevidad de la restauración. **Objetivo:** Determinar la microfiltración en cavidades clase V no cariosas restauradas con ionómero de vidrio y resina nanoparticulada. **Materiales y métodos:** Cavidades clase V realizadas en la superficie vestibular de 80 premolares sanos (1,5 mm de profundidad x 3 mm de altura en sentido ocluso-gingival x 2 mm de ancho en sentido mesio-distal) se restauraron aleatoriamente con dos biomateriales (n = 40): 1) ionómero de vidrio y 2) resina de nano relleno. Después, los especímenes fueron aislados con barniz y sumergidos en azul de metileno por 24 horas. Posteriormente, las muestras se sometieron 500 ciclos de termociclado por 8 horas y 45 minutos con cambios térmicos de 37°, 72° y 75°C, cada ciclo con una duración de 17 segundos. Las muestras fueron lavadas con agua destilada y seccionadas longitudinalmente para determinar el grado de microfiltración utilizando un estereoscopio (Leica M60, Biosystems). Los datos categóricos se analizaron con el test Chi2 en SPSS 24®. **Resultados:** Se pudo apreciar que la filtración es significativamente menor en resina que con ionómeros de vidrio (p < 0,001). Sin embargo, ninguno de los materiales de restauración probados fue capaz de sellar los márgenes o las paredes de los dientes completamente. **Conclusión:** Como resultado del presente experimento se determina que las restauraciones de clase V obturadas con resina de nano relleno presentan menor microfiltración marginal que las restauradas con ionómero de vidrio.

**Palabras clave:** Filtración dental, adaptación marginal dental, resinas compuestas, cemento de ionómero vítreo, recubrimiento de la cavidad dental.

## ABSTRACT

No standards have been established for the treatment of non-cariou cervical cavities; a suitable biomaterial will allow good adaptation and longevity of the restoration. **Objective:** To determine microfiltration in non-cariou class V cavities restored with glass ionomer and nanoparticulate resin. **Materials and methods:** Class V cavities made on the vestibular surface of 80 healthy premolars (1.5 mm deep x 3 mm high in the occlusion-gingival direction x 2 mm wide in the mesio-distal direction) were randomly restored with two biomaterials (n = 40): 1) glass ionomer and 2) nano-filled resin. Then, the specimens were isolated with varnish and immersed in methylene blue for 24 hours. Subsequently, the samples were subjected to 500 cycles of thermocycling for 8 hours and 45 minutes with thermal changes of 37°, 72° and 75° C, each cycle with a duration of 17 seconds. The samples were washed with distilled water and sectioned longitudinally to determine the degree of microfiltration using a stereoscope (Leica M60 Biosystems). Categorical data were analyzed with the Chi2 test in SPSS 24®. **Results:** It was observed that filtration is significantly lower in resin than in those restored with glass ionomers (p < 0.001). However, none of the restoration materials tested were able to seal the margins or walls of the teeth completely. **Conclusion:** As a result of the present experiment, it is determined that class V restorations sealed with nano-filled resin have less marginal microfiltration than those restored with glass ionomer.

**Keywords:** Dental filtration, dental marginal adaptation, composite resins, vitreous ionomer cement, dental cavity lining.

## RESUMO

Ainda não foram estabelecidos padrões para o tratamento de cavidades cervicais não cariosas; um biomaterial adequado permitirá boa adaptação e longevidade da restauração. **Objetivo:** Determinar a microfiltração em cavidades não cariosas da classe V restauradas com ionômero de vidro e resina nanoparticulada. **Materiais e métodos:** Cavidades de classe V feitas na superfície vestibular de 80 pré-molares saudáveis (1,5 mm de profundidade x 3 mm de altura na direção oclusão-gingival x 2 mm de largura na direção mesio-distal) foram restaurados aleatoriamente com dois biomateriais (n = 40): 1) ionômero de vidro e 2) resina nano-híbrida. Em seguida, as amostras foram isoladas com verniz e imersas em azul de metileno por 24 horas. Posteriormente, as amostras foram submetidas a 500 ciclos de termociclagem por 8 horas e 45 minutos com alterações térmicas de 37°, 72° e 75° C, cada ciclo com duração de 17 segundos. As amostras foram lavadas com água destilada e seccionadas longitudinalmente para determinar o grau de microfiltração usando um estereoscópio (Leica M60, Biosystems). Os dados categóricos foram analisados com o teste Chi2 no SPSS 24®. **Resultados:** Observou-se que a filtração é significativamente menor na resina do que nos ionômeros de vidro (p < 0,001). No entanto, nenhum dos materiais de restauração testados foram capazes de selar completamente as margens ou paredes dos dentes. **Conclusão:** como resultado do presente experimento, determina-se que restaurações de classe V seladas com resina nano-preenchida possuem menos microfiltração marginal do que aquelas restauradas com ionômero de vidro.

**Palavras-chave:** Infiltração dentária, adaptação marginal dentária, resinas compostas, cimento de ionômero vítreo, revestimento de cavidades dentárias.



## Introducción

Las lesiones cavitarias de quinta clase se encuentran en el tercio gingival o cervical de las caras bucales o labiales y linguales de todas las piezas dentarias en pacientes que presentan problemas oclusales, bruxismo, mala higiene, consumo de alimentos cítricos, tabaquismo y en personas de edad avanzada. Estas lesiones pueden afectar a la sensibilidad dental, retención de placa, incidencia de caries, integridad estructural y vitalidad de la pulpa, y provocan mayor irritación gingival si las encontramos en la región anterior; además, pueden causar problemas estéticos y funcionales. A menudo se asocian con recesión gingival, causando debilidades estructurales reflejadas en una pobre relación entre corona y raíz<sup>1</sup>. A pesar de su alta prevalencia en la población mundial, la odontología no ha sido capaz de establecer estándares para el diagnóstico y tratamiento adecuado de estas alteraciones o problemas, representando así un reto para su exitosa restauración<sup>2,3</sup>.

Por mucho tiempo se ha buscado un biomaterial adecuado, que dentro de sus propiedades se asemeje a la dentina y posea las características mecánicas, estéticas, biocompatibilidad para asegurar la reinserción gingival, y propiedades adecuadas para la retención<sup>4</sup>. Es decir, que tenga una excelente adhesión al diente, logrando así una resistencia a la microfiltración de líquidos por vía oral, la inhibición de la caries y la facilidad de manipulación, ya que las microfiltraciones pueden traer consecuencias ej.: hipersensibilidad dentaria, irritación pulpar, depósito de placa bacteriana; además, paso de bacterias a través del margen de la restauración que pueden producir caries recurrentes y contribuir a la corrosión, disolución o decoloración de estos materiales<sup>1,3,4</sup>.

Existen muchas discrepancias sobre las restauraciones de quinta clase debido a que es un lugar de difícil acceso y poca retención mecánica para el biomaterial de restauración<sup>5,6</sup>. Hay una alta tasa de fracaso

## Introduction

Fifth-class cavitary lesions are found in the gingival or cervical third of the buccal or labial and lingual faces of all teeth in patients with occlusal problems, bruxism, poor hygiene, consumption of citrus foods, smoking and in the elderly advanced. These lesions can affect dental sensitivity, plaque retention, incidence of caries, structural integrity and vitality of the pulp, and cause greater gingival irritation if we find them in the anterior region; In addition, they can cause aesthetic and functional problems. They are often associated with gingival recession, causing structural weaknesses reflected in a poor relationship between crown and root<sup>1</sup>. Despite its high prevalence in the world population, dentistry has not been able to establish standards for its diagnosis and adequate treatment of these alterations or problems, thus representing a challenge for its successful restoration<sup>2,3</sup>.

For a long time, a suitable biomaterial has been sought, which within its properties resembles dentin and possesses the mechanical, aesthetic, biocompatibility characteristics to ensure gingival reinsertion, and adequate properties for retention<sup>4</sup>. That is, it has excellent adhesion to the tooth, thus achieving resistance to oral microfiltration of liquids, caries inhibition and ease of handling, since microfiltration can have consequences such as: dental hypersensitivity, pulp irritation, bacterial plaque deposit; In addition, bacteria pass through the margin of restoration that can cause recurrent caries and contribute to the corrosion, dissolution or discoloration of these materials<sup>1,3,4</sup>.

There are many discrepancies regarding fifth-class restorations because it is a place of difficult access and little mechanical retention for the restoration biomaterial<sup>5,6</sup>. There is a high failure rate due to the difficulty of





debido a la dificultad de aislar el área sometida a la restauración de tejido gingival y mala adhesión de los biomateriales a la dentina y superficies radiculares<sup>1</sup>.

El ionómero de vidrio posee varias ventajas como una alta adhesión hacia la estructura dental sellando así la cavidad, lo que brinda protección a la pulpa, capacidad de adherirse a la estructura dentaria, eliminación de caries secundarias y la prevención de microfiltración en los márgenes. Aparte de liberar flúor sin afectar a las propiedades físicas del cemento<sup>3,7</sup>.

Las resinas compuestas han sido ampliamente usadas como material restaurativo en odontología por las demandas estéticas del paciente. Constantemente, nuevas formulaciones son introducidas con el objetivo de mejorar sus propiedades mecánicas y físicas como disminución del tamaño de las partículas, incremento en su radiopacidad, cambios en la forma y distribución de sus partículas de carga. Sin embargo, tienen limitaciones como: microfiltraciones asociadas con la contracción de la polimerización, las cuales son las razones más citadas del fracaso en las restauraciones con dicho material<sup>8</sup>.

Las ventajas de la resina compuesta son el potencial para superar las brechas marginales que se dan por contracciones de los materiales, así como mayor resistencia a la fractura y desgaste, así como mayor biocompatibilidad<sup>9</sup>.

El uso de ionómero de vidrio o resina compuesta nanoparticulada en restauraciones de quinta clase es un tema polémico, ya que los mayores fracasos están reportados en este tipo de restauraciones, dado que el uso del biomaterial dental debe ser el adecuado ya que debe permitir buena adaptación marginal evitando el deterioro<sup>6</sup>. Este estudio tiene como objetivo identificar el grado de microfiltración in vitro del ionómero de vidrio y la resina compuesta en lesiones clase V no cariosas.

isolating the area undergoing gingival tissue restoration and poor adhesion of biomaterials to dentin and root surfaces<sup>1</sup>.

The glass ionomer has several advantages such as high adhesion to the dental structure thus sealing the cavity, which provides protection to the pulp, ability to adhere to the dental structure, elimination of secondary caries and the prevention of microfiltration in the margins. Apart from releasing fluoride without affecting the physical properties of cement<sup>3,7</sup>.

Composite resins have been widely used as restorative material in dentistry because of the aesthetic demands of the patient. Constantly, new formulations are introduced with the aim of improving their mechanical and physical properties such as decrease in particle size, increase in radiopacity, changes in the shape and distribution of their charge particles. However, they have limitations such as: microfiltration associated with polymerization contraction, which are the most cited reasons for failure in restorations with said material<sup>8</sup>.

The advantages of the composite resin are the potential to overcome the marginal gaps that occur due to contractions of the materials, as well as greater resistance to fracture and wear, as well as greater biocompatibility<sup>9</sup>.

The use of glass ionomer or Nano particulate composite resin in fifth class restorations is a controversial issue, since the greatest failures are reported in this type of restorations, since the use of dental biomaterial should be adequate since it should allow good marginal adaptation avoiding deterioration<sup>6</sup>. This study aims to identify the degree of in vitro microfiltration of the glass ionomer and the composite resin in non-cariou class V lesions.





## Materiales y métodos

Este estudio fue realizado en la Clínica Prosmile, Hospital Metropolitano y Universidad de las Américas como experimental aleatorio aprobado por el Comité de Ética y Bioética de la Universidad de las Américas N° 2014-0803, Quito-Ecuador. La muestra se conformó con 80 premolares sanos extraídos por motivos ortodónticos, obtenidos por donación por parte de odontólogos, después de la firma del consentimiento informado. Para el estudio, todo diente con caries dental, con la presencia de obturaciones o con algún tipo de anomalía dentaria fue excluido. Los dientes extraídos fueron limpiados y conservados en cloruro de sodio al 0,9% a 37°C por 60 días previo al estudio<sup>10</sup>. Antes de la preparación de las cavidades, las superficies dentarias se limpiaron con una mezcla de piedra pómez (Pumice powder) preparada con agua destilada, utilizando un cepillo profiláctico (Prehma®, NJ, USA) y contra ángulo (NSK®, Japón) de 8.000 rpm por 2 segundos. En la superficie vestibular de cada pieza dentaria se realizó una cavidad de quinta clase a mano alzada en forma de cuña parecida a una lesión (abrasión, erosión y abfracción), para esto se utilizó una fresa cilíndrica de diamante de grano grueso N° 0,12 (coolcut, MDT, Israel) a alta velocidad con una turbina NSK® (Japón). Cada fresa fue cambiada después de haber realizado 5 preparaciones. Las cavidades de clase V tuvieron las siguientes características: 1,5 mm de profundidad x 3 mm de altura en sentido ocluso-gingival x 2 mm en sentido mesio-distal, que se extendieron hasta aproximadamente 1 mm bajo el límite amelocementario. Se usó una sonda periodontal graduada de William (GDC, India) para confirmar las dimensiones de la cavidad<sup>11</sup>. Todas las preparaciones se dividieron aleatoriamente en dos grupos (n = 40): 1) ionómero de vidrio y 2) resina compuesta nanoparticulada.

## Materials and methods

This study was conducted at the Pros mile Clinic, Metropolitan Hospital and University of the Americas as a randomized experimental approved by the Ethics and Bioethics Committee of the University of the Americas No. 2014-0803, Quito-Ecuador. The sample was made up of 80 healthy premolars extracted for orthodontic reasons, obtained by donation by dentists, after the signing of the informed consent. For the study, all teeth with dental caries, with the presence of fillings or with some type of dental anomaly were excluded. The extracted teeth were cleaned and preserved in 0.9% sodium chloride at 37° C for 60 days prior to the study<sup>10</sup>. Before the preparation of the cavities, the dental surfaces were cleaned with a mixture of pumice powder prepared with distilled water, using a prophylactic brush (Prehma®, NJ, USA) and contra-angle (NSK®, Japan) of 8,000 rpm for 2 seconds. On the vestibular surface of each dental piece, a fifth-class freehand wedge-shaped cavity resembling an injury (abrasion, erosion and abfraction) was made, for this a cylindrical bur of coarse-grained diamond No. 0 was used, 12 (coolcut, MDT, Israel) at high speed with an NSK® turbine (Japan). Each bur was changed after having made 5 preparations. Class V cavities had the following characteristics: 1.5 mm deep x 3 mm high in the occlusion-gingival direction x 2 mm in the mesio-distal direction, which extended to approximately 1 mm below the amelocementary limit. A graduated periodontal probe from William (GDC, India) was used to confirm the dimensions of the cavity<sup>11</sup>. All preparations were randomly divided into two groups (n = 40): 1) glass ionomer and 2) nanoparticulate composite resin.





## Restauración de las cavidades

Previo a este proceso, se limpiaron las cavidades con cepillo profiláctico, piedra pómez, agua destilada y contra-ángulo a 8.000 rpm por 20 segundos. Posteriormente, se lavó con abundante agua destilada y se secó con jeringa triple por 15 segundos eliminando el exceso de agua destilada.

### Grupo 1, Ketac Molar® Easy mix (3M ESPE)

Según las instrucciones del fabricante, se agitó el frasco para que el polvo fluya libremente, se utilizó una porción de mezcla (unidad de peso) de 4,5 partes de polvo, un dosificador medido al ras y parte de líquido (1 gota). Se dosificó las cantidades suficientes de polvo y líquido en el block de mezcla manteniendo el líquido en posición vertical durante la dosificación para evitar burbujas de aire. Se aplicó el ácido poliacrílico (Universal Etchant: Ref 665951 Lot: 44000188332/01, 3M Alemania) al 10% por 20 segundos<sup>12</sup>, seguido por el lavado con agua destilada por 30 segundos y se secó con una torunda de algodón estéril de 0,5 mm. Posteriormente, se aplicó el Ketac Molar Easy mix (Ref 453765 Lot: 43567853G87, 3M, Alemania) en varias porciones utilizando un gutaperchero plástico (Maillefer). Se evitó el atrapamiento de burbujas de aire en el corte del esmalte. Se obturó las cavidades y se siguieron las indicaciones del proveedor que indica utilizar vaselina para dispersar de forma adecuada el material. Después, se retiró el dedo hacia los lados previniendo que el material se desprenda. Finalmente, se esperó a que el material fragüe.

### Grupo 2 Resina compuesta Z350 XT (3M)

Según las instrucciones del fabricante, se realizó el grabado con ácido ortofosfórico (Ref 665951 Lot: 44000188332/01, 3M Neuss- Alemania) al 37% por 15 segundos en esmalte y en dentina. Se limpió el ácido con aire/agua durante 20-30 segundos.

## Cavity restoration

Prior to this process, the cavities were cleaned with a prophylactic brush, pumice stone, distilled water and contra-angle at 8,000 rpm for 20 seconds. Subsequently, it was washed with abundant distilled water and dried with a triple syringe for 15 seconds, removing excess distilled water.

### Group 1, Ketac Molar® Easy mix (3M ESPE)

According to the manufacturer's instructions, the bottle was shaken to allow the powder to flow freely, a mixing portion (unit of weight) of 4.5 parts of powder, a level meter and level of liquid (1 drop) was used. Sufficient amounts of powder and liquid were dosed in the mixing block by keeping the liquid in an upright position during dosing to avoid air bubbles. Polyacrylic acid (Universal Etchant: Ref 665951 Lot: 44000188332/01, 3M Germany) was applied at 10% for 20 seconds<sup>12</sup>, followed by washing with distilled water for 30 seconds and dried with a sterile cotton swab of 0.5 mm. Subsequently, the Ketac Molar Easy mix (Ref 453765 Lot: 43567853G87, 3M, Germany) was applied in several portions using a plastic gutta-perchero (Maillefer). The entrapment of air bubbles in the enamel cut was avoided. The cavities were obtained and the indications of the supplier that indicated using petroleum jelly to properly disperse the material were followed. Then, the finger was removed sideways preventing the material from detaching. Finally, we waited for the material to set.

### Group 2 Composite resin Z350 XT (3M)

According to the manufacturer's instructions, etching was carried out with orthophosphoric acid (Ref 665951 Lot: 44000188332/01, 3M Neuss-Germany) at 37% for 15 seconds in enamel and dentin. The acid was cleaned with air / water for 20-30 seconds. Sub-





Posteriormente, se secó la cavidad con una torunda de 0,5 mm, el esmalte obtuvo un color blanco opaco, indicador de un buen grabado. Después, se aplicó el adhesivo Adper®, single bond 2 (Ref 51202 Lot N 7302462018-10, 3M, USA) con un microbrush (aplicador), evaporando el solvente con aire de la jeringa triple. Se colocó una capa más de adhesivo y se polimerizó en 20 segundos con la lámpara de luz halógena con una longitud de onda longitud de onda 375-510 nm (Litex 680<sup>a</sup> Dentamerica, USA) (12,13). A continuación, se colocó aproximadamente una capa de 3 mm resina Z350 XT (Ref 7018A2B Lot N808795, 3M, U.S.A), utilizando una técnica incremental sobre la pieza a restaurar con un gutaperchero de metal hasta que la cavidad quede totalmente restaurada. Se fotopolimerizó por 20 segundos después de cada aplicación de resina. Finalmente, en la última colocación se empleó glicerina líquida para eliminar la capa híbrida. Las restauraciones se terminaron y se pulieron usando discos sof-lex-pop-on (3M ESPE).

### Preparación de las muestras previo proceso de termociclado

Una vez realizadas las restauraciones, los premolares fueron sumergidos en agua destilada (botica alemana) simulando la saliva, hasta que los materiales hayan terminado su proceso de fraguado (ionómero de vidrio) y la resina nanoparticulada obtenga su sellado marginal correcto<sup>7,14</sup>. Veinticuatro horas después, se procedió a colocar barniz de uñas transparente (Vogue) a 2 mm de distancia de la restauración. Una vez seco, los dientes fueron sumergidos en azul de metileno al 2% durante 7 días a temperatura constante de 37°C (sin cambiar la solución). Después, las muestras fueron colocadas en microtubos de 1,5 ml con 0,05 ml de azul de metileno (botica alemana) y 100 ml de agua destilada. Estos fueron introducidos en un termociclador (Termociclador MultiGene<sup>TM</sup> Mini Personal, Labnet, NJ, USA) para simular cambios térmicos de 37°, 72° y 75°C por 8 horas y 45 min cada ciclo con una dura-

sequently, the cavity was dried with a 0.5 mm swab, the enamel obtained an opaque white color, indicative of a good engraving. Then, Adper® adhesive, single bond 2 (Ref 51202 Lot N 7302462018-10, 3M, USA) was applied with a microbrush (applicator), evaporating the solvent with air from the triple syringe. One more layer of adhesive was placed and polymerized in 20 seconds with the halogen light lamp with a wavelength wavelength 375-510 nm (Litex 680th Dentamerica, USA) (12,13). Next, approximately a 3 mm layer of Z350 XT resin (Ref 7018A2B Lot N808795, 3M, U.S.A) was placed, using an incremental technique on the piece to be restored with a metal bur until the cavity is fully restored. It was light cured for 20 seconds after each resin application. Finally, in the last placement, liquid glycerin was used to remove the hybrid layer. The restorations were finished and polished using sof-lex-pop-on discs (3M ESPE).

### Sample preparation after thermocycling process

Once the restorations were made, the premolars were submerged in distilled water (German apothecary) simulating the saliva, until the materials have finished their setting process (glass ionomer) and the nanoparticulate resin obtains its correct marginal seal<sup>7,14</sup>. Twenty-four hours later, transparent nail varnish (Vogue) was placed 2 mm away from the restoration. Once dry, the teeth were immersed in 2% methylene blue for 7 days at a constant temperature of 37° C (without changing the solution). Then, the samples were placed in 1.5 ml microtubes with 0.05 ml of methylene blue (German pharmacy) and 100 ml of distilled water. These were introduced in a thermal cycler (MultiGene<sup>TM</sup> Mini Personal Thermocycler, Labnet, NJ, USA) to simulate thermal changes of 37°, 72° and 75° C for 8 hours and 45 min each cycle with a duration of 17 seconds and for a total of 500 cycles, in order to produce







ción de 17 segundos y por un total de 500 ciclos, con el fin de producir fuerzas expansivas y compresivas lo cual generó fatiga y desgaste del material restaurado. Estas fluctuaciones en la temperatura simulan a varios eventos que ocurren en la boca.

### Observación de muestras en el estereomicroscopio

Después del proceso del termociclado, se realizó un sellado de los ápices con acrílico autocurable (Vivadent) y una vez más se colocó una capa fina de barniz a 2 mm de la restauración. Cuando se secó el barniz se sumergió a las muestras en una solución de azul de metileno al 2% por siete días a temperatura constante de 37°C. Después, se lavó las piezas con agua potable circulante por 3 horas para limpiar el exceso de colorante. Se procedió al seccionamiento longitudinal con disco diamante sin refrigeración y micromotor (Buffalo power, Estados Unidos a 45.000 rpm). Una vez terminado este proceso, se excluyeron las muestras que al momento del corte histológico se hayan alterado la restauración, también aquellos que no retengan la tinción requerida y los que hayan sufrido una alteración o fracturas durante la manipulación.

Se observó la parte gingival con un estereomicroscopio (Leica M60 Biosystems, USA) de acuerdo a la siguiente escala:

- Grado 0: Ausencia de microfiltración.
- Grado 1: Filtrado marginal.
- Grado 2: Filtración marginal de la restauración hasta el tercio medio.
- Grado 3: Filtración marginal de la restauración hasta el fondo.

### Análisis estadístico

Las muestras se describieron y tabularon de acuerdo a las variables categóricas de grado de filtración y tipo de material. Los resultados se analizaron con la prueba estadística de chi cuadrado en el programa

expansive and compressive forces which generated fatigue and wear of the restored material. These fluctuations in temperature simulate various events that occur in the mouth.

### Observation of samples in the stereomicroscope

After the thermo cycling process, the apices were sealed with self-healing acrylic (Vivadent) and once again a thin layer of varnish was placed 2 mm from the restoration. When the varnish was dried, the samples were immersed in a solution of 2% methylene blue for seven days at a constant temperature of 37°C. Then, the pieces were washed with circulating drinking water for 3 hours to clean the excess dye. Longitudinal sectioning was carried out with diamond disk without refrigeration and micro motor (Buffalo power, United States at 45,000 rpm). Once this process was finished, samples that at the time of histological cutting have been altered the restoration, also those that do not retain the required staining and those that have suffered an alteration or fractures during manipulation were excluded.

The gingival part was observed with a stereomicroscope (Leica M60 Biosystems, USA) according to the following scale:

- Grade 0: Absence of microfiltration.
- Grade 1: Marginal Filtering.
- Grade 2: Marginal restoration filtration up to the middle third.
- Grade 3: Marginal filtration of the restoration to the bottom.

### Statistics analysis

The samples were described and tabulated according to the categorical variables of degree of filtration and type of material. The results were analyzed with the chi-square statistical test in the SPSS 24® program. Va-



SPSS 24®. Los valores menores a 0,05 se tomaron en cuenta como significativos.

## Resultados

Los datos obtenidos de la observación a través de esteromicroscopio de la microfiltración en las piezas dentales se resumieron en el cuadro 1 y los grados de microfiltración de resina Z350 XT (Figura 1) y los de ionómero (figura 2).

lues below 0.05 were taken as significant.

## Results

The data obtained from the observation through the microfiltration steromicroscope in the dental pieces were summarized in table 1 and the degrees of microfiltration of Z350 XT resin (Figure 1) and those of ionomer (figure 2).

**Tabla 1.** Microfiltración observada en resina Z350 XT e ionómero de vidrio; Microfiltration observed in Z350 XT resin and Ketac Molar easy mix glass ionomer

GROUP	MICROFILTRACIÓN			TOTAL	Value of p
	Marginal filtering	Filtering to the middle third	Deep filtering		
Resin	29	3	8	40	p < 0,05
Ionomer	1	3	36	40	
Total	30	6	44	80	

El 55% de las probetas en las que se empleó resina Z350 XT presentaron filtrado marginal de la restauración.

1.- El 27,5% presentó filtración marginal de la restauración (Grado 1).

2.- El 17,5% filtrado marginal de la restauración y filtración hasta el tercio medio de la restauración (Grado 2).

Tendencia contraria a la presentada por el ionómero de vidrio:

1. El 12,5% presentó filtrado marginal de la restauración (Grado 1).

2. El 20% de las probetas presentó filtrado marginal hasta el tercio medio de la restauración (Grado 2).

3. El 67,5% filtrado marginal, borde y fondo de la restauración (Grado 3).

55% of the test tubes in which Z350 XT Resin was used showed marginal filtration of the restoration.

1.- 27.5% presented marginal filtration of the restoration (Grade 1).

2.- 17.5% marginal filtering of the restoration and filtration to the middle third of the restoration (Grade 2).

Trend contrary to that presented by the glass ionomer:

1. 12.5% presented marginal filtering of the restoration (Grade 1).

2. 20% of the specimens presented marginal filtration up to the middle third of the restoration (Grade 2)

3. 67.5% marginal filtering, edge and bottom of the restoration (Grade 3).



En la Figura 3 se aprecia la comparación entre estos dos materiales.

En forma comparativa se observan diferencias en el grado de microfiltración para los dos biomateriales dentales empleados en el tratamiento de lesiones V no cariosas, mientras que con la resina nanoparticulada solo un 17,5% presentó microfiltración grado 3, con el ionómero de vidrio la referencia fue del 67,5%.

Mediante la prueba de chi cuadrado se pudo determinar que sí existió diferencia significativa en el grado de microfiltración relacionada con el tipo de biomaterial empleado ( $p = < 0,00001$ ), con lo que puede aseverarse que la resina nanoparticulada produce menor microfiltración que el ionómero de vidrio (cuadro 2).

Figure 3 shows the comparison between these two materials.

Comparatively, differences in the degree of microfiltration are observed for the two dental biomaterials used in the treatment of non-carious V lesions, while with the Nano particulate resin only 17.5% presented grade 3 microfiltration, with the glass ionomer the reference was 67.5%.

By means of the chi-square test, it was possible to determine that there was a significant difference in the degree of microfiltration related to the type of biomaterial used ( $p = < 0.00001$ ), with which it can be asserted that the Nano particulate resin produces less microfiltration than the ionomer of glass (table 2).

**Tabla 2.** Resultados de la prueba de chi cuadrado para el grado de microfiltración; Results of chi square test for microfiltration grade

	Valor	gl	Valor de p
Chi-cuadrado	43,9515	4	0,00001
N de casos válidos	80		

**Discusión**

En el presente estudio la hipótesis alterna fue aceptada, en los resultados se observan como la resina presenta menor filtración que el ionómero de vidrio. Las principales razones para el fracaso de los compuestos como el ionómero de vidrio y la resina son defectos interfaciales que se desarrollan como resultado a una larga exposición a tensiones térmicas y mecánicas, el estrés desarrollado debido a la contracción de polimerización y las propiedades físicas y químicas del material. Estos defectos interfaciales pueden conducir a la microfiltración, que es un motivo de preocupación, ya que puede dar lugar a la decoloración, caries recurrentes, inflamación pulpar, sensibilidad post-operatoria, problemas periodontales y necrosis<sup>4,15</sup>. Muchos intentos se han hecho para prevenir la recurrencia de microfiltraciones en las interfaces de las restauraciones para prolongar la longevidad<sup>16</sup>.

**Discussion**

In the present study the alternative hypothesis was accepted, the results show how the resin has less filtration than the glass ionomer. The main reasons for the failure of compounds such as glass ionomer and resin are interfacial defects that develop as a result of long exposure to thermal and mechanical stresses, stress developed due to polymerization contraction and physical and chemical properties of the material. These interfacial defects can lead to microfiltration, which is a cause for concern, as it can lead to discoloration, recurrent caries, pulp inflammation, post-operative sensitivity, periodontal problems and nionomerecrosis<sup>4,15</sup>. Many attempts have been made to prevent the recurrence of microfiltration at the interfaces of the restorations to prolong longevity<sup>16</sup>.





La microfiltración es una propiedad importante que se ha utilizado en la evaluación del éxito de cualquier material restaurador. A pesar de los grandes avances que se han obtenido sobre la microfiltración en restauraciones clase V, todavía siguen siendo la gran debilidad en odontología restauradora. Varios estudios *in vitro* se han realizado a lo largo de los últimos años, los cuales son la mejor manera de simular la realidad de la cavidad oral. Lamentablemente, dichos estudios no revelan exactamente la fisiología dentaria, pero si nos ayudan y son un elemento básico para estudios posteriores. Los biomateriales dentales usados en este proyecto son bastante eficaces y los más empleados por la gran mayoría de odontólogos. Sin embargo, el material con el que se trabaja, la técnica de colocación e indicaciones de fabricantes son factores determinantes para el éxito en las restauraciones, así como la duración de las mismas<sup>16,17</sup>.

Los resultados sugieren que las técnicas utilizadas presentan diferencias estadísticamente significativas en sus valores de microfiltración. El ionómero de vidrio Ketac Molar mostró la más alta filtración mientras que los valores más bajos fueron los de la resina Z350 XT. Sin embargo, en algunos estudios se encontraron resultados diferentes a los nuestros con respecto al ionómero de vidrio Ketac Molar, estas discrepancias pueden atribuirse al manejo de los materiales en tiempos operatorios<sup>18</sup>.

Los resultados de esta investigación conducen a que ninguno de los materiales de restauración probados fue capaz de sellar los márgenes o las paredes de los dientes completamente. Esto puede estar relacionado con: a) ajuste inadecuado entre el diente o los materiales de restauración y b) las propiedades mecánicas del cemento de fijación, es decir, una mala adherencia entre los materiales de cemento y el núcleo<sup>3</sup>. Sin embargo, en este estudio se confirmó que en las restauraciones de clase V con la resina nanoparticulada existe mayor resistencia a las microfiltraciones que el ionómero de vidrio ya que las filtraciones fueron menos frecuentes en los márgenes de esmalte que en el borde y fondo (figura 3).

El menor grado de microfiltraciones pudo

Microfiltration is an important property that has been used in the evaluation of the success of any restorative material. Despite the great advances that have been made on microfiltration in class V restorations, they are still the great weakness in restorative dentistry. Several *in vitro* studies have been carried out over the past few years, which are the best way to simulate the reality of the oral cavity. Unfortunately, these studies do not reveal exactly the dental physiology, but they do help us and are a basic element for further studies. The dental biomaterials used in this project are quite effective and the most used by the vast majority of dentists. However, the material with which it works, the technique of placement and indications of manufacturers are determining factors for the success in the restorations, as well as the duration of the same<sup>16,17</sup>.

The results suggest that the techniques used show statistically significant differences in their microfiltration values. The Ketac Molar glass ionomer showed the highest filtration while the lowest values were those of the Z350 XT resin. However, in some studies different results were found than ours with respect to the Ketac Molar glass ionomer, these discrepancies can be attributed to the handling of the materials in operative times<sup>18</sup>.

The results of this investigation lead to the fact that none of the proven restoration materials were able to seal the margins or the walls of the teeth completely. This may be related to: a) improper fit between the tooth or the restoration materials and b) the mechanical properties of the fixing cement, that is, a poor adhesion between the cement materials and the core<sup>3</sup>. However, in this study it was confirmed that in class V restorations with the Nano particulate resin there is greater resistance to microfiltration than the glass ionomer since filtrations were less frequent in the enamel margins than at the edge and bottom (figure 3).

The lower degree of microfiltration could be





deberse a que la resina posee alta fuerza adhesiva, producida por 2 factores importantes: a) el ácido fosfórico el cual, ayuda a eliminar el smear layer y así aumentar la fuerza de unión y mejorar la adaptación del compuesto. El adhesivo de cuarta generación posee una carga de nanorelleno que permite formar una capa homogénea y más estable a los cambios dimensionales. Debido a las variaciones de temperatura y a la contracción producto de la polimerización, le confiere a la restauración características diferentes, tornándola más efectiva en la prevención de la microfiltración y b) posee menor viscosidad y bajo módulo de elasticidad de partículas nanométricas<sup>19</sup>.

Las mejoras en las resinas compuestas han aumentado su utilidad como materiales de restauración; sin embargo, la contracción de polimerización continúa siendo una de sus principales deficiencias<sup>15</sup>. El material ideal sería aquel que se una químicamente con la estructura de los dientes<sup>4</sup>. Esta contracción produce estrés dentro de la restauración y de la estructura dental circundante que conlleva a filtraciones<sup>20</sup>. Las posibles razones para la microfiltración en el margen de la restauración de la dentina son las configuraciones de la cavidad (factor C), la orientación de túbulos de la dentina de la pared cervical (CEJ), el contenido orgánico del sustrato de la dentina y el movimiento de los fluidos tubulares dentinarios, alteración incompleta o eliminación de la capa de frotis por cebadores ácidos para la desmineralización adecuada y formación de la capa híbrida, ineficiente infiltración/penetración de los componentes de los cebadores en las fibrillas de colágeno desmineralizadas, nivel de la hidratación de los sustratos en la dentina, evaporación incompleta del disolvente de la superficie de la dentina antes de la unión de los monómeros adhesivos, incompatibilidad del agente de unión con el respectivo compuesto de resina, la composición del componente de ácido (pH, osmolaridad, y agente espesante), la contracción de polimerización, las características físicas del material de restauración (carga de relleno, la expansión volumétrica y módulo de elasticidad), inadecuada adaptación del margen del material restaurador, incompatibilidades de la polimerización fuente-fo-

due to the fact that the resin has a high adhesive strength, produced by 2 important factors: a) phosphoric acid which helps eliminate the smear layer and thus increase the bond strength and improve the adaptation of the compound. The fourth generation adhesive has a Nano fill load that allows a homogeneous layer to be formed and more stable to dimensional changes. Due to the variations in temperature and the contraction resulting from polymerization, it gives the restoration different characteristics, making it more effective in preventing microfiltration and b) it has lower viscosity and low modulus of elasticity of Nano metric particles<sup>19</sup>.

Improvements in composite resins have increased their usefulness as restorative materials; however, polymerization contraction continues to be one of its main deficiencies<sup>15</sup>. The ideal material would be one that chemically joins the structure of the teeth<sup>4</sup>. This contraction causes stress within the restoration and the surrounding dental structure that leads to leaks<sup>20</sup>. Possible reasons for microfiltration in the margin of dentin restoration are the cavity configurations (factor C), the orientation of cervical wall dentin tubules (CEJ), the organic content of the dentin substrate and the movement of dentinal tubular fluids, incomplete alteration or elimination of the smear layer by acidic primers for proper demineralization and formation of the hybrid layer, inefficient infiltration / penetration of the primer components in demineralized collagen fibrils, level of the hydration of the substrates in the dentin, incomplete evaporation of the solvent from the dentin surface before the bonding of the adhesive monomers, incompatibility of the bonding agent with the respective resin compound, the composition of the acid component (pH, osmolarity, and thickening agent), polymerization shrinkage, physical characteristics of matter I Restoration (filling load, volumetric expansion and modulus of elasticity), inadequate adaptation of the margin of the restorative material, incompatibilities of source-photoinitiator and instrumentation polymerization and the effects of polishing and finishing should be effective since if they are deficient they produce gingival irritation and inflation subsequently





toiniadora e instrumentación y los efectos de pulido y acabado deben ser eficaces ya que si son deficientes producen irritación e inflamación gingival produciendo posteriormente pérdida de la cresta ósea, recesión gingival o hiperplasia gingival<sup>15,16,21-23</sup>.

Desafortunadamente, todos estos enfoques no han proporcionado una solución satisfactoria. Varios investigadores han sugerido pintar una resina de baja viscosidad sobre la interfaz de resina y diente para re-sellar los márgenes de la restauración, en particular los de la dentina. El concepto de re-sellado de fisuras marginales consiste en aplicar un agente de unión de resina sin relleno a lo largo de los bordes de las restauraciones terminadas. Esto compensa el efecto adverso de la contracción de polimerización en la interfaz diente-restauración y garantiza una mayor calidad y durabilidad de la adaptación marginal<sup>16</sup>.

Algunos autores han indicado que, a pesar del constante desarrollo de adhesivos de unión a la dentina y la aplicación de materiales híbridos de ionómero de vidrio y resinas compuestas, el sellado marginal de restauraciones aún merece un estudio considerable<sup>24,25</sup>. Otro estudio mostró que el grado de contracción, la rigidez de los materiales y el enlace resistente a la estructura dental puede predecir el rendimiento de material cuando la microfiltración es analizada<sup>26</sup>. La elección de la técnica, materiales y colocación son factores determinantes de la microfiltración<sup>27,28</sup>. Los selladores de superficie deben aplicarse antes de acabado y pulido. Esto es especialmente recomendable porque el acabado puede bloquear los microespacios de los desechos y evitar la penetración de agentes de sellado en el composite una vez terminado<sup>29</sup>. Cualquier exceso de calor generado durante el acabado y el pulido puede provocar el colapso del agente de revestimiento aplicado sobre la restauración polimerizada y la reapertura de la brecha. Por otra parte, los procedimientos de acabado podrían dar lugar a la reapertura de las lagunas marginales debido a la diferencia en el coeficiente de expansión térmica entre estructuras, es muy importante pulir el material para que este no se encuentre sobrecontorneado y no exista afección periodontal<sup>30,31</sup>. Del mismo modo

producing bone crest loss, gingival recession or gingival hyperplasia<sup>15,16,21-23</sup>.

Unfortunately, all these approaches have not provided a satisfactory solution. Several researchers have suggested painting a resin of low viscosity on the resin and tooth interface to re-seal the margins of the restoration, particularly those of dentin. The concept of re-sealing of marginal fissures consists in applying a resin bonding agent without filler along the edges of the finished restorations. This compensates for the adverse effect of the polymerization contraction at the tooth-restoration interface and guarantees greater quality and durability of the marginal adaptation<sup>16</sup>.

Some authors have indicated that, despite the constant development of dentin binding adhesives and the application of hybrid glass ionomer materials and composite resins, the marginal seal of restorations still deserves considerable study<sup>24,25</sup>. Another study showed that the degree of contraction, stiffness of the materials and the resistant bond to the dental structure can predict the performance of material when microfiltration is analyzed<sup>26</sup>. The choice of technique, materials and placement are determining factors of microfiltration<sup>27,28</sup>. Surface sealers must be applied before finishing and polishing. This is especially recommended because the finish can block the micro spaces of debris and prevent the penetration of sealing agents into the composite once finished<sup>29</sup>. Any excess heat generated during finishing and polishing can cause the coating agent to collapse on the polymerized restoration and the reopening of the gap. On the other hand, the finishing procedures could lead to the reopening of the marginal lagoons due to the difference in the coefficient of thermal expansion between structures, it is very important to polish the material so that it is not over-contoured and there is no periodontal condition<sup>30,31</sup>. In the same way it has been recommended to place the rebonding agent after finishing the restoration, thus helping to improve periodontal health in a restoration





se ha recomendado colocar el agente de rebonding después de terminar la restauración, así ayuda a mejorar la salud periodontal en una restauración tan cercana al periodonto<sup>32</sup>.

Las discrepancias entre los estudios pueden ser por diferencias en el tipo de dientes o coronas, materiales de núcleo, el tiempo de almacenamiento, el pH del medio, cemento de fijación y métodos de evaluación<sup>2</sup>.

La limitación principal de este estudio es su diseño in vitro, y las condiciones experimentales que usamos ya que no puede suponer que es totalmente equivalente a las condiciones in vivo. Los estudios clínicos adicionales deben ser diseñados para comparar el rendimiento de diferentes tipos de materiales básicos usados para restauraciones clase V<sup>2,31-33</sup>.

### Conclusiones

Bajo las limitaciones de este estudio, se puede concluir que la microfiltración del ionómero de vidrio ketac molar es mayor debido a su baja resistencia a la fractura, bajo módulo de elasticidad, tal como indican los resultados de los estudios.

### Bibliografía

1. Yang S, Lee H, Jin S-H. A combined approach to non-carious cervical lesions associated with gingival recession. *Restor Dent Endod*. 2016;41(3):218.
2. Perez CDR, Gonzalez MR, Prado NAS, de Miranda MSF, Macêdo M de A, Fernandes BMP. Restoration of noncarious cervical lesions: when, why, and how. *Int J Dent*. 2012;2012:687058.
3. Memarpour M, Derafshi R, Razavi M. Comparison of microleakage from stainless steel crowns margins used with different restorative materials: An in vitro study. *Dent Res J (Isfahan)*. 2016;13(1):7-12.
4. Naik V-K, Jacob C-A, Nainar D-A. Assessment of non-carious root surface defects in areas of gingival recession: A descriptive study. *J Clin Exp Dent*. 2016;8(4):e397-402.
5. Carlo B, Barabanti N, Piccinelli G, Faus-Matoses V, Cerutti A. Microbiological characterization and effect of resin composites in cervical lesions. *J Clin Exp Dent*. 2017;9(1):e40-5.
6. Lanata EJ. *Operatoria Dental*. 1st ed. Buenos Aires; 2003. 322 p.
7. Luong E, Shayegan A. Assessment of microleakage of class V restored by resin composite and resin-modified glass ionomer and pit and fissure resin-based sealants following Er:YAG laser conditioning and acid etching: in vitro study. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2018;10:83-92.
8. Sadeghi M, Davari A, Lynch CD. The effect of re-bonding using surface sealant or adhesive system on microleakage of class V resin composite restorations. *Dent Res J (Isfahan)*. 2013;10(5):596-601.
9. Nematollahi H, Bagherian A, Ghazvini K, Esmaily H, Mehr MA. Microbial microleakage assessment of class V cavities restored with different materials and techniques: A laboratory study. *Dent Res J (Isfahan)*. 2017;14(5):344-50.
10. Lee JJ, Nettey-Marbell A, Cook A, Pimenta LAF, Leonard R, Ritter A V. Using Extracted Teeth for Research: The Effect of Storage Medium and

so close to the periodontium<sup>32</sup>.

The discrepancies between the studies may be due to differences in the type of teeth or crowns, core materials, storage time, pH of the medium, fixing cement and evaluation methods<sup>2</sup>.

The main limitation of this study is its in vitro design, and the experimental conditions we use since it cannot be assumed to be totally equivalent to the conditions in vivo. Additional clinical studies should be designed to compare the performance of different types of basic materials used for class V restorations<sup>2,31-33</sup>.

### Conclusions

Under the limitations of this study, it can be concluded that microfiltration of the ketac molar glass ionomer is greater due to its low fracture resistance, low modulus of elasticity, as indicated by the results of the studies.





- Sterilization on Dentin Bond Strengths. *J Am Dent Assoc.* 2007;138(12):1599–603.
11. Gupta J, Thomas MS, Radhakrishna M, Srikant N, Ginjupalli K. Effect of silver diamine fluoride-potassium iodide and 2% chlorhexidine gluconate cavity cleansers on the bond strength and microleakage of resin-modified glass ionomer cement. *J Conserv Dent.* 2019;22(2):201–6.
  12. Selvaraj K, Sampath V, Sujatha V, Mahalaxmi S. Evaluation of microshear bond strength and nanoleakage of etch-and-rinse and self-etch adhesives to dentin pretreated with silver diamine fluoride/potassium iodide: An in vitro study. *Indian J Dent Res.* 2016;27(4):421.
  13. Hernández M. Aspectos prácticos de la adhesión a dentina. *Av Odontoestomatol.* 2004;6(1):19–32.
  14. Jordehi AY, Shahabi MS, Akbari A. Comparison of self-adhering flowable composite microleakage with several types of bonding agent in class V cavity restoration. *Dent Res J (Isfahan).* 2019;16(4):257–63.
  15. Sooraparaju SG, Kanumuru PK, Nujella SK, Konda KR, Reddy KBK, Penigalapati S. A Comparative Evaluation of Microleakage in Class V Composite Restorations. *Int J Dent.* 2014;2014:1–4.
  16. Gupta A, Tavane P, Gupta PK, Tejolatha B, Lakshani AA, Tiwari R, et al. Evaluation of Microleakage with Total Etch, Self Etch and Universal Adhesive Systems in Class V Restorations: An In vitro Study. *J Clin Diagn Res.* 2017;11(4):ZC53–6.
  17. Bollu IP, Hari A, Thumu J, Velagula LD, Bolla N, Varri S, et al. Comparative Evaluation of Microleakage Between Nano-Ionomer, Giomer and Resin Modified Glass Ionomer Cement in Class V Cavities-CLSM Study. *J Clin Diagnostic Res JCDR.* 2016;10(5):ZC66.
  18. Kumar U, Dharmani CKK, Singh S, Logani A, Shah N. Effect of Air Abrasion Preconditioning on Microleakage in Class V Restorations Under Cyclic Loading: An In-vitro Study. *J Clin Diagn Res.* 2014 May;8(5):ZC29-32.
  19. Sharafeddin F, Yousefi H, Modiri S, Tondari A, Safaee Jahromi S. Microleakage of Posterior Composite Restorations with Fiber Inserts Using two Adhesives after Aging. *J Dent Shiraz Univ Med Sci.* 2013;14(143):90–5.
  20. Bortolotto T, Betancourt F, Krejci I. Marginal integrity of resin composite restorations restored with PPD initiatorcontaining resin composite cured by QTH, monowave and polywave LED units. *Dent Mater J.* 2016;35(6):869–75.
  21. Yoshimine N, Shimadab Y, Tagami J, Sadr A. Interfacial Adaptation of Composite Restorations Before and After Light Curing: Effects of Adhesive and Filling Technique. *J Adhes Dent.* 2015;17(4):329–36.
  22. Al-Agha EI, Alagha MI. Nanoleakage of Class V Resin Restorations Using Two Nanofilled Adhesive Systems. *J Int Oral Heal.* 2015;7(7):6–11.
  23. Mamaladze M, Khutsishvili L, Zarkua E. Distribution of carious and non-carious cervical lesions and gingival recession at age related aspects. *Georgian medical news. Georgian Med News.* 2016;7–8(256–257):18–22.
  24. Casselli DSM, Faria-E-Silva AL, Casselli H, Martins LRM. Marginal adaptation of class V composite restorations submitted to thermal and mechanical cycling. *J Appl Oral Sci.* 2013 Feb;21(1):68–73.
  25. Doozandeh M, Shafiei F, Alavi M. Microleakage of Three Types of Glass Ionomer Cement Restorations: Effect of CPP-ACP Paste Tooth Pretreatment. *J Dent (Shiraz, Iran).* 2015;16(3):182–8.
  26. Pereira J-R, Júnior L-C, Só M-V-R, Júnior N-F. Effect of thermocycling and varying polymerization techniques on the restorative interface of class V cavities restored with different composite resin systems. *J Clin Exp Dent.* 2017;9(3):e405–9.
  27. Mozaffari HR, Ehteshami A, Zallaghi F, Chini-forush N, Moradi Z. Microleakage in Class V Composite Restorations after Desensitizing Surface Treatment with Er:YAG and CO2 Lasers. *Laser Ther.* 2016;25(4):259–66.
  28. Patnana AK, Vanga VNR, Chandrabhatla SK. Evaluating the Marginal Integrity of Bulk Fill Fibre Reinforced Composites in Bio-mimetically Restored Tooth. *J Clin Diagn Res.* 2017 Jun;11(6):ZC24–7.
  29. Gopinath V. Comparative evaluation of microleakage between bulk esthetic materials versus resin-modified glass ionomer to restore class II cavities in primary molars. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2017;35(3):238.
  30. Alizadeh Oskoe P, Pournaghi Azar F, Jafari Navimipour E, Ebrahimi Chaharom ME, Naser Alavi F, Salari A. The effect of repeated preheating of dimethacrylate and silorane-based composite resins on marginal gap of class V restorations. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2017;11(1):36–42.
  31. Altunsoy M, Tanriver M, Türkan U, Uslu ME, Silici S. In Vitro Evaluation of Microleakage and Microhardness of Ethanolic Extracts of Propolis





- in Different Proportions Added to Glass Ionomer Cement. J Clin Pediatr Dent. 2016;40(2):136–40.
32. Garcia-Godoy F, Malone WF. Microleakage of posterior composite restorations after rebonding. Compendium. 1987;8(8):606–9.
33. Han S-H, Sadr A, Tagami J, Park S-H. Non-destructive evaluation of an internal adaptation of resin composite restoration with swept-source optical coherence tomography and micro-CT. Dent Mater. 2016 Jan;32(1):e1–7.



## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

**MORILLO-CÁRDENAS EC**, Redacción del manuscrito: Concepción y diseño del trabajo

**GARCÍA-CÁRDENAS, JM**, Redacción del manuscrito: Concepción y diseño del trabajo

**FLORES-ARAQUE ME**, Redacción del manuscrito: Concepción y diseño del trabajo

**PAZ-Y-MIÑO C**, Redacción del manuscrito: Concepción y diseño del trabajo

**LEONE PE**, Redacción del manuscrito: Aprobación de su versión final.



Eliana Carolina Morillo Cárdenas;  
Jennyfer Marybel García Cárdenas;  
María Elena Flores Araque;  
César Paz-y-Miño;  
Paola E. Leone;

<https://orcid.org/0000-0001-5301-288X>  
<https://orcid.org/0000-0001-9035-7668>  
<https://orcid.org/0000-0002-8502-4102>  
<https://orcid.org/0000-0002-6693-7344>  
<https://orcid.org/0000-0003-3351-2275>



RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL  
CC BY-NC-SA

ESTA LICENCIA PERMITE A OTROS ENTREMEXCLAR, AJUSTAR Y CONSTRUIR A PARTIR DE SU OBRA CON FINES NO COMERCIALES, SIEMPRE Y CUANDO LE RECONOZCAN LA AUTORÍA Y SUS NUEVAS CREACIONES ESTÉN BAJO UNA LICENCIA CON LOS MISMOS TÉRMINOS



**DOI:** 10.29166/odontologia.vol22.n1.2020-82-92

**URL:** <http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/2122>

**PÁG:** 82-92

**EDICIÓN:** Volumen 22, numero 1 (2020), Ecuador

**EDITORIAL:** Revista Odontología, Facultad de Odontología,  
Universidad Central del Ecuador

**ISSN:** (on-line) 1390-7468 - (electronico) 1390-9967



**ODONTOLOGÍA**

## REPORTE DE CASO

### Manejo de paciente adulto con mordida abierta anterior por deglución atípica. Reporte de caso

### Adult patient treatment with previous open bite by atypical deglutition. Case report

### Gestão de pacientes adultos com mordida aberta anterior por deglução atípica. Relato de caso

***Rafael González Padilla<sup>1</sup>; Cristina Sánchez Escobar<sup>2</sup>; José David Ortiz Sánchez<sup>3</sup>***

**RECIBIDO:** 18/11/2019 **ACEPTADO:** 29/12/2019 **PUBLICADO:** 01/01/2020

1. Titulado del Instituto Mexicano de Ortodoncia; León, Gto. México.
2. Titulado del Instituto Mexicano de Ortodoncia; León, Gto. México.
3. Profesor del Instituto Mexicano de Ortodoncia; León, Gto. México.

#### **CORRESPONDENCIA**

**Rafael González Padilla**  
León, Gto. México. Titulado del Instituto Mexicano de Ortodoncia.

[evragp@gmail.com](mailto:evragp@gmail.com)

## RESUMEN

La mordida abierta anterior es una maloclusión en que uno o más dientes no alcanzan el plano oclusal y no se establece contacto con sus antagonistas. Su tratamiento es difícil y existe controversia en la necesidad de un abordaje quirúrgico. El presente caso relata el manejo de un paciente femenino de 61 años de edad, atendido en la clínica del Instituto Mexicano de Ortodoncia, que acudió por "separación de sus dientes". La evaluación clínica y radiográfica presentó una clase I esquelética, biprotrusiva, con overbite de -30% con sonrisa baja y no consonante, deglución atípica como factor etiológico que permitió el diagnóstico de mordida abierta anterior. El tratamiento consistió en la colocación de brackets prescripción Roth slot .022 con tubos hasta terceros molares superiores e inferiores, colocando brackets más hacia gingival con respecto al centro de la corona anatómica de ambas arcadas para lograr la extrusión y cierre de la mordida abierta y arco de sonrisa; en centrales a 1.5mm, laterales a 1mm y caninos a 0.5mm. Fue fundamental el uso de topes oclusales posteriores y también de elásticos anteriores cortos y ligeros desde el primer día del tratamiento. Se consiguió la corrección de la posición de los dientes en un tiempo de 18 meses, que además se indujo un cambio en el patrón de deglución. Mediante el plan de tratamiento propuesto se demostró que se puede dar estabilidad a la oclusión y que no todo paciente con mordida abierta es candidato a tratamiento quirúrgico para la corrección de esta maloclusión.

**Palabras clave:** Mordida abierta; maloclusión; deglución, adulto; manejo de caso.

## ABSTRACT

The previous open bite is a malocclusion in which one or more teeth do not get the occlusal plane and no contact is made with their antagonists. Its treatment is difficult and there is controversy in the need for a surgical approach. The present case relates to the management of a 61-year-old female patient, treated at the clinic of the Mexican Institute of Orthodontics, who came for "separation of her teeth." The clinical and radiographic evaluation presented a skeletal class I, biprotrusive, with overbite of -30% with low and non-consonant smile, atypical swallowing as an etiological factor that allowed the diagnosis of anterior open bite. The treatment consisted of the placement of Roth slot .022 prescription brackets with tubes up to upper and lower third molars, placing more gingival braces with respect to the center of the anatomical crown of both arches to achieve extrusion and closure of the open bite and arch of smile; in centrals at 1.5mm, laterals at 1mm and canines at 0.5mm. The use of posterior occlusal bumpers and also of short and light anterior elastics from the first day of treatment was essential. Correction of the position of the teeth was achieved in a period of 18 months, which also induced a change in the swallowing pattern. Through the proposed treatment plan it was shown that occlusion stability can be given and that not every patient with an open bite is a candidate for surgical treatment for the correction of this malocclusion.

**Keywords:** Open bite; malocclusion; swallowing, adult; case management.

## RESUMO

A mordida aberta anterior é uma má oclusão na qual um ou mais dentes não atingem o plano oclusal e não é feito contato com seus antagonistas. Seu tratamento é difícil e há controvérsia na necessidade de uma abordagem cirúrgica. O presente caso refere-se ao tratamento de uma paciente de 61 anos de idade, atendida na clínica do Instituto Mexicano de Ortodontia, que veio pela "separação dos seus dentes". A avaliação clínica e radiográfica apresentou classe esquelética biprotrusiva I, com sobremordida de -30% com sorriso baixo e não consoante, deglutição atípica como fator etiológico que permitiu o diagnóstico de mordida aberta anterior. O tratamento consistiu na colocação de suportes de prescrição Roth .022 com tubos até os terceiros molares superiores e inferiores, colocando os suportes mais voltados para a gengiva em relação ao centro da coroa anatômica de ambos os arcos para obter extrusão e fechamento da mordida e arco aberto de sorriso; nas centrais a 1,5 mm, laterais a 1 mm e caninos a 0,5 mm. O uso de topes oclusais posteriores e também de elásticos anteriores curtos e leves desde o primeiro dia de tratamento foi essencial. A correção da posição dos dentes foi realizada em um período de 18 meses, o que também induziu uma alteração no padrão da deglutição. Através do plano de tratamento proposto, demonstrou-se que a estabilidade da oclusão pode ser dada e que nem todo paciente com mordida aberta é candidato ao tratamento cirúrgico para correção dessa má oclusão.

**Palavras-chave:** Mordida Aberta; Má Oclusão; Deglutição Adulta; Redlato de Caso.



## Introducción

La mordida abierta anterior se define como una maloclusión caracterizada por la desviación en la relación vertical del maxilar y la mandíbula del sector anterior, identificada por una falta de contacto entre segmentos opuestos<sup>1</sup>. En este caso, uno o más dientes no alcanzan el plano oclusal y no se establece contacto con sus antagonistas. Son causadas principalmente por una sobre erupción de los dientes posteriores superiores, un sobre crecimiento vertical del complejo dentoalveolar posterior o una deglución con protrusión lingual. Se aprecia en individuos de cualquier edad con incisivos desplazados, en los que aparece como una adaptación al espacio que existe entre los dientes<sup>1-3</sup>.

Esta maloclusión se desarrolla por la interacción de varios factores etiológicos: variaciones en la erupción dental y en el crecimiento alveolar, desproporción en el crecimiento muscular o incluso una función neuromuscular aberrante relacionada con disfunciones linguales, hábitos orales o ambas. Es decir, la presencia de un patrón hiperdivergente, más una posición lingual anormal (frecuentemente asociada con problemas en las vías aéreas) o hábitos de succión digital, son factores de riesgo para su desarrollo<sup>4,5</sup>.

Hasta hoy no se ha podido determinar el papel exacto de la herencia como factor etiológico de esta maloclusión. Se ha podido establecer una heredabilidad alta en las dimensiones craneofaciales y relativamente baja en las variaciones de los arcos dentarios, pero sigue sin conocerse el impacto que ella pueda tener en la etiología de las mal oclusiones que presentan componentes esqueléticos y dentales<sup>6-7</sup>.

Esta maloclusión causa malestar al paciente dada su ineffectividad funcional, masticatoria, fonética y estética; es una deformidad dentomaxilar difícil de tratar, las recidivas son frecuentes y se requiere un enfoque integral que engloba aspectos funcionales y

## Introduction

The anterior open bite is defined as a malocclusion characterized by the deviation in the vertical relationship of the maxilla and the mandible of the anterior sector, identified by a lack of contact between opposite segments<sup>1</sup>. In this case, one or more teeth do not reach the occlusal plane and no contact is made with their antagonists. They are mainly caused by an over eruption of the upper posterior teeth, a vertical overgrowth of the posterior dentoalveolar complex or a swallowing with lingual protrusion. It is seen in individuals of any age with displaced incisors, in which it appears as an adaptation to the space between the teeth<sup>1-3</sup>.

This malocclusion is developed by the interaction of several etiological factors: variations in dental eruption and alveolar growth, disproportion in muscle growth or even an aberrant neuromuscular function related to lingual dysfunctions, oral habits or both. That is, the presence of a hyperdivergent pattern, plus an abnormal lingual position (frequently associated with airway problems) or digital sucking habits, are risk factors for its development<sup>4,5</sup>.

Until now it has not been possible to determine the exact role of inheritance as an etiological factor of this malocclusion. It has been possible to establish a high heritability in the craniofacial dimensions and relatively low in the variations of the dental arches, but the impact that it may have on the etiology of the bad occlusions that present skeletal and dental components remains unknown<sup>6-7</sup>.

This malocclusion causes discomfort to the patient given its functional, masticatory, phonetic and aesthetic ineffectiveness; It is a difficult-to-treat dentomaxillary deformity, recurrences are frequent and a comprehen-





estéticos<sup>8-10</sup>.

El propósito del presente caso es analizar el manejo mediante aparatología ortodóntica de un paciente adulto con deglución atípica el cual presenta mordida abierta anterior.

### Reporte de caso

Paciente femenino de 61 años de edad, que acude al Instituto Mexicano de Ortodoncia para ser atendido "Por la separación de mis dientes" sin antecedentes de algún tratamiento de ortodoncia previo.

Al examen extraoral se observó una cara de forma ovalada, braquifacial, mentón ligeramente desviado a la derecha y tercio inferior aumentado. El análisis de la sonrisa mostró 40% de la corona clínica y una sonrisa baja, no consonante y compleja, las líneas medias superior e inferior centradas y coincidentes con la línea media facial. (Fig 1.)

sive approach that encompasses functional and aesthetic aspects is required<sup>8-10</sup>.

The purpose of the present case is to analyze the treatment by means of orthodontic appliances of an adult patient with atypical swallowing who has an anterior open bite.

### Case report

A 61-year-old female patient, who goes to the Mexican Institute of Orthodontics to be treated "for the separation of my teeth" without a history of any previous orthodontic treatment.

At the extraoral examination, an oval, brachifacial face, chin slightly deviated to the right and an enlarged lower third were observed. The smile analysis showed 40% of the clinical crown and a low, non-consonant and complex smile, the upper and lower midlines centered and coinciding with the facial midline. (Fig 1.)



**Figura 1.** Análisis extraoral, análisis de perfil y de sonrisa. Extraoral analysis, profile and smile analysis





En el análisis intraoral se observó la línea media superior e inferior centradas, mordida abierta anterior, inserción de frenillos labiales adecuada. Clase molar I bilateral y Clase Canina II bilateral, curva de Spee de 0,5 mm y recesiones gingivales en órganos dentales 33 y 43. El arco superior e inferior en forma de U, diastemas, presencia de terceros molares y coronas en órganos dentales 16 y 26. (Fig. 2)

In the intraoral analysis, the upper and lower midline centered, anterior open bite, adequate labial frenulum insertion was observed. Bilateral molar class I and bilateral Canine II class, 0,5 mm Spee curve and gingival recessions in dental organs 33 and 43. The upper and lower U-shaped arch, diastemas, presence of third molars and crowns in dental organs 16 and 26 (Fig. 2)



**Figura 2.** Análisis intraoral; Intraoral analysis.

En el análisis de resalte se observó un overjet de + de 2 mm y un overbite de -3 mm (de 11 a 41 como referencia). (Fig. 3)

In the highlight analysis, an overjet of 2 mm and an overbite of -3 mm (11 to 41 as a reference) were observed. (Fig. 3)

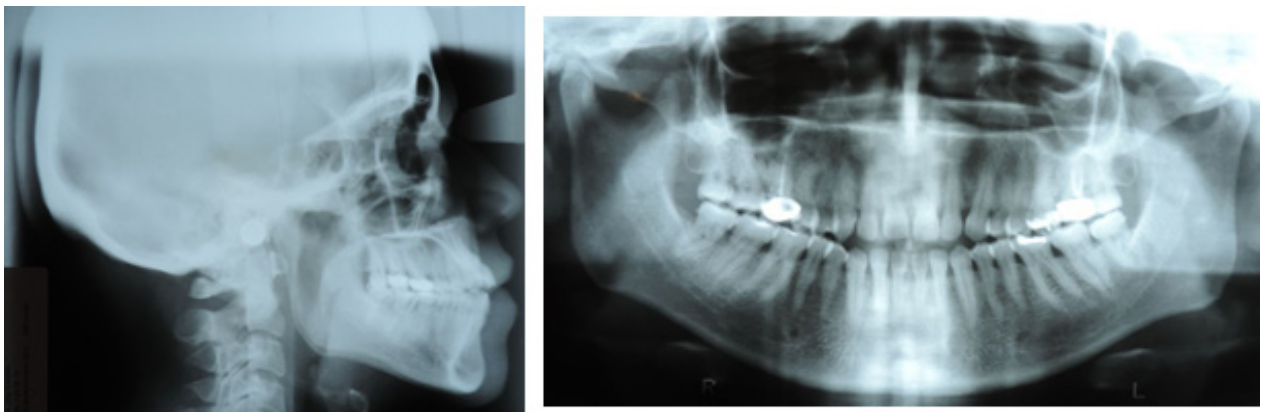




**Figura 3.** Fotografía de resalte que permite observar un overbite negativo. Highlighting photograph that allows to observe a negative overbite.

En la radiografía panorámica se pudo observar una adecuada longitud radicular y buen estado del ligamento periodontal. En la radiografía lateral de cráneo, mediante trazado de Ricketts se observa una Clase I esquelética, biprotusiva, con mordida abierta anterior, crecimiento vertical. (Fig. 4)

In the panoramic radiography an adequate root length and good condition of the periodontal ligament could be observed. On the lateral skull x-ray, a skeletal, biprotusive Class I, with anterior open bite, vertical growth is observed by Ricketts. ( Fig. 4)



**Figura 4.** Radiografía panorámica y lateral de cráneo iniciales. Panoramic and lateral x-ray of initial skull.

Con un diagnóstico de mordida abierta anterior asociada a deglución atípica; se planteó evitar el abordaje quirúrgico; los objetivos del plan de tratamiento ortodóntico fueron: mantener línea media inferior, conformar arcos dentarios, mantener Clase molar I Bilateral y obtener clase Canina I

With a diagnosis of anterior open bite associated with atypical swallowing; He considered avoiding the surgical approach; The objectives of the orthodontic treatment plan were: maintain lower midline, shape dental arches, maintain Bilateral Molar Class I and obtain bilateral Canine I class. Improve pro-

bilateral. Mejorar perfil, obtener sonrisa de arco y mejorar overjet y overbite.

Se realizó "full bonding" de brackets prescripción Roth slot .022 hasta terceros molares superiores e inferiores, colocando brackets en centrales a 1,5 mm, laterales a 1 mm y caninos a 0,5 mm más hacia gingival con respecto al centro de la corona anatómica de ambas arcadas para lograr la extrusión y cierre de la mordida abierta y arco de sonrisa. Fue fundamental el uso de topes oclusales posteriores y también de elásticos anteriores cortos y ligeros (3/16 de 2.5onz) desde el primer día del tratamiento. (Fig. 5)

file, get bow smile and improve overjet and overbite.

"Full bonding" of Roth slot .022 prescription brackets was performed up to upper and lower third molars, placing brackets in centrals at 1.5 mm, laterals at 1 mm and canines at 0.5 mm more towards gingival with respect to the center of the anatomical crown of both arches to achieve extrusion and closure of the open bite and smile arch. The use of posterior occlusal stops and also of short and light anterior elastics (3/16 of 2.5 oz) from the first day of treatment was essential. (Fig. 5)



**Figura 5.** Uso de topes oclusales y de elásticos cortos y ligeros los cuales fueron fundamentales para realizar los objetivos de tratamiento. Use of occlusal stops and short and light elastics, which were essential to achieve the treatment objectives.

### Resultados

Mediante el plan de tratamiento propuesto, se pudo cumplir el objetivo que se tenía planeado en 18 meses, observando que no todo paciente con mordida abierta es candidato a tratamiento quirúrgico y se demostró que se puede lograr como alternativa exitosa un tratamiento ortodóntico. (Figs. 7 y 8)

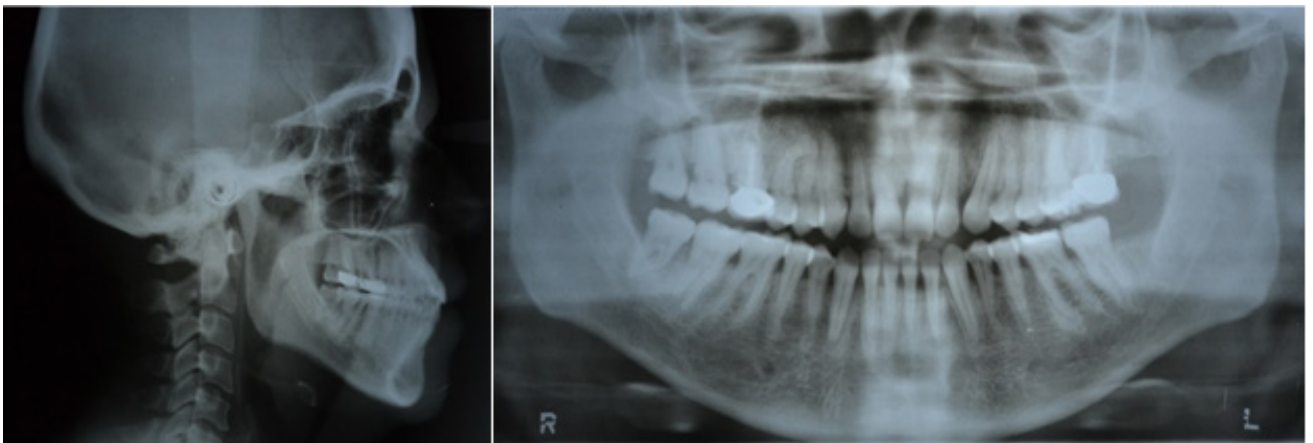
### Results

Through the proposed treatment plan, the objective that was planned in 18 months could be fulfilled, observing that not every patient with an open bite is a candidate for surgical treatment and it was demonstrated that an orthodontic treatment can be achieved as a successful alternative. (Figs. 7 and 8)





**Figura 7.** Resultados finales. Final results



**Figura 8.** Radiografías de resultados finales. X-rays of final results.

### Discusión

La etiología de la mordida abierta anterior es multifactorial e incluye patrones de crecimiento desfavorables. Puede afectar el habla, la deglución, la masticación y la estética.

### Discussion

The etiology of the anterior open bite is multifactorial and includes unfavorable growth patterns. It can affect speech, swallowing, chewing and aesthetics, thus creating in-



tica, creando así condiciones inadecuadas para llevar una vida social normal<sup>11-13</sup>. Autores como Zhou, Tavares y Atac, coinciden en que los pacientes con mordida abierta anterior se ven afectados en la sociedad debido a la baja autoestima, la disminución de los niveles de confianza y los problemas fisiológicos asociados<sup>14-16</sup>.

Para Bennet, debido al potencial de crecimiento y a la colaboración del paciente el tratamiento de las mordidas abiertas, especialmente las asociadas a hábitos en pacientes hiperdivergentes, es conveniente comenzar a edades tempranas<sup>17-18</sup>.

En la literatura se presentan varias opciones de tratamiento, con el objetivo de inhibir los factores mecánicos que mantienen la mordida abierta anterior y/o limitan el crecimiento vertical excesivo de los componentes esqueléticos faciales. Garret<sup>19</sup>, nos menciona que el adecuado control de hábitos a edades tempranas es de gran ayuda, coincidiendo así con lo antes mencionado por Bennet<sup>18</sup>. Sin embargo, menciona también que cuando un paciente llega a la edad adulta sin ningún tratamiento preventivo o interceptivo previo, se debe enfocar el manejo de tratamiento desde el área de ortodoncia o cirugía ortognática según sea el requerimiento<sup>18-19</sup>.

Muchas terapias han sido destinadas a incrementar la estabilidad de los resultados obtenidos en pacientes con mordida abierta, autores como Shapiro<sup>20</sup> recomiendan respecto al hábito de lengua esperar por lo menos dos años antes de retirar la terapia utilizada para obtener una buena función y evitar la recidiva<sup>20-21</sup>.

La corrección de la mordida abierta hecha a través de la ortodoncia fija ha sido reportada con éxito. Y los registros postratamiento muestran los cambios dentoalveolares favorables con este tipo de terapias, como lo reporta Alexander<sup>21</sup> en sus estudios, los cuales han demostrado que solo un 35% de los casos presentan recidiva significativa de la mordida abierta a largo plazo. Según

adequate conditions to lead a normal social life<sup>11-13</sup>. Authors such as Zhou, Tavares and Atac, agree that patients with anterior open bite are affected in society due to low self-esteem, decreased levels of confidence and associated physiological problems<sup>14-16</sup>.

For Bennet, due to the growth potential and the patient's collaboration, the treatment of open bites, especially those associated with habits in hyperdivergent patients, should be started at an early age<sup>17-18</sup>.

Several treatment options are presented in the literature, with the aim of inhibiting the mechanical factors that maintain the anterior open bite and / or limit the excessive vertical growth of facial skeletal components. Garret<sup>19</sup> mentions that the adequate control of habits at an early age is very helpful, coinciding with the aforementioned by Bennet<sup>18</sup>. However, he also mentions that when a patient reaches adulthood without any previous preventive or interceptive treatment, the management of treatment from the area of orthodontics or orthognathic surgery should be focused as required<sup>18-19</sup>.

Many therapies have been aimed at increasing the stability of the results obtained in patients with open bite, authors such as Shapiro<sup>20</sup> recommend that the habit of tongue wait at least two years before withdrawing the therapy used to obtain a good function and prevent recurrence<sup>20-21</sup>.

The correction of the open bite made through fixed orthodontics has been reported successfully. And the post-treatment records show favorable dentoalveolar changes with this type of therapy, as Alexander<sup>21</sup> reports in his studies, which have shown that only 35% of cases show significant recurrence of long-term open bite. According to López<sup>22</sup>, it is very important to note that the stability





López<sup>22</sup>, es muy importante señalar que se debe mantener la estabilidad de los resultados obtenidos y el control de los factores que causaron la maloclusión, ya que hay que tener presente que en los casos de pacientes con mordida abierta la estabilidad sigue siendo poco predecible<sup>21-22</sup>.

Finalmente, se debe conocer los principios y límites ortognáticos en el movimiento de ortodoncia, así como también un correcto manejo miofuncional, sobre todo en la presencia de malos hábitos orales como es la deglución atípica.

### Conclusiones

La deglución atípica con protrusión dental genera desplazamiento de los incisivos por la incorrecta posición de la lengua. Por ello, se deduce que la corrección de la posición de los dientes debería inducir un cambio en el patrón de deglución, como suele ocurrir en realidad. Se demostró que con el tratamiento aplicado no es necesario la cirugía para la corrección de mordida abierta, y se puede dar estabilidad a la oclusión, además de mejorar factores estéticos y funcionales del paciente.

### Bibliografía

1. Proffit W, Fields H, Sarver D. Ortodoncia Contemporánea 5ta. Edición, España, Elsevier. 2014.
2. Moreno Sinovas E, Halabi Díaz T, Alió Sanz JJ. Tratamiento temprano vs tratamiento tardío. ¿Cuándo actuar? Parte I. Clase II y Mordida Abierta. Ortodoncia Clínica. 2009; 12(1):21-33.
3. Oliveira AC, Almeida Pordeush I, Silva Torres C, Torres M. Feeding and nonnutritive sucking habits and prevalence of open bite and crossbite in children/adolescent with Down Syndrome. Angle Orthodontist. 2010;80(4): 748-52
4. Ramírez Mendoza J, Bulnes López RM, Guzmán León R, Torres López JE, Priego Álvarez HR. Características y alteraciones de la oclusión en la dentición primaria en preescolares de 3 a 6 años en Tabasco, México. Odontol Pediatr. 2011; 10(1): 6-12.
5. Thilander B, Peña L y colaboradores. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Bogotá, Colombia. An epidemiological study related to different stages of dental development. European J of Or-

of the results obtained and the control of the factors that caused the malocclusion must be maintained, since it must be borne in mind that in the cases of patients with open bite the stability is still not predictable<sup>21-22</sup>.

Finally, it is necessary to know the orthognathic principles and limits in the orthodontic movement, as well as a correct myofunctional management, especially in the presence of bad oral habits such as atypical swallowing.

### Conclusions

Atypical swallowing with dental protrusion generates displacement of the incisors due to the incorrect position of the tongue. Therefore, it follows that correcting the position of the teeth should induce a change in the swallowing pattern, as is usually the case. It was shown that the treatment applied do not need surgery to correct open bite, and can provide stability to occlusion, other factors to improve the aesthetic and functional patient.

6. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, Toffol L, McNamara Jr. Mandibular Changes produced by Functional appliances in Class II Malocclusion: A sistematic Review. AJO. 2008; (5): 8.
7. Thilander B, Peña L y colaboradores. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Bogotá, Colombia. An epidemiological study related to different stages of dental development. European J of Orthod. 2011; 23: 153-67.
8. Proffit WR, Fields HN, Maray LL. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHAMES III Survey. Int J Orthognath Surg. 2003; 13 (2):97-106.
9. Cangialosi TJ. Skeletal morphologic features of anterior open bite. Am J Orthod. 2008; 5:28-36.
10. Proffit WR. The timing of early treatment: an overview. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2001; 129(4):47-9.
11. Ngan P, Fields HW. Open bite: a review of etio-





- logy and management. *PediatrDent.* 1997 Mar-Apr;19(2):91-8.
12. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, Mucedero M, Polimeni A. Sucking habits and facial hyperdivergency as risk factors for anterior open bite in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005 Oct;128(4):517-9.
  13. Xin N, Tao W, Ashwin D, Jinlin S. Establishment of integral biomechanical
  14. Zhou Y, Li Z, Wang X, Zou B, Zhou Y. Progressive changes in patients with skeletal Class III malocclusion treated by 2-jaw surgery with minimal and conventional presurgical orthodontics: a comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016 Feb;149(2):244-52.
  15. Tavares CAE, Allgayer S, Calvete ED, Polido WD. Orthodontic treatment for a patient with advanced periodontal disease: 11-year follow-up. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013 Sept;144(3):455-65.
  16. Ataç M, Asvaroğlu K, Yücel E. Prospective evaluation of quality of life in orthognathic surgery patients. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015;44(1 Suppl 1):e31.
  17. Marwat HJ, Amin B, Khan A. Frequency of anterior open bite patients reporting to AFID, RAWAL-PINDI. *Pakistan Oral & Dental Journal.* 2009; 281(1): 71-4.
  18. Bennet Greg and col Efficacy of Open-Bite Treatment with the Thera-spoon. *JCO* 1999 33:5, 283-285.
  19. Garrett J, Araujo E, Baker C. Open-bite treatment with vertical control and tongue reeducation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016 Feb;149(2):269-76.
  20. Shapiro Peter. Stability of open bite treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121:566-8.
  21. Alexander Charles Open bite, dental alveolar protrusion, Class I malocclusion: A successful treatment result *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:494-500
  22. Lopez-Gavito G, Wallen TR, Little RM, Joondeph DR. Anterior open bite malocclusions: a longitudinal 10-year postretention evaluation of orthodontically treated patients. *Am J Orthod* 1985;87:175-86.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

**PADILLA R,** Redacción del manuscrito: Concepción y diseño del trabajo.

**ESCOBAR C,** Redacción del manuscrito: Concepción y diseño del trabajo.

**ORTIZ J,** Redacción del manuscrito: Aprobación de su versión final.



Rafael González Padilla;  
Cristina Sánchez Escobar;  
José David Ortiz Sánchez;

<https://orcid.org/0000-0002-1865-5924>  
<https://orcid.org/0000-0002-3006-6698>  
<https://orcid.org/0000-0002-4628-6118>



RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL  
CC BY-NC-SA

ESTA LICENCIA PERMITE A OTROS ENTREMEXCLAR, AJUSTAR Y CONSTRUIR A PARTIR DE SU OBRA CON FINES NO COMERCIALES, SIEMPRE Y CUANDO LE RECONOZCAN LA AUTORÍA Y SUS NUEVAS CREACIONES ESTÉN BAJO UNA LICENCIA CON LOS MISMOS TÉRMINOS



**DOI:** 10.29166/odontologia.vol22.n1.2020-93-103

**URL:** <http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/2136>

**PÁG:** 93-103

**EDICIÓN:** Volumen 22, numero 1 (2020), Ecuador

**EDITORIAL:** Revista Odontología, Facultad de Odontología,  
Universidad Central del Ecuador

**ISSN:** (on-line) 1390-7468 - (electronico) 1390-9967



**ODONTOLOGÍA**

## REPORTE DE CASO

### Consideraciones clínicas en un paciente con hipertonicidad muscular de mentón. Reporte de caso

Clinical considerations in a patient with mint muscle hi-pertonicity.  
Caso report

Gestão de pacientes adultos com mordida aberta anterior por de-  
glução atípica. Relato de caso

*Pamela Garrido Villavicencio<sup>1</sup>; Abigail Perez Charles<sup>2</sup>; Vladimir Ramirez<sup>3</sup>*

**RECIBIDO:** 18/11/2019 **ACEPTADO:** 29/12/2019 **PUBLICADO:** 01/01/2020

1. Titulada del Instituto Mexicano de Ortodoncia, León, GTO, México.
2. Titulada del Instituto Mexicano de Ortodoncia, León, GTO, México.
3. Profesor del Instituto Mexicano de Ortodoncia, León, GTO, México.

#### **CORRESPONDENCIA**

**Pamela Garrido Villavicencio**  
Graduated of the Mexican Institute of Orthodontics.  
Quito-Ecuador

[pamgv8@hotmail.com](mailto:pamgv8@hotmail.com)

## RESUMEN

En ortodoncia es de relevante importancia crear una oclusión estéticamente agradable y funcional, además de lograr y preservar el óptimo atractivo facial; es mandatorio realizar un examen facial minucioso porque el equilibrio y la armonía de las diferentes partes de la cara está determinada por los tejidos duros y blandos. El objetivo del presente artículo es exponer la importancia de un diagnóstico integral al momento de la planificación del tratamiento. El presente caso, relata el manejo ortodóntico con filosofía Roth de una paciente de 13 años de edad, raza latina, diagnosticada con relación esquelética clase II, proinclinación excesiva de los incisivos en ambos arcos, perfil convexo e hipertonicidad del mentón. El plan de tratamiento se planificó para corregir la clase II esquelética mediante extracciones de los 4 primeros premolares. Como resultado se eliminó la hipertonicidad muscular, obteniendo una competencia labial adecuada y se mejoró el perfil facial en un tiempo de 18 meses. El manejo de este caso resulta exitoso gracias a un diagnóstico correcto y la planificación del caso, permite demostrar que no solo son objetivos ortodónticos las estructuras óseas y dentales, sino también aquellos que ayudan a mejorar el perfil facial del paciente. Fue necesario evaluar la relación de los labios y la barbilla ya que estos pueden alterarse con el tratamiento de ortodoncia.

**Palabras clave:** Hipertonía muscular; maloclusión; manifestaciones neuromusculares; maloclusión de angle clase II.

## ABSTRACT

In orthodontics It's of relevant importance to create an aesthetically pleasing and functional occlusion, in addition to achieving and preserving the optimal facial attractiveness; It is mandatory to perform a thorough facial exam because the balance and harmony of the different parts of the face is determined by soft and soft tissues. The objective of this article is to expose the importance of a comprehensive diagnosis at the time of treatment planning. The present case relates the orthodontic management with Roth philosophy of a 13-year-old Latina patient, diagnosed with a class II skeletal relationship, excessive incision of the incisors in both arches, convex profile and chin-hypertonicity. The treatment plan was planned to correct the skeletal class II by extractions of the first 4 premolars. As a result, muscular hypertonicity was eliminated, obtaining adequate lip competence and the facial profile was improved in a period of 18 months. The management of this case is successful thanks to a correct diagnosis and the planning of the case, allows to demonstrate that not only are the bone and dental structures orthodontic objectives, but also those that help improve the patient's facial profile. It was necessary to evaluate the relationship of the lips and chin since these can be altered with orthodontic treatment.

**Keywords:** Muscular hypertonia; bad occlusion; neuromuscular manifestations; angle class II malocclusion.

## RESUMO

A mordida aberta anterior é uma má oclusão na qual um ou mais dentes não atingem o plano oclusal e não é feito contato com seus antagonistas. Seu tratamento é difícil e há controvérsia na necessidade de uma abordagem cirúrgica. O presente caso refere-se ao tratamento de uma paciente de 61 anos de idade, atendida na clínica do Instituto Mexicano de Ortodontia, que veio pela "separação dos seus dentes". A avaliação clínica e radiográfica apresentou classe esquelética biprotrusiva I, com sobremordida de -30% com sorriso baixo e não consoante, deglutição atípica como fator etiológico que permitiu o diagnóstico de mordida aberta anterior. O tratamento consistiu na colocação de suportes de prescrição Roth .022 com tubos até os terceiros molares superiores e inferiores, colocando os suportes mais voltados para a gengiva em relação ao centro da coroa anatômica de ambos os arcos para obter extrusão e fechamento da mordida e arco aberto de sorriso; nas centrais a 1,5 mm, laterais a 1 mm e caninos a 0,5 mm. O uso de topes oclusais posteriores e também de elásticos anteriores curtos e leves desde o primeiro dia de tratamento foi essencial. A correção da posição dos dentes foi realizada em um período de 18 meses, o que também induziu uma alteração no padrão da deglutição. Através do plano de tratamento proposto, demonstrou-se que a estabilidade da oclusão pode ser dada e que nem todo paciente com mordida aberta é candidato ao tratamento cirúrgico para correção dessa má oclusão.

**Palabras-chave:** Hipertonia muscular; má oclusão; manifestações neuromusculares; má oclusão classe II do ângulo.



## Introducción

Se considera que el objetivo principal de la ortodoncia es crear una oclusión estéticamente agradable y funcional, así como lograr y preservar el atractivo facial óptimo, por lo tanto, es obligatorio para un ortodoncista realizar un examen facial minucioso porque el equilibrio y la armonía de las diferentes partes de la cara está determinada por los tejidos duros y blandos.<sup>1-2</sup>

La observación clínica del paciente es fundamental para detectar situaciones relevantes que sugieren ciertas consideraciones que complementan la planificación terapéutica de un caso clínico.<sup>1</sup> Hace casi dos décadas, Arnett y Bergman (2004), introdujeron el "análisis cefalométrico de los tejidos blandos", desde entonces, el tratamiento basado en mediciones de tejidos blandos ha estado recibiendo más atención.<sup>3-4</sup>

La altura y la proyección del mentón tiene un papel importante en la armonía facial.<sup>3-4</sup> La hipertonicidad del mentón sugiere una incompetencia labial, ya que repercute en la estética facial, tomando en cuenta que actualmente ha aumentado su demanda en el número de pacientes, siendo este un factor relevante para completar un tratamiento ortognático y de ortodoncia.<sup>5-6</sup>

Hay más de veinte músculos en el rostro humano. Particularmente en el área de los labios y las mejillas; muchos músculos convergen o se entremezclan. Su armonía funcional y equilibrio es muy importante en el crecimiento y desarrollo de la región craneofacial.<sup>2</sup> La incompetencia labial se da por el músculo orbicular de los labios, que es un músculo concéntrico alrededor de la boca. La elevación y protrusión del aspecto central del labio inferior está gobernada por los músculos del mentón.<sup>7-8</sup>

Los tejidos alrededor de los dientes, la lengua y por otro lado las mejillas y labios, deben mantener un equilibrio. Cuando se pierde este equilibrio, puede ocurrir alguna maloclusión debido al mal funcionamiento de la musculatura perioral, por lo que es

## Introduction

It is considered that the main objective of orthodontics is to create an aesthetically pleasing and functional occlusion, as well as to achieve and preserve the optimal facial attractiveness, therefore, it is mandatory for an orthodontist to perform a thorough facial exam because balance and harmony of the different parts of the face is determined by hard and soft tissues.<sup>1-2</sup>

Clinical observation of the patient is essential to detect relevant situations that suggest certain considerations that complement the therapeutic planning of a clinical case.<sup>1</sup> Almost two decades ago, Arnett and Bergman (2004) introduced the "cephalometric analysis of tissues. soft, "since then, treatment based on soft tissue measurements has been receiving more attention.<sup>3-4</sup>

The height and projection of the chin has an important role in facial harmony.<sup>3-4</sup> Chin hypertonicity suggests a labial incompetence, since it affects facial aesthetics, taking into account that currently it has increased its demand in the number of patients, this being a re-lifting factor to complete an orthognathic and orthodontic treatment.<sup>5-6</sup>

There are more than twenty muscles in the human face. Particularly in the area of the lips and cheeks; Many muscles converge or intermingle. their functional harmony and balance is very important in the growth and development of the craniofacial region.<sup>2</sup> Lip incompetence is caused by the orbicularis muscle of the lips, which is a concentric muscle around the mouth. The elevation and protrusion of the central aspect of the lower lip is governed by the chin muscles.<sup>7-8</sup>

The tissues around the teeth, the tongue and on the other hand the cheeks and lips, must maintain a balance. When this balance is lost, some malocclusion can occur due to the malfunction of the perioral musculature, so it is common to find protrusion of the in-





común encontrar protrusión de los incisivos, provocando un mayor desplazamiento de los labios para lograr el cierre, presentando la hipertonicidad de los músculos del mentón.<sup>9-10</sup>

Por este motivo, el presente artículo relata la importancia de enfocarse integralmente en los hallazgos clínicos que se pueden encontrar en un paciente, tanto en tejidos duros como blandos; ya que, existen estructuras que pueden guiar un mejor resultado, tanto estético como funcional, si se diagnostican correctamente y se incluyen en el plan de tratamiento de cada paciente.

### Reporte de caso

Paciente femenino de 13 años de edad, visita la clínica del Instituto Mexicano de Ortodoncia (IMO), cuyo motivo de consulta fue "Tengo los dientes torcidos". No tenía antecedentes de tratamiento ortopédico ni ortodóntico previo. En el análisis extraoral, llamó la atención el tercio inferior ligeramente aumentado con hipertonicidad de los músculos del mentón, lo que sugirió una incompetencia labial. Se observó perfil convexo y biprotrusión labial (figura 1). Por medio del análisis de sonrisa, se pudo ver que las líneas medias dentales superior e inferior son coincidentes (figura 2).

cisors, causing a greater displacement of the lips to achieve closure, presenting the hypertonicity of Chin muscles.<sup>9-10</sup>

For this reason, this article reports the importance of focusing integrally on the clinical findings that can be found in a patient, both in hard and soft tissues; since, there are structures that can guide a better result, both aesthetic and functional, if they are correctly diagnosed and included in each patient's treatment plan.

### Case report

A 13-year-old female patient visits the clinic of the Mexican Institute of Orthodontics (IMO), whose reason for consultation was "I have crooked teeth." she had no history of previous orthopedic or orthodontic treatment. In the extraoral analysis, the lower third slightly increased with hypertonicity of the chin muscles, which suggested a labial incompetence. Convex profile and labial biprotrusion were observed (figure 1). Through the smile analysis, it was possible to see that the upper and lower dental midlines are coincident (figure 2).



**Figura 1.** Fotografía frontal y de perfil. A y B permiten observar la hipertonicidad del mentón; Front and profile photography. A and B allow observing the hypertonicity of the chin







**Figura 2.** Análisis extraoral: fotografía de sonrisa: líneas medias dentales superior e inferior son coincidentes; Análisis extraoral: fotografía de sonrisa: líneas medias dentales superior e inferior son coincidentes

En el análisis intraoral mostró periodonto con características normales, líneas dentales superior e inferior coincidentes, apiñamiento anterior moderado, giroversión del órgano dental 21 y órgano dental 23 en infraoclusión. Se distingue la clase I molar bilateral, clase canina II por proyección bilateral, proinclinación de los incisivos centrales y laterales superiores derechos. (figura 3)

In the intraoral analysis, she showed periodontium with normal characteristics, coincident upper and lower and lower dental lines, moderate anterior crowding, gyroversion of the dental organ 21 and dental organ 23 in infraocclusion. The bilateral molar class I, canine class II is distinguished by bilateral projection, proinclination of the right upper central and lateral incisors. (figure 3)

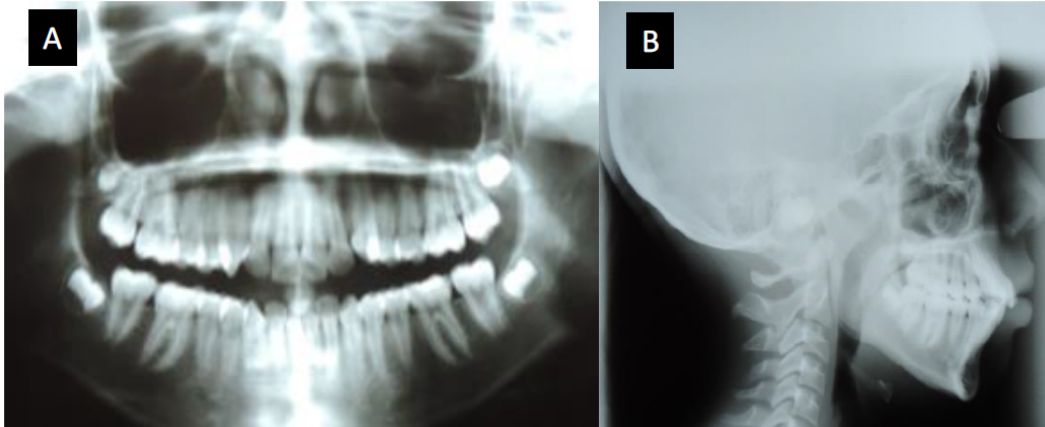


**Figura 3.** Fotografías intraorales: Se distingue la clase I molar bilateral, clase canina II por proyección bilateral, proinclinación de los incisivos centrales y laterales superiores derechos; Intraoral photographs: The bilateral molar class I is distinguished, canine class II by bilateral projection, proinclination of the right upper central and lateral incisors.



En la radiografía panorámica se observó una longitud radicular adecuada y presencia de terceros molares. La radiografía lateral del cráneo en conjunto con el análisis cefalométrico de Ricketts sugirió una maloclusión de clase II esquelética, con aumento del tercio inferior de la cara, proinclinación de los incisivos y un perfil convexo debido a una ligera rotación de la mandíbula (Figura 4 -Tabla 1).

In the panoramic radiography an adequate root length and presence of third molars were observed. Lateral x-ray of the skull in conjunction with Ricketts cephalometric analysis suggested a skeletal class II malocclusion, with an increase in the lower third of the face, incision of the incisors and a convex profile due to a slight rotation of the jaw (Figure 4 -chart 1).



**Figura 4.** A: Radiografía panorámica y B: lateral de cráneo; A: Panoramic x-ray and B: skull lateral

Basados en la evaluación clínica y los trazados cefalométricos se diagnosticó una relación esquelética Clase II, por retrognatismo, con rotación posterior de la mandíbula, debido a una disminución del plano de oclusión. Biotipo facial Dólico severo. Dentalmente, Clase Molar I bilateral y clase canina II bilateral. Proinclinación de los incisivos en ambas arcadas.

Los objetivos del tratamiento consistieron en mantener la relación dental Clase I molar y corregir la Clase II canina, obtener una oclusión funcional, eliminar el hábito de la interposición anterior de la lengua durante la deglución, corregir la hipertonicidad de los músculos del mentón y mejorar el perfil facial.

El tratamiento se llevó a cabo mediante extracciones de los cuatro primeros premolares (órgano dental 14,24,34 y 44), se colocó un anclaje moderado con un arco transpalatino y un arco lingual. Se cementó brackets prescripción Roth slot 0.022" "full bonding". Se realizó cierre de espacio por desplaza-

Based on the clinical evaluation and the cephalometric traces, a Class II skeletal relationship was diagnosed, by retrognathism, with posterior rotation of the jaw, due to a decrease in the occlusion plane. Facial biotype Severe dollic. Dentally, bilateral Molar Class I and bilateral Canine Class II. Proinclinación of the incisors in both arches.

The objectives of the treatment were to maintain the molar Class I dental relationship and correct the canine Class II, obtain a functional occlusion, eliminate the habit of anterior interposition of the tongue during swallowing, correct the hypertonicity of the chin muscles and improve the facial profile.

The treatment was carried out by extractions of the first four premolars (dental organ 14,24,34 and 44), a moderate anchorage was placed with a transpalatal arch and a lingual arch. Roth slot 0.022" "full bonding" prescription brackets were cemented. Space closure was performed by displacement



miento mediante postes quirúrgicos, uso de elásticos intermaxilares. Y finalmente para contención se colocó retenedor circunferencial superior y retención fija inferior.

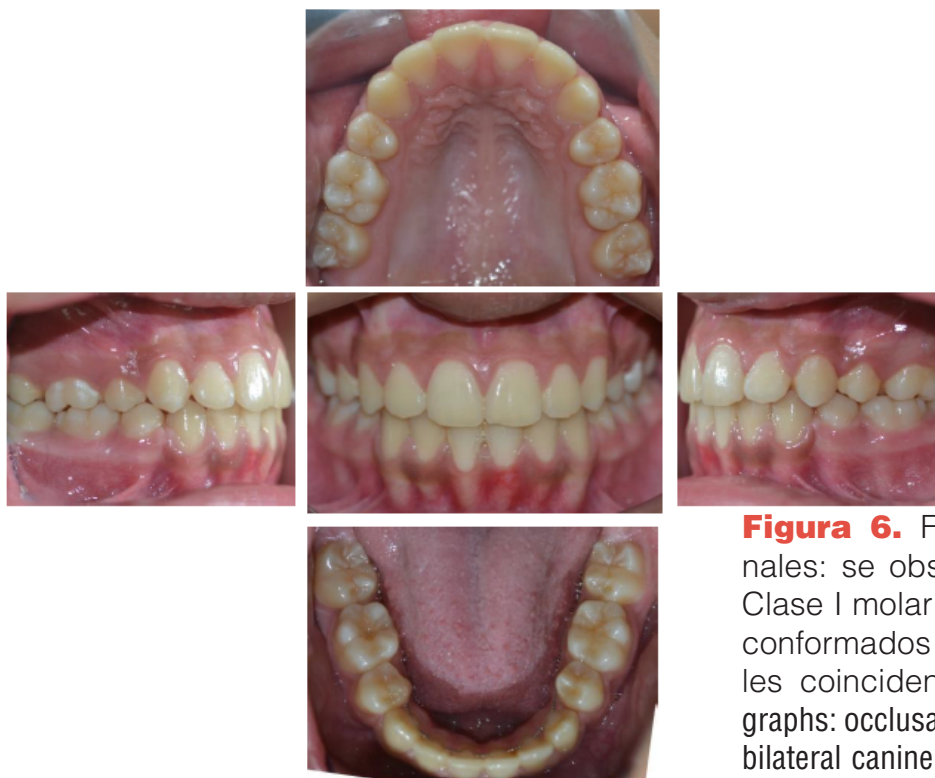
Después de 18 meses, se cumplieron los objetivos plateados, se logró reducir la hipertonicidad de los músculos del mentón, lo que permitió una competencia labial adecuada, se controló el mal hábito oral desarrollado (interposición lingual). Se mejoró la fase oclusal, y estética de perfil facial eliminando la bi-protrusión labial. (fig. 5) (fig. 6)

through surgical posts, using intermaxillary elastics. And finally for containment, superior circumferential retainer and lower fixed retention were placed.

After 18 months, the planned objectives were gotten, the hypertonicity of the chin muscles was reduced, which allowed an adequate labial competence, the bad oral habit developed (lingual interposition) was controlled. The occlusal phase and facial profile aesthetics were improved by eliminating lip bi-protrusion. (fig. 5) (fig. 6)



**Figura 5.** Fotografías extraorales finales: se observa la reducción de la hipertonicidad del mentón; Final extraoral photographs: the reduction of chin hypertonicity is observed.



**Figura 6.** Fotografías intraorales finales: se observa la función oclusal, Clase I molar y canina bilateral, arcos conformados y líneas medias centrales coincidentes; Final intraoral photographs: occlusal function, Class I molar and bilateral canine, shaped arches and coincident central midlines.



**Tabla 1.** Comparación del análisis cefalométrico inicial y final; Comparison of the initial and final cephalometric analysis

Medida	Antes del tratamiento; Before the treatment				Después del tratamiento; After the treatment	
	Norm	D.E	Paciente	Interpretación	Paciente	Interpretación
Overjet	2,5	+/- 2	3.5	Norma	2	Norma
Overbite	2,5	+/- 2	3.5	Norma	2.5	Norma
Angulo interincisal; Interincisal angle	130	+/- 6	115	Proinclinado	130	Norma
Convexidad; Convexity	0 mm	+/- 2	4	Clase II	2	Clase I
Altura facial inferior; Lower facial height	47°	+/- 4	48	Norma	48	Norma
Protrusión incisiva sup.; Sup incisive protrusion	3,5	+/- 2,3	10	Protrusión	5	Norma
Protrusión incisiva inc; Inc; Protrusion incisive	1	+/- 2,3	6	Protrusión	3	Norma
Inclinación incisiva inf; Incisive incline inf	22	+/- 4	27	Proinclinado	24	Norma
Profundidad facial; Facial depth	90	+/- 3	86	Disminuido	88	Norma
Eje facial; Facial axis	90	+/- 3,5	84	Crecimiento vertical	84	Crecimiento vertical
Profundidad maxilar; Maxilar depth	90	+/- 3	91	Norma	91	Norma

## Discusión

El tratamiento propuesto, se desarrolló satisfactoriamente gracias a que se consideró desde el inicio las condiciones dentarias y musculares. Cuando maloclusiones se resuelven con ortodoncia, puede haber algunos pacientes que no estén satisfechos con los resultados<sup>9</sup>. Por lo tanto, en este caso, las decisiones para la ejecución de un plan de tratamiento se basaron en la lista de problemas que se presentaban, además de considerar los deseos del paciente con la expectativa del resultado.<sup>11-12-13</sup>

Min-Ho y cols. (2010), describieron la importancia en la estética del mentón y concluyeron que este es un componente prominente indispensable de la línea de perfil estético.

## Discussion

The proposed treatment was developed satisfactorily thanks to the fact that dental and muscular conditions were considered from the beginning. When malocclusions are resolved with orthodontics, there may be some patients who are not satisfied with the results. Therefore, in this case, the decisions for the execution of a treatment plan were based on the list of problems that arose, in addition to considering the patient's wishes with the expectation of the result.<sup>11-12-13</sup>

Min-Ho et al. (2010), described the importance in chin aesthetics and concluded that this is an indispensable prominent component of the aesthetic profile line. Likewise,





Así mismo, Auger y Turley (1999), ya identificaron el mentón como una característica fundamental en el complejo craneofacial, ya que su morfología tiene un impacto en el diagnóstico y la planificación del tratamiento en pacientes ortodóncicos; mencionaron que el mentón sirve como guía anatómica y referencia para la estética en el tercio inferior de la cara; de acuerdo a estos conceptos, el análisis del mentón fue factor clave en el diagnóstico y uno de los objetivos fundamentales del tratamiento propuesto. <sup>6-14</sup>

Arnett y Bergman (1993), publicaron un artículo en el que consideran relevante el análisis de los tejidos blandos para mantener la estética facial y la armonía, así como parte de un mejor plan de tratamiento para los pacientes de ortodoncia. Este criterio se aplicó en nuestro caso clínico, ya que existen rasgos faciales en el análisis del paciente que deben estudiarse más a fondo; como se expone en este artículo, la hipertonía de los músculos del mentón que da como resultado una incompetencia labial. <sup>15-16-17</sup>

Por otro lado, Bader (1991), explicó que la protrusión dentoalveolar produce cambios en el perfil facial, estos se reflejan en factores como la incompetencia labial, la hipertonía del mentón y la displasia gingival; mencionó que una vez que se corrige la posición de los incisivos, se observa relajación de los músculos de la barbilla. <sup>18-19-20</sup>

Otros autores sostienen que, durante el diagnóstico clínico y la planificación del tratamiento, se hace hincapié en el examen del mentón, tejido duro, blando y su relación con la posición de los incisivos. En el caso presentado, los análisis mostraron que la hipertonía del mentón para producir el cierre forzado de los labios se debía probablemente a la posición de los incisivos superiores e inferiores, ya que se presenta como una barrera física para lograr un cierre normal labial, como ya ha sido mencionado por autores como Guttafsson. <sup>20-21-22</sup>

Independientemente de las características inherentes a cada tipo de rostro, la belleza

Auger and Turley (1999), have already identified the chin as a fundamental characteristic in the craniofacial complex, since its morphology has an impact on the diagnosis and treatment planning in orthodontic patients; They mentioned that the chin serves as an anatomic guide and reference for aesthetics in the lower third of the face; According to these concepts, the chin analysis was a key factor in the diagnosis and one of the fundamental objectives of the proposed treatment. <sup>6-14</sup>

Arnett and Bergman (1993), published an article in which they consider relevant soft tissue analysis to maintain facial aesthetics and harmony, as well as part of a better treatment plan for orthodontic patients. This criterion was applied in our clinical case, since there are facial features in the analysis of the patient that should be studied further; As stated in this article, the hypertonia of the chin muscles that results in a labial incompetence. <sup>15-16-17</sup>

On the other hand, Bader (1991), explained that dentoalveolar protrusion causes changes in the facial profile, these are reflected in factors such as labial incompetence, chin hypertonicity and gingival dysplasia; He mentioned that once the position of the incisors is corrected, relaxation of the chin muscles is observed. <sup>18-19-20</sup>

Other authors argue that, during clinical diagnosis and treatment planning, emphasis is placed on the examination of the chin, hard, soft tissue and its relation to the position of the incisors. In the case presented, the analyzes showed that the chin hypertonicity to produce the forced closure of the lips was probably due to the position of the upper and lower incisors, since it is presented as a physical barrier to achieve a normal labial closure. , as already mentioned by authors such as Guttafsson. <sup>20-21-22</sup>

Regardless of the characteristics inherent to each type of face, beauty exists if there is



existe sí hay simetría, equilibrio y proporción. Los dientes tienen una influencia indirecta en la estética del perfil facial, dependiendo de la posición anteroposterior de estos se puede ver afectado el soporte para los labios y el bermellón. En este caso, hemos demostrado que un resultado exitoso en un paciente después del tratamiento de ortodoncia podría depender en parte de una correcta posición y función de sus tejidos blandos.<sup>21-22-23</sup>

### Conclusiones

El manejo de este caso, permite demostrar que una correcta función muscular es un factor clave para lograr la estabilidad de un tratamiento; no solo son objetivos ortodónticos las estructuras óseas y dentales, sino también aquellos que ayudan a mejorar el perfil facial del paciente. Fue necesario evaluar la relación de los labios y la barbilla ya que estos pueden alterarse con el tratamiento de ortodoncia.

### Bibliografía

1. Sercan Alkyacin et al. Smile esthetics: Evaluation of long-term changes in the transverse dimension. *Korean J Orthod* 2017;47(2):100-107
2. Shikha Singh, Sonali Deshmukh. Mean values of Arnett's soft tissue analysis in Maratha ethnic (Indian) population — A cephalometric study. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2016 Jul-Aug; 6(4): 327
3. Arnett, W., & Gunson, M. (2004). Facial planning for orthodontists and oral surgeons. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 290-295.
4. Bergman, R. W.-F. (2014). Longitudinal study of cephalometric soft tissue profile traits between the ages of 6 and 18 years. *Angle Orthodontics*, 48-55.
5. Sergio Paduano, Roberto Rongo, , Rosaria Bucchi, Giuseppe Carvelli and Iacopo Cioffi. Impact of functional orthodontic treatment on facial attractiveness of children with Class II division 1 malocclusion. *European Journal of Orthodontics*, 2019, 1-7.
6. Min-Ho Junga ; Won-Sik Yangb ; Dong-Seok Nahmb. Maximum Closing Force of Mentolabial Muscles and Type of Malocclusion. *Angle Orthod* 2010;80:72-79.
7. Nisa Guel Amuk, and co. Effects of Different Head Positioning Methods on Facial Soft Tissue Analysis Using Stereophotogrammetry. 2019

symmetry, balance and proportion. The teeth have an indirect influence on the aesthetics of the facial profile, depending on the anteroposterior position of these the support for the lips and vermilion can be affected. In this case, we have shown that a successful outcome in a patient after orthodontic treatment could depend in part on a correct position and function of their soft tissues.<sup>21-22-23</sup>

### Conclusions

The handling of this case, allows to demonstrate that a correct muscular function is a key factor to achieve the stability of a treatment; Not only are bone and dental structures orthodontic, but also those that help improve the patient's facial profile. It was necessary to evaluate the relationship of the lips and chin since these can be altered with orthodontic treatment.

- American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons *J Oral Maxillofac Surg* 77:1277.e1-1277.e10, 2019
8. Fernandez VJM. A study of the development of the orbicularis oris muscle. *Plast Reconstr Surg*. 1975;55: 205-213
9. Nomura M, Motegi E, Hatch JP, et al. Esthetic preferences of European American, Hispanic American, Japanese and African judges for soft-tissue profiles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135:S87-95.
10. Rashna Hoshang Sukhiala, Hoshang Rumi Sukhiab, Syed Iqbal Azamc, Mubassar Fidad, Munizeh Khane. Chin Position: to treat or not to treat. *International Orthodontics* 2017 ; X : 1-9
11. Spalding P. Treatment of Class II malocclusion. In: Bishara SE, ed. *Text-book of Orthodontics*. Philadelphia, Pa: WB Saunders; 2001:324-374.
12. Jin-Hyoung Cho,a Eun-Jung Kim,b Byeong-Chae Kim,c Ki-Hyun Cho,d Ki-Heon Lee,e and Hyeon-Shik Hwang Correlations of frontal lip-line canting with craniofacial morphology and muscular activity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132:278.e7-278.e14
13. Sarver DM, Ackerman MB. Dynamic smile visualization and quantification: part 1. Evolution of the concept and dynamic records for smile capture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:4-12.
14. Sarver DM, Ackerman MB. Dynamic smile visualization and quantification: part 2. Smile analysis and treatment strategies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:4-12.



- cial Or-thop 2003;124:116-27.
15. Auger TA, Turley PK. The female soft tissue profile as presented in fashion magazines during the 1900s: a photographic analysis. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1999;14:7-18.
  16. Arnett, W., & Bergman, R. Facial keys to orthodontic diagnosis and treat-ment planning. Part I. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1993. 299-312.
  17. Matta, C., & Sagawa, J. Comparación entre la zona facial media y el tercio facial inferior en estudiantes de 19 a 25 años de edad de la Facultad de Estomatología de la UPCH. *Revista Estomatológica Herediana*, 13 (2-3), 23-26, 2003.
  18. Bader HI. Soft-tissue considerations in esthetic dentistry. *Compendium* 1991;12:534, 536-8, 540-2.
  19. Spalj S, Slaj M, Varga S, Strujic M, Slaj M. Perception of orthodontic treat-ment need in children and adolescents. *Eur J Orthod* 2010;32:387-94.
  20. Craig R. Scott,a Mithran S. Goonewardene,b and Kevin Murrayc Influence of lips on the perception of malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130: 152-62
  21. Sukhia RH, Khan M, Fida M, Shaikh A, Azam SI. Esthetic preferences for facial soft tissue profiles. *Int J Orthod Milwaukee* 2011;22:17-23.M.
  22. Guttafsson and J. Ahlgren. Mentalis and Orbicularis Oris Activity in Cbiktren With Incompetent Lips: An Electromyographic and Cephalometric Study. *Acta Oaontol. Soanrl.* 33:1975
  23. Sarver DM, Ackerman JL. Orthodontics about face: the re-emergence of the esthetic paradigm. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117:575-6.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

**GARRIDO P,** Redacción del manuscrito: Concepción y diseño del trabajo.

**PEREZ A,** Redacción del manuscrito: Concepción y diseño del trabajo.

**RAMIREZ V,** Redacción del manuscrito: Aprobación de su versión final.



Pamela Garrido Villavicencio;  
Abigail Perez Charles;  
Vladimir Ramirez;

<https://orcid.org/0000-0002-5757-9944>  
<https://orcid.org/0000-0002-7747-3207>  
<https://orcid.org/0000-0002-1406-588X>



RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL  
CC BY-NC-SA

ESTA LICENCIA PERMITE A OTROS ENTREMESCLAR, AJUSTAR Y CONSTRUIR A PARTIR DE SU OBRA CON FINES NO COMERCIALES, SIEMPRE Y CUANDO LE RECONOZCAN LA AUTORÍA Y SUS NUEVAS CREACIONES ESTÉN BAJO UNA LICENCIA CON LOS MISMOS TÉRMINOS



## **Enfoque y alcance**

ODONTOLOGÍA es una revista científica publicada semestralmente, abierta a investigadores, docentes y profesionales ecuatorianos y extranjeros especializados en Odontología. Las contribuciones deben ser originales e inéditas y que no hayan sido enviadas a otra revista para su publicación. La Revista Científica tiene como propósito publicar trabajos completos de investigación, artículos de revisión y estudios de casos que mejoren nuestra comprensión sobre esta ciencia, promoviendo el desarrollo de novedosas técnicas odontológicas que impliquen un salto científico. Los Editores en particular potencian las propuestas de artículos para su publicación.

La Revista publica artículos con significativa novedad e impacto científico. Los editores se reservan el derecho de rechazar, sin revisión externa, artículos que no cumplan con este criterio, como los que se detallan a continuación:

Son muy similares a las publicaciones anteriores, solo con cambios en el tipo de material empleado, sitio analizado o método experimental.

Tratan con parámetros de optimización de los procesos conocidos, sin nuevos conceptos y/o interpretaciones.

No se centran en la importancia de desarrollar e implementar nuevas técnicas, materiales y mecanismos odontológicos de actuación.

## **Proceso de evaluación por pares**

### **Proceso editorial**

Recepción de artículos: El Editor en jefe y/o Director Editorial efectuará una primera valoración referente a la originalidad, contribuciones del manuscrito, plagio y alegatos de mala conducta, así como, comprobar la adecuación del artículo a los objetivos de la revista, además, el cumplimiento de los requisitos establecidos en las normas de publicación. El Consejo Editorial hará las correcciones pertinentes, sin alterar el contenido de este. Si encontrara fallas que pudieran afectarlo, las correcciones se harán de mutuo acuerdo con su autor/ autores. La recepción del artículo no supone su aceptación.

La revista sigue las recomendaciones establecidos por el Comité Internacional de Editores de Revistas Biomédicas (Internacional Committee of Medical Journal Editors ICMJE <http://www.icmje.org> ) y se adhiere a las recomendaciones éticas de la Asociación Mundial de Editores Médicos (World Association of Medical Editors WAME <http://wame.org/recommendations-on-publication-ethics-policies-for-medical-journals>) y del Comité de Ética en Publicaciones (Committee on Publication Ethics COPE <https://publicationethics.org>)

Sistema de revisión por pares (peer review): Los artículos preseleccionados serán sometidos a un proceso de revisión. Se asignarán dos o más miembros del comité de revisores especializados en el área, que evaluarán el artículo de forma confidencial y anónima (doble ciego) en un plazo no mayor a 60 días calendario, es función de los revisores evaluar su contenido, aspectos formales, pertinencia y calidad científica. La aceptación definitiva del manuscrito está condicionada a que los autores incorporen en el mismo todas las correcciones y sugerencias de mejora propuestas por los revisores.

Decisión editorial: Los criterios para la aceptación o rechazo de los trabajos son los siguientes: a) Originalidad; b) Precisión en el tema; c) Solidez teórica; d) Fiabilidad y validez







científica; e) Justificación de los resultados; f) Impacto; g) Perspectivas/aportes futuros; h) Calidad de la escritura; i) Presentación de las tablas y figuras y e) Referencias actualizadas según las normas. Finalizado el proceso de evaluación, se notificará al autor principal la aceptación o rechazo del trabajo.

La decisión de aceptación para publicación es de responsabilidad de los Editores y se basa en las recomendaciones del consejo editorial y/o revisores "ad hoc". Los autores del artículo recibirán una confirmación final de su aceptación para publicarlo. Una vez publicado el artículo podrán tener acceso de este en el sitio web de la revista y solicitar el ejemplar impreso. Los trabajos no aceptados serán devueltos a sus autores indicándoles los motivos de tal decisión.

### **Política de acceso abierto**

Esta revista ODONTOLOGÍA proporciona un acceso abierto inmediato a su contenido, basado en el principio de que ofrecer las políticas de acceso libre a las investigaciones ayuda a un mayor intercambio global de conocimiento.

La revista ODONTOLOGÍA se publica bajo los parámetros de la licencia Atribución-No-Comercial-SinDerivadas 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC): (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ec/>)

**Atribución** — Usted debe darle crédito a esta obra de manera adecuada, proporcionando un enlace a la licencia, e indicando si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo del licenciante.

**No Comercial** — Usted no puede hacer uso del material con fines comerciales.

**Sin Derivar** — Si usted mezcla, transforma o crea nuevo material a partir de esta obra, usted no podrá distribuir el material modificado.

La revista ODONTOLOGÍA facilita el acceso sin restricciones a todo su contenido inmediatamente después de su publicación.

Esta publicación es financiada por la Universidad Central del Ecuador, y se distribuye desde esta plataforma y en formato impreso de forma gratuita y dando énfasis su distribución mediante donación a instituciones de educación superior y comunidad académica.

La revista ODONTOLOGÍA se reserva los derechos de explotación sobre las contribuciones publicadas, sin retribución material para el autor, estando las mismas disponibles on-line en el modo OPEN ACCESS, mediante el propio sistema o en otros bancos de datos y/o repositorios digitales.

La revista ODONTOLOGÍA también podrá efectuar en los artículos, alteraciones de carácter normativo, ortográfico y gramatical, con el intento de mantener la rigurosidad del lenguaje en que sea escrito el texto enviado por el autor y contando con la aceptación de este. Las opiniones emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad.

### **Proceso de arbitraje**

#### **Guía de Evaluadores**

ODONTOLOGÍA” es una revista científica publicada semestralmente, abierta a investigadores, docentes y profesionales ecuatorianos y extranjeros. Todos los artículos, sin excepción,





son sometidos a arbitraje. El arbitraje requiere la evaluación crítica, objetiva e imparcial de la contribución, en cuanto a su validez y seguimiento de los principios generalmente aceptados de la metodología científica actual, y a su apego a las normas para autores, así como a la originalidad y actualidad del trabajo.

### **Fases de revisión:**

Como se ha explicado el proceso de arbitraje comienza con la valoración del Editor en jefe y/o Director Editorial, quien determinará en un plazo no mayor a 30 días si el manuscrito presentado cumple con las políticas editoriales de la revista.

El Director Editorial de acuerdo a la temática del manuscrito propuesto escogerá dos o más miembros del comité de revisores para la evaluación del artículo, del cual las primeras observaciones se remitirán en un plazo no mayor a 30 días.

Las revisiones y notificaciones se las realizará por medio del sistema editorial electrónico OJS (Open Journal System). El/los autor/es realizarán los cambios si es que concuerdan con cada uno de los pares revisores en un plazo máximo de 7 días. Si existieran controversias, se comunicarán por el sistema OJS.

En caso de no existir acuerdo por parte de los autores podrán solicitar al comité editorial el nombramiento de un nuevo par revisor. El autor tiene libertad de retirar el artículo durante todo el proceso de revisión.

La aceptación o rechazo del artículo será comunicada por medio OJS.

### **Criterios que un árbitro debe evaluar**

Se listan los aspectos más importantes que los árbitros deben revisar para emitir su dictamen y observaciones:

#### **TITULO**

Confirmar que:

Describa apropiadamente el contenido fundamental de la contribución de preferencia en hasta 20 palabras.

#### **PALABRAS CLAVE**

Asegurarse de que:

Sean muestras del contenido de la contribución, y que contengan un máximo de 6 términos (simples o compuesto).

Sean útiles para identificar lo fundamental del artículo tratando de no repetir las palabras contenidas en el título.

Utilizar de preferencia palabras contenidas en los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y/o MESH.

#### **RESUMEN**

Comparar que:

Tenga un máximo de 250 palabras, incluidos preposiciones o artículos.



Se presenten en un solo párrafo.

Incluya los elementos más importantes del trabajo: objetivos, método, resultado y principal conclusión.

Sea claro y conciso, pues frecuentemente el Resumen es lo único que se lee al consultar y citar una publicación.



Incluya los nombres científicos de cada una de las especies mencionadas.

Se recomienda a los árbitros revisar el Resumen cuando ya haya hecho lo propio con los capítulos: Resultados, Discusión y Conclusiones.

## INTRODUCCIÓN

Comprobar que:

Contenga los antecedentes y justificación específicos del tema, expuesto en forma clara y ordenada; apoyada con referencias bibliográficas apropiadas.

El objetivo y la hipótesis estén claramente indicados.

Las referencias apunten específicamente al tema, eliminando las que su juicio sea superfluo.

La bibliografía no aparezca como una lista de fichas sin un objetivo definido, o que se use "citas múltiples" para apoyar un concepto, pues esto sólo sirve para aparentar una amplia revisión bibliográfica. Como regla general, un máximo de tres citas debe bastar para soportar una aseveración.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los principios éticos de investigación definidos por la Declaración de Helsinki deberán ser respetados. Los autores deben describir en esta sección la aprobación por los Comités de Ética en investigación de la institución donde la fue realizada, además considerar de que:

Se describa en forma clara, breve, concisa y ordenada.

En cada experimento o grupo de experimento se anoten claramente los tratamientos aplicados, el diseño experimental usado y las condiciones ambientales o generales de conducción, a parte de las variables evaluadas y los análisis estadísticos aplicados.

En la descripción de las variables se precise la forma en que se midió cada una, el instrumento usado (con marca, modelo) y sus unidades y símbolos conforme al Sistema Internacional de Unidades. Las variables deben entenderse en forma completa.

Las variables generadas mediante transformaciones, combinaciones o relaciones de una o más medidas directamente, también estén descritas con su ecuación y referencia bibliográfica, de ser el caso.

Cuando se use abreviaturas para las variables, éstas se definan en este capítulo (y no hasta el de Resultados), aunque sean de uso común en alguna disciplina científica.

Los materiales y métodos empleados sean concordantes con los objetivos o hipótesis planteados. La falta de correspondencia entre los métodos y los objetivos debe describirse con la amplitud suficiente para que otro investigador la pueda repetir o reproducir.





No contenga descripciones de protocolos de dominio común.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Asegurarse de que:

Se presenten en forma ordenada, clara y precisa.

La descripción de resultados no repita la información en cuadros, figuras o gráficos.

Contenga la discusión de los resultados, la cual consiste en ofrecer una interpretación adecuada, así como en comparar los resultados más relevantes con los de otros autores que hayan trabajado un tema similar en la misma o en otras especies. No hacerlo, es razón suficiente para rechazar una contribución.

Todos los datos sean legibles. No es raro encontrar letras o números demasiado pequeños, borrosos o confusos.

Tanto los cuadros como los gráficos sean comprensibles sin necesidad de leer el texto.

No es presenten cuadros o gráficos sobrecargados de información.

Los resultados sean congruentes con los objetivos y métodos descritos.

## **CONCLUSIONES**

Este capítulo es obligatorio en toda contribución pues en él se destaca las aportaciones al conocimiento producto de la investigación. En este capítulo debe verificar que:

Se omitan especulaciones o deducciones no demostradas en el texto.

Las conclusiones no se presentan en forma numerada.

No contengan referencias bibliográficas.

## **LITERATURA CITADA**

Confirmar que:

Cada referencia contenga toda la información requerida en la Instrucciones para autores, en el orden estipulado y con la puntuación correcta.

Las referencias aparezcan en orden alfabético y suborden cronológico.

Las citas listadas estén referidas en el texto, y viceversa, y que los nombres y años coincidan todas las veces que se citan según normas Vancouver.

## **Instrucción para Autores**

ODONTOLOGÍA es una revista científica publicada semestralmente, abierta a investigadores, docentes y profesionales ecuatorianos y extranjeros especializados en el área Odontológica y Ciencias de la Salud relacionada y aplicada a la Odontología. Las contribuciones deben ser originales e inéditas y NO deben estar involucradas en procesos editoriales con otras revistas para su publicación. La revista ODONTOLOGÍA, publica artículos científicos, revisiones sistemáticas, artículos de revisión y estudios de casos clínicos (proceso clínico novedoso) que contribuyan significativamente en los avances científicos y tecnológicos de la Odontología con modernas técnicas que impliquen un impacto en el tratamiento clínico.





La revista ODONTOLOGÍA publica artículos con significativa relevancia e impacto científico. Los editores (Director Editorial / Editor en Jefe) se reservan el derecho de rechazar, sin revisión externa, artículos que no cumplan con este criterio, como los que se detallan a continuación:

A los artículos científicos o de revisión, reporte de caso que sean muy similares a las publicaciones anteriores, solo con cambios en el tipo de material empleado, sitio analizado o método experimental.

A los artículos científicos o de revisión, reporte de caso que traten con parámetros de optimización de los procesos conocidos, sin nuevos conceptos y/o interpretaciones.

A los artículos científicos o de revisión, reporte de caso que no se centran en la importancia de desarrollar e implementar nuevas técnicas, materiales y mecanismos odontológicos de actuación.

A los artículos científicos o de revisión, reporte de caso que no estén desarrollados bajo los parámetros y características editoriales de la revista ODONTOLOGÍA.

### **Tipos de publicaciones en la revista odontología:**

Todos los artículos que se publiquen en la revista Odontología deberán cumplir con los requisitos de una de las siguientes categorías:

Artículos científicos.

Revisiones sistemáticas.

Artículos de revisión.

Artículo corto.

Reporte de caso.

**ARTÍCULOS CIENTÍFICOS:** Estos surgen de investigaciones originales y que no hayan sido previamente publicados, en forma parcial o total en otra revista científica. La presentación de la información en reuniones científicas, seminarios técnicos o en la prensa, no impide que sean sometidos para publicación en la revista, excepto cuando el artículo completo aparezca en las memorias de las reuniones. La extensión máxima de los manuscritos será de 8.000 palabras, considerando todo su contenido (incluye todos los archivos del manuscrito con sus contenidos completos).

**ARTÍCULOS DE REVISIÓN:** Se entiende como artículo de revisión el trabajo cuyo fin primordial es resumir, analizar y discutir informaciones publicadas, relacionadas sobre un solo tema. Los documentos que se sometan para ser considerados para publicación estarán sujetos a las mismas normas y políticas de revisión que los documentos de artículos científicos. Los artículos de revisión no estarán limitados en cuanto a su extensión, pero se sugiere que no excedan de treinta páginas a doble espacio, incluyendo cuadros, gráficos, fotos y figuras.

**REVISIONES SISTEMÁTICAS:** Serán aceptadas revisiones sistemáticas sobre temas no publicados o de aquellos temas de relevancia que tuvieron una actualización necesaria y las conclusiones contribuyan con el quehacer clínico actual.

**ARTÍCULO CORTO:** Documento breve que presenta resultados originales preliminares o





parciales de una investigación científica o tecnológica, que por lo general requieren de una pronta difusión, 3 páginas a doble espacio.

**REPORTE DE CASO:** El reporte de Caso Clínico o serie de casos tiene como objetivo educar e informar sobre aspectos específicos de una patología específica o síndrome no descrito previamente, presentar un Caso Clínico conocido, pero de escasa frecuencia, o informar de procedimientos diagnósticos o terapéuticos poco conocidos o de conocimiento de relevancia para el clínico general y/o especialista.

### **LOS COMPONENTES DEL MANUSCRITO SON:**

Título.

Resumen y palabras claves.

Introducción.

Materiales y métodos.

Presentación del caso clínico. (DE SER EL CASO)

Resultados.

Discusión.

Conclusión.

Agradecimientos. (OPCIONAL)

Bibliografía. (NORMAS VANCOUVER)

A continuación, se hacen algunas aclaraciones respectivas para las partes del manuscrito que así lo requieran, los demás componentes se deben presentar como lo requiere un artículo original anteriormente expuesto.

### **FORMATO, ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO ORIGINAL Y MEDIO DE ENVIÓ:**

Todo el manuscrito será redactado y presentado al siguiente correo electrónico [fod.revista@uce.edu.ec](mailto:fod.revista@uce.edu.ec) o directamente desde la plataforma OJS registrándose como autor, con las siguientes características:

Espacio entre líneas y párrafos (2.0).

Fuente: Times New Roman tamaño 12, la fuente de cuadros, figuras, fotos y gráficos tamaño 9.

Título principal y corto del artículo (tema) que será en tamaño 14 todo en mayúscula y centrado con negrilla.

Si hubiera nombres científicos se escribirán en mayúsculas y en cursiva con la inicial del género con mayúscula.

Los subtítulos: Resumen, Introducción, Materiales y métodos, Resultados, Discusión y Bibliografía van ubicados en el centro del renglón con fuente Times New Román en tamaño 13.

Los márgenes de página serán de 2.5 cm cada uno empleando formato de página tipo A4.





Los títulos de gráficos, figuras, fotos y cuadros deben hacerse coincidir con la distancia horizontal del mismo.

## ESTRUCTURA

**Título:** Deberá ser breve (máximo 20 palabras) y reflejar el contenido de la contribución. El título deberá estar centrado, sin punto final. Los nombres científicos se incluirán sólo para especies poco comunes o cuando sea indispensable.

**Título corto:** Derivará del título principal del manuscrito el cual tiene el objetivo de identificar en menos de 10 caracteres al tema de manuscrito.

**Autores y filiaciones:** Los autores incluirán sus nombres completos (sin iniciales de nombres ni de apellidos). Los nombres de los autores se separarán por comas y no habrá punto al final. Al final de cada nombre se colocará superíndices numéricos progresivos para cada autor para identificar, el nombre del área, laboratorio, unidad, u otras dependencias, seguido del nombre de la institución a la que pertenece. Además, se incluirá el correo electrónico personal o institucional de los mismos. Adicionalmente, deberán colocar la forma como deseen que aparezcan en la publicación ejemplo: Martínez-Robles MC, Soto TR, Pérez C.

**Resumen y palabras clave:** A continuación de la página del título, debe incluirse el resumen, que no exceda las 250 palabras. Después del resumen agregue de tres a cinco palabras claves, en español; para este fin, utilice los términos de la lista Medical Subjects Headings (MESH) del Index Medicus y en la biblioteca virtual de salud BIREME en la sección DeCS - terminología en salud ( <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm> ) para las palabras en español, inglés y portugués. En caso de términos recién aparecidos, que todavía no estén en los MESH, pueden utilizarse los términos corrientes, además que sean términos diferentes de las palabras contenidas en el título y título corto.

El resumen deberá indicar el objetivo del estudio, materiales y métodos, resultados y conclusiones pertinentes en una forma concisa y clara. No se permiten citas bibliográficas ni abreviaturas que no sean identificadas previamente dentro del manuscrito.

**NOTA:** En el caso de que el manuscrito obtenga de decisión editorial de aceptado para su publicación el/los autor/es deberán presentar el resumen y las palabras clave traducidos al idioma inglés y portugués debidamente certificados por un traductor autorizado por la (SENESCYT o EMBAJADA DE BRASIL o EMBAJADA DE ESTADOS UNIDOS o algún ente oficial de cada país que certifique las traducciones).

**Introducción:** Debe indicarse claramente la importancia del tema, la justificación y el objetivo de la investigación, deberá mencionar los antecedentes bibliográficos relevantes que fundamenten las hipótesis y los objetivos planteados. Es decir, debe precisarse el por qué y para qué de la investigación, así como la información publicada respectiva (antecedentes relevantes del tema). Los antecedentes deben apoyarse con bibliografía reciente mínimo de 5 años, solo en casos extraordinarios bibliografía antigua que se considere clásica para el área médica para que se conozca el nivel actual del tema. Solo se aceptarán citas de artículos publicados en revistas científicas indexadas. Los antecedentes citados deben estar redactados de maneras congruentes y ordenadas, en relación con la secuencia del artículo. Debe evitarse el abuso de referencias para un concepto general. El uso de las citas debe ser preciso y específico. Finalice esta sección con la relevancia y el objetivo del estudio.

**Materiales y métodos:** Describa claramente el tipo de estudio, la muestra, grupos de estudio de ser el caso exponga si en la investigación tuvo criterios de inclusión y exclusión. Iden





tifique los métodos, instrumentos y procedimientos empleados, con la precisión necesaria para permitir a otros observadores reproducir sus resultados. Cuando se trata de métodos establecidos y de uso frecuente límitese a nombrarlos y cite las referencias respectivas. Cuando los métodos ya han sido publicados, pero no son bien conocidos, proporcione las referencias y agregue una breve descripción. Cuando los métodos son nuevos o aplicó modificaciones a métodos establecidos, descríbalos con precisión, justifique su empleo y enuncie sus limitaciones. Cuando se efectuaron experimentos en seres humanos, indique si los procedimientos satisfacen normas éticas establecidas de antemano, revisadas por un comité “ad hoc” de la institución en que se efectuó el estudio, o concordantes con la Declaración de Helsinki (1975 y revisada en 1983) <https://www.wma.net/policias-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>.

Si la investigación presentada ha requerido un Consentimiento Informado, se debe agregar al manuscrito una copia de éste como adjunto la carta-aceptación del Comité de Ética (Universidad / Instituto de Investigación / Ministerio de Salud Pública del Ecuador) correspondiente, además mencionar dicha aprobación en el manuscrito.

Identifique todos los fármacos y compuestos químicos empleados con su nombre genérico, dosis y vías de administración. Cuando sea conveniente, identifique a los pacientes mediante números correlativos, pero no use sus iniciales, ni los números de fichas clínicas de su hospital. En caso de usar marcas comerciales deben describir la forma como fueron obtenidos y el número del lote.

Puede colocarse imágenes de relevancia para detallar la metodología utilizada.

Indique el número de sujetos de observación, cálculo del tamaño muestral, los métodos estadísticos empleados y el nivel de significancia estadística utilizado.

Resultados: Se presentarán en un solo sub-epígrafe, donde el lector debe encontrar respuestas a las interrogantes: ¿qué sucedió y por qué?, ¿qué significado tienen los resultados? y ¿qué relación guardan con los objetivos planteados? Para ello, se presentarán los hechos derivados de la aplicación de la metodología, ordenados de manera lógica y objetiva, con ayuda de cuadros o tablas (estadística descriptiva y/o inferencial) y gráficos (representación de datos numéricos por medio de una o varias líneas que hacen visible la relación que esos datos guardan entre sí, sin que estos no hayan sido expresados en las tablas o cuadros). Deben mostrar una estadística descriptiva y la significancia estadística del mismo de acuerdo con el test utilizado (p-valor).

Discusión: Se trata de una discusión de los resultados obtenidos en este trabajo y no una revisión del tema. Destaque los aspectos nuevos e importantes que aporta su trabajo y las conclusiones que usted propone a partir de ellos. No repita detalladamente los datos que mostró en “Resultados”. Refiérase claramente al cumplimiento del objetivo y antecedentes bibliográficos que explicitó en la “Introducción” de su manuscrito. Haga explícitas las concordancias o discordancias de sus hallazgos y sus limitaciones, comparándolas con otros estudios relevantes, identificados mediante las referencias bibliográficas respectivas. Relacione su discusión con el(los) propósito(s) del estudio, que destacó en la “Introducción”. Evite discutir con literatura que no esté respaldada por sus resultados, así como apoyarse en otros trabajos aún no terminados. Plantee nuevas hipótesis cuando le parezca adecuado, pero califíquelas claramente como tales. Cuando sea apropiado, coloque las limitaciones del estudio y proponga sus recomendaciones.







Conclusión: Indicar de manera categórica, breve y precisa las aportaciones concretas al conocimiento apoyadas por los resultados demostrables y comprobables del propio trabajo, no de investigaciones ajenas. Ninguna conclusión debe argumentarse ni basarse en suposiciones. Debe haber congruencia con la información presentada en el resumen, de acuerdo con el objetivo del estudio.

Se debe indicar de manera concisa y exacta las aportaciones respaldadas por los resultados del trabajo investigativo y no de investigaciones impropias.

Bibliografía (literatura citada estilo VANCOUVER): Se recomienda minimizar el número de referencias que se incluyen en el documento, seleccionando solo aquellas más pertinentes o de mayor actualidad, excepto cuando se trate de técnicas o procedimientos. Por lo general, tres referencias son más que suficientes para documentar un concepto específico en todo el manuscrito debe existir un máximo de 40 documentos citados. Deberá contener solamente las citadas en el texto y estar numeradas (números arábigos) en consonancia con la orden de aparición en el texto, en estilo Vancouver en consonancia con los ejemplos a continuación. Adopta las normas de publicación del International Committee of Medical Journal Editors, disponible en la dirección electrónica [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).

Las referencias se numerarán de manera correlativa según el orden en el que aparecen por primera vez en el texto. Se identificarán en el texto, tablas y leyendas mediante números arábigos entre paréntesis. Las referencias que se citan sólo en las tablas o en las leyendas de las figuras se numerarán de acuerdo con el orden establecido por la primera identificación dentro del texto de cada tabla o figura. Para más información adicional podrá remitirse al sitio web de la Biblioteca Virtual de Salud (<http://bvs.sld.cu/revistas/recursos/Vancouver%202007.pdf>)

NOTA: En los casos en donde se pueda aplicar una referencia secundaria (en la que la cita se refiere a un autor secundario investigado en el texto), como norma ética siempre se debe citar a la fuente original, sin embargo, no siempre es posible acceder a las fuentes primarias y debemos conformarnos con las fuentes secundarias en este caso solo se debe ejecutar como último recurso.

UNA VEZ QUE SEA ACEPTADO EL ARTÍCULO PARA PUBLICACIÓN DEBERÁ SER PRESENTADO EL ARTÍCULO COMPLETO EN IDIOMA INGLÉS, ASÍ COMO LOS RESÚMENES Y PALABRAS CLAVES EN INGLÉS Y PORTUGUÉS.

### **Declaración de copyright**

Los originales publicados en las ediciones impresa y electrónica de esta revista ODONTOLOGÍA son propiedad de la Universidad Central del Ecuador, siendo necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total.

La propiedad intelectual de los artículos publicados en revista ODONTOLOGÍA pertenece al/la/los/las autor/a/es/as, y los derechos de explotación y difusión científica están direccionados para la revista ODONTOLOGÍA mediante CARTA DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN publicada en esta plataforma.

Salvo indicación contraria, todos los contenidos de la edición electrónica se distribuyen bajo una licencia de uso y distribución "Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC)": (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ec/>)



Esta circunstancia ha de hacerse constar expresamente de esta forma cuando sea necesario.

### **Políticas económicas**

La revista ODONTOLOGÍA de la Universidad Central del Ecuador tiene las siguientes políticas económicas:

Los autores no reciben retribuciones económicas por las publicaciones aceptadas y/o evaluadas en la revista.

Los pares ciegos (Comité Científico) no recibirán retribuciones económicas por las publicaciones procesadas por ellos.

Los autores y/o pares ciegos (Comité Científico) no pagaran, cancelaran, adeudaran, cargaran ningún valor económico a la revista ODONTOLOGÍA por las contribuciones entregadas o aceptadas por esta editorial.