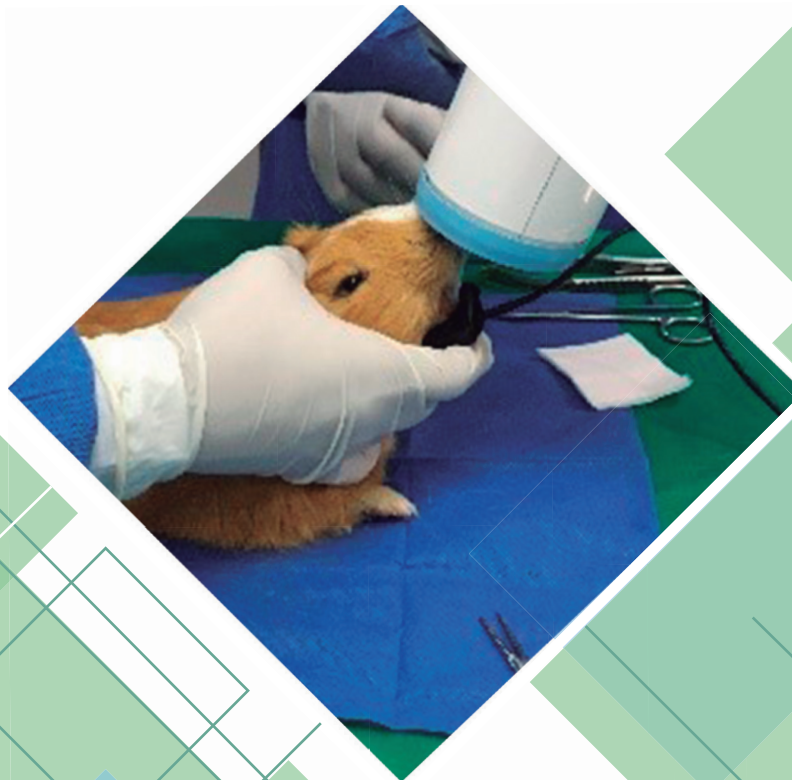


ISSN-p 1390-7468

ISSN-e 1390-9967



# ODONTOLOGÍA



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

VOLUMEN 20, Nº 2, 2018



**ODONTOLOGÍA**



# UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

Dr. Fernando Sempértegui Ontaneda, Ph.D.  
RECTOR



Dr. Washington Benítez O., Ph.D.  
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN, DOCTORADOS E INNOVACIÓN

Dr. Nelson Rodríguez Aguirre (+)  
VICERRECTOR ACADÉMICO Y DE POSGRADO

Econ. Marco Posso Zumárraga  
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO

## DECANA

PhD. Blanca Real López. DDS, Esp.

## SUBDECANO

Dr. Jorge Naranjo Izurieta. MSc.

## DIRECTOR EDITORIAL

Dr. Alejandro Farfán Chacha MSc.

## EDITOR JEFE

Dr. Gustavo Tello Meléndez DDS, MSc, PhD.

## ASISTENTE EDITORIAL

Alejandro Plúa

## CONSEJO EDITORIAL

### *Universidad Central del Ecuador (Ecuador)*

MSc. Alejandra Cabrera Arias  
Esp. Ana Mishell Proaño Rodríguez  
PhD. Diego Antonio Sigcho López  
PhD. Eduardo Garrido  
Esp. Erika Espinosa Torres  
PhD. Inés María Villacís Altamirano  
Esp. Juan Alberto Viteri Moya  
Esp. Juan Pablo Del Valle Lovato  
PhD. Katerine Zurita Solís  
PhD. Kleber Vallejo Rosero  
Esp. Lucía del Carmen Mesías Pazmiño  
MSc. María Teresa Salazar Garcés  
PhD. Mariela Balseca Ibarra  
PhD. Pablo Garrido Villavicencio  
PhD. Roberto Xavier Romero Cazares

### *Universidade de São Paulo (Brasil)*

PhD. Student. Carlos Manuel Rubio Morillo  
PhD. Cleber Nabeshima  
PhD. Student. Edgar Valdivia Cárdenas  
PhD. Evelyn Álvarez Vidigal  
Post-Doc. PhD. Jenny Abanto Álvarez  
PhD. Marcia Martins Marques  
PhD. Student. Rubens Caliente  
MSc. Student. Julio César Sánchez Puetate  
PhD. Student. Cristian Bernal

### *Facultad de Odontología Baurú, Universidade de São Paulo (Brasil)*

PhD. Student. Ernesto Benalcázar Jalkh

### *Universidade Estadual de Ponta Grossa (Brasil)*

PhD. Student. Andrés Dávila Sánchez

### *Universidade Federal de Santa Catarina (Brasil)*

PhD. Student. Edwin Ruales Carrera

### *Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Brasil)*

MSc. Student. Julio César Sánchez Puetate

### *Universidad de Guadalajara (México)*

MSc. Issac Murisi Pedroza Uribe

### *The University of Manchester (Inglaterra)*

PhD. Juan Sebastián Lara

### *Universidad Peruana Cayetano Heredia (Perú)*

Post-Doc. PhD. Student. Marisol Castilla Camacho

### *University of Mississippi (Estados Unidos)*

Post-Doc. PhD. Susana Salazar Marocho

### *Universidad El Bosque (Colombia)*

MSc. Edgar Orlando Beltran Zuñiga

## *Universidades de Brasil (Brasil)*

PhD. Ricardo S. Navarro

## ACERCA DE LA PUBLICACIÓN

“Odontología” es una revista semestral de publicación científica editada por la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, enfocada a difundir los resultados de sus investigaciones en el área odontológica. Esta revista publica artículos originales que han sido cedidos por sus autores para su reproducción y cuyo contenido es responsabilidad exclusiva de los mismos.

## 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.gob.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:** Gustavo Tello

**Diseño y Diagramación:** Alejandro Plúa

## DATOS DE LA EDICIÓN

Volumen 20, número 2

Diciembre de 2018

Tiraje 500 ejemplares; Full Color; offset.

# EDITORIAL

Con mis más de 30 años en la Docencia universitaria, con alegría y orgullo he podido ayudar en la formación de promociones de Odontólogos en nuestra gloriosa Universidad Central del Ecuador (UCE). Con beneplácito he visto crecer profesionalmente a mis ayudantes y hoy muchos de ellos se especializaron en el extranjero, tornándose excelentes profesores y colegas de trabajo.

Desde hace 5 años, he volcado mis energías para trabajar en la Dirección del posgrado de la Facultad de Odontología de la UCE, cargo que ocupo actualmente y me llena de satisfacción por los avances realizados. Desde el año 2016, vengo trabajando arduamente con el equipo de trabajo conformado por el PhD Gustavo Tello (Editor jefe) y el Sr. Alejandro Plúa (Técnico editorial), logrando posicionar en este corto tiempo a nuestra revista “Odontología”, como una de la mejores del área de la salud del Ecuador y de Iberoamérica. Destaco también, la labor de nuestros revisores internos y externos, destacados profesionales de las diferentes especialidades de la Odontología de la UCE y de prestigiosas universidades en el mundo, a quién también debemos nuestros logros.

Además de estar indexados en Dialnet, Latindex, MIAR, DOAJ, LILACS, SciELO e Imbiomed; recientemente, esperamos la aprobación final de EBSCO. Nuestra labor no termina ahí, ya que, continuamos trabajando cada día, para lograr ingresar en las mayores bases de datos del mundo, ahora también de habla inglesa.

Finalmente, quiero agradecer a las autoridades de la UCE, principalmente al Sr. Rector Dr. Fernando Sempértegui y a la Sra Decana la Dra. Blanca Real, por permitir que mi trabajo pueda rendir estos logros alcanzados.

Les deseo una buena lectura.

Dr. Alejandro Farfán Chacha MSc  
**Director Editorial de la revista “ODONTOLOGÍA”**  
**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**

---

# CONTENIDO

## ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Eficacia inhibitoria del aceite esencial de *Cymbopogon Citratus* sobre cepas de *Porphyromona Gingivalis*: Estudio in vitro .....5  
*Jessica Alejandra Morillo Castillo, Mariela Cumandá Balseca Ibarra*

Estudio histológico y radiográfico de la preservación alveolar post-exodoncia con sulfato de calcio y xenoinjerto en cobayos.....14  
*Vanessa Vallejos Peñafiel, Gustavo Tello, Kleber Vallejo*

Estudio Histomorfométrico de la regeneración ósea utilizando sulfato de calcio bifásico combinado con alendronato en conejos.....29  
*Catherine Tamayo Alcívar, Franklin Quel*

Validación y adaptación transcultural de la escala de resultados de salud oral para niños de 5 años (SOHO-5) en español Ecuatoriano.....39  
*Johanna Estefanía Narváez Aldaz, Alejandra Cabrera Arias*

Efecto Antibacteriano de enjuagues bucales pediátricos comercializados en el Ecuador sobre cepas de *Streptococcus Mutans*: Estudio in vitro.....56  
*Vanessa Lema Tabango, Jorge Anibal Reyes Chacón, Elena Aillón Ayala, Gustavo Tello*

## REVISIÓN DE LITERATURA

Nueva Clasificación sobre las Enfermedades y Condiciones Periodontales y Peri-implantares: Una Breve Reseña.....68  
*Julio César Sánchez Puetate; Gabriel Garcia de Carvalho; José Rodolfo Spin*

Odontoeeducación: Cambio de paradigma en la odontopediatría.....90  
*Clarice Gonzaga Barbosa; Francisco Antonio Pereira Fialho*

## REPORTE DE CASO

Regeneración ósea guiada en el tratamiento de quiste dentífero bilateral: Reporte de caso.....98  
*Milagros Vanessa Portillo Flores, Luis Felipe Reyes Lecca, Tania Carola Padilla Cáceres*

**Instrucción para autores**.....109



ARTÍCULO CIENTÍFICO

Eficacia inhibitoria del aceite esencial de *Cymbopogon Citratus* sobre cepas de *Porphyromona Gingivalis*: Estudio in vitro

Inhibitory effect of the essential oil of *Cymbopogon Citratus* on the strain of *Porphyromona Gingivalis*: In Vitro Study

Eficácia inibitória do óleo essencial de *Cymbopogon Citratus* em cepas de *Porphyromona Gingivalis*: Estudio in vitro

*Jessica Alejandra Morillo Castillo*<sup>1</sup>, *Mariela Cumandá Balseca Ibarra*<sup>2</sup>

RECIBIDO: 27/mar/2017 ACEPTADO: 04/sep/2018 PUBLICADO: 31/dic/2018

1. Odontóloga por la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador (UCE).
2. PhD en Periodoncia; Especialista en Periodoncia; Doctora en Odontología; Coordinadora del Posgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador (UCE).

CORRESPONDENCIA

Jessica Alejandra Morillo Castillo  
Universidad Central del Ecuador  
Facultad de Odontología  
Av. America y Av. Universitaria  
[jessy\\_chiva@hotmail.es](mailto:jessy_chiva@hotmail.es)



## RESUMEN

Las plantas con propiedades terapéuticas utilizadas en la asistencia sanitaria tradicional han sido estudiadas ampliamente en los últimos años y constituyen una alternativa importante frente a diferentes tratamientos odontológicos. **Objetivo:** Determinar el efecto inhibitorio del aceite esencial de *Cymbopogon Citratus* (CC) a diferentes concentraciones sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* (Pg). **Materiales y métodos:** Estudio experimental, in vitro. La muestra fue constituida por 24 cajas Petri con cultivos de Pg ATCC® 33277™ en Agar Mueller Hinton, cada una con 5 discos correspondiente a los 5 grupos de estudio siendo: G1 aceite esencial de CC al 100%; G2 aceite esencial de CC al 50%; G3 aceite esencial de CC al 75%; G4 clorhexidina 0,12% (control positivo); G5 suero fisiológico (control negativo). A las 24 horas de incubación se efectuó la medición de los halos utilizando la regla Antibiotic Zone Scale (mm) con los parámetros de sensibilidad determinados por la escala de Duraffourd et al., 1986 siendo: Nula (-) < 8mm, Sensible (+) > 8mm ≤ 14mm, Muy sensible (++) > 14 ≤ 20mm y Sumamente sensible (+++) > 20mm. Se utilizó para el análisis los test de ANOVA y Tukey con un nivel de significancia del 5%. **Resultados:** El aceite esencial de CC mostró un halo de inhibición de 14mm, 12mm y 10mm a concentraciones de 100%, 50% y 75% respectivamente. La Clorhexidina 0,12% se observó valores de inhibición de 17mm. Se observó diferencia estadísticamente significativa entre los grupos (< 0.001). **Conclusión:** El aceite esencial de CC al 100%, 50% y 75% demostraron ser sensibles, frente a la *Porphyromona Gingivalis*.

**Palabras clave:** Periodoncia; Patología Bucal; Fitoterapia.

## ABSTRACT

Plants with therapeutic properties used in traditional healthcare have been studied in recent years and are an important alternative to different dental treatments. **Objective:** To determine the inhibitory effect of the essential oil of *Cymbopogon Citratus* (CC) at different levels on the *Porphyromonas Gingivalis* (Pg) strain. **Materials and methods:** Experimental study, in vitro. The sample consisted of 24 Petri dishes with cultures of Pg ATCC® 33277™ in Mueller Hinton Agar, each with 5 discs corresponding to the 5 study groups being: G1 essential oil of 100% CC; G2 50% CC essential oil; G3 75% CC essential oil; G4 chlorhexidine 0.12% (positive control); G5 physiological saline (negative control). At 24 hours of incubation, the halos are measured using the Antibiotic Zone Scale (mm) with the sensitivity parameters determined by the Duraffourd scale et al, 1986 being: Null (-) < 8 mm, Sensitive (+) > 8 mm ≤ 14 mm, Very sensitive (++) > 14 ≤ 20mm and Extremely sensitive (+++) > 20mm. It was used for the ANOVA and Tukey tests analysis with a level of significance of 5%. **Results:** The CC essential oil showed a halo of inhibition of 14 mm, 12 mm and 10 mm at concentrations of 100%, 50% and 75% respectively. Chlorhexidine 0.12% showed values of 17mm inhibition. There was a statistically significant difference between the groups (<0.001). **Conclusion:** The essential oil of CC 100%, 50% and 75% proved to be sensitive, against the *Porphyromona Gingivalis*.

**Keywords:** Periodontics; Oral Pathology; Phytotherapy.

## RESUMO

Plantas com propriedades terapêuticas utilizadas nos cuidados de saúde tradicionais têm sido estudadas extensivamente nos últimos anos e são uma alternativa importante para diferentes tratamentos dentários. **Objetivo:** Determinar o efeito inibitório do óleo essencial de *Cymbopogon Citratus* (CC) em diferentes concentrações em cepas de *Porphyromonas Gingivalis* (Pg). **Materiais e métodos:** Estudo experimental, in vitro. A amostra foi constituída por 24 placas de Petri com culturas de Pg ATCC® 33277™ em Ágar Mueller Hinton, cada uma com 5 discos correspondentes aos 5 grupos de estudo sendo: G1 óleo essencial de 100% CC; G2 50% de óleo essencial de CC; G3 75% de óleo essencial de CC; Clorexidina G4 0,12% (controle positivo); G5 soro fisiológico (controle negativo). Após 24 horas de incubação a medição dos halos foi realizada utilizando a regra Antibiotic Zone Scale (mm) com parâmetros de sensibilidade determinados pela escala de Duraffourd et al, 1986 sendo: nulo. (-) < 8 milímetros, sensível (+) > 8mm ≤ 14mm, Muito sensível (++) > 14 ≤ 20mm e Extremamente sensível (+++) > 20mm. Os testes ANOVA e Tukey com nível de significância de 5% foram utilizados para a análise. **Resultados:** O óleo essencial de CC apresentou halo de inibição de 14mm, 12mm e 10mm nas concentrações de 100%, 50% e 75%, respectivamente. Valores de inibição de clorexidina 0,12% de 17mm foram observados. Observamos diferença estatisticamente significativa entre os grupos (<0,001). **Conclusão:** O óleo essencial de 100% CC, 50% e 75% mostrou-se sensível, contra o *Porphyromona Gingivalis*.

**Palavras-chave:** Periodontia; Patologia Oral; Fitoterapia.



## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades bucales tanto agudas como crónicas son un importante problema de Salud Pública por su alta prevalencia e impacto en los individuos, la sociedad, y en el alto costo de su tratamiento.<sup>1</sup> Las patologías bucales más prevalentes en el mundo, son la caries dental, enfermedades periodontales y pérdida de dientes. A pesar de ser prevenibles, se pueden presentar desde los primeros años de vida y su incidencia puede incrementar con la edad.<sup>2-3</sup>

La enfermedad periodontal es una enfermedad infecciosa-inflamatoria causada por microorganismos que colonizan la superficie dentaria a nivel del margen gingival o por debajo de él.<sup>4</sup> Presenta una alta prevalencia a nivel mundial, ya que produce gran destrucción de tejidos blandos y duros dentales y periodontales. Como consecuencia, es frecuente la pérdida de las piezas dentarias.<sup>5-6</sup>

La *Porphyromonas gingivalis* (*Pg*) es el microorganismo periodonto patógeno más frecuente y agresivo en periodontitis en la población adulta y pertenece al complejo rojo de Socransky.<sup>7</sup>

La evidencia científica actual ha asociado a la *Pg* con la destrucción activa del aparato de soporte periodontal y con el inicio y severidad de ciertas enfermedades y condiciones sistémicas, tales como trastornos cardiovasculares y parto prematuro con bajo peso del neonato.<sup>8-9</sup>

Uno de los problemas que actualmente enfrentan los tratamientos farmacológicos es la resistencia bacteriana ocasionada por el uso indiscriminado de antibióticos. Razón por la cual, los productos de origen vegetal podrían proporcionar una alternativa frente a este problema.<sup>10</sup>

La medicina natural y tradicional se ha venido aplicando desde tiempos remotos por el hombre, aprovechando la actividad curativa de un sin número de plantas.<sup>10-11</sup> El aumento de la confianza en el uso de plantas medicinales y productos derivados se ve reflejado por su empleo para prevenir o manejar diferentes patologías, tanto en países en vías de desarrollo, como en los países desarrollados.<sup>12</sup> La Organización Mundial de la Salud no sólo reconoce la importancia de las terapias tradicionales y su alcance en el ámbito mundial, sino también destaca la existencia de pruebas empíricas y científicas que avalan el uso de plantas medicinales en diversas afecciones crónicas o agudas, ya que son de bajo costo y presentan baja toxicidad al aplicarlas correctamente.<sup>13,14</sup>

La Hierba Luisa (zacate de limón) es una planta originaria de la India, conocida también como *Cymbopogon citratus*, tradicionalmente se ha utilizado en el tratamiento de fiebre y algunas enfermedades de origen infeccioso, debido a su propiedad antiséptica y bactericida.<sup>15,16</sup> El aceite esencial que posee el *Cymbopogon citratus* (*CC*) como componentes principales tenemos al citral, además de sustancias no volátiles como flavonoides, los cuales tienen un alto poder antibacteriano antioxidante, antiinflamatorio y antimutagénico.<sup>17</sup>

Estudios de la actividad antibacteriana del aceite esencial de *CC* sobre bacterias Gram negativas han resultado efica-

## INTRODUCTION

Both acute and chronic oral diseases are an important public health problem because of their high prevalence and impact on individuals, society, and the high cost of their treatment.<sup>1</sup> The most prevalent oral diseases in the world are dental cavities, periodontal diseases and tooth loss. Despite being preventable, they can happen from the first years of life and their incidence may increase with age.<sup>2-3</sup>

Periodontal disease is an infectious-inflammatory disease caused by microorganisms that colonize the tooth surface at or below the gingival margin.<sup>4</sup> It presents a high prevalence worldwide, since it produces great destruction of soft and hard dental and periodontal tissues. As a consequence, the loss of teeth is frequent.<sup>5-6</sup>

*Porphyromonas gingivalis* (*Pg*) is the most frequent and aggressive pathogenic periodontal microorganism in periodontitis in the adult population and belongs to the Socransky red complex.<sup>7</sup>

Current scientific evidence has associated *Pg* with the active destruction of the periodontal support apparatus and with the beginning and severity of certain diseases and systemic conditions, such as cardiovascular disorders and premature delivery with low birth weight.<sup>8-9</sup>

One of the problems that pharmacological treatments currently face is the bacterial resistance caused by the indiscriminate use of antibiotics. Reason why, the products of vegetal origin could provide an alternative to face this problem.<sup>10</sup>

Natural and traditional medicine has been applied since ancient times by man, taking advantage of the healing activity of a without number of plants.<sup>10-11</sup> The increase in confidence in the use of medicinal plants and derived products is reflected by their use to prevent or manage different pathologies, both in developing countries, and in developed countries.<sup>12</sup> The World Health Organization does not only recognizes the importance of traditional therapies and their scope in the world, but also highlights the existence of empirical and scientific evidence that approve the use of medicinal plants in various chronic or acute conditions, since they are inexpensive and have low toxicity when applied correctly.<sup>13,14</sup>

The hierba Luisa (lemon grass) is a plant native to India, also known as *Cymbopogon citratus*, traditionally used in the treatment of fever and some diseases of infectious origin, due to its antiseptic and bactericidal properties.<sup>15,16</sup> essential oil that has the *Cymbopogon citratus* (*CC*) as main components we have the citral, in addition to non-volatile substances such as flavonoids, which have a high antibacterial, antioxidant, anti-inflammatory and antimutagenic power.<sup>17</sup>

Studies of the antibacterial activity of the *CC* essential oil on Gram negative bacteria have been effective<sup>18-19</sup> so the



ces<sup>18-19</sup> por lo que el presente estudio tiene como objetivo determinar la acción inhibitoria del aceite esencial de CC al 100%, 75% y 50% sobre la *Porphyromona gingivalis*.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio experimental in vitro fue aprobado por el subcomité de Ética de investigación en seres humanos de la Universidad Central del Ecuador (SEISH-UCE), y se realizó en el laboratorio de Ing. Química y el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Central del Ecuador (UCE).

#### Preparación del Extracto

La planta de CC se obtuvo de un distribuidor directo y se seleccionaron solamente hojas que no presentaran ningún tipo de alteración ocasionada por microorganismos, insectos o por deterioro. Las hojas seleccionadas se lavaron con agua potable para remover cualquier residuo, posteriormente fueron secadas y cortadas en pequeños fragmentos en el Departamento de Oferta de Servicios y Productos de la facultad de Química de la UCE. Los fragmentos de hojas se colocaron en un balón de destilación con fondo redondo con 900 ml de agua destilada y se llevaron a ebullición por 7 horas usando la técnica de arrastre simple por vapor para la extracción del aceite esencial al 100%. Para proceder a realizar las diluciones hasta llegar a concentraciones de 75% y 50% a partir de la solución inicial usando dimetil-sulfóxido. Estas soluciones fueron almacenadas en frascos color ámbar de tapa rosca para evitar la entrada de luz.

#### Activación de la cepa

La cepa ATCC® 33277™ de Pg fue cultivada en Agar Müller Hinton e incubada en una jarra de anaerobiosis a 37° por 48 horas. Previo a la inoculación en las placas de agar, se determinó el estándar de turbidez con la escala Mc Farland a 0.5 con la ayuda de un densitómetro. Posteriormente se embebió un hisopo estéril en la solución bacteriana para sembrar de manera uniforme en 24 placas de Petri y agar. Sobre cada una de las siembras se colocaron 5 discos impregnados de diferentes concentraciones de CC o de las soluciones control, a una distancia de 15mm entre sí. De esta manera cada caja tenía 5 grupos de tratamiento. G1: aceite esencial de CC 100%; G2: aceite esencial de CC 75%; G3: aceite esencial de CC 50%; G4: clorhexidina 0,12% y, G5: suero fisiológico. Las muestras fueron incubadas en condiciones de anaerobiosis a 37° durante 24 horas. Luego, se realizó la medición de los halos (Figura N° 1) utilizando la regla Antibiotic Zone Scale (mm) y las medidas resultantes fueron comparadas con los valores de sensibilidad sugeridos por la escala de sensibilidad de Duraffourd et al., 1986<sup>20</sup> (ver tabla 1).

ESTATUS	MEDIDAS EN MM
Sensibilidad Nula (-),	< 8mm
Sensible (+)	>8mm ≤14mm
Muy sensible (++)	>14-20mm
Sumamente Sensible (+++)	> 20mm

Tabla 1: Escala de sensibilidad según Duraffourd

present study aims to determine the inhibitory action of 100%, 75% and 50% CC essential oil on *Porphyromona gingivalis*.

### MATERIALS AND METHODS

The present in vitro experimental study was approved by the Human Research Ethics subcommittee of the Central University of Ecuador (SEISH-UCE), and was carried out in the laboratory of Chemical Engineering and the Microbiology laboratory of the Faculty of Veterinary Medicine of the Central University of Ecuador (CUE).

#### Preparation of the Extract

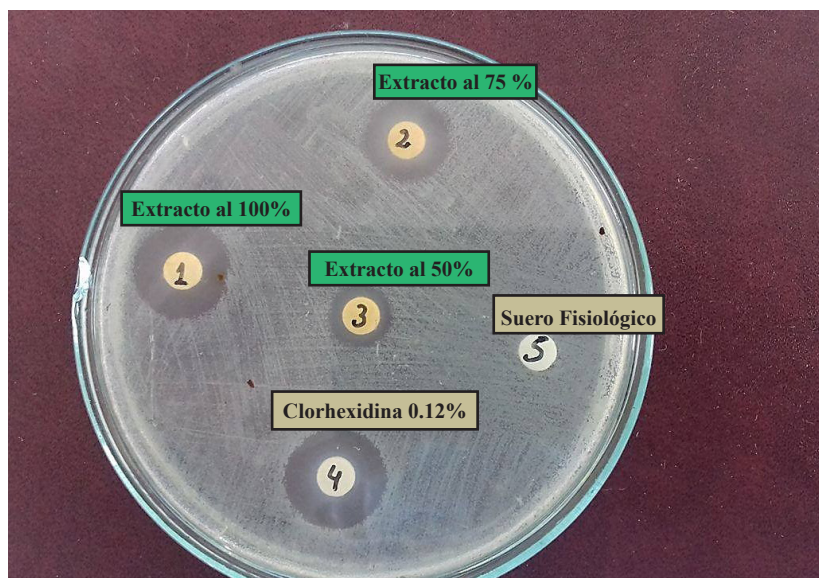
The CC plant was obtained from a direct distributor and only leaves were selected that did not present any type of alteration caused by microorganisms, insects or deterioration. The selected leaves were washed with potable water to remove any residue, then they were dried and cut into small fragments in the Services and Products Supply Department of the Faculty of Chemistry of the CUE. The leaves fragments were placed in a round-bottom distillation balloon with 900 ml of distilled water and boiled for 7 hours using the simple steam stripping technique to extract the 100% essential oil. To proceed to make the dilutions until reaching concentrations of 75% and 50% from the initial solution using dimethylsulfoxide. These solutions were stored in amber flasks with a screw cap to prevent the entry of light.

#### Activation of the strain

ATCC® 33277™ strain of Pg was grown on Agar Müller Hinton and incubated in a jar of anaerobiosis at 37° for 48 hours. Prior to inoculation on the agar plates, the turbidity standard was determined with the Mc Farland climbing at 0.5 with the aid of a densitometer. Subsequently, a text was included in the bacterial solution for the uniform manner in 24 Petri and agar. Five discs of different parts of CC or of the control solutions were placed to each of the families, at a distance of 15 mm from each other. In this way each box had 5 treatment groups. G1: 100% CC essential oil; G2: 75% CC essential oil; G3: 50% CC essential oil; G4: 0.12% chlorhexidine and, G5: physiological serum. The samples were incubated under anaerobic conditions at 37° for 24 hours. Then, the measurement of the halos was performed (Figure N° 1) using the rule Antibiotic zone scale (mm) and the resulting measurements. Compared with the sensitivity values suggested by the escalation of sensitivity of Duraffourd et al., 1986<sup>20</sup> (see table 1).

STATUS	MEASUREMENTS IN MM
Null Sensibility (-),	< 8mm
Sensitive (+)	>8mm ≤14mm
Very sensitive (++)	>14-20mm
Extremely Sensitive (+++)	> 20mm

Table 1: Scale of sensitivity according to Duraffourd



**Figura 1: Procesamiento bacteriano de Pg sometido a cinco tratamientos. La imagen fue obtenida a las 24h de incubación**

**Figure 1: Bacterial processing of Pg subjected to five treatments. The image was obtained after 24 hours of incubation**

**Análisis estadístico**

Los datos fueron analizados y procesados mediante el programa estadístico SPSS versión 22. Fueron utilizados la prueba de ANOVA y Test de Tukey con un nivel de significancia de 5%.

**RESULTADOS**

Fue observado un aumento en el diámetro del halo de inhibición cuanto mayor es la concentración del aceite esencial, sin ser superior al generado por la clorhexidina. Los mayores valores de la media se tienen en la clorhexidina 0.12% (16,75 mm), por consiguiente, el aceite al 100%, 75% y 50% tuvieron medias de inhibición de 13.50, 11.54 y 10,21 mm respectivamente. (ver cuadro 2)

**Statistic analysis**

The data were analyzed and processed by the statistical program SPSS version 22. The ANOVA test and the Tukey test were used with a level of significance of 5%.

**RESULTS**

An increase in the diameter of the Halo was observed the greater the concentration of the essential oil, without being higher than that generated by chlorhexidine. The highest values of the average are in chlorhexidine 0.12% (16.75 mm), therefore, 100% oil, 75% and 50% had inhibition means of 13.50, 11.54 and 10.21 mm respectively. (see table 2)

Diámetro de los halos de Inhibición (mm)			
Tipo de aceite esencial	Media ± DE	95% del intervalo de confianza para la media	
		Límite Inferior	Límite Superior
G1 aceite de CC al 100%	13.50 ± 0.59	13.25	13.75
G2 Aceite de CC al 75 %	11.54 ± 0.50	11.33	11.76
G3 Aceite de CC al 50%	10.21 ± 0.41	10.03	10.38
G4 Clorhexidina 0.12%	16.75 ± 0.44	16.56	16.94
G5 Suero fisiológico	0.0 ± 0.0	0.00	0.00
Dimetilsulfóxido (Disolvente Orgánico)	0.0 ± 0.0	0.00	0.00

DE= Desviación estándar

**Tabla 2: Medias y desviación estándar de cada grupo**

Diameter of the halos of inhibition (mm)			
Type of essential oil	Mean ± SD	95% confidence interval for the mean	
		Lower Limit	Upper Limit
G1 oil from CC to 100%	13.50 ± 0.59	13.25	13.75
G2 oil from CC to 75 %	11.54 ± 0.50	11.33	11.76
G3 oil from CC to 50%	10.21 ± 0.41	10.03	10.38
G4 Clorhexidine 0.12%	16.75 ± 0.44	16.56	16.94
G5 physiological serum	0.0 ± 0.0	0.00	0.00
Dimethyl sulfoxide (Organic solvent)	0.0 ± 0.0	0.00	0.00

SD= Standard Deviation

**Tabla 2: Medias y desviación estándar de cada grupo**

El cuadro 1 muestra que la Pg es muy sensible a la clorhexidina al 0.12%, mientras que el aceite esencial al 100%, al 50% y 75% mostraron sensibilidad intermedia.

Table 1 shows that Pg is very sensitive to chlorhexidine at 0.12%, while 100% essential oil at 50% and 75% showed intermediate sensitivity.

Analisis	Media cuadrática	p
Entre grupos	956.596	< 0.001
Dentro de grupos	0.195	

Analysis	Quadratic mean	p
Between groups	956.596	< 0.001
Inside groups	0.195	

**Tabla 3: Prueba de ANOVA mostrando diferencia entre los grupos**

**Table 3: ANOVA test showing difference between the groups**

Para establecer cuáles son los grupos que generan halos estadísticamente diferentes de los demás, se realiza un análisis de comparaciones múltiples mediante test de Tukey (tabla 4).

To establish which are the groups that generate halos statistically different from the others, an analysis of multiple comparisons is performed by Tukey test (table 4).

Grupos de Estudio		Diferencia de medias (I-J)	p
I	J		
Aceite de CC 100%	Aceite de CC 75%	1.95	< 0,001
	Aceite de CC 50%	3.29	< 0,001
	Clorhexidina 0.12%	-3.25	< 0,001
	NaCl	13.50	< 0,001
Aceite de CC 75%	Aceite de CC 50%	1.33	< 0,001
	Clorhexidina 0.12%	-5.20	< 0,001
	NaCl	11.54	< 0,001
Aceite de CC 50%	Clorhexidina 0.12%	-6.54	< 0,001
	NaCl	10.20	< 0,001
Clorhexidina 0.12%	NaCl	16.75	< 0,001

**Tabla 4: Comparaciones múltiples de los grupos mediante test de Tukey**



Study Groups		Differences of stockings (I-J)	p
I	J		
Oil of CC 100%	Oil of CC 75%	1.95	< 0,001
	Oil of CC 50%	3.29	< 0,001
	Clorhexidine 0.12%	-3.25	< 0,001
	NaCl	13.50	< 0,001
Oil of CC 75%	Oil of CC 50%	1.33	< 0,001
	Clorhexidine 0.12%	-5.20	< 0,001
	NaCl	11.54	< 0,001
Oil of 50%	Clorhexidine 0.12%	-6.54	< 0,001
	NaCl	10.20	< 0,001
Clorhexidine 0.12%	NaCl	16.75	< 0,001

**Table 4: Multiple comparisons of the groups by Tukey test**

### DISCUSIÓN

La búsqueda de sustancias con actividad antimicrobiana es un desafío continuo y las plantas medicinales se han considerado como un recurso de gran importancia, siendo utilizadas con éxito desde hace varios años en odontología.<sup>21</sup> En la actualidad la fitoterapia es usada por diferentes razones o factores, como el alto costo de los medicamentos sintéticos, la falta de acceso a los agentes quimioterapéuticos para una gran parte de la población o la resistencia bacteriana por el uso indiscriminado de los mismos. Es por ello que en la actualidad se prefieren consumir cada vez más productos de origen natural, principalmente por la falta de indicaciones de los efectos colaterales que pueden producir los medicamentos sintéticos.<sup>22</sup>

Varios estudios han investigado la actividad antimicrobiana de productos naturales contra microorganismos orales.<sup>23-24</sup> Sin embargo, hasta donde tenemos conocimiento, existen muy pocas investigaciones acerca de la acción antimicrobiana de *Cymbopogon citratus* (CC) contra bacterias periodonto patógenas.

La clorhexidina se considera un antiséptico seguro y eficaz en la desestabilización del biofilm, la reducción de los niveles de gingivitis y los niveles de *Streptococcus mutans*.<sup>25</sup> La actividad antimicrobiana del 0.12% de clorhexidina ha sido ampliamente investigada<sup>25</sup> y los hallazgos del presente estudio son consistentes con la literatura.

Estudios in vitro realizados por Alzamora et al., 2001<sup>26</sup> determinaron la actividad antimicrobiana de cinco plantas entre ellas *Cymbopogon citratus*, a las cuales se les enfrentaron a: *Salmonella Typha*, *S. enteritidis*, *Vibrio cholerae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella flexneri*, *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*, donde se determinó que existe inhibición del aceite frente a la totalidad de microorganismos.<sup>26</sup>

Por su parte, Cerna. 2016<sup>27</sup> revela que el aceite esencial del CC presenta efecto antibacteriano in vitro sobre el *Streptococcus mutans*.<sup>27</sup> Este efecto podría deberse a que dentro de la composición química destaca un alto contenido del

### DISCUSSION

The search for substances with antimicrobial activity is a continuous challenge and medicinal plants have been considered as a resource of great importance, being used successfully for several years in dentistry.<sup>21</sup> At present the herbal medicine is used for different reasons or factors, such as the high cost of synthetic medicines, the lack of access to chemotherapeutic agents for a large part of the population or the bacterial resistance due to the indiscriminate use of them. That is why today we prefer to consume more and more products of natural origin, mainly due to the lack of indications of the side effects that synthetic medicines can produce.<sup>22</sup>

Several studies have investigated the antimicrobial activity of natural products against oral microorganisms.<sup>23-24</sup> However, to our knowledge, there is very little research on the antimicrobial action of *Cymbopogon citratus* (CC) against pathogenic periodontal bacteria.

Chlorhexidine is considered a safe and effective antiseptic in the destabilization of the biofilm, the reduction of gingivitis levels and the levels of *Streptococcus mutans*.<sup>25</sup> The antimicrobial activity of 0.12% of chlorhexidine has been widely investigated<sup>25</sup> and the findings of the present study are consistent with literature.

In vitro studies by Alzamora et al., 2001<sup>26</sup> determined the antimicrobial activity of five plants including *Cymbopogon citratus*, which were faced with: *Salmonella Typha*, *S. enteritidis*, *Vibrio cholerae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella flexneri*, *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*, where it was determined that there is inhibition of the oil against all microorganisms.<sup>26</sup>

For his part, Cerna. 2016<sup>27</sup> reveals that the CC essential oil has an antibacterial effect in vitro on *Streptococcus mutans*.<sup>27</sup> This effect could be due to the fact that within the chemical composition there is a high content of ci-

citral (65-85%) con propiedades antibacterianas, antivirales y antifúngicas, además de sustancias no volátiles como flavonoides, ácido cafeico, fructuosa, sacarosa y componentes volátiles, terpenos como el geraniol y citronelol, a los cuales se les atribuye el efecto antibacteriano sobre *Streptococcus mutans*.<sup>27</sup> Así como Tofiño et al., 2016<sup>28</sup> evaluó la capacidad de erradicación del *Streptococcus mutans*, mediante la evaluación antimicrobiana in vitro del aceite esencial de CC.<sup>28</sup> En el cual demostró presentar actividad antimicrobiana del 95.4% a concentraciones de 0.1, 0.01mg / dL y de 93.1% en la concentración de 0.001 mg / dL,<sup>28</sup> con similares resultados a los obtenidos en este estudio frente a *Pg*.

El estudio in vivo de Shivaraj et al., 2013<sup>29</sup> nos muestra que a una concentración  $\leq 2\%$ , el aceite esencial de CC inhibe el crecimiento de varios tipos de microorganismos, incluidos los patógenos periodontales, especialmente las cepas de referencia *Actinomyces naeslundii* y *Prevotella Intermedia*, que eran resistentes al hidrocloreto de tetraciclina, observando en dicho estudio la reducción estadísticamente significativa en la profundidad de sondaje y el índice gingival gracias al gel de CC lo que podría haber evitado la recolonización microbiana de las bolsas periodontales.

Los resultados alcanzados en el presente estudio fueron limitados en cuanto a comparaciones con otras investigaciones respecto al CC, puesto que este no ha sido estudiado sobre la *Porphyromona Gingivalis*, mostrando en este estudio resultados favorables en cuanto a su efecto inhibitorio. Se recomienda la realización de ensayos clínicos controlados con diferentes clases de *Cymbopogon* para identificar que especie es la más efectiva contra bacterias periodontopatógenas.

### CONCLUSIÓN

El aceite esencial de *Cymbopogon Citratus* al 100% mostró ser sensible sin superar la sensibilidad de la clorhexidina al 0.12 % la cual fue muy sensible, mientras que, las concentraciones al 75% y 50% presentaron sensibilidad intermedia frente a *Porphyromona Gingivalis*.

### REFERENCIAS / REFERENCES

1. Contreras A. La promoción de la salud general y la salud oral: una estrategia conjunta. Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral. 2016 agosto; 9(2): p. 193-202.
2. Sheiham A. Oral health, general health and quality of life. Bull World Health Organ. 2005 September; 83(9): p. 644.
3. OMS. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2012 [cited 2017 Enero 15. Available from: [www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/).
4. Yanez Ruiz Y, Rubio Ríos G, Torres López M. Factores de riesgo relacionados de la enfermedad periodontal. Pacientes diabéticos. Zaza del medio. Taguasco. Gac Méd Espirit. 2016 Abril; 18(1).
5. Basconea A, Figuero E. La enfermedades periodontales como infecciones bacterianas. Avances en Periodoncia. 2005 Diciembre; 17(3): p. 147-156.

tral (65-85%) with antibacterial, antiviral and antifungal properties, besides non-volatile substances such as flavonoids, caffeic acid, fructose, sucrose and volatile components, terpenes such as geraniol and citronellol, to which the antibacterial effect on *Streptococcus mutans* is attributed.<sup>27</sup> As well as Tofiño et al., 2016<sup>28</sup> evaluated the capacity of eradication of *Streptococcus mutans*, by in vitro antimicrobial evaluation of the essential oil of CC.<sup>28</sup> In which it showed to present antimicrobial activity of 95.4% at concentrations of 0.1, 0.01mg / dL and of 93.1% in the concentration of 0.001 mg / dL,<sup>28</sup> with similar results to those obtained in this study against *Pg*.

The live study of Shivaraj et al., 2013<sup>29</sup> shows that at a concentration  $\leq 2\%$ , the CC essential oil inhibits the growth of several types of microorganisms, including periodontal pathogens, especially the reference strains *Actinomyces naeslundii* and *Prevotella Intermedia*, which were resistant to tetracycline hydrochloride, observing in this study the statistically significant reduction in probing depth and the gingival index thanks to the CC gel which could have prevented the microbial recolonization of the periodontal pockets.

The results obtained in the present study were limited in terms of comparisons with other investigations regarding CC, since this has not been studied on *Porphyromona Gingivalis*, showing in this study favorable results regarding its inhibitory effect. It is recommended to conduct controlled clinical trials with different classes of *Cymbopogon* to identify which species is the most effective against periodontopathogenic bacteria.

### CONCLUSION

The essential oil of *Cymbopogon Citratus* 100% showed to be sensitive without exceeding the sensitivity of 0.12% chlorhexidine which was very sensitive, while the 75% and 50% concentrations showed intermediate sensitivity to *Porphyromona Gingivalis*.

6. Botero J, Bedoya E. Determinantes del diagnóstico periodontal. Rev. Clin Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. 2010 Agosto; 3(2): p. 94-99.
7. Iniesta M, Herrera D, Serrano J, Sanz M. Análisis de los factores de virulencia de los patógenos de asociación fuerte con la periodontitis: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromona gingivalis* y *Tannerella forsythia*. Periodoncia y Osteointegración. 2008 abril; 18(2): p. 109-115.
8. Días J, Yáñez J, Melgar S, Álvares C, Rojas C, Vernal R. Virulencia y variabilidad de *Porphyromonas gingivalis* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* y su asociación a la periodontitis. rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. 2012 Abril; 5(1): p. 40-5.
9. Díaz A, Vivas R, Puerta L, Ahumado M, Cabrales R, Herrera A, et al. Periodontitis, *Porphyromona gingivalis* y su relación con la expresión de quorum sensing. Rev. Cubana Estomatol. 2010 Octubre-Diciembre; 47(4): p. 404-416.



10. Liu H, Lengua L, Leon G, La Torre C, Huapaya J, Chauca J. Evaluación de la Actividad Antibacteriana in vitro de los extractos de *Caesalpinia spinosa* "tara" y *Eucalyptus* sp. "eucalipto". *Revista Horizonte Médico*. 2002 Enero- Diciembre; 2(1-2).
11. De la Torre L, Navarrete H, Muriel P, M M, Balslev H. *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*. Primera ed. De la Torre L, Navarrete H, Muriel P, M M, Balslev H, editors. Quito: Herbario QCA & Herbario AAU ; 2008.
12. Bermúdez A, Oliveira-Miranda M, Velázquez D. La Investigación Etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Interciencia*. 2005 Agosto; 30(8): p. 453-459.
13. Fundación Salud y Naturaleza. Libro Blanco de los herbolarios y las plantas medicinales. [Online].; 2007 [cited 2017 Enero 15. Available from: [www.fitoterapia.net/archivos/200701/260307libro-2.pdf?1](http://www.fitoterapia.net/archivos/200701/260307libro-2.pdf?1).
14. Stübing G. Universidad de Valencia. [Online].; 2013 [cited 2018 Mayo 18. Available from: [https://www.uv.es/ramcv/2013/050\\_VII\\_I\\_Dr\\_Stubing\\_Fitoterapia\\_aplicada.pdf](https://www.uv.es/ramcv/2013/050_VII_I_Dr_Stubing_Fitoterapia_aplicada.pdf).
15. Patiño L. *Plantas medicinales cultivadas en Chiriquí: composición química, usos y preparación*. Primera ed. Patiño Cano LP, editor. Chiriquí: Sistema Integrado de Divulgación Científica; 2017.
16. Inkaplus. Inkaplus.com. [Online].; 2011 [cited 2018 Julio 30. Available from: [www.inkaplus.com/media/web/pdf/Hierbaluisa.pdf](http://www.inkaplus.com/media/web/pdf/Hierbaluisa.pdf).
17. Shivaraj W, Sahana K, Veena K, Nagaraj K. Lemongrass essential oil gel as a local drug delivery agent for the treatment of periodontitis. *Ancient Science of life*. 2013 Apr- Jun; 32(4): p. 205-211.
18. Bringel C, Menezes A, Machado L, Benini M. In vitro antimicrobial activity of essential oil of *Cymbopogon citratus* (lemon grass) on *Streptococcus mutans* biofilm. *African Journal of Microbiology Research*. 2016 August; 10(31): p. 1224-1228.
19. Carvalho M, Borges A, Brighenti F, Salvador M, Gontijo A, Koga-Ito C. *Cymbopogon citratus* essential oil: effect on polymicrobial caries-related biofilm with low cytotoxicity. *Braz. oral res*. 2017 Noviembre; 31(0089).
20. Duraffourd C, Lapraz J, d' Herculourt L. *Cuadernos de fitoterapia clínica*. Primera ed. Duraffourd C, editor. Barcelona: MASSON S.A.; 1987.
21. Siegrist B, Gusberti F, Brex M, Weber H, Lang N. Efficacy of supervised rinsing with chlorhexidine digluconate in comparison to phenolic and plant alkaloid compounds. *Journal of Periodontal Research*. 1986 November; 21: p. 60-73.
22. Ponce A, Millones P. Efectividad antibacteriana de productos naturales frente a microorganismos patógenos de la flora oral. In *Crescendo*. *Ciencias de la Salud*. 2015 Octubre; 2(2).
23. Talavera M. Efecto antibacteriano sobre el *Streptococcus mutans* (ATCC®25175) y perfil de compuestos fenólicos de la manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) cultivada en Puno. *Revista Investigaciones Altoandinas*. 2015 Septiembre; 17(2): p. 173-182.
24. Cadena K, Pazán P, Farfán A. Efecto antifúngico de diferentes concentraciones del extracto de *Uncaria Tomentosa* sobre *Candida albicans*: Estudio in vitro. *Odontología*. 2017 Julio; 19(2): p. 30-39.
25. Da Silva N, Alexandria A, De Lima A, Claudino L, De Oliveira T, Da Costa A, et al. In vitro antimicrobial activity of mouth washes and herbal products against dental biofilm-forming bacteria. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2012 Noviembre; 3(3): p. 302-305.
26. Muñoz O. *Plantas medicinales de uso en Chile: química y farmacología*. Segundo ed. Muñoz O, editor. Santiago: Universitaria; 2001.
27. Cerna V. Efecto antibacteriano in vitro del Aceite esencial de *Cymbopogon citratus* (Hierba Luisa) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Tesis Doctoral. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, Posgrado de Medicina; 2016. Report No.: ISBN.
28. Tofiño A, Ortega M, Galvis D, Jiménez H, Merini L, Martínez M. Effect of *Lippia alba* and *Cymbopogon citratus* essential oils on biofilms of *Streptococcus mutans* and cytotoxicity in CHO cells. *J Ethnopharmacol*. 2016 December; 194: p. 194-749.
29. Shivaraj W, Sahana K, Veena K, Nagaraj K. Lemongrass essential oil gel as a local drug delivery agent for the treatment of periodontitis. *Ancient Science of life*. 2013 Apr- Jun; 32(4): p. 205-211.

**CITE ESTE ARTÍCULO COMO / CITE THIS ARTICLE AS**

Morillo-Castillo JA, Balseca Ibarra MC. Eficacia inhibitoria del aceite esencial de *Cymbopogon Citratus* sobre cepas de *Porphyromona Gingivalis*: Estudio in vitro. *Odontología*. 2018; 20(2): 5-13. <http://dx.doi.org/10.29166/odontologia.vol20.n2.2018-5-13>



ARTÍCULO CIENTÍFICO

Estudio histológico y radiográfico de la preservación alveolar post-exodoncia  
con sulfato de calcio y xenoinjerto en cobayos

Histological and radiographical study of the alveolar post-extraction  
preservation with calcium sulfate and xenoinjerto in guinea pigs

Estudo histológico e radiográfico da preservação alveolar pós-extração  
com sulfato de cálcio e xenoinjerto em cobaias

*Vanessa Vallejos Peñafiel<sup>1</sup>, Gustavo Tello<sup>2</sup>, Kleber Vallejo R<sup>3</sup>*

RECIBIDO: 14/feb2018 ACEPTADO: 10/nov/2018 PUBLICADO: 31dic/2018

1. Especialista en Implantología Oral, Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador; [bianca-1919@hotmail.com](mailto:bianca-1919@hotmail.com)
2. PhD en Odontopediatria por la Facultad de Odontología de la Universidad de São Paulo – Brasil (FOUSP). Profesor-investigador Coordinador de investigación del Instituto de Posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador; [pgtello@uce.edu.ec](mailto:pgtello@uce.edu.ec)
3. PhD en Cirugía y Traumatología Buco Maxilo Facial, Universidad de Sao Paulo. Especialista en Cirugía Oral y Maxilo Facial, Coordinador del Posgrado de Implantología, Universidad Central del Ecuador, Quito; [avallejo@uce.edu.ec](mailto:avallejo@uce.edu.ec)

**CORRESPONDENCIA**

Kleber Vallejo  
Facultad de Odontología  
Universidad Central del Ecuador  
Avenida Universitaria y America  
[avallejo@uce.edu.ec](mailto:avallejo@uce.edu.ec)



## RESUMEN

Después de realizar una exodoncia inicia un proceso de remodelación ósea, dejando como consecuencia un volumen óseo disminuido que puede impedir la colocación de un implante dental en óptimas condiciones. **Objetivo:** Evaluar la preservación alveolar post-exodoncia utilizando sulfato de calcio oxenoinjerto en cobayos en comparación con la cicatrización espontánea. **Materiales y Métodos:** Se utilizaron 30 cobayos machos, de cuatro meses de edad, asignados en tres grupos de 10 cobayos cada uno: G1 Sulfato de calcio, G2 Xenoinjerto (bovino) G3 control negativo (sin sustituto óseo). Se realizó la exodoncia del incisivo central inferior derecho se cureteó y lavó con suero fisiológico, el grupo G1 y G2 se rellenaron con el biomaterial correspondiente, el grupo G3 no recibió ningún biomaterial. La sutura fue punto en X con Vicryl (4/0). Se tomó radiografías estandarizadas en el pos operatorio inmediato y a los 40 días, se midió la cresta alveolar en mesial, distal y coronal. A los 40 días los cobayos fueron sacrificados, obteniendo el segmento de hueso alveolar para el análisis histológico del alvéolo. Los datos fueron analizados mediante el test de Kruskal Wallis y chi cuadrado con un nivel de significancia del 5%. **Resultados:** Fue observada la preservación de la cresta alveolar en mesial 2,92 ( $p=0,025$ ) y cervical 0,92 ( $p=0,043$ ). En el análisis histológico los espacios en la región fibrosa en la parte media del alvéolo fue 26,00 para el sulfato de calcio y 23,80 para el xenoinjerto ( $p=0,011$ ), en apical 16,20 para el sulfato de calcio y 20,60 para el xenoinjerto ( $p=0,020$ ), espacios vacíos en coronal ( $p=0,003$ ), tejido fibroso ( $p=0,010$ ), regeneración ósea ( $p=0,019$ ), áreas hialinas ( $p=0,010$ ). **Conclusión:** Se preservan mejor los alvéolos postextracción usando Sulfato de Calcio y Xenoinjerto en comparación con la cicatrización espontánea en cobayos.

**Palabras clave:** Preservación; Alvéolo dental; Cresta alveolar; Sulfato de Calcio; Xenoinjerto.

## ABSTRACT

After performing an extraction, a process of bone remodeling begins, leaving as a consequence a decreased osseous volume that can prevent the placement of a dental implant in optimal conditions. **Objective:** To evaluate post-exodontia alveolar preservation using calcium sulfate or xenograft in guinea pigs compared to spontaneous healing. **Materials and Methods:** 30 male guinea pigs, four months old, assigned in three groups of 10 guinea pigs each were used: G1 Calcium sulphate, G2 Xenograft (bovine) G3 Negative control (without bone substitute). Exodontia of the lower right central incisor was curetted and washed with physiological serum, group G1 and G2 were filled with the corresponding biomaterial, group G3 did not receive any biomaterial. The suture was point in X with Vicryl (4/0). Standardized radiographs were taken in the immediate postoperative period and after 40 days, the alveolar crest was measured mesially, distally and coronally. At 40 days the guinea pigs were sacrificed, obtaining the segment of alveolar bone for the histological analysis of the alveolus. The data were analyzed through of the Kruskal Wallis test and chi square test with a level of significance of 5%. **Results:** The preservation of the alveolar crest was observed in mesial 2.92 ( $p=0.025$ ) and cervical 0.92 ( $p=0.043$ ). In the histological analysis, the spaces in the fibrous region in the middle part of the alveolus were 26.00 for calcium sulphate and 23.80 for xenograft ( $p=0.011$ ), apical 16.20 for calcium sulphate and 20,60 for the xenograft ( $p=0.020$ ), empty coronal spaces ( $p=0.003$ ), fibrous tissue ( $p=0.010$ ), bone regeneration ( $p=0.019$ ), hyaline areas ( $p=0.010$ ). **Conclusion:** Post-extraction alveoli are better preserved using Calcium Sulphate and Xenograft compared to spontaneous wound healing in guinea pigs.

**Keywords:** Preservation; Alveolus; Alveolar ridge; Calcium Sulfate; Xenograft.

## RESUMO

Após a realização de uma extração, inicia-se um processo de remodelação óssea, deixando como consequência um volume ósseo diminuído que pode impedir a colocação de um implante dentário em condições ótimas. **Objetivo:** Avaliar a preservação alveolar pós- pós extração com sulfato de cálcio ou xenoenxerto em cobaias em comparação com a cicatrização espontânea. **Materiais e Métodos:** Foram utilizadas 30 cobaias machos de quatro meses de idade, distribuídos em três grupos de 10 cobaias cada. G1 Sulfato de cálcio, G2 Xenoenxerto (bovino) G3 Controle negativo (sem substituto ósseo). A exodontia do incisivo central inferior direito foi curetada e lavada com soro fisiológico, o grupo G1 e G2 foram preenchidos com o biomaterial correspondente, o grupo G3 não recebeu nenhum biomaterial. A sutura foi ponto em X com Vicryl (4/0). Radiografias padronizadas foram realizadas no pós-operatório imediato e, após 40 dias, a crista alveolar foi medida mesial, distal e coronária. Aos 40 dias as cobaias foram sacrificadas, obtendo-se o segmento de osso alveolar para a análise histológica do alvéolo. Os dados foram analisados por meio do teste de Kruskal Wallis e teste do qui-quadrado com nível de significância de 5%. **Resultados:** A preservação da crista alveolar foi observada em mesial 2,92 ( $p=0,025$ ) e cervical 0,92 ( $p=0,043$ ). espaços análise histológica da região fibroso no meio do alvéolo foi 26,00 para o sulfato de cálcio e de 23,80 para o xenoenxerto ( $p=0,011$ ), em apical 16,20 para o sulfato de cálcio e 20,60 para o xenoenxerto ( $p=0,020$ ), em espaços vazios coronal ( $p=0,003$ ), o tecido fibroso ( $p=0,010$ ), a regeneração óssea ( $p=0,019$ ), as áreas hialinas ( $p=0,010$ ). **Conclusão:** Os alvéolos pós-extração são melhor preservados usando Sulfato de Cálcio e Xenoenxerto em comparação com a cicatrização espontânea em cobaias.

**Palavras Chave:** Preservação; Alvéolo; Crista Alveolar; Sulfato de Cálcio; Xenoenxerto.



## INTRODUCCIÓN

Después de la exodoncia se produce reparación del alveolo remanente, que da lugar a una atrofia de la cresta alveolar y colapso de los tejidos blandos.<sup>1</sup> Esta situación puede provocar condiciones desfavorables que pueden impedir la colocación de un implante dental o problemas estéticos con prótesis convencionales debido a la carencia de volumen óseo.<sup>2</sup>

El éxito de un implante dental está determinado no solo por su supervivencia, en términos de oseointegración, sino por el resultado estético que se obtenga al ser rehabilitado, para obtener estos resultados es necesario tener una cresta alveolar de buena calidad en espesor y altura.<sup>2,3</sup> Durante el proceso de reparación de los alveolos pos extracción la reducción del volumen del reborde alveolar se ha cuantificado de 5,0 a 7,0 mm en sentido vestibulo-palatino/lingual después de 12 meses de cicatrización. Estos cambios incluyen una pérdida ósea en sentido apicocoronal de 1,5 a 2,0 mm especialmente, durante los primeros 30 días.<sup>4</sup> Estas condiciones del reborde alveolar como resultado de la reparación alveolar, no son ideales para colocar de manera óptima un implante dental.

Se han realizado varias investigaciones para intentar preservar la cresta alveolar después de una extracción como el cierre primario de los tejidos blandos, el uso de membranas de colágeno tipo esponja, colocación de implantes inmediatos post-extracción,<sup>6</sup> así como la utilización de xenoinjertos siendo en la actualidad los más utilizados. Son de origen animal especialmente bovina y por su porosidad tiene gran capacidad osteogénica. Últimamente también se viene utilizando materiales sintéticos con diferentes formas, tamaños y texturas, por lo que la respuesta biológica puede ser diversa por que interviene factores como la cristalinidad, porosidad y el grado de reabsorción. Sin embargo, los estudios no permiten concluir de manera puntual cuál es el mejor sustituto óseo para evitar el colapso del reborde alveolar.

Por lo tanto, para comparar la capacidad de preservación de los alveolos pos extracción, se realizó el presente estudio, con el objetivo de comparar el uso del sulfato de calcio y xenoinjerto mediante radiografías periapicales estandarizadas y cortes histológicos a nivel coronal, medio y apical en cobayos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación de la Universidad Central del Ecuador y

## INTRODUCTION

After the exodontia, repair of the remanent alveolus occurs, which results in atrophy of the alveolar flange and collapse of the soft tissues.<sup>1</sup> This situation can cause unfavorable conditions that can prevent the placement of a dental implant or aesthetic problems with conventional prostheses due to the lack of bone volume.<sup>2</sup>

The success of a dental implant is determined not only by its survival, in terms of osseointegration, but by the aesthetic result obtained when rehabilitated, to obtain these results it is necessary to have a alveolar flange of good quality in height and thickness.<sup>2,3</sup> During the process of repair of the alveolar post extraction, the reduction of the volume of the alveolar flange was quantified from 5.0 to 7.0 mm in the vestibular-palatal / lingual direction after 12 months of healing. These changes include a bone loss in the apicocoronal direction of 1.5 to 2.0 mm, especially during the first 30 days.<sup>4</sup> These alveolar flange conditions as a result of alveolar repair are not ideal for optimally placing a dental implant.

Several investigations have been carried out to try to preserve the alveolar crest after an extraction such as the primary closure of the soft tissues, the use of sponge-like collagen membranes, placement of immediate post-extraction implants,<sup>6</sup> the use of xenografts being currently the most used. They are from animal origin especially bovine and for its porosity have a great osteogenic capacity. Recently, synthetic materials with different shapes, sizes and textures have also been used, so the biological response can be diverse because factors such as crystallinity, porosity and the degree of resorption. However, studies do not allow to conclude in a timely manner which is the best bone substitute to avoid the collapse of the alveolar flange.

Therefore, to compare the preservation capacity of the alveoli after extraction, the present study was carried out, with the objective of comparing the use of calcium sulfate and xenograft by means of standardized periapical radiographs and histological sections at the coronal, middle and apical levels in guinea pigs.

## MATERIALS AND METHODS

This study was approved by the Ethics and Research Committee of the Central University of Ecuador and



la aprobación del Bioterio de la Facultad de Biología y la Clínica de Facultad Veterinaria de la Universidad Central del Ecuador.

### Muestra

Se utilizaron 30 cobayos machos de 4 meses de edad con un peso entre 800-1100 gr, divididos en tres grupos de experimentación siendo, G1: Sulfato de Calcio (BondBone MIS-IMPLANTS, Shlomi-Israel), G2: Xenoinjerto Bonefill, BIONNOVATION. São Paulo - Brasil y G3 Control Negativo (sin sustituto óseo). Cada grupo estuvo constituido por 10 cobayos. Se realizó la extracción del incisivo central inferior derecho y se tomó radiografías estandarizadas (Figura 1), la premedicación para los tres grupos fue: Enrofloxacina 10 mg/kg (Vecol, Bogotá - Colombia) subcutáneo. Meloxicam dosis 2 mg/kg subcutáneo, 30 minutos antes del procedimiento quirúrgico. Protocolo anestésico fue una combinación de Xilacina 10 mg/kg (IM) + Tiletamina - Zolacepam 12 mg/kg (IP) (Zoletil® Virbac, Bogota - Colombia) como anestesia fija.<sup>7,8</sup>

### Técnica Quirúrgica

Se realizó la exodoncia sin colgajo, utilizando un periostótomo y elevador fino de 2mm (Medesy, Italia), la avulsión fue con una pinza mosquito curva pequeña (Medesy, Italia). Para los grupos G1 y G2 se limpiaron con una cureta pequeña (Medesy, Italia), fueron lavados con suero fisiológico 0.9% y se colocó 0.2cc del biomaterial correspondiente<sup>9,10</sup>. El grupo control negativo G3 fue lavado con suero fisiológico al 0.9% y cureteado con cureta pequeña (Medesy, Italia) no recibió ningún material. Todas las heridas fueron suturadas con un hilo de sutura reabsorbible Vycril (Ethicon, Bogotá - Colombia) (4/0) punto en X oculto.<sup>11-13</sup>

Para medir la altura de la cresta alveolar se tomaron radiografías periapicales que fueron estandarizadas con una tapa de jeringa de insulina interpuesta entre los incisivos superiores e inferiores, se colocó al espécimen con la cabeza elevada en un ángulo de 60°, el cono del equipo periapical se colocó con una angulación de 80° tomando como referencia la nariz del cobayo, el sensor del radiovisiógrafo se le colocó por fuera tomando como referencia la parte media del maxilar inferior (ver figura 1). Se tomó radiografías después de la exodoncia y después de 40 días.

the approval of the Bioterium of the Faculty of Biology and the Clinic of the Veterinary Faculty of the Central University of Ecuador.

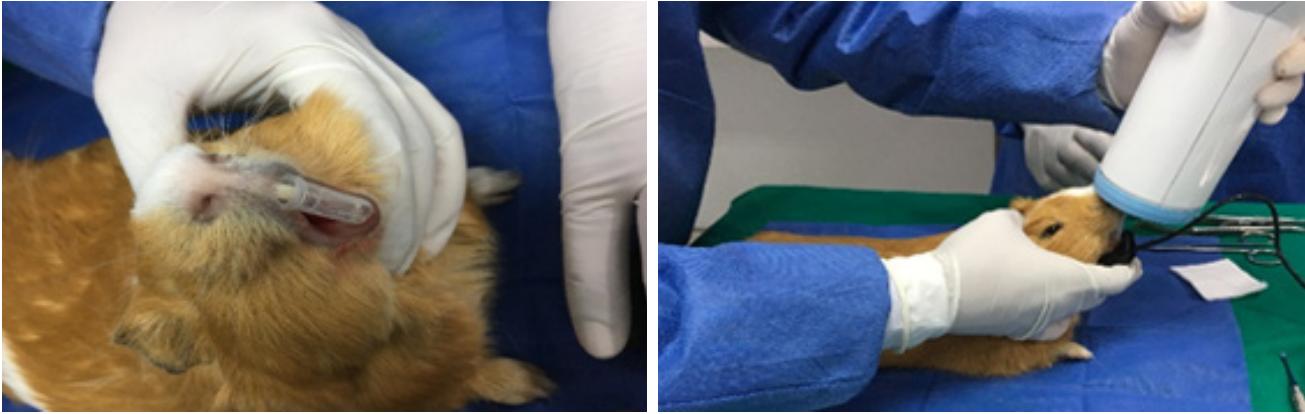
### Sample

We used 30 male guinea pigs of 4 months of age weighing 800-1100 gr, divided into three experimental groups, G1: Calcium Sulfate (BondBone MIS-IMPLANTS, Shlomi-Israel), G2: Xenograft (Bonefill, BIONNOVATION São Paulo - Brazil) and G3 Negative Control (without bone substitute). Each group consisted of 10 guinea pigs. The lower right central incisor was extracted and standardized radiographs were taken (Figure 1); the premedication for the three groups was: Enrofloxacin 10 mg / kg (Vecol, Bogotá - Colombia) subcutaneously. Meloxicam dose 2 mg / kg subcutaneously, 30 minutes before the surgical procedure. Anesthetic protocol was a combination of Xylazine 10 mg / kg (IM) + Tiletamine - Zolacepam 12 mg / kg (IP) (Zoletil® Virbac, Bogota - Colombia) as a fixed anesthetic.<sup>7,8</sup>

### Surgical technique

Extraction was performed without a flap, using a periostome and 2mm fine elevador (Medesy, Italy), the avulsion was with a small curved mosquito forceps (Medesy, Italy). For the groups G1 and G2, they were cleaned with a small curette (Medesy, Italy), washed with 0.9% physiological serum and placed 0.2cc of the corresponding biomaterial<sup>9,10</sup>. The negative control group G3 was washed with 0.9% serum and curetted with small curette (Medesy, Italy) did not receive any material. All wounds were sutured with a resorbable suture thread Vycril (Ethicon, Bogotá - Colombia) (4/0) hidden X point.<sup>11-13</sup>

To measure the height of the alveolar ridge, periapical radiographs were taken and standardized with an insulin syringe cap interposed between the upper and lower incisors, the specimen was placed with the head elevated at an angle of 60°, the cone of the periapical device was placed with an angle of 80° taking as reference the nose of the guinea pig, the radiovisiógrafo sensor was placed on the outside taking as reference the middle part of the lower jaw (see figure 1). X-rays were taken after the extraction and after 40 days.



**Figura 1: Estandarización de la técnica radiográfica**

**Figure 1: Standardization of the radiographic technique**

Luego de realizar la eutanasia de los especímenes con Xilocaina 10mg/kg( levatac, Pomasqui – Ecuador), Zoletil 12mg/kg ( virbac, Buenos Aires - Argentina) y Eutanex 0,2ml (invet, Medellin- Colombia), se tomó radiografías a los 40 días ya estandarizadas anteriormente, y se extirpó el tejido de la zona alveolar anterior, de la mandíbula con un disco de diamante, motor eléctrico (Maraton) y pieza recta (NSK) a velocidad de 1000 rpm, con irrigación de solución fisiológica 0.9%. Las muestras fueron rotuladas y depositadas en formol buferado (Novachem, Quito Ecuador) y luego en decalcificador Osteomol (Merck , Bogotá - Colombia).<sup>15,16</sup>

Posteriormente realizamos cortes transversales del alvéolo post-exodoncia con mango de bisturí N° 3 y hoja de bisturí N°15 a nivel Coronal, Medio y Apical, identificando además la zona mesial y vestibular de cada uno con tinta china azul (Pelikan), luego fueron colocados en su respectiva caseta rotulada y embebidos en formol buferado y se realizó los bloques de parafina y las placas histológicas de cada muestra. Se utilizó el microscopio óptico (Olympus CX-31, Japón) para recabar los datos histológicos.<sup>17,18</sup>

### Recolección de Datos

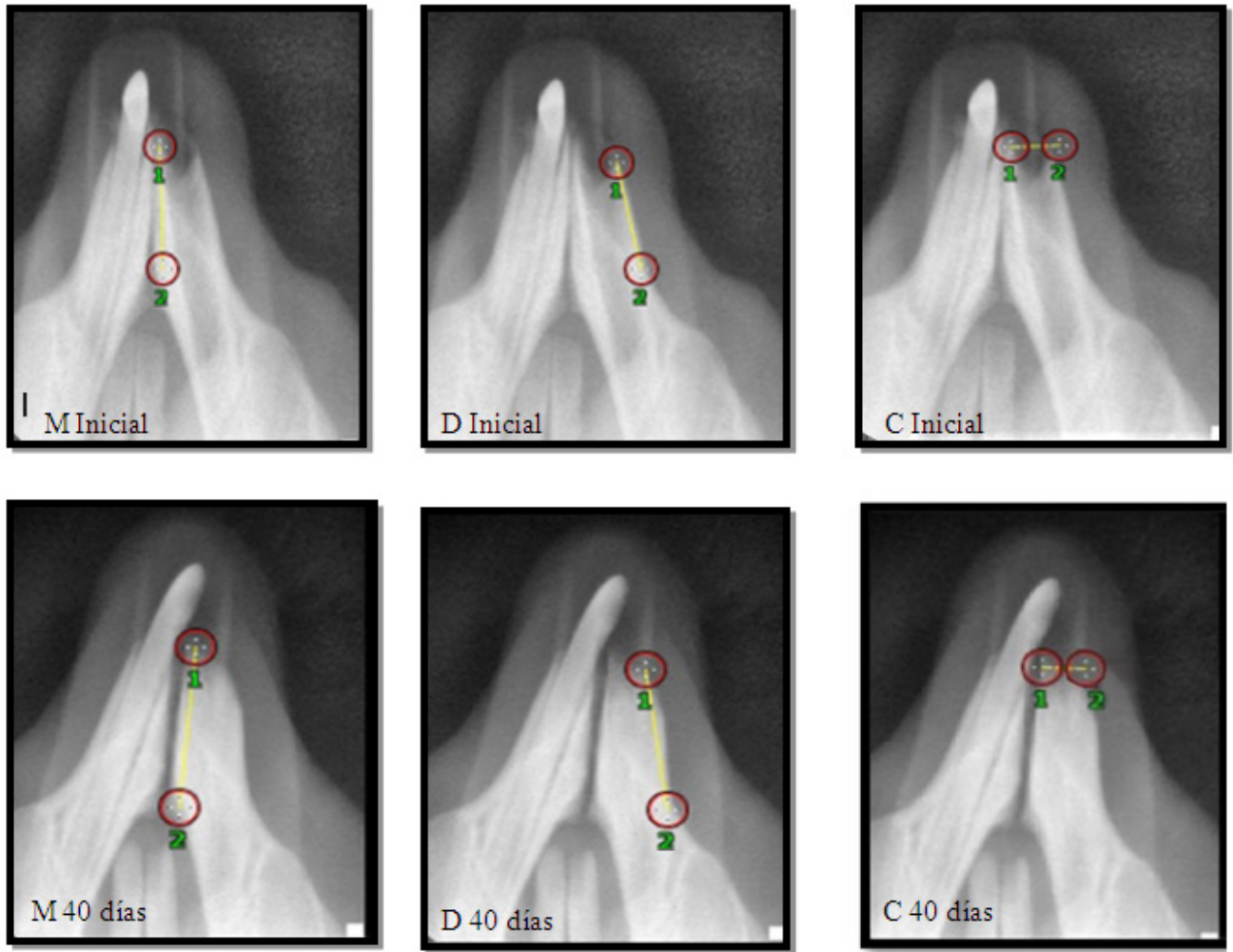
Para realizar las medidas de las radiografías periapicales se utilizó el programa EVA (soft software – digital intraoral X Ray System). Se procedió a medir a nivel mesial distal y coronal después de la exodoncia y a los 40 días posteriores en una sola ocasión. Las mediciones fueron realizadas por un solo examinador que previamente fue entrenado y calibrado en el manejo del soft software (ver figura 2).

After performing the euthanasia of the specimens with Xylocaine 10mg / kg (Levatac, Pomasqui - Ecuador), Zoletil 12mg / kg (Virbac, Buenos Aires - Argentina) and Eutanex 0.2ml (Invet, Medellin-Colombia), X-rays were taken at 40 days already standardized, and the tissue of the anterior alveolar area of the jaw was excised with a diamond disc, electric motor (Maraton) and straight piece (NSK) at a speed of 1000 rpm, with 0.9% physiological solution irrigation. The samples were labeled and deposited in buffered formalin (Novachem, Quito Ecuador) and then in the Osteomoldecalcifier (Merck, Bogotá - Colombia).<sup>15,16</sup>

Subsequently, we made transverse sections of the alveolus post-exodontia with scalpel handle No. 3 and scalpel blade No. 15 Coronal, Middle and Apical, also identifying the mesial and vestibular area of each with blue Chinese ink (Pelikan), then were placed in their respective booth labeled and embedded in buffered formalin and the paraffin blocks and the histological plates of each sample were made. The optical microscope (Olympus CX-31, Japan) was used to collect the histological data.<sup>17,18</sup>

### Data Collection

To perform the measurements of the periapical radiographs, the EVA program (soft software - intraoral digital X Ray System) was used. We proceeded to measure at the distal and coronal mesial level after the extraction and at 40 days later on a single occasion. The measurements were made by a single examiner who was previously trained and calibrated in the soft software management (see figure 2).

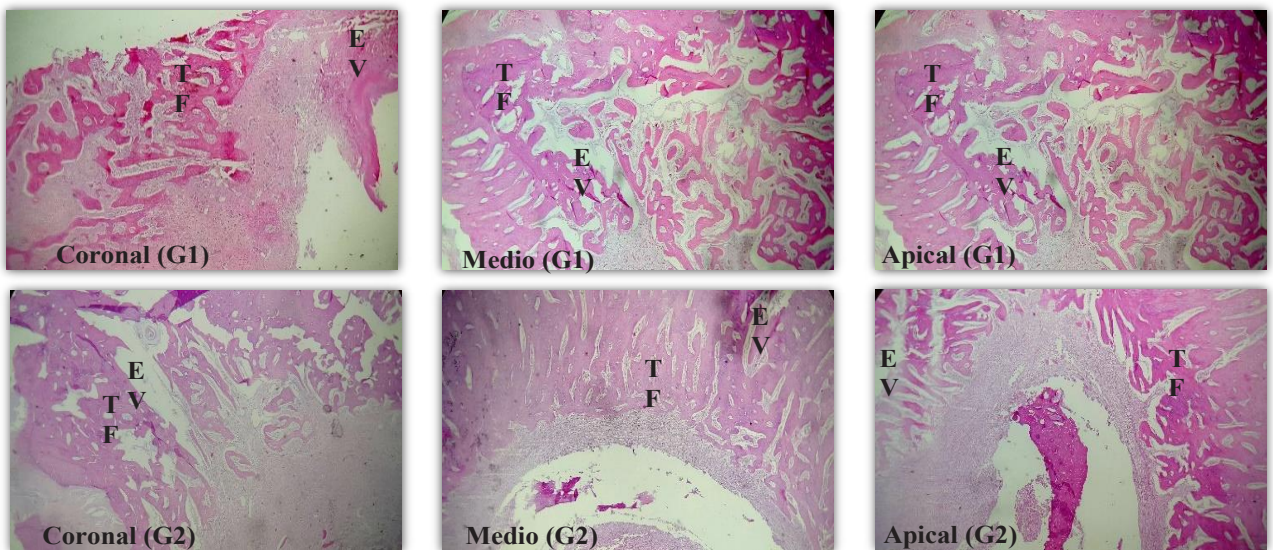


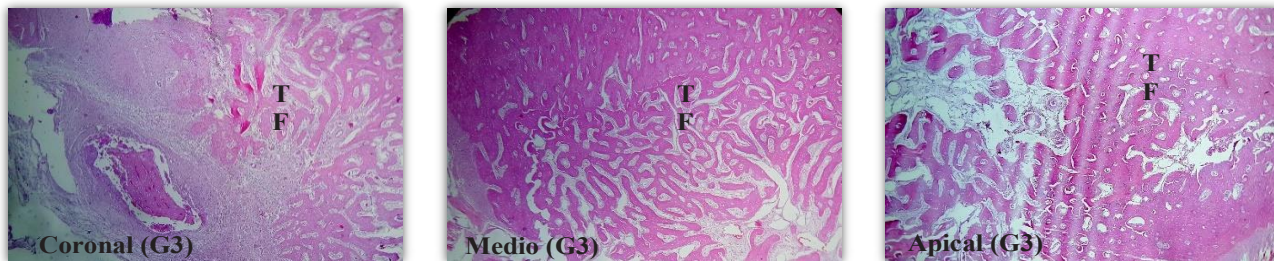
*Figura 2: Medidas Radiografías inicial y a los 40 días. M=mesial. D= distal, C=coronal*

*Figure 2: Initial X-ray measurements and at 40 days. M = mesial. D = distal, C = coronal*

Para el análisis histológico se realizó cortes a nivel coronal, medio y apical (figura 3).

For the histological analysis, cuts were made at the coronal, middle and apical levels (figure 3).





**Figura 3:** G1 (Sulfato de Calcio), G2 (Xenoinjerto), G3(Control) se observa presencia de tejido fibroso celular (TF) en todos los grupos - H-E 40x. G1 – G2 presencia de espacios vacíos que corresponden a partículas residuales del injerto óseo; G3 no se observan espacios vacíos - H- E 40x

**Figure 3:** G1 (Calcium Sulfate), G2 (Xenograft), G3 (Control) observed the presence of cellular fibrous tissue (TF) in all groups - H-E 40x. G1 - G2 presence of empty spaces corresponding to residual particles of the bone graft; G3 no empty spaces are observed - H- E 40x

**Análisis de datos**

Los datos fueron procesados y analizados con el software estadístico IBM SPSS Statics 20.0, para la evaluación estadística se emplearon la prueba de Chi-cuadrado y Kruskal Wallis con un nivel de significancia del 5%.

**Analysis of data**

The data were processed and analyzed with the statistical software IBM SPSS Statics 20.0, for the statistical evaluation the Chi-square and Kruskal Wallis test were used with a level of significance of 5%.

**RESULTADOS**

**Análisis de resultados radiográficos**

Se realizó una valoración de medidas de la cresta alveolar; post- exodoncia inmediata y luego de 40 días, los resultados del valor medio y desviación estándar se presentan en la tabla 1.

**RESULTS**

**Analysis of radiographic results**

An assessment of alveolar ridge measurements was made; post-exodontia immediate and after 40 days, the results of the mean value and standard deviation are presented in table 1.

*Tabla 1: Media, Desviación Estándar y test de Kruskal Wallis de las medidas de la cresta alveolar (mm)*

Grupo	Mesial		Cervical		Distal	
	Inicial M±DE	Final M±DE	Inicial M±DE	Final M±DE	Inicial M±DE	Final M±DE
Sulfato de calcio	3,53±1,37	3,22±0,51	1,19±0,66	1,29±0,38	3,16±1,53	2,82±0,55
Xenoinjerto	4,29±0,91	3,85±0,88	1,35±0,28	1,58±1,01	3,73±0,88	3,32±0,71
Control	3,91±1,25	2,92±1,3*	1,43±0,59	0,92±0,42*	3,45±1,31	2,44±0,96
p	0,287	<b>0,025*</b>	0,065	<b>0,043*</b>	0,225	0,287

M = Media, DE = Desviación Estándar, p = significancia del estudio



**Table 1: Mean, Standard Deviation and Kruskal Wallis test of alveolar ridge measurements (mm)**

Group	Mesial		Cervical		Distal	
	Initial M±DE	Final M±DE	Initial M±DE	Final M±DE	Initial M±DE	Final M±DE
Calcium sulfate	3,53±1,37	3,22±0,51	1,19±0,66	1,29±0,38	3,16±1,53	2,82±0,55
Xenograft	4,29±0,91	3,85±0,88	1,35±0,28	1,58±1,01	3,73±0,88	3,32±0,71
Control	3,91±1,25	2,92±1,3*	1,43±0,59	0,92±0,42*	3,45±1,31	2,44±0,96
p	0,287	<b>0,025*</b>	0,065	<b>0,043*</b>	0,225	0,287

M = Mean, SD = Standard Deviation, p = significance of the study

Si bien se observan diferencias numéricas en las medidas a los 40 días comparadas a nivel mesial, cervical y distal, dichas diferencias fueron significativas de acuerdo a la prueba de Kruskal Wallis solamente en mesial  $p=0.025$  y en cervical  $p=0.043$  a los 40 días.

### Análisis Histológico

Dentro del análisis histológico se determinaron variables cuantitativas calculadas por áreas, como el espacio de la región fibrosa y el espacio vacío, así como variables cualitativas como la calidad del tejido fibroso, el nivel de presencia de células adiposas, el tipo de regeneración ósea, las áreas hialinas, calcificación distrófica, presencia de sustancia amorfa, el tipo de inflamación y la presencia de encía. Los resultados derivados de estas dimensiones se presentan en las tablas 2 y 3.

Although numerical differences were observed in the measurements at 40 days compared to the mesial, cervical and distal levels, these differences were significant according to the Kruskal Wallis test, only in mesial  $p=0.025$  and cervical  $p=0.043$  at 40 days.

### Histological Analysis

Histological analysis determined quantitative variables calculated by areas, such as the space of the fibrous region and empty space, as well as qualitative variables such as the quality of the fibrous tissue, the level of presence of fat cells, the type of bone regeneration, hyaline areas, dystrophic calcification, presence of amorphous substance, type of inflammation and presence of gum. The results derived from these dimensions are presented in tables 2 and 3.

**Tabla 2: Prueba de Kruskal- Wallis, analizando los espacios en región fibrosa y espacios vacíos (mm<sup>2</sup>)**

	Indicador	M	DE	p
Espacio región fibrosa. Coronal	Control	18,000	10,263	0,504
	Sulfato de calcio	23,300	16,707	
	Xenoinjerto	23,100	10,989	
Espacio región fibrosa. Medial	Control	8,800	4,733	<b>0,011*</b>
	Sulfato de calcio	26,000	20,320	
	Xenoinjerto	23,800	12,700	
Espacio región fibrosa. Apical	Control	4,900	6,420	<b>0,02*</b>
	Sulfato de calcio	16,200	19,589	
	Xenoinjerto	20,600	19,260	
Espacio vacío. Coronal	Control	0,000	0,000	<b>0,003*</b>
	Sulfato de calcio	3,150	5,841	
	Xenoinjerto	3,700	5,229	
Espacio vacío. Medial	Control	2,200	5,203	0,189
	Sulfato de calcio	6,000	12,392	
	Xenoinjerto	3,800	5,287	
Espacio vacío. Apical	Control	2,000	4,000	0,785
	Sulfato de calcio	3,400	5,168	
	Xenoinjerto	4,600	7,834	

M = Media, DE = Desviación Estándar, p = significancia del estudio

**Table 2: Kruskal-Wallis test, analyzing spaces in fibrous region and empty spaces (mm<sup>2</sup>)**

	Indicador	M	SD	p
Space fibrous region. Coronal	Control	18,000	10,263	0,504
	Calcium sulfate	23,300	16,707	
	xenograft	23,100	10,989	
Space fibrous region. Medial	Control	8,800	4,733	0,011*
	Calcium sulfate	26,000	20,320	
	xenograft	23,800	12,700	
Space fibrous region. Apical	Control	4,900	6,420	0,02*
	Calcium sulfate	16,200	19,589	
	xenograft	20,600	19,260	
Emptyspace. Coronal	Control	0,000	0,000	0,003*
	Calcium sulfate	3,150	5,841	
	xenograft	3,700	5,229	
Emptyspace. Medial	Control	2,200	5,203	0,189
	Calcium sulfate	6,000	12,392	
	xenograft	3,800	5,287	
Emptyspace. Apical	Control	2,000	4,000	0,785
	Calcium sulfate	3,400	5,168	
	xenograft	4,600	7,834	

M = Mean, SD = Standard Deviation, p = significance of the study

**Tabla 3: Chi- cuadrado, Tejido fibroso (TF), Células adiposas (CA), Regeneración ósea (RO) Áreas hialinas (AH) calcificación distrófica (C) sustancia amorfa (SA), Inflamación (I), encía (E)**

Variable	Indicador	Control %	Sulfato de calcio %	Xenoinjerto %	p
Tejido Fibroso	Celular	66,70%	96,70%	83,30%	0,01*
	Laxo	33,30%	3,30%	16,70%	
Células adiposas	Ausencia	3,30%	0,00%	0,00%	0,327
	Leve	60,00%	76,70%	70,00%	
	Medio	30,00%	23,30%	30,00%	
	Alto	6,70%	0,00%	0,00%	
Regeneración ósea	Central periférica	63,30%	90,00%	86,70%	0,019*
	Periférica	36,70%	10,00%	13,30%	
Áreas hialinas	Ausencia	40,00%	13,30%	23,30%	0,01*
	Leve	46,70%	33,30%	50,00%	
	Medio	10,00%	53,30%	26,70%	
	Alto	3,30%	0,00%	0,00%	
Calcificación distrófica	Ausencia	73,30%	66,70%	76,70%	0,213
	Leve	26,70%	20,00%	20,00%	
	Medio	0,00%	13,30%	3,30%	
Sustancia amorfa	Ausencia	100,00%	13,30%	73,30%	<0,001*
	Presencia	0,00%	86,70%	26,70%	
Inflamación	Ausencia	56,70%	10,00%	6,70%	<0,001*
	Mixta leve	36,70%	26,70%	33,30%	
	Mixta moderada	6,70%	3,30%	16,70%	
	Mixta alta	0,00%	26,70%	10,00%	
	Crónica leve	0,00%	13,30%	30,00%	
	Crónica moderada	0,00%	20,00%	3,30%	
Encía	Ausencia	93,30%	90,00%	90,00%	0,872
	Presencia	6,70%	10,00%	10,00%	



**Table 3: Chi-square, fibrous tissue (FT), adipose cells (AC), bone regeneration (BR) hyaline areas (HA) dystrophic calcification (C) amorphous substance (AS), Inflammation (I), gum (G)**

Variable	Indicator	Control %	Calcium sulfate %	Xenograft %	p
Fibroustissue	Celular	66,70%	96,70%	83,30%	<b>0,01*</b>
	Lax	33,30%	3,30%	16,70%	
Fatcells	Absence	3,30%	0,00%	0,00%	0,327
	mild	60,00%	76,70%	70,00%	
	Medium	30,00%	23,30%	30,00%	
high	6,70%	0,00%	0,00%		
	Bone Regenera- tion	Peripheral center	63,30%	90,00%	86,70%
Peripheral	36,70%	10,00%	13,30%		
Hyaline Areas	Absence	40,00%	13,30%	23,30%	<b>0,01*</b>
	Mild	46,70%	33,30%	50,00%	
	Medium	10,00%	53,30%	26,70%	
	High	3,30%	0,00%	0,00%	
Dystrophic Calci- fication	Absence	73,30%	66,70%	76,70%	0,213
	Mild	26,70%	20,00%	20,00%	
	Medium	0,00%	13,30%	3,30%	
Amorphous Subs- tance	Absence	100,00%	13,30%	73,30%	<b>&lt;0,001*</b>
	Presence	0,00%	86,70%	26,70%	
Inflamation	Absence	56,70%	10,00%	6,70%	<b>&lt;0,001*</b>
	Mild mix	36,70%	26,70%	33,30%	
	ModerateMix	6,70%	3,30%	16,70%	
	High Mixta	0,00%	26,70%	10,00%	
	Chronicmild	0,00%	13,30%	30,00%	
	Chronicmode- rate	0,00%	20,00%	3,30%	
Gum	Absence	93,30%	90,00%	90,00%	0,872
	Presence	6,70%	10,00%	10,00%	

El espacio de la región fibrosa fue mayor significativamente en la región media ( $p=0,011$ ) y apical ( $p=0,02$ ) del alvéolo, por otro lado el espacio vacío fue más evidente en la región coronal del alvéolo ( $p=0,003$ ), otros aspectos importantes que también fueron mayores significativamente son la presencia de tejido fibroso, áreas hialinas media ( $p=0,01$ ) respectivamente, el tipo de regeneración ósea ( $p=0,019$ ) la inflamación ( $p<0,001$ ) y la presencia de sustancia amorfa ( $p<0,001$ ).

## DISCUSIÓN

Hoy en día es necesario preservar las dimensiones del alvéolo post-exodoncia para poder realizar la colocación de implantes dentales en condiciones adecuadas para tener éxito en la oseointegración, función y estética.<sup>1,2,6,9,11,15</sup>

The space of the fibrous region was significantly greater in the middle region ( $p=0.011$ ) and apical ( $p=0.02$ ) of the alveolus, on the other hand the empty space was more evident in the coronal region of the alveolus ( $p=0.003$ ), other important aspects that were also significantly higher were the presence of fibrous tissue, hyaline areas average ( $p=0.01$ ) respectively, the type of bone regeneration ( $p=0.019$ ) inflammation ( $p<0.001$ ) and the presence of amorphous substance ( $p<0.001$ ).

## DISCUSSION

Nowadays, it is necessary to preserve the dimensions of the post-extraction socket in order to perform the placement of dental implants under adequate conditions to succeed in osseointegration, function and aesthetics.<sup>1,2,6,9,11,15</sup>



En relación a las medidas de la cresta alveolar, Fickl, 2008<sup>19</sup> en su estudio para evaluar los cambios en el contorno después de las técnicas de preservación del alvéolo en perros usando sustitutos óseos combinados con diferentes técnicas quirúrgicas, medidos a los 2 y 4 meses después de la cirugía, usando análisis de imágenes digitales, determinó que las técnicas de preservación no fueron capaces de compensar por completo las alteraciones después de la extracción del alvéolo, sin embargo, la incorporación de un sustituto óseo parece tener el potencial de limitar pero no evitar la contracción del contorno de la cresta alveolar. Este mismo autor en el 2009<sup>20</sup> en otro estudio después de 4 meses de seguimiento para evaluar las alteraciones volumétricas de la cresta alveolar después de la preservación del alvéolo, no encontró diferencias significativas en relación al volumen bucal por área, entre los grupos de estudio, medido con una sobreposición de imágenes en reconstrucciones digitales. Estos datos concuerdan con los resultados obtenidos en el presente estudio, pues las dimensiones se conservaron de mejor manera en coronal y en mesial, siendo en menor porcentaje en la parte distal del alvéolo, a pesar que se preservaron las dimensiones de la cresta alveolar las técnicas de regeneración no eliminan completamente la reabsorción ósea, pero si ayudan a mantener las dimensiones de las paredes alveolares después de la extracción.

En el presente estudio, el tejido fibroso fue en mayor porcentaje de tipo celular, especialmente a nivel coronal en los tres grupos. La presencia de tejido fibroso laxo fue diferente en cada grupo, en el grupo sulfato de calcio se presentó un mínimo porcentaje en apical, contrario a lo que presentó el grupo de xenoinjerto que fue mayor en la parte media y apical del alvéolo y en el grupo control la presencia fue mayor en apical. Esto induce que los dos tipos de injertos estimuló mayor producción de tejido fibroso celular, lo que resulta beneficioso, por la presencia de mayor número de células de tipo fibroblastos y de fibras colágenas, coincidiendo con otros estudios que demostraron que en los grupos donde se utilizó material de injerto tenían menor formación de hueso y más tejido conectivo fibroso.<sup>15,17,21-23</sup> En otro estudio realizado por Parashis, 2014<sup>24</sup> de preservación alveolar usando matriz de colágeno xenogénico y aloinjerto óseo demostró en el análisis histológico que todos los tejidos orales eran normales, la proliferación de células del tejido conectivo como fibroblastos, podrían conducir a retraso en la cicatrización de las heridas y posible infección, así como, una reacción tisular indeseable.

In relation to alveolar crest measurements, Fickl, 2008<sup>19</sup> in his study to evaluate the changes in the contour after the techniques of alveolus preservation in dogs using bone substitutes combined with different surgical techniques, measured at 2 and 4 months after surgery, using digital image analysis, determined that preservation techniques were not able to completely compensate for alterations after extraction of the alveolus, however, the incorporation of a bone substitute seems to have the potential to limit but not prevent the contraction of the contour of the alveolar crest. This same author in 2009<sup>20</sup> in another study after 4 months of follow-up to evaluate volumetric alterations of the alveolar crest after the alveolar preservation, found no significant differences in relation to the oral volume by area, between the study groups, measured with an overlay of images in digital reconstructions. These data agree with the results obtained in the present study, because the dimensions were better preserved in coronal and mesial, being in lower percentage in the distal part of the alveolus, although the dimensions of the alveolar crest regeneration techniques do not completely eliminate bone resorption, but they do help maintain the dimensions of the alveolar walls after extraction.

In the present study, the fibrous tissue was in greater percentage of cell type, especially at the coronal level in the three groups. The presence of lax fibrous tissue was different in each group, in the calcium sulphate group there was a minimum percentage in the apical, as opposed to the xenograft group that was greater in the middle and apical part of the alveolus and in the group control the presence was greater in apical. This induces that the two types of grafts stimulated greater production of cellular fibrous tissue, which is beneficial, due to the presence of a greater number of cells of fibroblast type and collagen fibers, coinciding with other studies that demonstrated that in the groups where graft material was used they had less bone formation and more fibrous connective tissue.<sup>15, 17, 21-23</sup> In another study conducted by Parashis, 2014<sup>24</sup> of alveolar preservation using xenogeneic collagen matrix and bone allograft showed in the histological analysis that all oral tissues were normal, the proliferation of connective tissue cells such as fibroblasts, could lead to delayed healing of the wounds and possible infection, as well as, an undesirable tissue reaction.



El espacio Vacío se refiere al espacio que faltó regenerar, Molina, 2007<sup>25</sup> indica que generalmente cuando se coloca un injerto en el alvéolo con el objetivo de preservación, cuando han cicatrizado, presentan tanto hueso vital como no vital o espacios vacíos, el cual corresponde a partículas residuales del injerto óseo, afirmaciones que coinciden con los datos de nuestro estudio, ya que se registraron diferencias significativas entre los tres grupos, especialmente porque en el grupo control no se encontraron espacios vacíos, lo que quiere decir que los tejidos blandos cicatrizan sin ninguna interferencia al contrario de los grupos de estudio que seguramente los componentes de los injertos no permiten el proceso normal de cicatrización dejando estos espacios durante este proceso. Otro acontecimiento interesante se observó a nivel medio y apical, si bien no existieron diferencias significativas, en el nivel medio se notó que el sulfato de calcio presentó un espacio vacío mayor que el xenoinjerto y en apical, en cambio, el espacio vacío fue mayor con xenoinjerto que con sulfato de calcio, sin embargo, sería interesante estudiar si estos espacios se regenerarán con un período de espera más prolongado.

Con respecto a las células adiposas Cioban, 2013<sup>26</sup> en la cicatrización temprana de alvéolos post-exodoncia en perros utilizando una matriz colágena y xenoinjerto observó fibroblastos, distribuidos irregularmente, fibras de colágeno y vasos recién formados, delgadas trabéculas rodeadas de médula ósea, áreas que contienen adipocitos, así también osteoclastos dispersos que podrían ser indicativo de la actividad de remodelación del hueso, concordando con nuestro estudio ya que hubo un predominio en los tres grupos una presencia leve de estas células. Esta presencia de células adiposas fue diferente en el grupo control ya que se encontraron en mayor cantidad en la parte central del alvéolo, induciendo que en los grupos experimentales hay una actividad remodelativa más homogénea preservándolo de mejor manera.

La presencia de áreas hialinas se evidenció en el grupo de sulfato de calcio y xenoinjerto, se mantiene a los 40 días especialmente en la zona media apical y en menor porcentaje en el grupo control, representando, que en esta etapa de la regeneración todavía se encuentra restos del material dentro del alvéolo, requiriendo un mayor período de tiempo para su reabsorción, reduciéndose de esta manera la cantidad de tejido de reparación que se observó en el alvéolo debido a su presencia. Similares hallazgos con estudios realizados por Arcesio, 2005<sup>13</sup>, Parashis, 2014<sup>24</sup>, Cardaropoli, 2012<sup>25</sup> enfatizan que cuando se utiliza un material de injerto el remodelado óseo toma más

The empty space refers to the space that was not regenerated, Molina, 2007<sup>25</sup> indicates that generally when a graft is placed in the alveolus with the objective of preservation, when they have healed, they present both vital and non-vital bone or empty spaces, which corresponds to residual particles of the bone graft, statements that coincide with the data of our study, since there were significant differences between the three groups, especially because in the control group no empty spaces were found, which means that the soft tissues heal without any interference unlike the study groups, surely the components of the grafts do not allow the normal healing process leaving these spaces during this process. Another interesting event was observed at the middle and apical level, although there were no differences significant, at the medium level it was noted that calcium sulfate had a larger empty space than the xenograft and apical, on the other hand, the empty space was greater with xenograft than with calcium sulfate, however, it would be interesting to study if these spaces were regenerate with a longer waiting period.

With regard to the adipose cells Cioban, 2013<sup>26</sup> in the early healing of post-exodontia alveoli in dogs using a collagen and xenograft matrix observed fibroblasts, irregularly distributed, collagen fibers and newly formed vessels, thin trabeculae surrounded by bone marrow, areas containing adipocytes, as well as scattered osteoclasts that could be indicative of bone remodeling activity, agreeing with our study since there was a predominance in the three groups of a slight presence of these cells. This presence of fat cells was different in the control group since they were found in greater quantity in the central part of the alveolus, inducing that in the experimental groups there is a more homogeneous remodeling activity preserving it in a better way.

The presence of hyaline areas was evidenced in the group of calcium sulfate and xenograft, it is maintained at 40 days, especially in the middle apical area and in a lower percentage in the control group, representing that at this stage of regeneration it is still remains of the material inside the alveolus, requiring a longer period of time for its resorption, thus reducing the amount of repair tissue that was observed in the alveolus due to its presence. Similar findings with studies conducted by Arcesio, 2005<sup>13</sup>, Parashis, 2014<sup>24</sup>, Cardaropoli, 2012<sup>25</sup> emphasize that when a graft material is used bone remodeling takes more and that the range of bone growth depends not only on the charac



y que el rango de crecimiento óseo no solo depende de las características del biomaterial si no también de el sitio donde se coloca el material, la cantidad y el tamaño de partícula del material<sup>15</sup>, similar a los resultados encontrados en el presente estudio.

Con respecto a la regeneración ósea, se tomó en consideración el tipo de osificación que presentan los tejidos en este estudio fue de tipo Endocondral o indirecta en la cual la condensación del mesénquima da origen a la proliferación intersticial de columnas condrocitos<sup>26</sup>. La diferenciación de las células del mesénquima a osteoblastos coincide con la vascularización del centro de los sitios de osificación momento en el cual se inicia el remodelado del hueso recién formado donde también intervienen los osteoclastos y osteocitos<sup>21</sup>. Además en el presente estudio se determinó que la regeneración fue de tipo central – periférica en la cual la regeneración inicia desde el centro del alvéolo hacia la periferia. Y de tipo periférica donde la regeneración se inicia desde la periferia hacia el centro del alvéolo lo que evidenció que los materiales de injerto promueven la regeneración desde el centro del alvéolo hacia la periferia lo que significaría, que si hay un estímulo por parte de los injertos utilizados para formar hueso preservando la cresta alveolar como lo confirman López, 2011<sup>29</sup>, Perelman, 2012<sup>30</sup>, Arcila, 2014<sup>8</sup>.

La Inflamación producida por la presencia de los sustitutos óseos fue significativa en los grupos con Sulfato de Calcio y xenoinjerto comparados con el grupo control. Se encontró una inflamación leve a nivel coronal, mixta leve a nivel medio y en apical en la mayoría no se encontró inflamación, relacionando estos resultados con los realizados por Joshi, 2016<sup>31</sup> en la preservación de crestas alveolares utilizando injerto autógeno comparado con Beta-fosfato relatando menos formación osteoide y tejido conjuntivo alrededor al Beta-fosfato, presencia de infiltrado inflamatorio disperso en algunos sitios, estos resultados son similares a los encontrados en el presente estudio.

Se detectó mayor presencia de encía a nivel coronal, tanto del grupo de sulfato de calcio como en el de xenoinjerto, comparado con el grupo control, significa que existe mayor migración de la encía en los grupos injertados comparado con el grupo control, relacionándose con la mayor presencia de espacios vacíos encontrados que permiten esta migración con mayor facilidad, lo que genera controversia ya que estudios de Joshi, 2016<sup>31</sup> indican que el criterio para la utilización de membranas depende básicamente del tipo de defecto. Respecto a la utilización de membranas,

teristics of the biomaterial but also on the place where the material is placed, the amount and the particle size of the material<sup>15</sup>, similar to the results found in the present study.

With regard to bone regeneration, the type of ossification presented by the tissues in this study was considered to be Endochondral or indirect in which the condensation of the mesenchyme gives rise to the interstitial proliferation of chondrocyte columns<sup>26</sup>. The differentiation of the mesenchymal cells to osteoblasts coincides with the vascularization of the center of the ossification sites at which point the remodeling of newly formed bone begins, where the osteoclasts and osteocytes also participate<sup>21</sup>. In addition, in the present study it was determined that the regeneration was of central - peripheral type in which the regeneration starts from the center of the alveolus towards the periphery. And peripheral type where regeneration starts from the periphery towards the center of the alveolus, which evidenced that the graft materials promote regeneration from the center of the alveolus towards the periphery which would mean that if there is a stimulus from the grafts used to form bone preserving the alveolar crest as confirmed by López, 2011<sup>29</sup>, Perelman, 2012<sup>30</sup>, Arcila, 2014<sup>8</sup>.

Inflammation produced by the presence of bone substitutes was significant in the groups with Calcium Sulfate and xenograft compared with the control group. A mild inflammation was found at the coronal, mild mixed medium and apical level, most of which did not find inflammation, relating these results with those performed by Joshi, 2016<sup>31</sup> in the preservation of alveolar crests using autogenous graft compared to Beta-phosphate, reporting less Osteoid formation and connective tissue around Beta-phosphate, presence of inflammatory infiltrate dispersed in some sites, these results are similar to those found in the present study.

A greater presence of gingiva at the coronal level was detected, both in the calcium sulfate group and in the xenograft group, compared to the control group, which means that there is greater gum migration in the grafted groups compared to the control group, being related to the greater presence of empty spaces found that allow this migration more easily, which generates controversy since studies by Joshi, 2016<sup>31</sup> indicate that the criterion for the use of membranes depends basically on the type of defect. Regarding the use of membranes, Troiano, 2018<sup>33</sup> states that the use

Troiano, 2018<sup>33</sup> afirma que el uso de membranas en combinación con un material de sustitución ósea en las técnicas de preservación alveolar, tiene ventajas comparada con la utilización del material sin membrana, en varios estudios en alvéolos post extracción por tener 4 paredes intactas puede ser no necesaria la utilización de membranas. Saletta, 2014<sup>22</sup> concordando con en el presente estudio, en donde el Sulfato de Calcio y el Xenoinjerto permitió la preservación alveolar sin el uso de membranas, sin embargo, por las limitaciones de este estudio en relación al forma de análisis para comparar los sustitutos óseos, sería interesante hacer estudios comparando diferentes tipos de sustitutos óseos con diferentes tipos membranas y analizarlos por medio de análisis histomorfométricos y microtomográficos.

### CONCLUSIÓN

El uso de biomateriales sintéticos y de origen xenógeno se muestran como una opción favorable para la preservación alveolar en cobayos.

### REFERENCIAS / REFERENCES

1. Ramirez K. Regeneración Ósea Guiada para preservación del Reborde Alveolar en la zona anterior. *Revista Científica Odontológica*. 2009; 5 (1): 29-33.
2. Leonida A, Todeschini G, Lomartire G, Cinci L, Pieri. Socket Preservation using Enzyme-treated Equine Bone Granules and an Equine Collagen Matrix: A Case Report with Histological and Histomorphometrical Assessment. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2016; 17(11):890-896.
3. Salgado J, Zea del Río D, González J, Velosa J. Efectividad de las técnicas de preservación alveolar sobre alvéolos postexodoncia comparados con alvéolos sin preservar. *Revisión sistemática de la literatura. Univ Odontol. Practica Clínica*. 2014; 33(70):203-216.
4. Vargas L, Serrano C, Estrada J. Preservación de alvéolos postexodoncia mediante el uso de diferentes materiales de injerto. *Revisión de la literatura. Univ Odontol*. 2012; 31(66): 145-183.
5. Paolantonio M, Dolci M, Scarano A, D' Archivio D, Di Placido G, Tumini V, Piattelli A. Immediate Implantation in fresh extraction socket. A controlled clinical and histological study in man. *J. Periodontology*. 2001; 72(11):1560-1571.
6. Guarinos J, Peñarrocha M, Sanchís J, Gay C, Sánchez M. La cresta alveolar atrófica en implantología oral. *Anales de Odontostomatología*. 1995;119-130.
7. Carpenter J. Formulario de Animales Exóticos. In edición t, editor. *Formulario de Animales Exóticos*. Buenos Aires: Inter-médica; 2006:135-176.
8. Gómez Arcila V, Benedetti G, Castellar C, Fang L, Díaz A. Regeneración ósea guiada: nuevos avances en la terapéuti-

of membranes in combination with a bone substitution material in the alveolar preservation techniques has advantages compared to the use of the material without membrane, in several studies in alveolos after extraction to have 4 intact walls may not be necessary the use of membranes. Saletta, 2014<sup>22</sup> concordant with in the present study, where Calcium Sulfate and Xenoinjerto allowed alveolar preservation without the use of membranes, however by the limitations of this study in relation to the shape of analysis to compare bone substitutes, it would be interesting to make studies comparing different types of bone substitutes with different types of membranes and analyze them by means of histomorphometric and microtomographic analyzes.

### CONCLUSION

The use of synthetic biomaterials of xenogene origin is shown as a favorable option for alveolar preservation in guinea pigs.

- ca de los defectos óseos. *Revista Cubana de Estomatología*. 2014; 51(2):187-194.
9. Girano J. Exodoncia con conservación de reborde, injerto libre de paladar y plasma rico en fibrina. Reporte de caso. *Revista oficial de la Carrera Profesional de Estomatología. Facultad de Ciencias de la Salud – UPAGU*. 2015;04(02):89-97
10. Jung-Chul Park, Ki- Tae Koo, Hyun- Chang Lim. The hidden X suture: a technical note on a novel suture technique for alveolar ridge preservation. *Journal of Periodontal & Implant Science..* 2016; 46 (6):415-425.
11. Suárez D. Principios Básicos en Regeneración Ósea Guiada. *Acta Bioclínica*. 2012; 2(3):89-116.
12. Hoffmann O, Bartee B, Beaumont C, Kasaj A, Deli G, Zafiroopoulos G. Alveolar Bone Preservation in Extraction Sockets Using Non-Resorbable dPTFE Membranes: A Retrospective Non-Randomized Study. *Journal Periodontology*. 2008; 79(8):1355-1369.
13. Arcesio R, Calvo J, Ramirez M, Maté J, Gómez G, Guardia J. Modelo experimental de la respuesta ósea a xenoinjertos de origen bovino. Estudio radiográfico e histomorfométrico. *Acta Odontológica Colombiana* 2011;1(2):12-26.
14. Araujo M, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *Journal of Clinical Periodontology*. 2005; 32:212-218.
15. Piaggio L, Sacsquispe S. Comparación histológica de la reparación ósea alveolar post-exodoncia utilizando una membrana colágena tipo esponja y un material de sulfato de calcio. *Rev Estomatol Herediana*. 2008; 18(2):93-98.

16. López M, Ayala M, Carbone C. Sulfato de Calcio en Regeneración ósea guiada. *Acta Odontológica Venezolana*. 2011; 49(4).
17. Rosales A, Franco J, Huacasi V, Larico B. Respuesta tisular a la aplicación de Brassica Rappa Campestris y Cestrin Parqui L'herit en alvéolos post- exodoncia de cobayos clase I. *Revista Estomatológica del Altiplano*. 2014; 1(2): 43-47.
18. Domínguez A, Torres C. Descripción histológica de la regeneración ósea en conejos implantados con hueso de bovino liofilizado (NUKBONE®). *Investigación Universitaria Multidisciplinaria*. 2006; 5(5):27-35.
19. Fickl S, Zuhr O, Whachtel H, Stappert CF, Stein JM, Hürzeler MB. Dimensional changes of the alveolar ridge contour after different socket preservation techniques. *Journal of Clinical Periodontology*. 2008; 35:906-913.
20. Fickl S, Schneider D, Zhur O, Hinze M, Ender A, Jung RE, Hürseler MB. Dimensional changes of the ridge contour after socket preservation and buccal overbuilding: an animal study. *Journal of Clinical Periodontology*. 2009; 36:442-448.
21. Johansen J, Gilhuus M. Repair of the post-extraction alveolus in the guinea pig a histological and autoradiographic study. The Department of Periodontology and the Department of Oral Surgery and Oral Medicine, Dental Faculty, University of Oslo, Norway. 1968 Noviembre; descargado 2014:250-258.
22. Saletta J, Rodríguez F, De la Plaza A. Actualización en Preservación de Cresta Alveolar. *Revisión de la literatura. Cient. Dent.*. 2014; 11(2):7-16.
23. Scheyer ET, Heard R, Janakievski J, Mandelaris G, Nevins ML, Pickering SR, et al. A randomized, controlled, multicentre clinical trial of post-extraction alveolar ridge preservation. *J Clin Periodontol*. 2016;43(12):1188-99
24. Parashis A, Kalaitzakis Ch, Tatakis D, Tosios K. Alveolar Ridge Preservation Using Xenogeneic Collagen Matrix and Bone Allograft. *International Journal of Dentistry*. 2014; (1):1-10.
25. Cardaropoli D, Tamagnone L, Roffredo A, Gaveglia L, Cardaropoli G. Socket preservation using bovine bone mineral and collagen membrane: a randomized controlled clinical trial with histologic analysis. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2012;32(4):421-30.
26. Molina J, Marcuschamer G, Rumeu J, Santos A, Griffin T. Preservación del reborde alveolar. Porque y cuando. *Periodoncia y Oseointegración*. 2007; 17(4):229-237.
27. Cioban C, ZĂGĂNESCU R, Román A, Muste A, Beteg F, CĂMPIAN R, BOȘCA B. Early healing after ridge preservation with a new collagen matrix in dog extraction sockets: preliminary observations. *Romanian Journal Morphology Embryology*. 2013; 54(1):125-130.
28. Sims G. Un cartilago vascularizado y a predominancia de células en maxilar superior e inferior de cobayo (Cavia porcellus). *Zbl. Vet. Med. C. Anat. Histol. Embryol*. 1980; 10:52-60.
29. López J, Alarcón M. Sulfato de calcio: propiedades y aplicaciones clínicas. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral*. 2011; 4(3):138-143.
30. Perelman-Karmon M, Kozlovsky A, Liloy R, Artzi Z. Socket site preservation using bovine bone mineral with and without a bioresorbable collagen membrane. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2012;32(4):459-65
31. Joshi C, Dani N, Khedkar S. Alveolar ridge preservation using autogenous tooth graft versus beta-tricalcium phosphate alloplast: A randomized, controlled, prospective, clinical pilot study. *Indian Society of Periodontology*. 2016; 20(4):429-434.
32. DuPont L. Atlas of dental radiography in dogs and cats : a practical guide to techniques and interpretation. firts edition ed. Winkel A, editor. Philadelphia, PA, USA: Elsevier's Health Sciences Rights Department; 2009.
33. Troiano G, Zhurakivska K, Lo Muzio L, Laino L, Cicciù M, Russo L. Combination of Bone Graft and Resorbable Membrane for Alveolar Ridge Preservation: a Systematic Review, Meta-analysis and Trial Sequential Analysis 2017. 1-17 p.

**CITE ESTE ARTÍCULO COMO / CITE THIS ARTICLE AS**

Vallejos V, Tello G, Vallejo K. Estudio histológico y radiográfico de la preservación alveolar post-exodoncia con sulfato de calcio y xenoinjerto en cobayos. *Odontología*. 2018; 20(2): 14-28.  
<http://dx.doi.org/10.29166/odontologia.vol20.n2.2018-14-28>



ARTÍCULO CIENTÍFICO

Estudio Histomorfométrico de la regeneración ósea utilizando sulfato de calcio bifásico combinado con alendronato en conejos

Histomorfometric Study of the bone regeneration using bifasic calcium sulfate combined with alendronate in rabbits

Estudo Histomorfométrico da regeneração óssea utilizando sulfato de cálcio bifásico combinado com alendronato em coelhos

*Catherine Tamayo Alcívar<sup>1</sup>, Franklin Quel<sup>2</sup>*

RECIBIDO: 20/jul/2017 ACEPTADO: 05/nov/2018 PUBLICADO: 31/dic/2018

1. Especialista en Implantología Oral, Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador. Docente de Prótesis Fija, Universidad San Gregorio de Portoviejo, Portoviejo-Ecuador.
2. PhD Laser en Dentística, Universidad de Sao Paulo-Brasil. Especialista en Cirugía Oral. Docente Posgrado de Implantología Oral, Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador.

**CORRESPONDENCIA**

Franklin Quel  
Departamento de Cirugía Oral y Maxilofacial  
Facultad de Odontología.  
Universidad Central del Ecuador  
[fquelc@uce.edu.ec](mailto:fquelc@uce.edu.ec)



## RESUMEN

El alendronato es un bifosfonato con un amplio espectro de indicaciones cuya principal capacidad es la inhibición de la función osteoclástica. El sulfato de calcio bifásico es un injerto aloplástico que posee las ventajas del sulfato del calcio simple como biocompatibilidad, propiedades osteoconductoras y de bioreabsorción. **Objetivo:** Determinar la eficacia de la regeneración ósea a través de un estudio histomorfométrico utilizando sulfato de calcio bifásico sólo y combinado con Alendronato. **Materiales y métodos:** Se utilizaron 24 fémures de conejos machos andinos entre 1,5 a 2,5 Kg, divididos en 3 grupos: G1 Regeneración ósea fisiológica, G2 Sulfato de calcio bifásico y G3 Sulfato de calcio bifásico combinado con alendronato. Se realizó una incisión de 2,5cm para crear defectos de 5mm de diámetro con una profundidad de 1.5 mm. Todos los animales fueron sacrificados a la sexta semana y se obtuvieron cortes histomorfométricos. Fueron utilizados los test estadísticos de ANOVA y Tukey con un nivel de significancia del 5%. **Resultados:** La regeneración ósea fue del 10.63%, 40% y 71.88% para G1, G2 y G3 respectivamente. Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ( $p < 0,001$ ). Se observó diferencia entre G1 y G3 ( $p < 0,001$ ), así como entre el G2 y G3 ( $p = 0,05$ ), siendo los mejores resultados encontrados para el G3. **Conclusión:** El sulfato de calcio bifásico combinado con alendronato mostró mejor regeneración ósea al compararlo con los grupos de regeneración fisiológica y sulfato de calcio en conejos.

**Palabras clave:** Regeneración ósea; Fémur, Sulfato de calcio; Alendronato; Bifosfonato.

## ABSTRACT

Alendronate is a bisphosphonate with a broad spectrum of indications whose main capacity is the inhibition of osteoclastic function. Biphasic calcium sulfate is an alloplastic graft that possesses the advantages of simple calcium sulfate as biocompatibility, osteoconductive and bioreabsorption properties. **Objective:** To determine the efficacy of bone regeneration through a histomorphometric study using biphasic calcium sulfate alone and combined with Alendronate. **Materials and methods:** 24 femurs of Andean male rabbits were used between 1.5 and 2.5 Kg, divided into 3 groups: G1 Physiological bone regeneration, G2 Biphasic calcium sulphate and G3 Biphasic calcium sulphate combined with alendronate. An incision of 2.5 cm was made to create defects of 5 mm in diameter with a depth of 1.5 mm. All the animals were sacrificed at the sixth week and histomorphometric cuts were obtained. The statistical tests of ANOVA and Tukey with a level of significance of 5% were used. **Results:** Bone regeneration was observed in 10.63%, 40% and 71.88% for G1, G2 and G3 respectively. A statistically significant difference was found between the groups ( $p < 0.001$ ). A difference was observed between G1 and G3 ( $p < 0.001$ ), as well as between G2 and G3 ( $p = 0.05$ ), being the best results found for the G3. **Conclusion:** Biphasic calcium sulphate combined with Alendronate showed better bone regeneration when compared to physiological regeneration and calcium sulfate groups in rabbits.

**Keywords:** Bone regeneration; Femur; Calcium sulfate; Alendronate; Bisphosphonate.

## RESUMO

O alendronato é um bisfosfonato com amplo espectro de indicações cuja principal capacidade é a inibição da função osteoclástica. O sulfato de cálcio bifásico é um enxerto aloplástico que possui as vantagens do sulfato de cálcio simples como biocompatibilidade, osteocondutor e biorreabsorção. **Objetivo:** Determinar a eficácia da regeneração óssea através de estudo histomorfométrico utilizando sulfato de cálcio bifásico isolado e associado ao alendronato. **Materiais e métodos:** Foram utilizados 24 fémures de coelhos machos andinos entre 1,5 e 2,5 kg, divididos em três grupos: G1 Regeneração óssea fisiológica, G2 Sulfato de cálcio bifásico e G3 Sulfato de cálcio bifásico combinado com alendronato. Uma incisão de 2,5 cm foi feita para criar defeitos de 5 mm de diâmetro com uma profundidade de 1,5 mm. Todos os animais foram sacrificados na sexta semana e foram obtidos cortes histomorfométricos. Os testes estatísticos de ANOVA e Tukey com nível de significância de 5% foram utilizados. **Resultados:** Regeneração óssea foi observada em 10,63%, 40% e 71,88% para G1, G2 e G3 respectivamente. Foi encontrada diferença estatisticamente significante entre os grupos ( $p < 0,001$ ). Observou-se diferença entre G1 e G3 ( $p < 0,001$ ), assim como entre G2 e G3 ( $p = 0,05$ ), sendo os melhores resultados encontrados para o G3. **Conclusão:** O sulfato de cálcio bifásico associado ao alendronato apresentou melhor regeneração óssea quando comparado aos grupos regeneração fisiológica e sulfato de cálcio em coelhos.

**Palavras-chave:** Regeneração óssea; Fêmur; Sulfato de cálcio; Alendronato; Bifosfonatos.



## INTRODUCCIÓN

La reabsorción del hueso alveolar de los maxilares es el principal problema con el que el Cirujano maxilofacial se encuentra cuando requiere rehabilitar a un paciente edéntulo total o parcial y varias son las causas para provocar dicho proceso.<sup>1-2</sup> La pérdida de la dentición natural da lugar a una reducción de la estimulación física del hueso alveolar, produciéndose una reabsorción ósea que es irreversible, crónica y acumulativa.<sup>3</sup>

La cantidad y calidad de hueso perdido después de una extracción se ve afectada por enfermedades sistémicas tales como: diabetes y osteoporosis y ellos podrían también presentar un nivel bajo de regeneración ósea, todo esto puede contribuir a niveles bajos en el éxito de la terapia con implantes,<sup>1</sup> de ahí la importancia de restaurar las condiciones de los tejidos duros y blandos en términos de morfología, calidad y cantidad, lograr una regeneración y una consolidación óseas de buena calidad y suprimir o limitar las consecuencias funcionales del defecto óseo.<sup>2-4</sup>

La regeneración ósea es la respuesta que consigue la restitución e integración del tejido tras un trauma, para ello existen procesos implicados en la neoformación ósea: Osteoinducción que es la transformación de células precursoras en células osteogénicas, posteriormente se produce la Osteogénesis: las células osteogénicas forman depósitos de matriz mineralizada y finalmente se forma una Osteoconducción que es la formación de hueso sobre la superficie de un andamio (matriz colágena fisiológica o el andamio implantado) al contrario de la reparación, donde el tejido que se forma es un tejido de cicatrización con características diferentes al original, es decir, el hueso es el único tejido del organismo con excepción del tejido embrionario, que se restaura totalmente tras una lesión.<sup>5-6</sup>

La regeneración ósea alveolar ha sido tema de estudio constante y se han creado durante muchos años distintos materiales para lograr la estabilidad del hueso alveolar después de extracciones dentarias. La última década se ha caracterizado por tener muchos avances tecnológicos y han dado lugar a una nueva era en el conocimiento de regeneración ósea, especialmente en diversas técnicas y con biomateriales de distinta procedencia, entre ellos los sustitutos óseos que son biomateriales o productos de ingeniería tisular, de origen humano, animal, vegetal o sintético, con la perspectiva de una reconstitución del tejido óseo, para el refuerzo de una estructura ósea o para el relleno de una pérdida de sustancia ósea de diferentes orígenes.<sup>4</sup>

El sulfato de calcio es un biomaterial aloplástico simple que presenta la más larga historia clínica como material sintético. Entre sus principales propiedades destacan que es de fácil obtención, capacidad de osteoconducción, es totalmente reabsorbible, no provoca reacciones inflamatorias o antigénicas, fácil modelado y fuerza de compresión semejante al tejido óseo, características necesarias para ser usado como sustituto óseo.<sup>7</sup>

El sulfato de calcio bifásico está diseñado para facilitar la manipulación y reducir el tiempo en los procedimientos de la regeneración ósea. Es un material con propiedades biocompatibles, osteoconductoras y bioreabsorbibles, sus propiedades físicas no se ven alteradas por la presencia de saliva o sangre, presenta una tasa de reabsorción comparable a la del crecimiento óseo natural y no interfiere en el proceso de cicatrización.<sup>8</sup>

## INTRODUCTION

The reabsorption of the alveolar bone of the jaws is the principal problem with which the maxillofacial surgeon is when it requires rehabilitation of a total or partial edentulous patient and several are the causes to provoke this process.<sup>1-2</sup> The loss of the natural dentition results in a reduction of the physical stimulation of the alveolar bone, producing a bone reabsorption that is irreversible, chronic and cumulative.<sup>3</sup>

The amount and quality of bone lost after an extraction is affected by systemic diseases such as: diabetes and osteoporosis and they may also present a low level of bone regeneration, all this may contribute to low levels in the success of implant therapy,<sup>1</sup> from there on the importance of restoring hard and soft tissue conditions in terms of morphology, quality and quantity, achieving good quality bone regeneration and consolidation and suppressing or limiting the functional consequences of the bone defect.<sup>2-4</sup>

Bone regeneration is the response that gets the tissue restitution and integration after a trauma, for this there are processes involved in bone neoformation: osteoinduction that is the transformation of precursor cells into osteogenic cells, then Osteogenesis occurs: osteogenic cells form deposits of mineralized matrix and finally an Osteoconduction is formed that is the formation of bone on the surface of a scaffold (collagen physiological matrix or the implanted scaffold) in contrast to the repair, where the tissue that is formed is a healing tissue with characteristics different from the original, that is, the bone is the only tissue of the organism with the exception of the embryonic tissue, which is completely restored after an injury.<sup>5-6</sup>

Alveolar bone regeneration has been the subject of constant study and different materials have been created for many years to achieve the stability of the alveolar bone after tooth extractions. The last decade has been characterized by many technological advances and has led to a new era in the knowledge of bone regeneration, especially in various techniques and biomaterials from different sources, including bone substitutes that are biomaterials or tissue engineering products, of human, animal, vegetable or synthetic origin, with the perspective of a reconstitution of the bone tissue, for the reinforcement of a bone structure or for the filling of a loss of bone substance of different origins.<sup>4</sup>

Calcium sulfate is a simple alloplastic biomaterial that has the longest clinical history as a synthetic material. Among its principal properties are that it is easy to obtain, osteoconduction capacity, is completely resorbable, does not cause inflammatory or antigenic reactions, easy modeling and compression force similar to bone tissue, characteristics necessary to be used as a bone substitute.<sup>7</sup>

Biphasic calcium sulfate is designed to facilitate handling and reduce time in bone regeneration procedures. It is a material with biocompatible, osteoconductive and bioreabsorbable properties, its physical properties are not altered by the presence of saliva or blood, it has a resorption rate comparable to that of natural bone growth and does not interfere with the healing process.<sup>8</sup>



Esto ha motivado a la búsqueda y el desarrollo de nuevos materiales y técnicas que optimicen el proceso de remodelación ósea, en este sentido es interesante conocer el uso de los bifosfonatos como biomoduladores de hueso en implantología, esto debido a la habilidad que tiene este fármaco de inhibir la actividad de los osteoclastos, la intención es que los bifosfonatos se transformen en una influencia positiva en el remodelado óseo.<sup>8</sup>

Los bifosfonatos se pueden utilizar de manera local ayudando a que no se reabsorba el hueso. Dentro de los bifosfonatos, el alendronato es un candidato para la aplicación terapéutica, ya que tiene una larga historia de uso clínico y es ampliamente aceptado en la comunidad médica para el tratamiento de la osteoporosis.<sup>10</sup>

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue determinar la eficacia de la regeneración ósea utilizando sulfato de calcio bifásico solo y combinado con Alendronato en conejos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio de tipo experimental contó con la aprobación del Comité de Ética de Investigación, de la Facultad de Odontología y de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Central del Ecuador.

### Muestra

Se utilizaron 24 fémures de conejos andinos machos adultos con una edad entre 20 y 22 meses y con un peso entre 1,5-2,5 Kg, sanos. Los animales permanecieron en una Clínica cumpliendo con la normativa nacional e internacional sobre experimentación animal. Los fémures fueron divididos en 3 grupos 8 en cada uno: G1 regeneración ósea fisiológica, G2 con sulfato de calcio bifásico y G3 con sulfato de calcio bifásico combinado con alendronato.

En la presente investigación se utilizó 0,25cc de sulfato de calcio (CaS BondBone, MIS Implants Technologies Inc., Minden, Ibérica) en los grupos G2 y G3 mientras que la concentración de alendronato sódico (La Santé S. A. Bogotá, Colombia) fue de 2mg/ml para el grupo G3.

### Técnica Quirúrgica

Luego de haber cuidado a los animales durante 1 mes, se inició con la experimentación, para ello los animales estuvieron previamente en ayunas durante un período de 6 horas posteriormente se realizó la inducción anestésica pre-quirúrgica con Atropina 0,1mg/kg (Laboratorios Sananderson S.A., Chile), anestesia quirúrgica con Xilazina 10% 1mg/kg (Rompun®, Bayer S.A., Ecuador), Ketamina 20-40mg/ml (Laboratorios Sananderson S.A., Chile), intramuscularmente y anestesia local con Lidocaína al 2% (Septodont Cedex, Francia), se procedió a afeitar la zona quirúrgica y a realizar la antisepsia con yodopovidona. Se efectuó un abordaje de 2,5cm de forma lateral longitudinal al eje de cada fémur, luego se realizó una ventana en la diáfisis del hueso con una trefina de 5.0mm de diámetro y cuya profundidad fue de 1,5mm con un motor NSK Surgic AP (Tokio, Japón) a 800 rpm con abundante irrigación de cloruro de sodio al 0.9%. Se creó un defecto óseo, fueron colocados los materiales en los grupos G2 y G3 (ver figura 1) y se procedió a cerrar la herida con hilos de sutu-

This has motivated the search and development of new materials and techniques that optimize the process of bone remodeling, in this sense it is interesting to know the use of bisphosphonates as bone biomodulators in implantology, this due to the ability of this drug to inhibit the activity of osteoclasts, the intention is that bisphosphonates become a positive influence on bone remodeling.<sup>8</sup>

Bisphosphonates can be used locally, helping to prevent the bone from being reabsorbed. Within bisphosphonates, alendronate is a candidate for therapeutic application, since it has a long history of clinical use and is widely accepted in the medical community for the treatment of osteoporosis.<sup>10</sup>

Therefore, the objective of the present study was to determine the efficacy of bone regeneration using biphasic calcium sulfate alone and combined with Alendronate in rabbits.

## MATERIALS AND METHODS

The present experimental study was approved by the Research Ethics Committee, the Faculty of Dentistry and the Faculty of Veterinary Medicine of the Central University of Ecuador.

### Sample

Twenty-four femurs of adult male Andean rabbits with an age between 20 and 22 months and weighing between 1.5-2.5 Kg were used, healthy. The animals remained in a Clinic complying with the national and international regulations on animal experimentation. The femurs were divided into 3 groups 8 in each: G1 physiological bone regeneration, G2 with biphasic calcium sulfate and G3 with biphasic calcium sulfate combined with alendronate.

In the present investigation 0.25cc of calcium sulfate (CaS Bond Bone, IT Implants Technologies Inc., Minden, Iberian) was used in groups G2 and G3 while the concentration of alendronate sodium (La Santé SA Bogotá, Colombia.) Was of 2mg / ml for the G3 group.

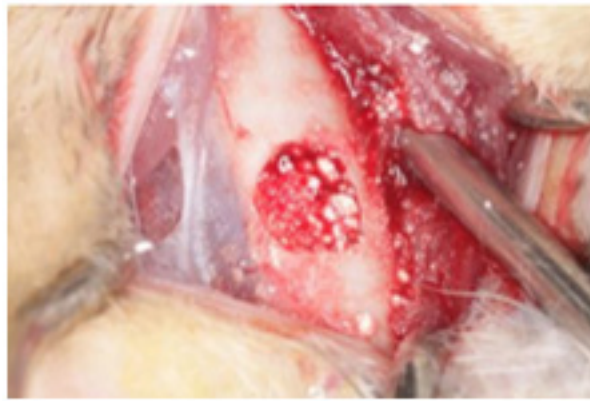
### Surgical Technique

After caring for the animals for 1 month, the experimentation began, for which the animals were previously fasted for a period of 6 hours, then the pre-surgical anesthetic induction was performed with Atropine 0.1mg / kg (Sananderson Laboratories SA, Chile), surgical anesthesia with Xylazine 10% 1mg / kg (Rompun®, Bayer SA, Ecuador), Ketamine 20-40mg / ml (Sananderson Laboratories SA, Chile), intramuscularly and local anesthesia with 2% Lidocaine (Septodont Cedex, France), We proceeded to shave the surgical area and perform the antisepsis with iodopovidone. A 2.5cm laterally longitudinal approach to the axis of each femur was performed, then a window was made in the diaphysis of the bone with a trephine of 5.0mm of diameter whose depth was 1.5mm with an NSK Surgic AP motor (Tokyo, Japan) at 800 rpm with abundant 0.9% sodium chloride irrigation. A bone defect was created, the materials were placed in groups G2 and G3 (see figure 1) and the wound was closed with suture threads in two planes. (Vicryl 5.0-Silk 4.0). For post-operative care, injectable antibiotic penicillin plus Streptomycin 1ml was administered



ra en dos planos. (Vicryl 5.0-Seda 4.0). Para los cuidados post-operatorios se administró antibiótico inyectable penicilina más Streptomina 1ml cada 10-20Kg (IM, Shotapen L.A., Laboratorios Virbac, Ecuador) y ketoprofeno 0.1ml/Kg (GenetiaPharmactive S.A., Ecuador) por 5 días. Luego de la intervención estuvieron en jaulas individuales a una temperatura ambiente de 22-30°C y fueron alimentados con comida balanceada para conejos (150-200g/día) y con agua a demanda. Luego de haber transcurrido 6 semanas se sacrificaron a los animales previa sedación con pentobarbital sódico 100 mg/kg (Euthanex®, INVET, Colombia) intracardiaca, posteriormente se realizó la desarticulación del fémur se separaron los tejidos blandos y se realizó el corte del bloque regenerado.

every 10-20Kg (IM, Shotapen L.A., Virbac Laboratories, Ecuador) and ketoprofen 0.1ml / Kg (Genetia Pharmactive S.A., Ecuador) for 5 days. After the intervention they were in individual cages at an ambient temperature of 22-30°C and were fed with balanced feed for rabbits (150-200g / day) and with water on demand. After 6 weeks had elapsed, the animals were sacrificed after sedation with pentobarbital sodium 100 mg / kg (Euthanex®, INVET, Colombia) intracardiac, then the dismantling of the femur was performed, the soft tissues were separated and the regenerated block was cut.



**Figura 1: Defecto óseo previa la colocación de sulfato de calcio bifásico y alendronato**

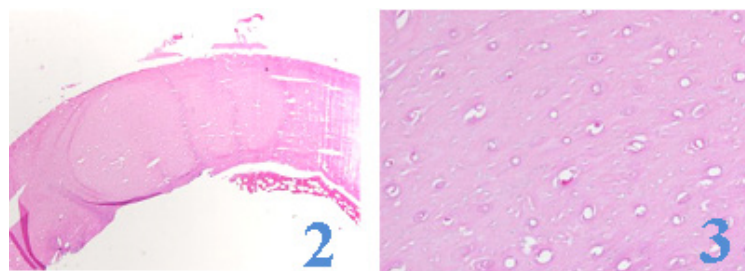
**Figure 1: Bone defect after placement of biphasic calcium sulfate and alendronate**

### Estudio Histomorfométrico

El bloque de hueso fue fijado en formol bufferado al 10% por 24 horas en envases estériles, las muestras fueron procesadas en el equipo Leica ASP300; las fijaciones se realizaron con hematoxilina y eosina; y posteriormente se analizaron las muestras en el microscopio óptico OLYMPUS BX53 (Tokio, Japón) con cámara OLYMPUS DP73 cuyo programa fue CellSens Estándar Olympus, cuya medición fue realizada de acuerdo al área de la fractura y espesor contabilizando los osteoblastos por campo de 20x en cada conducto de Havers.

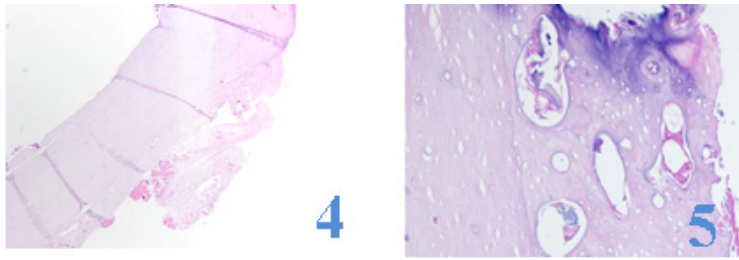
### Histomorphometric Study

The bone block was fixed in 10% buffered formalin for 24 hours in sterile containers, the samples were processed in the Leica ASP300 equipment; fixations were made with hematoxylin and eosin; and then the samples were analyzed in the OLYMPUS BX53 optical microscope (Tokyo, Japan) with OLYMPUS DP73 camera whose program was Olympus Standard CellSens, whose measurement was made according to the area of the fracture and thickness accounting for the osteoblasts per 20x field in each Havers conduit.



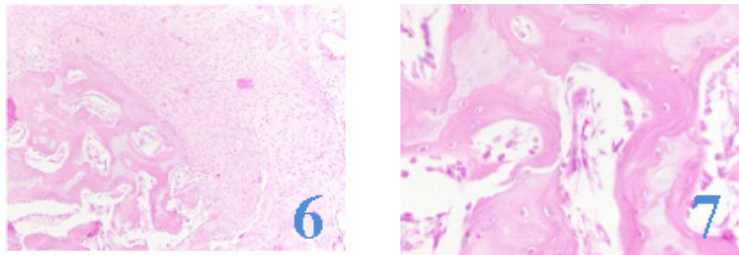
**Figura 2, 3: Corte histológico - Técnica hematoxilina-eosina. Magnificación 4x-40x. Defecto óseo creado en conejo a las 6 semanas. Regeneración ósea fisiológica.**

**Figure 2, 3: Histological section - Hematoxylin-eosin technique. Magnification 4x-40x. Bone defect created in rabbit at 6 weeks. Physiological bone regeneration.**



**Figura 4 y 5: Corte histológico - Técnica hematoxilina-eosina. Magnificación 4x-40x. Defecto óseo creado en conejo a las 6 semanas. Regeneración ósea con sulfato de calcio.**

**Figure 4 and 5: Histological section - Hematoxylin-eosin technique. Magnification 4x-40x. Bone defect created in rabbit at 6 weeks. Bone regeneration with calcium sulfate.**



**Figura 6 Y 7: Corte histológico - Técnica hematoxilina-eosina. Magnificación 4x-40x. Defecto óseo creado en conejo a las 6 semanas, se observa gran cantidad de formación de osteoblastos. Regeneración ósea con sulfato de calcio combinado con alendronato.**

**Figure 6 and 7: Histological section - Hematoxylin-eosin technique. Magnification 4x-40x. Bone defect created in rabbit at 6 weeks, a large amount of osteoblast formation is observed. Bone regeneration with calcium sulfate combined with alendronate.**

**Análisis Estadístico**

Los datos fueron transportados en el programa de Microsoft Excel y procesados con el programa SPSS 22. Fue utilizado el análisis estadístico ANOVA y Test de Tukey con un nivel de significancia de 5%.

**Statistical analysis**

The data were transported in the Microsoft Excel program and processed with the SPSS 22 program. The statistical analysis ANOVA and Tukey Test with a level of significance of 5% was used.

**Tabla 1: Medias y desviaciones estándar de la regeneración ósea obtenida de cada grupo de estudio**

GRUPOS	N	Media	95% del intervalo de confianza para la media		Desviación estándar
			Límite inferior	Límite superior	
GRUPO 1: Regeneración Ósea Fisiológica	8	10.63%	0.04%	21.21%	12.66
GRUPO 2: Regeneración Ósea con sulfato de calcio	8	40.00%	10.61%	69.39%	35.15
GRUPO 3: Regeneración Ósea con sulfato de calcio y alendronato	8	71.88%	52.79%	90.39%	22.83



**Table 1: Averages and standard deviations of bone regeneration obtained from each study group**

GROUPS	N	Mean	95% confidence interval for the mean		Standar deviation
			Lower limit	Upper limit	
GROUP 1: Bone Physiologi- cal Regeneration	8	<b>10.63%</b>	0.04%	21.21%	12.66
GROUP 2: Bone regenera- tion with calcium sulfate	8	<b>40.00%</b>	10.61%	69.39%	35.15
GROUP 3: Bone regenera- tion with calcium sulfate and alen- dronate	8	<b>71.88%</b>	52.79%	90.39%	22.83

La regeneración ósea observada fue de 10,63%, 40,0% y de 71,88%, para los grupos G1, G2 y G3 respectivamente. (ver tabla 1). Siendo el G3 el que mejor eficacia de regenerativa ósea demostró.

The bone regeneration observed was 10.63%, 40.0% and 71.88%, for the groups G1, G2 and G3 respectively. (see table 1). Being the G3 the one that better efficiency of regenerative bone demonstrated.

**Tabla 2: Prueba de ANOVA para comprobar la diferencia de regeneración ósea de los grupos de estudio**

Regeneración		
	Media cuadrática	
Entre grupos	0,751	<0,001
Dentro de grupos	0,064	

**Table 2: ANOVA test to check the difference of bone regeneration of the study groups**

Regeneration		
	Quadratic Mean	
Between groups	0,751	<0,001
Within Groups	0,064	

**Tabla 3: Test de Tukey de los diferentes grupos de estudio**

Comparaciones Múltiples			
(I) GRUPOS	(J) GRUPOS	Diferencia de medias (I-J)	P
GRUPO 1: Rege- neración Ósea Fi- siológica	GRUPO 2: Rege- neración Ósea con sulfato de calcio	-0,294	0,074
	GRUPO 3: Rege- neración Ósea con sulfato de calcio y alendronato	-0,613	<0,001
GRUPO 2: Rege- neración Ósea con sulfato de calcio	GRUPO 3: Rege- neración Ósea con sulfato de calcio y alendronato	-0,319	0,050

**Table 3: Tukey test of the different study groups**

Multiple Comparisons			
(I) GROUPS	(J) GROUPS	Diferencia de medias (I-J)	P
GROUP 1: Bone Physiological Regeneration	GROUP 2: Bone regeneration with calcium sulfate	-0,294	0,074
	GROUP 3: Bone regeneration with calcium sulfate and alendronate	-0,613	<0,001
GROUP 2: Bone regeneration with calcium sulfate	GROUP 3: Bone regeneration with calcium sulfate and alendronate	-0,319	0,050

No existe diferencia entre G1 y G2, el G3 es el que tiene mayores valores de regeneración ósea siendo estadísticamente significativo comparados con el G1 y G2.

There is no difference between G1 and G2, G3 is the one with the highest bone regeneration values, being statistically significant compared to G1 and G2.

### DISCUSIÓN

El hueso es un tejido dinámico en constante formación y reabsorción durante toda la vida, que permite el mantenimiento del volumen óseo, la reparación del daño tisular y la homeostasis del metabolismo fosfocálcico. Este fenómeno equilibrado denominado proceso de remodelado, consta de diferentes fases: Fase quiescente, fase de activación, fase de reabsorción, fase de formación y fase de mineralización; los bifosfonatos actúan en la fase reabsorción inhibiendo a los osteoclastos y de esta forma evitando la reabsorción ósea.<sup>9</sup> El propósito de este estudio fue determinar la eficacia de la regeneración ósea utilizando sulfato de calcio y sulfato de calcio combinado con Alendronato, demostrando así que la regeneración ósea fue mejor en el grupo G3 que en el grupo G1 y el G2 a las seis semanas, concordando con diferentes estudios,<sup>11-14</sup> concluyendo que la aplicación local de bifosfonatos mejora los tiempos de regeneración ósea, como se observó en el grupo G3. Aspenberg & Astrand, 2002<sup>15</sup>, demostraron que el tratamiento con bifosfonatos locales puede proteger el injerto de la reabsorción ósea durante el período posoperatorio temprano; Rogers, 2003<sup>16</sup> por otra parte manifiesta que el alendronato aumenta la formación ósea mediante la inhibición de la remodelación mediada por los osteoclastos. Como fue observado en el presente estudio en que el bifosfonato combinado con alendronato mostró mejor regeneración ósea.

Omi et al., 2007<sup>17</sup>, estudió en tibias de conejos Japoneses blancos comparando dos vías de administración del alendronato, sistémica y local, demostrando que con la aplicación local se obtienen mejores resultados tanto en la formación de hueso como en la disminución de la reabsorción ósea, probablemente porque el alendronato es captado directamente por los osteoclastos, resultados similares a los que se encontraron en el presente estudio en donde se observó mejor regeneración ósea en los conejos andinos donde fue asociado el alendronato con el sulfato de calcio.

### DISCUSSION

The bone is a dynamic tissue in constant formation and resorption throughout life, which allows the maintenance of bone volume, repair of tissue damage and homeostasis of phosphocalcic metabolism. This balanced phenomenon called the remodeling process, consists of different phases: quiescent phase, activation phase, reabsorption phase, formation phase and mineralization phase; the bisphosphonates act in the reabsorption phase inhibiting osteoclasts and thus avoiding bone resorption.<sup>9</sup> The purpose of this study was to determine the efficacy of bone regeneration using calcium sulfate and calcium sulphate combined with Alendronate, thus demonstrating that bone regeneration was better in the G3 group than in the G1 group and G2 at the six weeks, agreeing with different studies,<sup>11-14</sup> concluding that the local application of bisphosphonates improves the bone regeneration times, as observed in the G3 group. Aspenberg & Astrand, 2002<sup>15</sup>, demonstrated that treatment with local bisphosphonates can protect the graft from bone resorption during the early postoperative period; Rogers, 2003<sup>16</sup>, on the other hand, states that alendronate increases bone formation by inhibiting osteoclast-mediated remodeling. As observed in the present study, the bisphosphonate combined with alendronate showed better bone regeneration.

Omi et al., 2007<sup>17</sup>, studied in tibias of white Japanese rabbits comparing two administration routes of alendronate, systemic and local, demonstrating that with the local application better results are obtained both in bone formation and in the reduction of Bone resorption, probably alendronate is directly taken up by osteoclasts, results similar to those found in the present study where better bone regeneration was observed in Andean rabbits where alendronate was associated with calcium sulfate.



Cabe recalcar que para este estudio se utilizó 2mg/ml de alendronato, este tema es muy controversial puesto que de ello depende el éxito de la regeneración ósea; Moreno-Moreno et al., 2016<sup>18</sup>, en su estudio reportaron que los bifosfonatos no nitrogenados requieren de concentraciones más altas para alcanzar efectividad en la inhibición osteoclástica, por el contrario los bisfosfonatos nitrogenados en concentraciones menores llegan a cumplir con esta función; sin embargo la dosificación sigue siendo un tema muy discutido; en un revisión de Mathijssen et al., 2014<sup>19</sup>, sobre la combinación de bifosfonatos con aloinjertos para la colocación de implantes, se habla de forma general de la dosificación de los bifosfonatos, concluyendo que los 2mg/ml de Alendronato incrementan la formación ósea evitando de esta manera efectos perjudiciales en la fisiología del osteoblasto, concordando con los resultados de Jakobsen et al., 2010<sup>20</sup>, en su estudio realizado en perros.

La efectividad de regeneración ósea en el grupo de sulfato de calcio combinado con alendronato obtuvo resultados estadísticamente significativos en nuestro estudio, no hay en la literatura estudios sobre el sulfato de calcio combinado con alendronato como biomaterial utilizado en la regeneración ósea, en esta investigación no se encontró restos de alendronato ni de sulfato de calcio a las 6 semanas. Recordemos que sólo hemos utilizado un tipo de bifosfonato y una sola dosis a un solo tiempo por tanto es necesario futuras investigaciones sobre este tema.

### CONCLUSIÓN

La regeneración ósea utilizando sulfato de calcio bifásico combinado con Alendronato en conejos mostró ser mayormente eficaz que la regeneración realizada con sulfato de calcio bifásico solo y la regeneración fisiológica.

### AGRADECIMIENTO

Agradezco a los profesores de la FO-UCE en especial a los Dres. Kleber Vallejo, Gustavo Tello y Eduardo Garrido por su valiosa contribución en el desarrollo del presente trabajo de investigación. A los Doctores: José Jaramillo Reinoso (Veterinario), Wellington Octavio Reyes Sillagona (Veterinario), Francisco Estrella Vásquez (Patólogo) y Johanna Cevallos Espinel (Patóloga), así como, a los Ing. Edwin Galindo (Estadístico), Ing. Químico Richard Tamayo Alcivar y al Químico Farmacéutico Luis Alberto Toala Murillo por las contribuciones para el desarrollo de la presente investigación.

### REFERENCIAS / REFERENCES

1. Di Stefano DA, Cazzaniga A. Injertos Óseos en las reconstrucciones pre y periimplantares. 1era. ed. Caracas Venezuela: Edit. AMOLCA; 2013; p.7
2. Chiapasco M, Gatti C, Casentini P, Procopio C. Manual ilustrado de Implantología Oral. 1era. ed. Madrid España: Edit. AMOLCA.; 2010; p. 291-92
3. Raspall G. Cirugía Oral e Implantológica. 2da. ed. Madrid España: Edit. Médica Panamericana; 2006; p. 214

It should be noted that 2mg / ml of alendronate was used for this study, this topic is very controversial since the success of bone regeneration depends on it; Moreno-Moreno et al., 2016<sup>18</sup>, in their study reported that non-nitrogenous bisphosphonates require higher concentrations to achieve effectiveness in osteoclastic inhibition; on the contrary, nitrogenous bisphosphonates in lower concentrations achieve this function; however, dosing is still a very controversial topic; in a review by Mathijssen et al., 2014<sup>19</sup>, on the combination of bisphosphonates with allografts for implant placement, the dosage of bisphosphonates is generally discussed, concluding that the 2mg / ml of Alendronate increases the formation Bone thus avoiding harmful effects in the osteoblast physiology, agreeing with the results of Jakobsen et. al., 2010<sup>20</sup>, in his study conducted on dogs.

The effectiveness of bone regeneration in the group of calcium sulfate combined with alendronate obtained statistically significant results in our study, there are no studies in the literature on calcium sulfate combined with alendronate as a biomaterial used in bone regeneration, in this research it was not found remnants of alendronate or calcium sulfate at 6 weeks. Remember that we have only used one type of bisphosphonate and a single dose at a single time therefore future research on this subject is necessary.

### CONCLUSION

Bone regeneration using biphasic calcium sulphate combined with Alendronate in rabbits was shown to be more effective than regeneration performed with biphasic calcium sulfate alone and physiological regeneration.

### ACKNOWLEDGE

I thank the professors of the DS-CUE, especially Drs. Kleber Vallejo, Gustavo Tello and Eduardo Garrido for their valuable contribution in the development of this research work. To the Doctors: José Jaramillo Reinoso (Veterinarian), Wellington Octavio Reyes Sillagona (Veterinarian), Francisco Estrella Vasquez (Pathologist) and Johanna Cevallos Espinel (Pathologist), as well as Eng. Edwin Galindo (Statistician), Chemical Engineer Richard Tamayo Alcivar and the Pharmaceutical Chemist Luis Alberto Toala Murillo for the contributions for the development of the present investigation.

4. Mainard D. Sustitutos óseos. Aparato locomotor. EMC. 2014; 2(47): 1 - 11.
5. Suarez D, Hosseini MM, Principios básicos en regeneración ósea guiada. Acta Bioclínica. 2012 2(3): 1-28.
6. Fernández T, Hernández GI, Alobera MA, del Canto Pingarrón M, Blanco L. Physiological bases of bone regeneration I. Histology and physiology. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2006;11: 47-51
7. López J, Alarcón M. Sulfato de calcio: propiedades y aplicaciones clínicas. Revisión Bibliográfica. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. 2011; 4(3):138 - 43.

8. MIS Implants Technologies Ltd., n.d., Junio-2018. A través de: Google Académico. Disponible en: [http://misiberica.es/wp-content/uploads/2018/06/MIS\\_Soluciones\\_Regenerativas.pdf](http://misiberica.es/wp-content/uploads/2018/06/MIS_Soluciones_Regenerativas.pdf).
9. Fernández T, Hernández GI, Alobera GMA, del Canto Pingarrón M, Blanco L. Physiological bases of bone regeneration II. The remodeling process. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006;11: 151-7.
10. Guimaraes M, Bueno R, Blaya M, Shinkai R, Marquez L. Influence of the local application of sodium alendronate gel on osseointegration of titanium implants. *Oral & Maxillofacial Surgery*. 2015; 1(44):1423-9.
11. Bobyn JD, Thompson R, Lim L, Pura JA, Bobyn K, Tanzer M. Local alendronic acid elution increases net periimplant bone formation: a micro-CT analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2014; 472: 687-94.
12. Peter B, Pioletti DP, Laib S, Bujoli B, Pilet P, Janvier P, Guicheux J, Zambelli PY, Bouler JM, Gauthier O. Calcium phosphate drug delivery system: influence of local zoledronate release on bone implant osteointegration. *Bone*. 2005; 36(1): 52-60.
13. Harmankaya N, Karlsson J, Palmquist A, Halvarsson M, Igawa K, Anderson M, Tengvall P. Raloxifene and alendronate containing thin mesoporous titanium oxide films improve implant fixation to bone. *Acta biomater*. 2013; 9(6): 7064-73
14. Lee SJ, Oh TJ, Bae TS, Lee MH, Sho Y, Kim Bi, Kim HS. Effect of bisphosphonates on anodized and head-treated titanium surfaces: an animal experimental study. *J Periodontal*. 2011; 82(7):1035-42
15. Aspenberg P, Astrand J. Bone allografts pretreated with a bisphosphonate are not resorbed. *Acta Orthop Scand*. 2002; 73(1): 20-23.
16. Rogers MJ. New insights into the molecular mechanisms of action of bisphosphonates. *Current Pharmaceutical Design*. 2003;(9): 2643 - 58.
17. Omi H, Kusumi T, Kijima H, Toh S. Locally administered low-dose alendronate increases bone mineral density during distraction osteogenesis in a rabbit model. *Bone Joint Surg*. 2007;(89): 984 - 88.
18. Manzano-Moreno FJ, Ramos-Torrecillas J, Bertos E, Reyes C, García O, Ruiz C. Nitrogen-containing bisphosphonates modulate the antigenic profile and inhibit the maturation and biomineralization potential of osteoblast-like cells. *Clin Oral Investig*. 2015; 19: 895-902.
19. Mathijssen N, Buma P, Hannink G. Combining bisphosphonates with allograft bone for implant. *Cell Tissue Bank*. 2014; 329 - 36.
20. Jakobsen T, Baas J, Bechtold JE, Elmengaard B, Soballe K. The effect of soaking allograft in bisphosphonate. A pilot dose response study. *Clin Orthop Relat Res*. 2010; 468(3): 867-74

**CITE ESTE ARTÍCULO COMO / CITE THIS ARTICLE AS**

Tamayo-Alcívar C, Quel C Franklin E. Estudio Histomorfométrico de la regeneración ósea utilizando sulfato de calcio bifásico combinado con alendronato en conejos. *Odontología*. 2018; 20(2):29-38. <http://dx.doi.org/10.29166/odontologia.vol20.n2.2018-29-38>



**ARTÍCULO CIENTÍFICO**

Validación y adaptación transcultural de la escala de resultados de salud oral para niños de 5 años (SOHO-5) en español Ecuatoriano

Validation and transcultural adaptation of the scale of oral health outcomes for 5-years-old children (SOHO-5) in Ecuadorian Spanish

Validação e adaptação transcultural da escala de resultados de saúde oral para crianças de 5 anos (SOHO-5) em espanhol Equatoriano

*Johanna Estefanía Narváez Aldaz<sup>1</sup>, Alejandra Cabrera Arias<sup>2</sup>*

RECIBIDO: 25/sep/2017 ACEPTADO: 20/jun/2018 PUBLICADO: 30/dic/2018

1. Odontóloga egresada de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador.
2. Maestría en Ciencias por la Universidad Nacional Autónoma de México. Docente de pregrado y posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador.

**CORRESPONDENCIA**

Alejandra Cabrera Arias  
Facultad de Odontología  
Universidad Central del Ecuador  
[alecabrera\\_arias@hotmail.com](mailto:alecabrera_arias@hotmail.com)





## RESUMEN

La Escala de Resultados de Salud Oral para niños de 5 años (SOHO-5) es un instrumento que evalúa Calidad de Vida Relacionada con la Salud Bucal (CVRSB) de niños muy pequeños a través de autoinformes y reportes de los padres. **Objetivo:** Traducir y adaptar transculturalmente el SOHO-5 al español de Ecuador evaluando su confiabilidad y validez. **Materiales y Métodos:** Un total de 179 niños con sus cuidadores fueron seleccionados aleatoriamente en la Unidad Educativa Santa María de los Ángeles de la ciudad de Quito-Ecuador. Para la validación del SOHO-5 se emplearon variables clínicas: caries (ceo-d), severidad de caries (PUFA), maloclusiones (Grabowski) y traumatismos (Andreasen). Se realizaron dos pruebas piloto realizadas en la escuela Santa Clara de Asís, la primera con 20 participantes para la comprensión de las preguntas y la segunda con 30 participantes donde se obtuvo la confiabilidad y estabilidad del instrumento. **Resultados:** Para la confiabilidad se obtuvo un Alpha de Cronbach de 0.86, 0.79 y 0.73 para la versión niños, padres y escala familiar respectivamente, un Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) de 0.88, 0.92 y 0.99 para la versión niños, padres y escala familiar respectivamente. El SOHO-5 Ec discrimina entre la ausencia y presencia de caries dental, pulpitis y presencia de fistula ( $p < 0.05$ ). **Conclusión:** El SOHO-5-Ec es un instrumento válido y confiable que puede usarse en niños ecuatorianos de 5 años de edad. **Palabras clave:** Adolescente; Quiste dentígero; Regeneración ósea; Plasma rico en fibrina.

**Palabras clave:** Calidad de vida; Estudios de validación; Salud bucal; Preescolares; Ecuador.

## ABSTRACT

The Scale of Oral Health Outcomes Scale for children of 5 years (SOHO-5) is an instrument that measure the Oral Health-Related Quality of Life (OHRQoL) of very young children through self-reports and reports from parents. **Objective:** To translate and cross-culturally adapt the SOHO-5 to the Spanish of Ecuador and to assess its reliability and validity. **Materials and Methods:** A total of 179 children with their caregivers were randomly selected in the Santa Maria de los Angeles Educational Unit of the city of Quito-Ecuador. For the validation of SOHO-5, clinical variables were used: dental caries (dmf-t), caries severity (PUFA), malocclusions (Grabowski) and trauma (Andreasen). Two pilot tests were carried out at the Santa Clara de Asís school, the first consisted of 20 participants for the understanding of questions and the second with 30 participants where the reliability and stability of the instrument was obtained. **Results:** For reliability, a Cronbach's Alpha of 0.86, 0.79 and 0.73 was obtained for the children, parents and family scale version, respectively. An Intraclass Correlation Coefficient (ICC) of 0.88, 0.92 and 0.99 for the children, parent's version and family scale respectively. The SOHO-5 Ec discriminates between the absence and presence of dental caries, pulpitis and presence of fistula ( $p < 0.05$ ). **Conclusion:** The SOHO5-Ec is a valid and reliable instrument that can be used in Ecuadorian children of 5 years-old.

**Keywords:** Quality of life; Validation studies, Oral health, Preschool, Ecuador.

## RESUMO

A Escala de Resultados de Saúde Oral para crianças de 5 anos de idade (SOHO-5) é um instrumento que avalia a Qualidade de Vida Relacionada à Saúde Bucal (QVRSB) de crianças muito jovens através de auto-relatos e relatos dos pais. **Objetivo:** Traduzir e adaptar transculturalmente o SOHO-5 ao espanhol do Equador, avaliando sua confiabilidade e validade. **Materiais e Métodos:** Um total de 179 crianças com seus cuidadores foram selecionados aleatoriamente na Unidade Educacional Santa Maria de los Angeles, na cidade de Quito-Ecuador. Para validar o SOHO-5 foram utilizadas as variáveis clínicas: cárie (ceo-d), severidade da cárie (PUFA), maloclusões (Grabowski) e trauma (Andreasen). Dois testes-piloto na escola Santa Clara de Asis foram realizados, o primeiro constou de 20 participantes a compreender as questões eo segundo com 30 participantes, onde se obteve a confiabilidade e estabilidade do instrumento. **Resultados:** Para a confiabilidade obteve-se um Alpha Cronbach de 0,86, 0,79 e 0,73 para as crianças, pais e escalar familiar respectivamente versão, um coeficiente de correlação intraclasse (CCI) de 0,88, 0,92 e 0,99 para a versão crianças, pais e escala familiar respectivamente. SOHO-5 Ec discrimina entre ausência e presença de cárie dentária, pulpite e presença de fistula ( $p < 0,05$ ). **Conclusão:** O SOHO5-Ec é um instrumento válido e confiável que pode ser usado em crianças equatorianas de 5 anos de idade.

**Palavras-chave:** Qualidade de vida; Estudos de validação; Saúde bucal; Pré-Escolar; Equador.



## INTRODUCCIÓN

La Calidad de Vida (CV) es un concepto multidimensional que incluye tanto dimensiones positivas como negativas, por ello hay que considerar al ser humano de manera integral, reuniendo los aspectos biológicos, psicológicos, sociales, éticos, políticos, culturales, económicos, espirituales y estéticos, sin que ninguno sea más relevante que otro para determinar la CV que se desea.<sup>1,2</sup> Si la salud bucal es afectada por problemas orales, se produce un impacto negativo en la vida del individuo, ya que afecta a la salud general, y por tanto a su calidad de vida.<sup>1</sup> La OMS recomienda desarrollar y utilizar instrumentos estandarizados que evalúen la Calidad de Vida Relacionada con la Salud Bucal (CVRSB).<sup>3</sup> En el caso de los niños una CV negativa puede desencadenar en episodios de: ausentismo escolar, disminución del aprendizaje, hospitalización, visitas no previstas a los centros de salud, retraso en el desarrollo del niño; estas alteraciones van a modificar las actividades diarias tanto en la escuela como en el hogar del niño, favoreciendo el cambio de hábitos alimentarios y alteraciones en el patrón del sueño.<sup>4,5</sup>

El instrumento Scale of Oral Health Outcomes for 5-years-old children (SOHO-5) desarrollado en el Reino Unido por Tsakos et al., 2012<sup>6</sup>, está dirigido a niños de 5 años de edad, así como a sus respectivos padres, está compuesto por 2 versiones: una para niños que consta de 7 preguntas que evalúan la dificultad para: comer, beber, hablar, jugar, sonreír por dolor, sonreír por la apariencia y dormir. Las respuestas de cada pregunta se registran en una escala de tipo Likert (0=nunca; 1=poco; 2=mucho) el puntaje final varía de 0 a 14, indicando que el valor más alto corresponde a un impacto negativo en la calidad de vida de los niños. La versión para padres consta de 7 preguntas que evalúan la dificultad que tiene su hijo para comer, hablar, jugar, sonreír por dolor, sonreír por la apariencia y la autoconfianza de su hijo, que junto con la escala de impacto familiar que consta de 14 preguntas, relatan el control parental que ejercen sobre sus hijos. Las respuestas se registran en una escala de tipo Likert: no en absoluto=0, un poco=1, moderado=2, mucho=3, muchísimo=4, No sé= 5, las respuestas "No sé" se registraron como perdidas; obteniéndose un puntaje final que puede oscilar entre 0 a 28 que al igual que la versión infantil la mayor puntuación indica una mala calidad de vida. Las demás preguntas no están involucradas en el cálculo de la puntuación de SOHO-5, pero son útiles para su validación ya que son preguntas de autopercepción de la salud. También como componente de refuerzo se encuentran las tarjetas utilizadas como coadyuvantes para las entrevistas con niños, que pueden ser modificables de acuerdo al entorno donde se las realice la entrevista.<sup>6</sup>

El instrumento SOHO-5 ha sido adaptado y validado en países como: Brasil,<sup>7</sup> Irán<sup>8</sup> y República Dominicana<sup>9</sup>. El proceso de traducción, adaptación transcultural y validación de instrumentos será necesario incluso cuando se desea aplicar un cuestionario en países distintos que hablan un mismo idioma.<sup>3</sup> En el Ecuador, existen pocos ins-

## INTRODUCTION

Quality of Life (QL) is a multidimensional concept that includes both positive and negative dimensions, therefore we must consider the human being in an integral way, joining the biological, psychological, social, ethical, political, cultural, economic, spiritual and aesthetic aspects, without any being more relevant than another to determine the QL that is desired.<sup>1,2</sup> If oral health is affected by oral problems, a negative impact occurs in the individual's life, since it affects general health, and therefore to their quality of life.<sup>1</sup> The WHO recommends developing and using standardized instruments that evaluate the Oral Health-related Quality of Life (OHRQoL).<sup>3</sup> In the case of children, a negative QL can trigger episodes of: absenteeism school, decreased learning, hospitalization, unforeseen visits to health centers, delay in the development of the child; these alterations will modify the daily activities both in the school and in the home of the child, favoring the change of eating habits and alterations in the sleep pattern.<sup>4,5</sup>

The Scale of Oral Health Outcomes instrument for 5-years-old children (SOHO-5) developed in the United Kingdom by Tsakos et al., 2012<sup>6</sup>, is aimed at 5-year-old children, as well as their respective parents. composed of 2 versions: one for children that consists of 7 questions that assess the difficulty to: eat, drink, talk, play, smile for pain, smile for appearance and sleep. The answers to each question are recorded on a Likert scale (0 = never, 1 = little, 2 = very much) the final score varies from 0 to 14, indicating that the highest value corresponds to a negative impact on the quality of life of children. The parent version consists of 7 questions that assess how difficult your child is to eat, talk, play, smile for pain, smile about your child's appearance and self-confidence, along with the family impact scale that consists of 14 questions, relate the parental control they exercise over their children. The responses are recorded on a Likert scale: not at all = 0, a little = 1, moderate = 2, A lot = 3, A great deal = 4, Don't Know = 5, the answers "I do not know" were recorded as lost; obtaining a final score that can range from 0 to 28 that, like the children's version, the highest score indicates a poor quality of life. The other questions are not involved in the calculation of the SOHO-5 score, but they are useful for validation since they are questions of self-perception of health. As well as a reinforcement component are the cards used as coadjuvants for interviews with children, which can be modified according to the environment where the interview is conducted<sup>6</sup>.

The SOHO-5 instrument has been adapted and validated in countries such as Brazil,<sup>7</sup> Iran<sup>8</sup> and the Dominican Republic<sup>9</sup>. The process of translation, cross-cultural adaptation and validation of instruments will be necessary even when we want to apply a questionnaire in different countries that speak the same language.<sup>3</sup> In Ecuador, there are few validated instruments for preschoolers. to evaluate how oral

trumentos validados para preescolares. que evalúen como los problemas bucales afectan a la calidad de vida de los individuos. Por lo que, el objetivo del presente estudio fue realizar la traducción, validación y adaptación transcultural del instrumento SOHO-5 para evaluar la calidad de vida en relación con la salud bucal de niños ecuatorianos de 5 años de edad, creando la versión SOHO-5 Ec.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio recibió la aprobación del Comité de Bioética del Hospital de especialidades Eugenio Espejo y del Subcomité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Central del Ecuador.

Se realizó un estudio de validación considerando las directrices de la "International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research" para la traducción, adaptación y validación de instrumentos utilizados para evaluar calidad de vida.<sup>10</sup>

### Traducción y retrotraducción

Se realizó con dos profesionales con suficiencia en inglés, cuya lengua materna es el español, donde tradujeron el instrumento original SOHO-5 de forma independiente con el propósito de obtener dos versiones diferentes. Posteriormente se realizó una reunión mediante panel de expertos en calidad de vida para obtener una nueva versión en español de Ecuador: SOHO-5 Ec, el cual pasó por un proceso de retro-traducción por un tercer traductor que desconocía el instrumento original para detectar discrepancias lingüísticas y semánticas comparadas con el original, obteniendo así una primera versión.

### Adaptación y Confiabilidad

Para lograr la adaptación transcultural y su posterior confiabilidad se realizó dos pruebas piloto en la Escuela Santa Clara de Asís.

**Adaptación:** Para comprobar la comprensión de cada uno de los ítems del SOHO-5 Ec en su primera versión se realizó un estudio piloto con 20 niños de 5 años de edad y sus respectivos cuidadores. Los encuestados tuvieron dificultades en las siguientes preguntas: en la versión niños: La pregunta 1 ¿Ha sido difícil para ti comer por tus dientes? Se realizó el cambio por ¿Ha sido difícil para ti comer por problemas en tus dientes? y en la pregunta 2 ¿Ha sido difícil para ti beber por tus dientes? Se procedió a cambiarla por ¿Ha sido difícil para ti tomar bebidas por problemas en tus dientes?

En la versión para padres: la pregunta 2 ¿Su hijo ha tenido alguna dificultad para hablar por sus dientes? Se le añadió la palabra "debido" para lograr una comprensión completa de lo que se está preguntando, quedando la pregunta ¿Su hijo ha tenido alguna dificultad para hablar debido a sus dientes?

problems, affect the quality of life of individuals. Therefore, the objective of this study was to perform the translation, validation and transcultural adaptation of the SOHO-5 instrument to assess Oral Health-related Quality of Life of Ecuadorian children aged 5 years-old, creating the SOHO-5 version Ec.

## MATERIALS AND METHODS

The present study received the approval of the Bioethics Committee of the Eugenio Espejo Specialties Hospital and the Human Research Ethics Subcommittee of the Central University of Ecuador.

A validation study was carried out considering the guidelines of the "International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research" for the translation, adaptation and validation of instruments used to evaluate quality of life.<sup>10</sup>

### Translation and retrotranslation

It was conducted with two professionals with English proficiency, whose mother language is Spanish, where they translated the original SOHO-5 instrument independently in order to obtain two different versions. Subsequently, a meeting was held by a panel of quality of life experts to obtain a new version in Spanish of Ecuador: SOHO-5 Ec, which went through a process of retro-translation by a third translator who did not know the original instrument to detect discrepancies linguistic and semantic compared to the original, obtaining in this way a first version.

### Adaptation and Reliability

In order to achieve cross-cultural adaptation and its subsequent reliability, two pilot tests were carried out at the Santa Clara de Asís School.

**Adaptation:** To prove the comprehension of each of the items of the SOHO-5 Ec in its first version, a pilot study was conducted with 20 children of 5 years of age and their respective caregivers. The respondents had difficulties in the following questions: in the children version: Question 1: Has it been difficult for you to eat for your teeth? The change was made because of Has it been difficult for you to eat because of problems in your teeth? and in question 2, has it been difficult for you to drink because of your teeth? We proceeded to change it because it was difficult for you to drink drinks because of problems in your teeth?

In the parent version: question 2 Has your child had any difficulty speaking for his or her teeth? The word "due" was added to achieve a complete understanding of what is being asked, leaving the question: Has your child had any difficulty speaking due to his teeth?

A nivel de la Escala de Impacto Familiar la palabra “cónyuge” fue reemplazada por la palabra “pareja” debido que la última tenía más aceptación por los encuestados, la pregunta 12: ¿Su hijo ha estado celoso de usted u otros miembros de su familia? se cambió la palabra “celoso” por “avergonzado” para lograr tener una mayor aceptación de parte de los encuestados debido a que esta última esclareció mejor el objetivo de la pregunta. Con estos cambios se consideró realizar un nuevo instrumento definitivo.

**Confiabilidad:** Para determinar la confiabilidad de la última versión del SOHO5 Ec, mediante la consistencia interna y estabilidad, se realizó una segunda prueba piloto con 30 niños de 5 años de edad y sus cuidadores, tomados al azar y distintos a la primera prueba piloto. Consistencia Interna: Analizado mediante el coeficiente Alpha de Cronbach para determinar que cada ítem presentecorrelación con el constructo calidad de vida, considerada como buena cuando el valor es superior a 0,7.<sup>11</sup>

**Estabilidad:** El instrumento fue resuelto en dos ocasiones distintas a un intervalo de 15 días, con el objetivo de identificar que no existan variaciones del puntaje en el tiempo, estos resultados se analizaron mediante el Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI), tomada como excelente cuando su valor fue igual o mayor a 0,75.<sup>12</sup>

#### Validación del instrumento

Se realizó un trabajo de campo para determinar la validez convergente y divergente del SOHO5 Ec, en donde se invitó a participar a 214 niños de 5 años de edad y sus cuidadores que acudían a la Unidad Educativa Santa María de los Ángeles, institución ubicada al norte de la ciudad de Quito, durante los meses de mayo a junio del 2017. El tamaño de muestra fue de 179 niños con sus respectivos cuidadores, obtenida aleatoriamente, considerando aquellos que aceptaron participar voluntariamente, firmaron el consentimiento informado y fueron excluidos aquellos niños que presentaron algún tipo de discapacidad física, cognitiva, enfermedades sistémicas o problemas congénitos y representantes que tengan analfabetismo, discapacidad visual, física o mental.

Las variables sociodemográficas fueron: edad del representante (años cumplidos), género del niño (hombre/mujer), parentesco del cuidador (padre/madre/familiar). Las variables clínicas dentales como: caries dental (ceo-d), severidad de caries (pufa), maloclusiones (Grabowski), traumatismo dental (Andreasen). Validez convergente: Se evaluó el grado de asociación entre las puntuaciones del SOHO-5 Ec con las preguntas de autopercepción de la salud, enviadas por el autor del instrumento. Validez discriminativa: Se relacionó el puntaje obtenido del SOHO-5 Ec con la presencia o ausencia de las variables clínicas.

At the level of the Family Impact Scale, the word "spouse" was replaced by the word "couple" because the latter had more acceptance by the respondents, question 12: Has your child been jealous of you or other members of your family? the word "jealous" was changed to "embarrassed" to achieve greater acceptance on the part of the respondents because the latter clarified the objective of the question better. With these changes, a new definitive instrument was considered.

**Reliability:** To determine the reliability of the latest version of SOHO5 Ec, through an internal consistency and stability, a second pilot test was carried out with 30 children of 5 years of age and their caregivers, taken at random and different from the first pilot test. Internal Consistency: Analyzed by Cronbach's Alpha coefficient to determine that each item has a correlation with the quality of life construct, considered as good when the value is greater than 0.7.<sup>11</sup>

**Stability:** The instrument was solved in two different occasions at a 15-day interval, with the objective of identifying that there are no variations of the score over time, these results were analyzed by the Intraclass Correlation Coefficient (ICC), taken as excellent when its value was equal to or greater than 0.75.<sup>12</sup>

#### Validation of the instrument

Field work was carried out to determine the convergent and divergent validity of SOHO5 Ec, where 214 5-year-old children and their caregivers attending the Santa Maria de los Angeles Educational Unit, an institution located to the north of Quito city, were invited to participate during the months of May to June 2017. The sample size was 179 children with their respective caregivers, obtained randomly, considering those who agreed to participate voluntarily, signed the informed consent and those children who presented some kind of physical, cognitive, systemic or congenital problems and representatives who have illiteracy, visual, physical or mental disability were excluded.

The sociodemographic variables were: age of the representative (years completed), gender of the child (male / female), kinship of the caregiver (father / mother / relative). Dental clinical variables such as: dental caries (dmf-t), caries severity (pufa), malocclusions (Grabowski), dental trauma (Andreasen). Convergent Validity: The degree of association between the scores of SOHO-5 Ec with the questions of self-perception of health, sent by the author of the instrument, was evaluated. Discriminative validity: The score obtained from SOHO-5 Ec was related to the presence or absence of clinical variables.

## Recolección de la información

Las encuestas y el examen clínico se realizaron en las instalaciones de la unidad educativa. Los instrumentos en la versión padres y escala familiar fueron entregadas a los representantes y la versión niños a los escolares, posteriormente se realizó el examen clínico intraoral a los niños en un sillón portátil reclinable con luz artificial e instrumentos esterilizados.

Se realizó limpieza previa de la cavidad bucal y de las superficies dentales utilizando una gasa con agua aplicando medidas de bioseguridad,<sup>13</sup> se evaluó la presencia o ausencia de caries dental (ceo-d),<sup>14</sup> la severidad de caries se identificó mediante el índice pufa,<sup>15</sup> para las maloclusiones se consideraron los criterios de Grabowski et al., 2007<sup>17</sup> y paratraumatismos dentales la clasificación de Andreasen et al., 2007<sup>16</sup> modificada para estudios epidemiológicos.

## Análisis Estadísticos:

Los datos sociodemográficos, clínicos y del SOHO-5 Ec fueron ingresados al software del programa Excel 2013-Windows 10 y procesados para su análisis en el programa SPSS versión 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA), para la validez convergente se usó el Coeficiente de Correlación de Spearman, y para la validez discriminativa previa prueba de Normalidad se evaluó mediante a prueba de U Mann Whitney con un nivel de significancia de 5%

## RESULTADOS

Para identificar la consistencia interna y estabilidad del SOHO5 Ec, tanto en las versiones para niños, padres y escala familiar se realizó una prueba piloto con una muestra de 30 niños y sus representantes legales, obteniendo valores del coeficiente de Cronbach superiores a 0.70 (Tabla 1). La estabilidad del instrumento obtuvo valores altos superiores a 0.80.

## Collection of information

The surveys and the clinical examination were carried out in the facilities of the educational unit. The instruments in the parent version and family scale were given to the representatives and the children version to the schoolchildren, then the intraoral clinical examination was performed on the children in a portable recliner armchair with artificial light and sterilized instruments.

Prior cleaning of the oral cavity and dental surfaces was performed using gauze with water applying biosafety measures,<sup>13</sup> the presence or absence of dental caries (dmf-t) was evaluated,<sup>14</sup> the caries severity was identified by the pufa index,<sup>15</sup> for malocclusions the criteria of Grabowski et al., 2007<sup>17</sup> and for dental trauma were considered the classification of Andreasen et al., 2007<sup>16</sup> modified for epidemiological studies.

## Statistical analysis:

Sociodemographic, clinical and SOHO-5 Ec data were entered into the Excel 2013-Windows 10 program software and processed for analysis in the SPSS version 17.0 program (SPSS Inc., Chicago, IL, USA), for convergent validity. used the Spearman Correlation Coefficient, and for the discriminative validity after Normality test it was evaluated by means of U Mann Whitney test with a level of significance of 5%.

## RESULTS

To identify the internal consistency and stability of SOHO5 Ec, a pilot test with a sample of 30 children and their legal representatives was conducted in the versions for children, parents and family scale, obtaining values of the Cronbach coefficient greater than 0.70 (Table 1). The stability of the instrument obtained high values higher than 0.80.

**Tabla 1: Consistencia interna y estabilidad del Instrumento SOHO-5 Ec obtenida de los niños que asisten a la Escuela de educación básica Santa Clara de Asís y sus cuidadores. Quito-Ecuador, 2017. (N=30)**

	Consistencia Interna		Estabilidad	
	Coeficiente $\alpha$ de Cronbach	Coeficiente de Correlación	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
<b>SOHO-5 Ec versión para Niños</b>	0.86	0.88	0.75	0.94
<b>SOHO-5 Ec versión para Padres</b>	0.79	0.92	0.83	0.96
<b>Total Escala de Impacto Familiar</b>	0.73	0.99	0.98	0.99

**Table 1: Internal consistency and stability of the SOHO-5 Ec Instrument obtained from children attending the Santa Clara de Asís Primary School and their caregivers. Quito-Ecuador, 2017. (N = 30)**

	Internal Consistency		Stability	
	Cronbach Coefficient's	Intraclass Correlation coefficient	Confidence Interval 95%	
			Lowerlimit	Upperlimit
<b>SOHO-5 Ec versión para Niños</b>	0.86	0.88	0.75	0.94
<b>SOHO-5 Ec versión para Padres</b>	0.79	0.92	0.83	0.96
<b>Total Escala de Impacto Familiar</b>	0.73	0.99	0.98	0.99

En lo que se refiere a la validez se realizó un estudio de campo, en total participaron 179 niños/as con la autorización de sus respectivos cuidadores (57.5% niños, 42,5% niñas y 74,9 madres). El promedio de edad de la población infantil, fue de 5.3 años y de los representantes fue de 31.4 años de edad.

De los niños(as) que se sometieron al examen clínico 74.3% tuvieron caries dental, así mismo el 8,9 tuvieron compromiso pulpar visible y el 2,2% presencia de fistula (46,16 y 4 niños respectivamente). 26.3% de los niños tuvieron presencia de maloclusión y el 14,5% algún tipo de traumatismo dental. (Tabla 2)

**Table 2: Clinical characteristics of children attending the Santa Maria de los Angeles Educational Unit. Quito-Ecuador 2017. (N = 179)**

	N	%
<b>Caries Dental</b>		
ceod=0	46	(25,7)
ceod≥1	133	(74,3)
<b>Maloclusiones</b>		
Presencia	47	(26,3)
Ausencia	132	(73,7)
<b>Traumatismos</b>		
Presencia	26	(14,5)
Ausencia	153	(85,5)
<b>Pufa</b>		
<b>Compromiso pulpar visible</b>		
Presencia	16	(8,9)
Ausencia	163	(91,1)
<b>Ulceras</b>		
Presencia	0	(0)
Ausencia	179	(100)
<b>Fistula</b>		
Presencia	4	(2,2)
Ausencia	175	(97,8)
<b>Absceso</b>		
Presencia	1	(0,6)
Ausencia	178	(99,4)

With regard to validity, a field study was carried out, involving 179 children with the authorization of their respective caregivers (57.5% children, 42.5% girls and 74.9 mothers). The average age of the child population was 5.3 years and the representatives were 31.4 years of age.

Of the children who underwent the clinical examination, 74.3% had dental caries, likewise 8.9 had visible pulp involvement and 2.2% had fistula (46.16 and 4 children respectively). 26.3% of children had malocclusion and 14.5% had some type of dental trauma. (Table 2)

**Table 2: Clinical characteristics of children attending the Santa Maria de los Angeles Educational Unit. Quito-Ecuador 2017. (N = 179)**

	N	%
<b>Dental Caries</b>		
dmf-t=0	46	(25,7)
dmf-t≥1	133	(74,3)
<b>Malocclusions</b>		
Presence	47	(26,3)
Absence	132	(73,7)
<b>Dental Trauma</b>		
Presence	26	(14,5)
Absence	153	(85,5)
<b>Pufa</b>		
<b>Visible Pulpar Commitment</b>		
Presence	16	(8,9)
Absence	163	(91,1)
<b>Ulcer</b>		
Presence	0	(0)
Absence	179	(100)
<b>Fistula</b>		
Presence	4	(2,2)
Abscense	175	(97,8)
<b>Abscess</b>		
Presence	1	(0,6)
Absence	178	(99,4)

En lo que se refiere al promedio para la versión niños, padres y escala de impacto familiar del SOHO5 Ec se observó un promedio de  $0.74 \pm 1.44$ ,  $1.02 \pm 2.51$  y  $4.65 \pm 6.73$  respectivamente. Las medianas de la versión niños y padres fueron cero.

Regarding the average for the children, parents and family impact scale of the SOHO5 Ec, an average of  $0.74 \pm 1.44$ ,  $1.02 \pm 2.51$  and  $4.65 \pm 6.73$  was observed, respectively. The medians of the children and parents version were zero.

**Tabla 3: Puntuaciones totales de cada versión del instrumento SOHO-5 Ec, alcanzada por los niños que asisten a la Unidad Educativa Santa María de los Ángeles y sus cuidadores. Quito-Ecuador, 2017.**

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo Posible	Máximo Posible
SOHO-5 Niños	179	0,74	1,44	0,00	8,00
SOHO-5 Adultos	179	1,02	2,51	0,00	16,00
Escala de Impacto familiar	179	4,65	6,73	0,00	37,00

**Table 3: Total scores of each version of the SOHO-5 Ec instrument, reached by children attending the Santa Maria de los Angeles Educational Unit and their caregivers. Quito-Ecuador, 2017**

	N	Mean	Standard Deviation	Minimum Possible	Maximum Possible
SOHO-5 children	179	0,74	1,44	0,00	8,00
SOHO-5 Adults	179	1,02	2,51	0,00	16,00
Family impact scale	179	4,65	6,73	0,00	37,00

La validez convergente (tabla 4) presentó una correlación significativa entre todas las preguntas con el puntaje total de las versiones en niños, padres e impacto familiar ( $p < 0.05$ ); sin embargo, en la pregunta ¿Cree usted que su hijo necesita algún tratamiento dental debido al estado de sus dientes? (agujeros en los dientes, dolor) con el total de la versión padres no existió correlación ( $p = 0.13$ ).

The convergent validity (table 4) presented a significant correlation between all the questions with the total score of the versions in children, parents and family impact ( $p < 0.05$ ); however, in the question Do you think your child needs some dental treatment due to the condition of their teeth? (holes in the teeth, pain) with the total of the parent version there was no correlation ( $p = 0.13$ ).

**Tabla 4: Validez convergente de cada versión del instrumento SOHO-5 Ec, obtenida por los niños que asisten a la Unidad Educativa Santa María de los Angeles y sus cuidadores. Quito-Ecuador, 2017.**

	Experiencia de dolor dental		Dolor dental actual		Felicidad con el estado dental		Presencia de cavidades en los dientes		Necesidad de tratamiento	
	Spn	p	Spn	p	Spn	p	Spn	p		
Dificultad para comer	0,39	0,00*	0,42	0,00*	0,30	0,00*	0,37	0,00*		
Dificultad para beber	0,28	0,00*	0,28	0,00*	0,24	0,00*	0,27	0,00*		
Dificultad para hablar	0,04	0,51	0,06	0,41	0,06	0,03*	0,15	0,34		
Dificultad para jugar	0,17	0,01*	0,11	0,14	0,15	0,03*	0,13	0,65		
Dificultad para sonreír (dolor)	0,06	0,03*	0,09	0,23	0,20	0,00*	0,41	0,59		
Dificultad para sonreír (apariencia)	0,06	0,03*	0,03	0,60	0,16	0,25	0,12	0,10		
Dificultad para dormir	0,20	0,00*	0,29	0,00*	0,29	0,00*	0,19	0,00*		
<b>SOHO-5 Ec niños Total</b>	<b>0,39</b>	<b>0,00*</b>	<b>0,40</b>	<b>0,00*</b>	<b>0,36</b>	<b>0,00*</b>	<b>0,37</b>	<b>0,00*</b>		
	Experiencia de dolor dental		Dolor dental actual		Felicidad con el estado dental		Presencia de cavidades en los dientes		Necesidad de tratamiento	
	Spn	p	Spn	p	Spn	p	Spn	p	Spn	p
Dificultad para comer	0,55	0,00*	0,42	0,00*	0,35	0,00*	0,13	0,07*	0,13	0,07*

Dificultad para beber	0,82	0,27	0,28	0,00*	0,22	0,00*	0,01	0,86	0,01	0,86
Dificultad para hablar	0,31	0,00*	0,06	0,41	0,20	0,00*	0,02	0,75	0,02	0,75
Dificultad para jugar	0,30	0,00*	0,11	0,14	0,32	0,00*	0,06	0,36	0,06	0,36
Dificultad para sonreír (dolor)	0,23	0,00*	0,09	0,23	0,33	0,00*	0,11	0,14	0,11	0,14
Dificultad para sonreír (apariciencia)	0,56	0,00*	0,03	0,60	0,26	0,00*	0,08	0,28	0,08	0,28
Dificultad para dormir	0,20	0,00*	0,29	0,00*	0,25	0,00*	-0,03	0,67	-0,03	0,67
<b>SOHO-5 Ec padres Total</b>	<b>0,57</b>	<b>0,00*</b>	<b>0,46</b>	<b>0,00*</b>	<b>0,44</b>	<b>0,00*</b>	<b>0,18</b>	<b>0,13</b>	<b>0,18</b>	<b>0,13</b>

	Experiencia de dolor dental		Necesidad de tratamiento	
	Spn	p	Spn	p
Retiro del trabajo	0,13	0,07*	0,94	0,21
Dificultades financieras	0,28	0,00*	0,16	0,32
Atención paternal	0,15	0,03*	0,10	0,15
Tiempo paternal	0,16	0,03*	0,14	0,04*
Interrupción del sueño paternal	0,39	0,00*	0,11	0,13
Interrupción de actividades familiares	0,29	0,00*	0,25	0,01*
Molestia en la pareja	0,19	0,01*	0,17	0,01*
Culpabilidad en la pareja	0,29	0,00*	0,25	0,01*
Ansiedad en la pareja	0,15	0,03*	0,20	0,00*
Incomodidad	0,01	0,88	0,21	0,00*
Discusión del niño	0,07	0,34	0,20	0,00*
Vergüenza del niño	-0,01	0,83	0,11	0,13
Desacuerdo en la familia	0,05	0,49	0,19	0,01*
Culpabilidad paternal por la salud dental del niño.	0,17	0,01*	0,10	0,15
<b>Total de EIF</b>	<b>0,32</b>	<b>0,00*</b>	<b>0,26</b>	<b>0,00*</b>

p\* Valor de significancia <0.05; Spn =Spearman; EIF= Escala de Impacto Familiar

	Experience of dental pain		Current Dental pain		Happiness with the dental state		Presence of cavities in the teeth	
	Spn	p	Spn	p	Spn	p	Spn	p
Difficulty eating	0,39	0,00*	0,42	0,00*	0,30	0,00*	0,37	0,00*
Difficulty drinking	0,28	0,00*	0,28	0,00*	0,24	0,00*	0,27	0,00*
Difficulty speaking	0,04	0,51	0,06	0,41	0,06	0,03*	0,15	0,34
Difficulty playing	0,17	0,01*	0,11	0,14	0,15	0,03*	0,13	0,65
Difficulty smiling (pain)	0,06	0,03*	0,09	0,23	0,20	0,00*	0,41	0,59
Difficulty smiling (appearance)	0,06	0,03*	0,03	0,60	0,16	0,25	0,12	0,10
Difficulty sleeping	0,20	0,00*	0,29	0,00*	0,29	0,00*	0,19	0,00*
<b>SOHO-5 Ec children Total</b>	<b>0,39</b>	<b>0,00*</b>	<b>0,40</b>	<b>0,00*</b>	<b>0,36</b>	<b>0,00*</b>	<b>0,37</b>	<b>0,00*</b>



	Experience of dental pain		Current dental pain		Perception of state of dental health		Happiness with the dental state		Need for treatment	
	Spn	p	Spn	p	Spn	p	Spn	p	Spn	p
Difficulty eating	0,55	0,00*	0,42	0,00*	0,35	0,00*	0,13	0,07*	0,13	0,07*
Difficulty drinking	0,82	0,27	0,28	0,00*	0,22	0,00*	0,01	0,86	0,01	0,86
Difficulty speaking	0,31	0,00*	0,06	0,41	0,20	0,00*	0,02	0,75	0,02	0,75
Difficulty playing	0,30	0,00*	0,11	0,14	0,32	0,00*	0,06	0,36	0,06	0,36
Difficulty smiling (pain)	0,23	0,00*	0,09	0,23	0,33	0,00*	0,11	0,14	0,11	0,14
Difficulty smiling (appearance)	0,56	0,00*	0,03	0,60	0,26	0,00*	0,08	0,28	0,08	0,28
Difficulty sleeping	0,20	0,00*	0,29	0,00*	0,25	0,00*	-0,03	0,67	-0,03	0,67
<b>SOHO-5Ec parents Total</b>	<b>0,57</b>	<b>0,00*</b>	<b>0,46</b>	<b>0,00*</b>	<b>0,44</b>	<b>0,00*</b>	<b>0,18</b>	<b>0,13</b>	<b>0,18</b>	<b>0,13</b>

	Experience of dental pain		Need for treatment	
	Spn	p	Spn	p
Retirement of work	0,13	0,07*	0,94	0,21
Financial difficulties	0,28	0,00*	0,16	0,32
Paternal attention	0,15	0,03*	0,10	0,15
Paternal time	0,16	0,03*	0,14	0,04*
Paternal sleep interruption	0,39	0,00*	0,11	0,13
Interruption of family activities	0,29	0,00*	0,25	0,01*
Annoyance in the couple	0,19	0,01*	0,17	0,01*
Guilt in the couple	0,29	0,00*	0,25	0,01*
Anxiety in the couple	0,15	0,03*	0,20	0,00*
Discomfort	0,01	0,88	0,21	0,00*
Discussion of the child	0,07	0,34	0,20	0,00*
Shame of the child	-0,01	0,83	0,11	0,13
Disagreement in the family	0,05	0,49	0,19	0,01*
Parental guilt for the child's dental health	0,17	0,01*	0,10	0,15
<b>Total of FIS</b>	<b>0,32</b>	<b>0,00*</b>	<b>0,26</b>	<b>0,00*</b>

p\* Value of significance <0.05; Spn = Spearman; FIS = Family Impact Scale

Los resultados de la validez discriminativa en SOHO5 Ec, versión niños (Tabla 5) según la presencia de caries indicaron que la puntuación promedio fue de  $0.93 \pm 1.60$  ( $p=0.00$ ), así mismo para la severidad evaluada con el índice PUFA el puntaje promedio fue de  $2.21 \pm 2.67$  comparado con el puntaje de ausencia de severidad que fue de  $0.57 \pm 1.11$  ( $p=0.00$ ).

La versión de los padres del SOHO5 Ec tuvo un puntaje promedio significativamente mayor en los niños que presentaron severidad de caries dental  $3.89 \pm 3.58$  ( $p=0.00$ ) comparado con aquellos que no presentaron pulpitis, ulcera, fistula y/o absceso (Tabla 5).

The results of the discriminative validity in SOHO5 Ec, children version (Table 5) according to the presence of caries indicated that the average score was  $0.93 \pm 1.60$  ( $p = 0.00$ ), likewise for the severity evaluated with the PUFA index the average score was  $2.21 \pm 2.67$  compared to the score of absence of severity that was  $0.57 \pm 1.11$  ( $p = 0.00$ ).

The parent version of SOHO5 Ec had a significantly higher average score in children who had dental caries severity  $3.89 \pm 3.58$  ( $p = 0.00$ ) compared to those who did not have pulpitis, ulcer, fistula and / or abscess (Table 5).



En la escala de Impacto familiar del SOHO5 Ec, obtuvo un puntaje promedio en aquellos niños que presentaron algún tipo de severidad de caries dental  $10,1 \pm 8,71$  ( $p=0,00$ ) siendo el promedio más alto en la puntuación de esta versión (Tabla5).

In the scale of Family Impact of SOHO5 Ec, obtained an average score in those children who presented some type of dental caries severity  $10.1 \pm 8.71$  ( $p = 0.00$ ) being the highest average in the score of this version (Table5)

**Tabla 5: Validez divergente SOHO-5 Ec por los niños que asisten a la Unidad Educativa Santa María de los Ángeles y sus cuidadores. Quito-Ecuador, 2017.**

SOHO5 Ec Versión niños								
	N	Media	DE	Mínimo	Máximo	Mediana	M-W	p
<b>Caries</b>								
Ausencia	46	0,21	0,63	0,00	3,00	0,00		
Presencia	133	0,93	1,60	0,00	8,00	0,00	2268,5	0,00*
<b>Traumatismo</b>								
Ausencia	153	0,67	1,33	0,00	8,00	0,00		
Presencia	26	1,19	1,98	0,00	7,00	0,00	1770,50	0,28
<b>Maloclusión</b>								
Ausencia	132	0,65	1,27	0,00	8,00	0,00		
Presencia	47	1,00	1,85	0,00	9,00	0,00	2974,50	0,62
<b>PUFA</b>								
Ausencia	160	0,57	1,11	0,00	6,00	0,00		
Presencia	19	2,20	2,67	0,00	8,00	2,00	993,50	0,00*
<b>SOHO5 Ec Versión padres</b>								
<b>Caries</b>								
Ausencia	46	0,60	1,80	0,00	9,00	0,00	2643,5	0,09
Presencia	133	1,11	2,70	0,00	16,00	0,00		
<b>Traumatismo</b>								
Ausencia	153	1,09	2,68	0,00	16,00	0,00	1817,5	0,38
Presencia	26	0,65	0,97	0,00	4,00	0,00		
<b>Maloclusión</b>								
Ausencia	132	1,05	2,58	0,00	16,00	0,00	3027,00	0,76
Presencia	47	0,95	2,34	0,00	11,00	0,00		
<b>PUFA</b>								
Ausencia	160	0,68	2,12	0,00	16,00	0,00	547,00	0,00*
Presencia	19	3,89	3,58	0,00	11,00	3,00		
<b>SOHO5 Ec Escala impacto familiar</b>								
<b>Caries</b>								
Ausencia	46	4,19	7,99	0,00	37,00	0,00	2522,00	0,06
Presencia	133	4,81	6,25	0,00	32,00	2,00		
<b>Traumatismo</b>								
Ausencia	153	4,58	6,44	0,00	32,00	2,00	1975,5	0,95
Presencia	26	5,03	8,35	0,00	37,00	1,00		
<b>Maloclusión</b>								
Ausencia	132	5,08	7,22	0,00	37,00	2,00	2702,50	0,17
Presencia	47	3,44	4,95	0,00	17,00	1,00		
<b>PUFA</b>								
Ausencia	160	4,00	6,17	0,00	37,00	1,00	731,00	0,00*
Presencia	19	10,1	8,71	0,00	32,00	9,00		

SD: standard deviation; M-W: Mann-Whitney U test, p \* Value of significance <0.05.



SOHO5 Ec Children version								
	N	Mean	SD	Minimum	Maximum	Medium	M-W	p
<b>Dental Caries</b>								
Absence	46	0,21	0,63	0,00	3,00	0,00		
Presence	133	0,93	1,60	0,00	8,00	0,00	2268,5	0,00*
<b>Dental Trauma</b>								
Absence	153	0,67	1,33	0,00	8,00	0,00		
Presence	26	1,19	1,98	0,00	7,00	0,00	1770,50	0,28
<b>Malocclusion</b>								
Absence	132	0,65	1,27	0,00	8,00	0,00		
Presence	47	1,00	1,85	0,00	9,00	0,00	2974,50	0,62
<b>PUFA</b>								
Absence	160	0,57	1,11	0,00	6,00	0,00		
Presence	19	2,20	2,67	0,00	8,00	2,00	993,50	0,00*
<b>SOHO5 Ec Parents version</b>								
<b>Dental Caries</b>								
Absence	46	0,60	1,80	0,00	9,00	0,00	2643,5	0,09
Presence	133	1,11	2,70	0,00	16,00	0,00		
<b>Dental Taruma</b>								
Absence	153	1,09	2,68	0,00	16,00	0,00	1817,5	0,38
Presence	26	0,65	0,97	0,00	4,00	0,00		
<b>Malocclusion</b>								
Absence	132	1,05	2,58	0,00	16,00	0,00	3027,00	0,76
Presence	47	0,95	2,34	0,00	11,00	0,00		
<b>PUFA</b>								
Absence	160	0,68	2,12	0,00	16,00	0,00	547,00	0,00*
Presence	19	3,89	3,58	0,00	11,00	3,00		
<b>SOHO5 Ec Family impact scale</b>								
<b>Dental Caries</b>								
Absence	46	4,19	7,99	0,00	37,00	0,00	2522,00	0,06
Presence	133	4,81	6,25	0,00	32,00	2,00		
<b>Dental Trauma</b>								
Absence	153	4,58	6,44	0,00	32,00	2,00	1975,5	0,95
Presence	26	5,03	8,35	0,00	37,00	1,00		
<b>Malocclusion</b>								
Absence	132	5,08	7,22	0,00	37,00	2,00	2702,50	0,17
Presence	47	3,44	4,95	0,00	17,00	1,00		
<b>PUFA</b>								
Absence	160	4,00	6,17	0,00	37,00	1,00	731,00	0,00*
Presence	19	10,1	8,71	0,00	32,00	9,00		

SD: standard deviation; M-W: Mann-Whitney U test, p \* Value of significance <0.05.

La correlación existente entre el total del SOHO-5 Ec versión niños con el SOHO-5 Ec versión padres y la escala de impacto familiar es positiva relacionándose de manera directa y proporcional entre el total del SOHO-5 Ec versión niños con las versiones padres y con la escala de familiar (ver tabla 5).

The existing correlation between the total SOHO-5 Ec children version with the SOHO-5 Ec parent version and the family impact scale is positive by relating directly and proportionally between the total SOHO-5 Ec children version with the parent versions and with the family scale (see table 5).



**Tabla 6: Correlación Spearman entre las versiones SOHO-5 Ec**

	N	Total Versión niños
Total Versión padres	179	0.17
Total Escala de Impacto Familiar	179	0.14

**Table 6: Correlation Spearman between SOHO-5 Ec versions**

	N	Children Version Total
Parents version Total	179	0.17
Family Impact scale Total	179	0.14

## DISCUSIÓN

El propósito de este estudio fue conseguir una versión en español de la "Escala de resultados de salud oral para niños de 5 años de edad (SOHO-5)", que posea validez y sea adaptada en la población ecuatoriana. El proceso de traducción, adaptación transcultural y validación de instrumentos garantiza sus propiedades psicométricas, con el fin de poder realizar estudios comparativos epidemiológicos de manera internacional.<sup>3</sup> En el presente estudio, fueron incluidos únicamente niños de 5 años de edad a diferencia de los estudios de Abanto et al., 2013<sup>7</sup>; Asgari et al., 2017<sup>8</sup>; Abreu-Placeres et al., 2017<sup>9</sup>, los cuales incluyeron niños de 5, 6 y 7 años de edad. Este estudio guarda fidelidad con los parámetros propuestos por el autor del instrumento, evitando cualquier discrepancia sobre la evaluación del constructo del instrumento diseñado para niños de 5 años de edad; ya que, a la edad de 6 años se marca el inicio del pensamiento abstracto, la construcción de la autoimagen, la capacidad de entender conceptos básicos de salud, mejor capacidad de recordar eventos pasados, mayor capacidad para comprender y responder a las preguntas debido a su desarrollo cognitivo más avanzado.<sup>18</sup>

La condición que causó mayor impacto negativo en los niños fue la dificultad para comer (27.2%) siendo este un valor similar al obtenido por Tsakos et al., 2012<sup>6</sup>; Asgari et al., 2017<sup>8</sup>; seguida por dificultad de beber con un (15.1%); siendo menor al estudio de Tsakos et al. 2012<sup>6</sup>, debido al distinto nivel de educación que posee un país de primer mundo; así como, en los estudios de Asgari et al., 2017<sup>8</sup> y Abreu-Placeres et al., 2017<sup>9</sup> posiblemente por la participación de niños mayores de 5 años. En la versión de los padres, se observa que la actividad que tuvo mayor impacto fue la de comer (22.3%) seguida por la actividad de dormir (13.5%). Con respecto a la escala de impacto familiar la pregunta que más relevancia tuvo fue la atención paterna (35.8%) seguida por la pregunta de tiempo paternal (26.8%); siendo este el primer estudio que analiza el im-

## DISCUSSION

The purpose of this study was to obtain a Spanish version of the "Scale Oral Health Outcomes for Children of 5 Years of Age (SOHO-5)", which is valid and adapted in the Ecuadorian population. The process of translation, transcultural adaptation and validation of instruments guarantees their psychometric properties, in order to be able to carry out international epidemiological comparative studies. In the present study, only 5-year-old children were included, unlike the studies by Abanto et al., 2013<sup>7</sup>; Asgari et al., 2017<sup>8</sup>; Abreu-Placeres et al., 2017<sup>9</sup>, which included children of 5, 6 and 7 years of age. This study maintains fidelity with the parameters proposed by the author of the instrument, avoiding any discrepancy on the evaluation of the construct of the instrument designed for children of 5 years of age; since, at the age of 6 years marks the beginning of abstract thinking, the construction of self-image, the ability to understand basic health concepts, better ability to remember past events, greater ability to understand and answer questions due to his most advanced cognitive development.<sup>18</sup>

The condition that caused the greatest negative impact on the children was the difficulty to eat (27.2%), this being a value similar to that obtained by Tsakos et al., 2012<sup>6</sup>; Asgari et al., 2017<sup>8</sup>; followed by difficulty drinking with one (15.1%); being less than the study by Tsakos et al. 2012<sup>6</sup>, due to the different level of education that a first world country has; as well as, in the studies of Asgari et al., 2017<sup>8</sup> and Abreu-Placeres et al., 2017<sup>9</sup>, possibly due to the participation of children over 5 years of age. In the version of the parents, it is observed that the activity that had the greatest impact was that of eating (22.3%) followed by the activity of sleeping (13.5%). With regard to the family impact scale, the question that had the most relevance was paternal attention (35.8%) followed by the paternal time question (26.8%); This being the first study that analyzes



pacto negativo sobre la calidad de vida del niño mediante el uso de la versión para padres y la escala impacto familiar del instrumento.

Con respecto a la consistencia interna se obtuvo un valor de  $\alpha$ : 0.73 para la escala de impacto familiar. Para la versión de los padres se obtuvo  $\alpha$ : 0.79 siendo mayor al que obtiene Asgari et al., 2017<sup>8</sup> el cual fue de  $\alpha$ :0.67 y al de Abanto et al., 2013<sup>7</sup> que obtiene un valor de  $\alpha$ : 0.77; para la versión de niños se obtiene un valor de  $\alpha$ : 0.86 siendo este valor similar al obtenido por Abreu-Placeres et al., 2017<sup>9</sup> quien obtiene  $\alpha$ : 0.85, Asgari et al., 2017<sup>8</sup> quien obtiene  $\alpha$ : 0.82; sin embargo, fue mayor que el de Tsakos et al. 2012<sup>6</sup>; quien obtiene  $\alpha$ : 0.74; pero menor al de Abanto et al., 2013<sup>7</sup> que obtiene  $\alpha$ : 0.90 posiblemente debido a la inclusión de niños de 6 años y diferencias en el número de participantes de dichos estudios.

Para la estabilidad temporal, en la escala de impacto familiar se obtuvo un valor de 0.99. Para la versión de los padres se obtiene un valor de 0.92, similar al valor de 0.98 que obtiene Abanto et al., 2013<sup>7</sup>. Para la versión de niños se obtiene un valor de 0.88, similar al de Abanto et al., 2013<sup>7</sup> con un valor de 0.92 mientras que Asgari et al., 2017<sup>8</sup> obtiene un valor de 0.80 y Abreu-Placeres et al., 2017<sup>9</sup> obtiene un valor de 0.79.

Para la validez convergente se utilizó preguntas de auto-percepción tanto para la versión de niños, la versión de los padres y para la escala de impacto familiar reflejando una correlación significativa con el puntaje total del instrumento SOHO-5 Ec, que señala que, tanto los niños como sus respectivos cuidadores si consideran a la salud bucal como parte de su salud general; por lo tanto, cualquier impacto negativo que ocurriese en la misma afecta directamente sobre su calidad de vida.

La caries dental fue evaluada mediante el índice ceo-d, el presente estudio demostró que la existencia de la misma ejerce un impacto negativo sobre la calidad de vida tanto en las versiones para niños, para padres y la escala de impacto familiar, recalcando que es la primera vez que se utiliza la escala de impacto familiar; similares resultados fueron encontrados en los estudios de Tsakos et al. 2012<sup>6</sup>; Abanto et al., 2013<sup>7</sup>; Abreu-Placeres et al., 2017<sup>9</sup>; López et al., 2013<sup>19</sup> y Tello et al., 2016<sup>20</sup>, que indican que la caries desencadena una mala calidad de vida en general, presentando episodios de dolor, dificultad para masticar, disminución del apetito, pérdida de peso, dificultad para dormir, alteración en el comportamiento, pérdida de días de escuela y bajo rendimiento escolar.<sup>21</sup>

Con respecto a la severidad de caries fue evaluado mediante el índice PUFA (pulpitis, úlcera, fistula, absceso). La consecuencia que más sobresalió en este estudio fue la pulpitis, seguida por la presencia de fistula. Existió ausencia clínica para la úlcera y absceso, dando a entender que la consecuencia que prosigue a la lesión de caries no tratada es la pulpitis, concordando con los estudios de Barrionuevo et al., 2014<sup>22</sup>), Ferranz et al., 2014<sup>23</sup>. La maloclusión dental

the negative impact on the quality of life of the child through the use of the version for parents and the family impact scale of the instrument.

With respect to internal consistency, a value of  $\alpha$ : 0.73 was obtained for the family impact scale. For the parents' version,  $\alpha$  was obtained: 0.79, higher than that obtained by Asgari et al., 2017<sup>8</sup> which was  $\alpha$ : 0.67 and that of Abanto et al., 2013<sup>7</sup> which obtained a value of  $\alpha$ : 0.77; for the children's version, a value of  $\alpha$ : 0.86 is obtained, this value being similar to that obtained by Abreu-Placeres et al., 2017<sup>9</sup> who obtains  $\alpha$ : 0.85, Asgari et al., 2017<sup>8</sup> who obtains  $\alpha$ : 0.82; however, it was greater than that of Tsakos et al. 2012<sup>6</sup>; who gets  $\alpha$ : 0.74; but lower than that of Abanto et al., 2013<sup>7</sup> that obtains  $\alpha$ : 0.90, possibly due to the inclusion of 6-year-old children and differences in the number of participants in these studies.

For temporal stability, a value of 0.99 was obtained in the family impact scale. For the parents' version, a value of 0.92 is obtained, similar to the value of 0.98 obtained by Abanto et al., 2013<sup>7</sup>. For the children's version, a value of 0.88 is obtained, similar to that of Abanto et al., 2013<sup>7</sup> with a value of 0.92 while Asgari et al., 2017<sup>8</sup> obtains a value of 0.80 and Abreu-Placeres et al., 2017<sup>9</sup> obtains a value of 0.79.

For convergent validity, self-perception questions were used for both the children's version, the parents' version and for the family impact scale, reflecting a significant correlation with the total score of the SOHO-5 Ec instrument, which indicates that both children as their respective caregivers if they consider oral health as part of their general health; therefore, any negative impact that occurs in it directly affects their quality of life.

Dental caries was assessed using the ceo-d index, this study showed that the existence of the same exerts a negative impact on quality of life in both the versions for children, for parents and the family impact scale, emphasizing that it is the first time the family impact scale is used; similar results were found in the studies by Tsakos et al. 2012<sup>6</sup>; Abanto et al., 2013<sup>7</sup>; Abreu-Placeres et al., 2017<sup>9</sup>; López et al., 2013<sup>19</sup> and Tello et al., 2016<sup>20</sup>, which indicate that caries triggers a poor quality of life in general, presenting episodes of pain, difficulty chewing, decreased appetite, weight loss, difficulty sleeping, alteration in behavior, loss of school days and poor school performance.<sup>21</sup>

With respect to the severity of caries, it was evaluated using the PUFA index (pulpitis, ulcer, fistula, abscess). The most outstanding consequence in this study was pulpitis, followed by the presence of a fistula. There was clinical absence for the ulcer and abscess, suggesting that the consequence that continues to the untreated caries lesion is pulpitis, agreeing with the studies of Barrionuevo et al., 2014<sup>22</sup>, Ferranz et al., 2014<sup>23</sup>. Dental malocclusion was

fue evaluada mediante los criterios de Grabowski<sup>17</sup> donde el presente estudio mostró que la misma en niños de 5 años no ejerce impacto negativo sobre su CVRSB concordando con los estudios de Carvalho et al., 2013<sup>24</sup>; López et al., 2013<sup>19</sup> y Abanto et al., 2014<sup>25</sup>, que indican que las maloclusiones pasan desapercibidas por los niños pequeños y sus padres, ya que estos últimos suponen que existirá un recambio dental, restándole importancia a las consecuencias negativas que pueden darse.<sup>19,23,24</sup>

En lo que se refiere a los traumatismos dentales fueron evaluados mediante los criterios de Andreasen<sup>16</sup>, el presente estudio mostró que la existencia del mismo no afecta a la CVRSB de los niños, sin causar impactos negativos a los pequeños y a sus padres, similares resultados obtuvieron los estudios de Tello et al., 2016<sup>20</sup> y Abanto et al., 2014<sup>25</sup>, donde la mayor prevalencia de traumatismos existente fue de carácter no complicado. Sin embargo, cabe recalcar que, en los estudios de Abanto et al., 2015<sup>26</sup> y Atiliao et al., 2016<sup>27</sup>, señalan puede existir un impacto negativo, pero siempre y cuando las lesiones traumáticas sean complicadas.

### CONCLUSIÓN

La traducción del instrumento SOHO-5 Ec está adaptado transculturalmente y es válido para evaluar la calidad de vida en relación con la salud bucal de niños ecuatorianos de 5 años de edad.

### REFERENCIAS / REFERENCES

1. Abanto J, Bönecker M, Raggio DP. Impacto de los problemas bucales sobre la calidad de vida de los niños. *Rev Estomatol Herediana*. 2010; 20(1):38-43.
2. Nava Guadalupe. La Calidad de Vida: Análisis multidimensional. *Rev. Mediagraphic Enfermedad Neural*. 2010; 11(3):129-137.
3. Carvajal A. ¿Cómo validar un instrumento de medida de la salud?. *Rev: An. Sist. Sanit. Navar*. 2011; 34 (1): 63-72.
4. Moreno Ximena. Impacto de la salud bucal en la calidad de vida de escolares de 11 a 14 años, Licatsh, 2013. *Rev. Científica Periodoncia. Implantología. Rehabilitación oral*. 2014; 7 (3): 142-148.
5. Echeverría Sonia. Caries temprana de la infancia severa: Impacto de la calidad de vida relacionada a la salud Oral de niños preescolares. *Rev. Dental de Chile*. 2010; 10 (2). 15-21.
6. Tsakos G, Blair Y, Yusuf H, Wrigth W, Watt R, Macpherson L. Developing a new self-reported scale of oral health outcomes for 5-year-old children (SOHO-5). *Rev. Health and quality of life outcomes*. 2012; 10(8):1-8.
7. Abanto J, Tsakos G, Paiva SM, Goursand D, Raggio DP, Bonecker M. Cross-cultural adaptation and psychometric properties of the Brazilian version of scale of oral health outcomes for 5-year-old children (SOHO-5). *Rev. Bio Med*. 2013; 10(1):1-16.
8. Asgari I, Kasemi E. Cross-Cultural Adaptation of Persian Version of Scale of Oral Health Outcomes for 5 Year-Old Children. *Rev: Journal of Dentistry*. 2017; 14(1): 48-54.
9. Abrea-Placeres N, Garrido LE, Feliz-Matos L. Cross-Cultural Validation of the Scale Health-Related Outcomes for 5-Year-Old-Children with a Low-Income Sample from the Dominic Republic. *Rev: Journal of Intenational Society of Preventive and Community Dentistry*. 2017; 7(1): 84-89.
10. Wild D, Grove A, Martin M. Fremenco S, McElrov S, Veriee-Lorenz A, Erikson P. Principles of Good Practice for the Translation

evaluated using the Grabowski criteria<sup>17</sup> where the present study showed that the same in 5-year-old children does not exert a negative impact on their CVRSB, concordant with the studies of Carvalho et al., 2013<sup>24</sup>; López et al., 2013<sup>19</sup> and Abanto et al., 2014<sup>25</sup>, which indicate that malocclusions go unnoticed by young children and their parents, since the latter suppose that there will be a dental replacement, discounting the negative consequences that can occur.<sup>19,23,24</sup>

Regarding dental trauma, they were evaluated using the Andreasen criteria<sup>16</sup>, the present study showed that the existence of the same does not affect the children's HR-QOL, without causing negative impacts to the children and their parents, similar results obtained by the children. studies by Tello et al., 2016<sup>20</sup> and Abanto et al., 2014<sup>25</sup>, where the highest prevalence of existing trauma was uncomplicated. However, it should be noted that, in the studies by Abanto et al., 2015<sup>26</sup> and Atiliao et al., 2016<sup>27</sup>, there may be a negative impact, but only when traumatic injuries are complicated.

### CONCLUSION

The translation of the instrument SOHO-5 Ec is adapted transculturally and is valid to evaluate the quality of life in relation to the oral health of Ecuadorian children of 5 years of age.

- and Cultural Adaptation Process for Patient-Reported Outcomes (PRO) Measures: Report of the ISPOR Task Force for Translation and Cultural Adaptation. 63 *Value in Health*. 2005 Ene; 8 (2): 94-104.
11. Alfa de Cronbach y consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida [consultado 02 de febrero del 2017]. Disponible en: <http://www.uv.es/~friassnav/AlfaCronbach.pdf>
12. Cortés-Reyes E, Rubio-Romero JA, Gaitán-Duarte H. Métodos estadísticos de evaluación de la concordancia y la reproductibilidad de pruebas diagnósticas. *Rev: Colombiana de obstetricia y ginecología*. 2010; 61(3): 247-255.
13. OMS. Encuestas de salud bucodental. 1997: 40-51.
14. Knutson JW. An index of the prevalence of dental caries in school children. *Public Health Reports*. 1944; 59 (8): 253-263.
15. Monse B, Heinrich-Weltzien R, Benzian H, Holmgren C, Palenstein-Helderman W. PUFA-An index of clinical consequences of untreated dental caries. *Rev. community Dent Oral*. 2010; 38:77-82.
16. Andreasen JO. *Traumatic Injuries to the Teeth*. WileyBlackwell; 2007.
17. Grabowski R, Stahl F, Gaebel M, Kundt G. Relationship between Occlusal Findings and Orofacial Myofunctional Status in Primary and Mixed Dentition. *Journal of Orofacial Orthopedics*. 2007; 68 (1): 26-37.
18. Fernandes IB, Ramos-Jorge J, Ramos-Jorge ML, Bonecker M, Abanto J, Silva ML, Paiva MS. Correlation and comparative analysis of discriminative validity of the Scale of Oral Health Outcomes for Five-Year-Old Children (SOHO-5) and the Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHS) for dental caries. *BMC Oral Health* 2015; 10:15-29.
19. López-Ramos R, Garcia-Rupaya C. Calidad de vida y problemas bucales en preescolares de la provincia de Huaura, Lima. *Rev. Estomatol Herediana*. 2013; 23(3):139-147.
20. Tello G, Abanto J, Oliveira LB, Murakami C, Bonini G, Bönecker M. Impacto de los principales problemas de salud bucal en la



- calidad de vida de preescolares. Revista ODONTOLOGÍA. 2016; 19(2):42-52.
21. Granville-Garcia A, Gomes M, Dantas L, Dantas L, Silva B, Perazzo M, Siqueira M. Parental influence on children's answers to an oral-health-related quality of life questionnaire. Rev: Braz Oral Res. 2016; 30(1): 1-8.
  22. Tiwari S, Dubey A, Singh B, Avinash A. Clinical Consequences of Untreated Dental Caries Evaluated with the Pulpal Involvement-Roots-Sepsis Index in the Primary Dentition of School Children from the Raipur and Durg Districts, Chhattisgarh State, India. Medical Principles and Practice. 2014; 24.
  23. Ferraz NKL, Nogueira LC, Pinheiro ML, Marques LS, Ramos-Jorge ML, Ramos-Jorge J. Clinical consequences of untreated dental caries and toothache in preschool children. Pediatric dentistry. 2014; 36.
  24. Carvalho A, Paiva S, Viegas C, Scarpelli A, Ferreira F, Pordeus I. Impact of Malocclusion on Oral Health-Related Quality of Life among Brazilian Preschool Children: a Population-Based Study. Rev: Braz. Dent. J. 2013; 24 (6): 655-661.
  25. Abanto J, Tsakos G, Paiva SM, Carvalho T, Raggio D, Bonecker M. Impact of dental caries and trauma on quality of life among 5- to 6-year-old children: perceptions of parents and children. Rev: Community Dent Oral Epidemiol. 2014; 42(5):385-394.
  26. Abanto J, Tello G, Bonini GC, Oliveira LB, Murakami C, Bönecker M. Impact of traumatic dental injuries and malocclusions on quality of life of preschool children: a population-based study. Int J Paediatr Dent. 2015; 25(1):18-28
  27. Gomes A, De Angelis L, Botazzo A, Cunha R. Developmental Disturbance of an Unerupted Permanent Incisor Due to Trauma to Its Predecessor. J Can Dent Assoc. 2010; 76:57.

**CITE ESTE ARTÍCULO COMO / CITE THIS ARTICLE AS**

Narváez AJE, Cabrera AA. Validación y adaptación transcultural de la escala de resultados de salud oral para niños de 5 años (SOHO-5) en español Ecuatoriano. Odontología. 2018; 20(2): 39-56. <http://dx.doi.org/10.29166/odontologia.vol20.n2.2018-39-55>

## ANEXOS

### SOHO-5

#### Versión 1 para Niños

1. Ha sido difícil para ti comer por problemas en tus dientes
2. Ha sido difícil para ti tomar bebidas por problemas en tus dientes
3. Ha sido difícil para ti hablar debido a problemas en tus dientes
4. Ha sido difícil para ti jugar debido a problemas en tus dientes
5. ¿Alguna vez no has sonreído porque tus dientes te estaban doliendo?
6. ¿Alguna vez no has sonreído debido a la apariencia de tus dientes?
7. ¿Alguna vez ha sido difícil para ti dormir debido a problemas en tus dientes?

#### Versión 2 Para padres/representantes

Preguntas sobre la salud dental de su niño y el efecto de los dientes de su hijo en su vida diaria

1. Su hijo ha tenido alguna dificultad para comer debido a sus dientes?
2. Su hijo ha tenido alguna dificultad para hablar debido sus dientes?
3. ¿Su hijo ha tenido alguna dificultad para jugar debido a sus dientes?
4. Alguna vez su hijo ha evitado el sonreír debido a la apariencia de sus dientes?
5. ¿Ha evitado su hijo alguna vez sonreír por el estado de sus dientes ? (agujeros en los dientes, dolor)
6. Su hijo ha tenido alguna vez problemas para dormir debido a sus dientes?
7. ¿Alguna vez la autoconfianza de su hijo ha sido afectada por sus dientes?

Preguntas sobre el efecto de la salud dental de su hijo en usted y en la familia

En relación con la salud dental de su hijo, con qué frecuencia...

1. ¿Usted o su pareja se han retirado del trabajo?
2. ¿La salud dental de su hijo ha causado dificultades financieras para su familia?
3. ¿Ha requerido su hijo más atención de usted o de su pareja ?
4. ¿Usted o el otro padre del niño tienen menos tiempo para ustedes mismos u otros miembros de la familia?
5. ¿Ha sido interrumpido su sueño o el de su pareja?
6. ¿Han sido interrumpidas sus actividades familiares normales?
7. ¿Usted o su pareja se han molestado?
8. ¿Usted o su pareja se han sentido culpables?
9. ¿Usted o su pareja se han sentido estresados o ansiosos?
10. ¿Se ha sentido incómodo en lugares públicos?
11. ¿Su hijo ha discutido con usted o con su pareja?
12. ¿Su hijo ha estado avergonzado de usted u otros miembros de su familia?
13. ¿La condición de su hijo ha causado desacuerdo o conflicto en la familia?
14. ¿Su hijo (a) le culpó a usted o a su pareja?

Los ítems de la versión 1 para niños deben ser respondidos en una escala de Likerts de 2 puntos como opciones a los scores: mucho (2), poco (1), nunca (0). Para la versión 2 dirigida a los padres (Preguntas sobre la salud dental de su niño y el efecto de los dientes de su hijo en su vida diaria ) las respuestas en escala tipo Likerts de 4 puntos: muchísimo (4), mucho (3), moderado (2), un poco (1), no en absoluto (0) no se (5) y para las preguntas sobre el efecto de la salud dental de su hijo en usted y en la familia son: Todos los días o caso todos los días (4), a menudo (3), a veces (2), una o dos veces (1) nunca (0) y para no se (5).





ARTÍCULO CIENTÍFICO

Efecto Antibacteriano de enjuagues bucales pediátricos comercializados en el Ecuador sobre cepas de *Streptococcus Mutans*: Estudio in vitro

Antibacterial effect of pediatric mouthwashes marketed in Ecuador on *Streptococcus Mutans* strains: In vitro study

Efeito antibacteriano de colutórios pediátricos comercializados no Equador sobre cepas de *Streptococcus Mutans*: Estudo in vitro

*Vanessa Lema Tabango<sup>1</sup>, Jorge Anibal Reyes Chacón<sup>2</sup>, Elena Aillón Ayala<sup>3</sup>, Gustavo Tello<sup>4</sup>*

RECIBIDO: 14/feb/2018 ACEPTADO: 10/nov/2018 PUBLICADO: 31/dic/2018

1. Odontóloga, Especialista en Odontopediatria por la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador (UCE).
2. Doctor-Microbiólogo, Responsable del Centro Nacional de Referencia RAM del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI). Profesor-Investigador de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador (UCE).
3. Maestría y Especialista en Odontopediatria por la FOU SP, Brasil.
4. PhD en Odontopediatria por la FOU SP, Brasil. Profesor-Investigador Coordinador de Investigación del Posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador (UCE).

**CORRESPONDENCIA**

Vanessa Lema Tabango  
Universidad Central del Ecuador  
Facultad de Odontología, Posgrado  
Av. America y Av. Universitaria  
[dravanelemat@gmail.com](mailto:dravanelemat@gmail.com)



## RESUMEN

La caries dental es considerada un problema de salud pública, siendo los niños la población más vulnerable por presentar hábitos alimentarios e higiene bucal inadecuados. **Objetivo:** Determinar y comparar el efecto antibacteriano de enjuagues bucales pediátricos a base de Cloruro de Cetilpiridinio (0,075%) y Xilitol (10%), sobre cepas de *Streptococcus Mutans*. **Materiales y Métodos:** Estudio experimental in vitro, conformado por 20 cepas de *S. mutans* obtenidas del repositorio del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI) que fueron sembradas en medio agar tripticasa soya. Las 60 Placas Petri (N=60) fueron divididas en tres grupos experimentales (N=20 cada uno) de 10 $\mu$ L, 15 $\mu$ L y 20 $\mu$ L para cada enjuague, en cada placa se colocaron 5 discos de papel impregnados con la solución de los grupos siendo: G1=Colgate Plax (Cloruro de Cetilpiridinio 0,075%), G2=Denture kids (Xilitol 10%), G3=Blendy (Xilitol 10%) C+= Control Positivo (Clorhexidina 0,12%) C-= Control Negativo (Agua Destilada). Las placas fueron llevadas a incubación a temperatura de 37°C con baja presión de oxígeno. Luego de 48 horas se observaron para medir los halos de inhibición. Fue realizado el análisis estadístico de *Kruskal Wallis* y *U Mann Whitney* con nivel de significancia del 5%. **Resultados:** Las cantidades de 10, 15 y 20 $\mu$ L de Cloruro de Cetilpiridinio mostraron aumento significativo del halo > 14mm (p= 0,001) altamente sensible. Los enjuagues con Xilitol mostraron menor halo de inhibición  $\geq$  8mm (p=0,1) sensibilidad intermedia. La cantidad de 20 $\mu$ L de cloruro de cetilpiridinio no mostró diferencias significativas al compararlo con 15 $\mu$ L de Clorhexidina (p=1,0) **Conclusiones:** Los enjuagues bucales a base de Xilitol mostraron sensibilidad intermedia, siendo su efecto menor al compararlo con el Cloruro de Cetilpiridinio que se mostró altamente sensible.

**Palabras claves:** Caries Dental; Higiene Bucal; Promoción de la Salud; Antisépticos Bucales; Xilitol.

## ABSTRACT

Dental caries is considered a public health problem, children being the most vulnerable population due to inadequate eating habits and oral hygiene. **Objective:** To determine and compare the antibacterial effect of pediatric mouthwashes based on Cetilpyridinium Chloride (0.075%) and Xylitol (10%), on strains of *Streptococcus Mutans*. **Materials and Methods:** In vitro experimental study, consisting of 20 strains of *S. mutans* obtained from the repository of the National Institute of Public Health Research (INSPI), which were planted in agar trypticase soy agar. The 60 Petri dishes (N = 60) were divided into three experimental groups (N = 20 each) of 10  $\mu$ L, 15 $\mu$ L and 20 $\mu$ L for each mouthwash, in each petri dishes were placed 5 paper discs impregnated with the solution of the groups being: G1= Colgate Plax (Cetylpyridinium Chloride 0.075%), G2= Denture kids (Xylitol 10%), G3= Blendy (Xylitol 10%) C+= Positive Control (Chlorhexidine 0.12%) C-= Negative Control (Distilled Water). Petri dishes were incubated at 37° C with low oxygen pressure. After 48 hours they were observed to measure the inhibition zones. The statistical analysis of *Kruskal Wallis* and *U Mann Whitney* with a level of significance of 5% was carried out. **Results:** The amounts of 10, 15 and 20 $\mu$ L of Cetilpyridinium Chloride showed a significant increase of halo > 14mm (p = 0.001) highly sensitive. The rinses with Xylitol showed a lower inhibition halo  $\geq$  8mm (p = 0.1) intermediate sensitivity. The amount of 20 $\mu$ L of cetylpyridinium chloride did not show significant differences when compared to 15 $\mu$ L of Chlorhexidine (p = 1.0). **Conclusions:** Mouthwashes based on Xylitol showed intermediate sensitivity, its effect being lower when compared to the Cetylpyridinium chloride that was highly sensitive.

**Keywords:** Dental carie; Oral hygiene; Health promotion; Mouthwashes; Xylitol.

## RESUMO

Cárie dentária é considerada um problema de saúde pública, sendo as crianças a população mais vulneráveis por apresentar hábitos alimentários e higiene oral inadequados. **Objetivo:** Determinar e comparar o efeito antibacteriano de colutórios pediátricos de cloreto de cetilpiridínio (0,075%) e xilitol (10%), sob cepas de *Streptococcus mutans*. **Materiais e Métodos:** Estudo experimental in vitro, constituído por 20 cepas de *S. mutans* obtidas no repositório do Instituto Nacional de Pesquisa em Saúde Pública (INSPI), que foram semeadas em ágar tripticase de soja. 60 placas de Petri (N = 60) foram divididos em três grupos experimentais (n = 20 cada) 10  $\mu$ L, 15 $\mu$ L e 20 $\mu$ L para cada colutório, em cada placa de petri 5 discos de papel impregnados com cada solução foram impregnados sendo os grupos: G1 = Colgate Plax (cloreto de cetilpiridínio 0,075%), G2 = Denture Kids (Xilitol 10%), G3 = Blendy (Xilitol 10%), C+= Controle positivo (0,12% de clorexidina) e C-= Controle Negativo (Água Destilada). As placas de petri foram incubadas a 37° C com baixa pressão de oxigênio. Após 48 horas eles foram observados para medir as zonas de inibição. Foi realizada a análise estatística de *Kruskal Wallis* e *Mann Whitney* com um nível de significância de 5%. **Resultados:** As quantidades de 10, 15 e 20 $\mu$ L de cloreto de cetilpiridínio mostraram um incremento do halo de inibição > 14 mm (p = 0,001) sendo altamente sensível. Os colutórios com xilitol mostrou um menor halo de inibição  $\geq$  8 mm (p = 0,1) sensibilidade intermediária. A quantidade de 20 $\mu$ L de cloreto de cetilpiridínio não mostrou nenhuma diferença significativa quando comparado com 15 $\mu$ L de clorexidina (p = 1,0). **Conclusão:** Colutórios com xilitol mostraram sensibilidade intermediária, sendo menor o efeito quando comparado com Cloreto de cetilpiridínio que mostrou-se altamente sensível.

**Palavras chave:** Cárie dentária; Higiene bucal; Promoção da saúde; Antissépticos bucais; Xilitol.



## INTRODUCCIÓN

La caries dental según la Organización Mundial de la Salud (OMS) es definida como un proceso de origen multifactorial que produce el reblandecimiento del tejido duro del diente, evolucionando hasta la formación de una cavidad.<sup>1</sup> Epidemiológicamente la caries dental constituye un problema de salud pública con un alto grado de morbilidad y elevada prevalencia.<sup>2</sup>

Según la OMS, la prevalencia de caries dental en el mundo, está presente entre el 60% al 90% de los niños en edad escolar y cerca del 100% en los adultos.<sup>3</sup>

En Ecuador, los índices de CPO-D (dientes cariados, perdidos u obturados) a los 12 años es 2.95 y a los 15 años 4.64, colocándose en un nivel severo de acuerdo a lo establecido por la OMS.<sup>3</sup>

El principal microorganismo causante de la caries dental es el *streptococcus mutans* que se encuentra en la cavidad bucal humana y prevalece en el biofilm de los individuos con mayor gravedad de la enfermedad caries dental.<sup>4-5</sup>

La prevención de caries implica una serie de técnicas y productos para la higiene bucal, es así que, los enjuagues bucales han sido utilizados como coadyuvantes en el control del biofilm dental y podrían tener algún efecto sobre la enfermedad caries dental.<sup>6</sup>

Algunos enjuagues contienen ingredientes activos antibacterianos que muestran efectos sobre el *S. mutans*, uno de ellos es el cloruro de cetilpiridinio que ha demostrado ser un antimicrobiano de amplio espectro con efectos similares a la Clorhexidina.<sup>7</sup>

Una reciente revisión sistemática concluye que el xilitol podría ayudar a prevenir la caries dental, pero, la evidencia sobre los efectos de los productos que contienen xilitol no es muy clara, por lo que, es importante realizar más estudios para determinar su eficacia y seguridad en productos de uso bucal.<sup>8</sup>

Por lo expuesto, el objetivo del presente estudio fue determinar y comparar el efecto antibacteriano de tres enjuagues bucales fluorados de uso pediátrico sobre cepas de *Streptococcus mutans*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio de tipo experimental in vitro fue aprobado por el Subcomité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Central del Ecuador (SEI-SH-UCE).

Para el estudio se utilizó 20 cepas de *Streptococcus mutans* que permanecían almacenadas en el cepario del Laboratorio del Centro de Referencia y Resistencia a los Antimicrobianos del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI) y los enjuagues bucales pediátricos utilizados fueron: G1=Plax Kids (Colgate); G2 = Denture Kids (Lamosan); G3=Blendy (Blendax) (Ver figura 1).

Como grupos control: Clorhexidina 0.12% (C+) y Agua Destilada (C-).

## INTRODUCTION

Dental caries according to the World Health Organization (WHO) is a process of multifactorial origin that produces the softening of the hard tissue of the tooth, evolving to the formation of a cavity.<sup>1</sup> Epidemiologically, dental caries is a public health problem with a high degree of morbidity and high prevalence.<sup>2</sup>

According to the WHO, the prevalence of dental caries in the world, is present between 60% to 90% of children of school age and close to 100% in adults.<sup>3</sup>

In Ecuador, the DLF-T indexes (decayed, lost or filled teeth) at 12 years is 2.95 and at 15 years 4.64, being placed at a severe level according to the WHO.<sup>3</sup>

The main microorganism that causes dental caries is *streptococcus mutans* that is found in the human oral caries and prevails in the biofilm of the teeth in people with higher severity of dental caries disease.<sup>4-5</sup>

The prevention of caries involves a series of techniques and products for oral hygiene, so, mouth rinses have been used as adjuvants in the control of dental biofilms and have an effect on dental caries disease.<sup>6</sup>

Some rinses contain antibacterial active ingredients that show effects on *S. mutans*, one of which is cetylpyridinium chloride, which has been shown to be a broad spectrum antimicrobial with effects similar to chlorhexidine.<sup>7</sup>

A recent systematic review concludes that xylitol could help to prevent dental caries but, the evidence on the effects of products containing xylitol is not very clear, so it is important to conduct further studies to determine its efficacy and safety in products for oral use.<sup>8</sup>

The objective of the present study was to determine and compare the antibacterial effect of three fluoride mouth rinses of pediatric use on strains of *Streptococcus mutans*.

## MATERIALS AND METHODS

The present in vitro experimental study was approved by the Human Research Ethics Subcommittee of the Central University of Ecuador (HRES-CUE).

For the study, 20 strains of *Streptococcus mutans* were used, which were stored in the laboratory stock of the Center for Reference and Resistance to Antimicrobials of the National Institute of Public Health Research (NIPHR) and the pediatric mouth rinses used were: G1 = Plax Kids (Colgate); G2 = Denture Kids (Lamosan); G3 = Blendy (Blendax) (See figure 1).

As control groups: Chlorhexidine 0.12% (C+) and Distilled Water (C-).






		
<b>G1= PLAX KIDS (Colgate)</b> Ingrediente Activo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• FNa 225pp</li> <li>• Cloruro de Cetilpiridinio 0,075% , Sorbitol</li> </ul>	<b>G2=DENTURE KIDS (Lamosan)</b> Ingrediente Activo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• FNa 225ppm</li> <li>• Xilitol al 10%</li> <li>• Sucralosa</li> </ul>	<b>G3= BLENDY (Blendax)</b> Ingrediente Activo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• FNa 225ppm</li> <li>• Xilitol al 10%</li> <li>• Sorbitol</li> </ul>
<b>G1= PLAX KIDS (Colgate)</b> Active Ingredient: <ul style="list-style-type: none"> <li>• FNa 225ppm</li> <li>• Cetylpyridinium Chloride 0,075% , Sorbitol</li> </ul>	<b>G2=DENTURE KIDS (Lamosan)</b> Active Ingredient: <ul style="list-style-type: none"> <li>• FNa 225ppm</li> <li>• Xylitol al 10%</li> <li>• Sucralose</li> </ul>	<b>G3= BLENDY (Blendax)</b> Active Ingredient: <ul style="list-style-type: none"> <li>• FNa 225ppm</li> <li>• Xylitol al 10%</li> <li>• Sorbitol</li> </ul>

Figura 1: Enjuagues bucales pediátricos

Figure 1: Pediatric mouth rinses

**Activación de la cepa**

Las prueba de sensibilidad para aislar la cepa se realizó como lo recomienda la *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)*.<sup>9</sup> Se tomó las placas que contienen las cepas del *S. mutans* y con la ayuda de un hisopo se toca la colonia bacteriana para llevarla al caldo de cultivo. (Ver figura 2).

**Activation of the strain**

The sensitivity test to isolate the strain was carried out as recommended by the *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)* (9). The plates containing the strains of *S. mutans* were taken and with the help of a swab the bacterial colony was taken to the culture broth. (See figure 2).



Figura 2: Colección de Cepas de *S. Mutans*

Figure 2: Collection of *S. Mutans* strains

La bacteria inoculada en el tubo fue sometida a centrifugación para luego realizar la estandarización de la cepa según la escala de *McFarland* 0.5 (Ver figura 3).

The bacterium inoculated in the tube was subjected to centrifugation to then standardize the strain according to the *McFarland* 0.5 scale (See Figure 3).



**Figura 3: Medición de turbidez 0.5 McFarland**

**Figure 3: Turbidity measurement 0.5 McFarland**

Obtenida la muestra de la cepa se procedió a realizar el método de difusión en disco según Kirby-Bauer.<sup>10</sup>

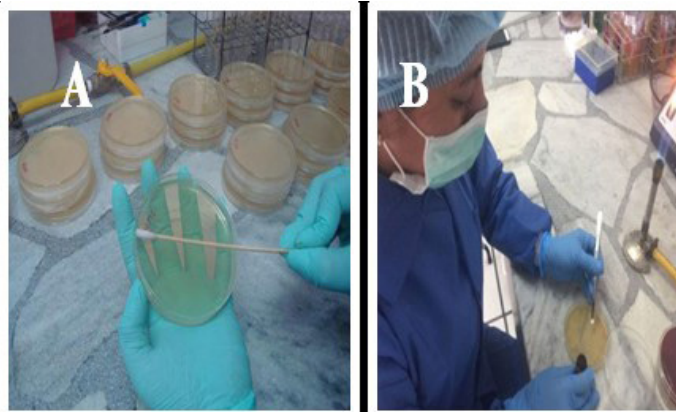
#### Sembrado y grupos de estudio

Las cepas de *S. Mutans* fueron sembradas en medio agar tripticosa soya y distribuidas en 60 placas Petri (N=60) las mismas que fueron divididas en tres grupos experimentales (N=20) cada uno con la cantidad de 10uL, 15uL y 20uL de solución (G1, G2, G3), más 15uL de los dos grupos control (C+,C-). (Ver figura 5).

Once the sample of the strain was obtained, the disc diffusion method according to Kirby-Bauer<sup>10</sup> was carried out.

#### Sown and study groups

The strains of *S. Mutans* were seeded on trypticase soy agar medium and distributed in 60 Petri dishes (N = 60) which were divided into three experimental groups (N = 20) each with the amount of 10uL, 15uL and 20uL of solution (G1, G2, G3), plus 15uL of the two control groups (C +, C-). (See figure 5).



**Figura 4:**

- A. Siembra de las bacterias**
- B. Colocación de los discos de papel**

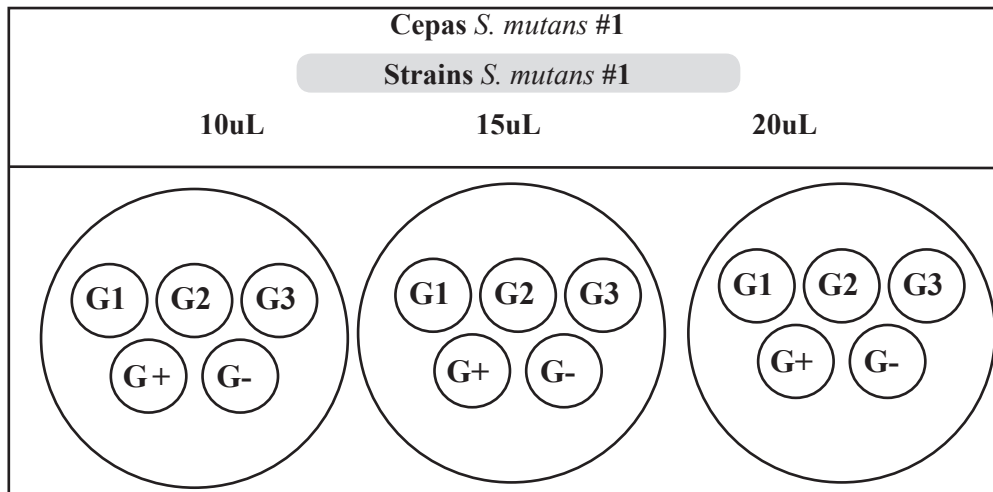
**Figure 4:**

- A. Sowing the bacteria**
- B. Distribution of paper discs**



En cada placa se colocaron 5 discos de papel, cada uno impregnado con las soluciones en las diferentes cantidades: G1=Colgate Plax (cloruro de cetilpiridinio 0,075% + sorbitol), G2=Denture Kids (xilitol 10% + sucralosa), G3=Blendy (xilitol 10% + sorbitol). Adicionalmente en cada placa Petri se colocó dos discos de control C+ = control positivo (clorhexidina 0,12%) y C- = control negativo (agua destilada)<sup>11</sup>. (Ver figura 5).

Five discs of paper were placed in each plate, each impregnated with the solutions in the different quantities: G1 = Colgate Plax (cetylpyridinium chloride 0.075% + sorbitol), G2 = Denture Kids (xylitol 10% + sucralose), G3 = Blendy (xylitol 10% + sorbitol). Additionally, in each Petri dish, two control disks were placed: C+ = positive control (chlorhexidine 0.12%) and C- = negative control (distilled water)<sup>11</sup>. (See figure 5).

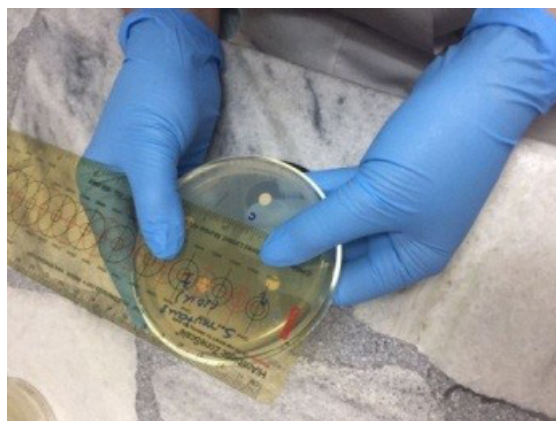


**Figura 5: Distribución de los discos de papel en las diferentes cantidades (10, 15, 20 uL) de los tres grupos experimentales (G1, G2, G3) mas los dos grupos control (C+, C-)**

**Figure 5: Distribution of the paper discs in the different quantities (10, 15, 20 uL) of the three experimental groups (G1, G2, G3) plus the two control groups (C+, C-)**

Las placas listas fueron llevadas a incubación a temperatura de 37°C con baja presión de oxígeno. Luego de 48 horas se midieron los halos de inhibición con la ayuda de una regla milimetrada. (Ver figura 6).

The finished plates were taken to incubation at a temperature of 37 ° C with low oxygen pressure. After 48 hours, the inhibition zones were measured with the help of a millimeter ruler. (See figure 6).



**Figura 6: Medición del halo de hibiación en mm**

**Figure 6: Measurement of the halo of hibition in mm**

Los resultados obtenidos se evaluaron según los criterios de sensibilidad de las soluciones frente a *S. mutans* empleando la siguiente escala de medición.<sup>6,12</sup>

The results obtained were evaluated according to the sensitivity criteria of the solutions against *S. mutans* using the following measurement scale.<sup>6,12</sup>

Estatus	<i>Halo inhibición (mm)</i>
Status	<i>Halo inhibition(mm)</i>
Sumamente Sensible	> 14mm
Extremely sensitivity	
Sensibilidad Intermedia	≤8mm/≤14mm
Intermediate sensitivity	
Resistente	<8mm
Resistant	

**Tabla 1: Criterio de los halos de inhibición para el *S. mutans***

*Table 1: Criterion of inhibition zones for the *S. mutans**

**Análisis estadístico**

Los datos fueron analizados con pruebas no paramétricas de Kruskal Wallis y la Prueba de *U Mann Whitney* con un nivel de significancia del 5%.

**Statistic analysis**

The data were analyzed with nonparametric tests of Kruskal Wallis and the *U Mann Whitney* test with a level of significance of 5%.

**RESULTADOS**

Los tres enjuagues bucales pediátricos estudiados presentaron un efecto antibacteriano. El disco de control positivo (clorhexidina al 0,12%) mostró el halo de inhibición promedio de 20mm de diámetro.

**RESULTS**

The three pediatric mouth rinses studied had an antibacterial effect. The positive control disk (0.12% chlorhexidine) showed the average inhibition halo of 20mm in diameter.

Los resultados indican que las soluciones de 10, 15 y 20ul de cloruro de cetilpiridinio al 0,075%, mostraron un aumento del halo de inhibición cuando la cantidad de enjuague utilizado aumentaba 16,2; 18,1; 20,4mm siendo todos sumamente sensibles ( $p \leq 0,001$ ); así como, los enjuagues a base de Xilitol al 10% mostraron menor halo de inhibición ubicándose en la escala de  $\geq 8$ mm (sensibilidad intermedia) sin mostrar diferencias estadísticamente significativas con el aumento se las cantidades de enjuague ( $p=0,1$ ) (Ver Cuadro 2).

The results indicate that the solutions of 10, 15 and 20ul of 0.075% cetylpyridinium chloride, showed an increase of the inhibition halo when the amount of rinse used increased 16.2; 18.1; 20.4mm being all extremely sensitive ( $p < 0.001$ ); Likewise, the 10% Xylitol-based rinses showed less inhibition halo, being located on the  $\geq 8$ mm scale (intermediate sensitivity) without showing statistically significant differences with the increase of the amounts of rinse ( $p = 0.1$ ) (See Table 2).

La cantidad de 20μL de cloruro de cetilpiridinio no mostró diferencias significativas al compararlo con 15μL de Clorhexidina ( $p=1,0$ ). En el nivel de sensibilidad del grupo se observó que el control positivo y los tres subgrupos de Colgate Plax Kids en las cantidades de 10, 15, 20μL resultaron ser sumamente sensibles, mientras que los enjuagues bucales Denture Kids y Blendy mostraron una sensibilidad intermedia.

The amount of 20μL of cetylpyridinium chloride did not show significant differences when compared with 15μL of Chlorhexidine ( $p = 1.0$ ). In the sensitivity level of the group it was observed that the positive control and the three subgroups of Colgate Plax Kids in the amounts of 10, 15, 20μL were extremely sensitive, while the mouthwashes Denture Kids and Blendy showed an intermediate sensitivity .

La prueba *U Mann Whitney* mostró que la cantidad de 20μL de cloruro de cetilpiridinio al 0,075% no tuvo diferencias significativas al compararlo con la Clorhexidina ( $p=1,0$ ) y que las cantidades de 10, 15 y 20μL de los enjuagues bucales que contienen xilitol al 10% mostraron diferencias significativas al compararlo con la Clorhexidina ( $p \leq 0,001$ ) (Ver Cuadro 3).

The *U Mann Whitney* test showed that the amount of 20μL of 0.075% cetylpyridinium chloride did not differ significantly when compared to Chlorhexidine ( $p = 1.0$ ) and that the amounts of 10, 15 and 20μL of the Mouth rinses containing 10% xylitol showed significant differences when compared to Chlorhexidine ( $p < 0.001$ ) (See Table 3).



Solución	Cant. μL	M ± (mm)	p
<b>G1= Colgate Plax Kids</b> (Cloruro de cetilpiridinio 0,075%)	10μL	16,25 ± 0,18	0,001
	15μL	18,15 ± 0,20	
	20μL	20,37 ± 0,25	
<b>G2= Denture Kids</b> (Xylitol 10%)	10μL	8,32 ± 0,09	0,1
	15μL	8,54 ± 0,04	
	20μL	8,64 ± 0,04	
<b>G3 = Blendy</b> (Xylitol 10%)	10μL	8,26 ± 0,11	0,1
	15μL	8,48 ± 0,09	
	20μL	8,52 ± 0,04	
<b>C+ Clorhexidina 0,12%</b>	15μL	20,19 ± 0,27	0,001
<b>C- Agua Destilada</b>	15μL	0 ± 0,00	

Tabla 2: Media del halo de inhibición y desviación estándar de los diferentes grupos de estudio con relación a la cantidad de cada uno de los enjuagues (H- test)

Solution	Quantity μL	M ± (mm)	p
<b>G1= Colgate Plax Kids</b> (Cloruro de cetilpiridinio 0,075%)	M + (mm)	16,25 ± 0,18	0,001
	15μL	18,15 ± 0,20	
	20μL	20,37 ± 0,25	
<b>G2= Denture Kids</b> (Xylitol 10%)	10μL	8,32 ± 0,09	0,1
	15μL	8,54 ± 0,04	
	20μL	8,64 ± 0,04	
<b>G3 = Blendy</b> (Xylitol 10%)	10μL	8,26 ± 0,11	0,1
	15μL	8,48 ± 0,09	
	20μL	8,52 ± 0,04	
<b>C+ Chlorhexidine 0,12%</b>	15μL	20,19 ± 0,27	0,001
<b>C- Distilled water</b>	15μL	0 ± 0,00	

Table 2: Mean inhibition halo and standard deviation of the different study groups in relation to the amount of each of the rinses (H-test)

GRUPO(I) μL =cantidad	GRUPO (J)	Diferencia de medias (I-J)	p
GROUP(I) μL =quantity	GROUP (J)	Difference of measures (I-J)	
<b>COLGATE PLAX KIDS (10 μL)</b>	COLGATE PLAX KIDS (15 μL)	-1,9	<0,001
	COLGATE PLAX KIDS (20 μL)	-4,1	<0,001
	DENTURE KIDS (10 μL)	7,9	<0,001
	DENTURE KIDS (15 μL)	7,7	<0,001
	DENTURE KIDS (20 μL)	7,6	<0,001
	BLENDY (10 μL)	8,0	<0,001
	BLENDY (15 μL)	7,8	<0,001
	BLENDY (20μL)	7,7	<0,001
	CLORHEXIDINA 0,12% (15 μL)	-3,9	<0,001
<b>COLGATE PLAX KIDS (15 μL)</b>	COLGATE PLAX KIDS (20 μL)	-2,2	<0,001
	DENTURE KIDS (10 μL)	9,8	<0,001
	DENTURE KIDS (15 μL)	9,6	<0,001
	DENTURE KIDS (20 μL)	9,5	<0,001
	BLENDY (10 μL)	9,9	<0,001
	BLENDY (15 μL)	9,7	<0,001
	BLENDY (20 μL)	9,6	<0,001
	CLORHEXIDINA 0,12% (15 μL)	-2,0	<0,001



<b>COLGATE PLAX KIDS (20 μL)</b>	DENTURE KIDS (10 μL)	12,1	<0,001
	DENTURE KIDS (15 μL)	11,8	<0,001
	DENTURE KIDS (20 μL)	11,7	<0,001
	BLENDY (10 μL)	12,1	<0,001
	BLENDY (15 μL)	11,9	<0,001
	BLENDY (20 μL)	11,9	<0,001
	CLORHEXIDINA 0,12% (15 μL)	0,2	1,00
<b>DENTURE KIDS (10 μL)</b>	DENTURE KIDS (15 μL)	-0,2	1,00
	DENTURE KIDS (20 μL)	-0,3	,99
	BLENDY (10 μL)	0,1	1,00
	BLENDY (15 μL)	-0,2	1,00
	BLENDY (20 μL)	-0,2	1,00
	CLORHEXIDINA 0,12% (15 μL)	-11,9	<0,001
<b>DENTURE KIDS (15 μL)</b>	DENTURE KIDS (20 μL)	-0,1	1,00
	BLENDY (10 μL)	0,3	1,00
	BLENDY (15 μL)	0,1	1,00
	BLENDY (20 μL)	0,0	1,00
	CLORHEXIDINA 0,12% (15 μL)	-11,7	<0,001
<b>DENTURE KIDS (20 μL)</b>	BLENDY (10 μL)	0,4	,97
	BLENDY (15 μL)	0,2	1,00
	BLENDY (20 μL)	0,1	1,00
	CLORHEXIDINA 0,12% (15 μL)	-11,6	<0,001
<b>BLENDY (10 μL)</b>	BLENDY (15 μL)	-0,2	1,00
	BLENDY (20 μL)	-0,3	1,00
	CLORHEXIDINA 0,12% (15 μL)	-11,9	<0,001
<b>BLENDY (15 μL)</b>	DENTURE KIDS (20 μL)	-0,2	1,00
	BLENDY (10 μL)	0,2	1,00
	BLENDY (20 μL)	0,0	1,00
	CLORHEXIDINA 0,12% (15 μL)	-11,7	<0,001
<b>BLENDY (20 μL)</b>	CLORHEXIDINA 0,12% (15 μL)	-11,7	<0,001

*Tabla 3: Prueba de U Mann Whitney. Analizando los diferentes grupos y sub-grupos con las diferentes cantidades de los enjuagues*

*Table 3: U Mann Whitney test. Analyzing the different groups and sub-groups with the different categories of the rinses*

## DISCUSIÓN

La caries dental es el principal problema de salud bucal en los países desarrollados y en desarrollo, el cual provoca un impacto negativo en la calidad de vida de los niños y sus familias<sup>13</sup> por esto, es importante establecer medidas de prevención eficaces con hábitos de higiene bucal como el cepillado dental asociado al uso de productos odontológicos que brinden un efecto antibacteriano sobre la caries dental.<sup>14-15</sup>

En varios estudios<sup>15-18</sup> se ha mencionado que el consumo de xilitol y azúcares no fermentables podrían ayudar a prevenir la caries dental, pero, la evidencia sobre los efectos de los productos que contienen xilitol no está clara, es por esto que, Riley et al. 2015<sup>8</sup>, en una revisión sistemática evaluaron el efecto de los productos que contienen xilitol y encontraron que la evidencia disponible es de baja calidad, sugiriendo más estudios para comprobar el efecto de este producto para la prevención de caries en la población.

Amaechi et al. 1999<sup>17</sup> y Cobos & Valenzuela, 2013<sup>18</sup> evaluaron en un estudio in vitro la influencia de un enjuague a base de fluoruro y xilitol 10% sobre el esmalte dental, obteniendo como resultado que el xilitol en conjunto con el fluoruro, ejercen mayor efecto inhibitor del crecimiento de los microorganismos cariogénicos (*S. mutans*), los resultados mencionados concuerdan con el presente estudio que muestra que los enjuagues bucales a base de xilitol al 10%, (Denture Kids y Blendy) presentan un efecto antibacteriano con resistencia intermedia frente al *S. mutans*.

Maguirre & Rugg-Gunn, 2003<sup>19</sup> y Hogan 2010<sup>20</sup> realizaron un estudio comparativo sobre la actividad antibacteriana de productos que contiene xilitol 5% + sorbitol y xilitol + sacarosa, concluyendo que el sorbitol potencializa la acción del xilitol. Los resultados del presente estudio indican una diferencia mínima en la medición de los halos de inhibición entre los enjuagues Denture Kids y Blendy que contienen sucralosa y sorbitol respectivamente, siendo el enjuague con sucralosa el que presenta mayor efecto antibacteriano, sin mostrar diferencias estadísticamente significativas entre los dos enjuagues.

Valerie et al., 2010<sup>21</sup> investigaron la actividad anticaries del Gluconato de Clorhexidina al 0,12% y una nanoemulsión a base de cloruro de cetilpiridinio sobre un modelo de biopelícula de doble organismo (*S. mutans* y *Lactobacillus casei*), que actúa como boca artificial y simula las actividades biológicas y fisiológicas observadas en el ambiente oral, los resultados indicaron que la emulsión era significativamente menor que la Clorhexidina, lo cual difiere de los resultados obtenidos en esta investigación, ya que el enjuague que contiene cloruro de cetilpiridinio al 0,075% en cantidad de 20µL tuvo un halo de inhibición similar a la Clorhexidina 0,12% (15µL) sobre el *S. mutans*.

Una revisión sistemática realizada por Walsh et al., 2015<sup>14</sup> evalúa los efectos de los productos orales que contienen formulaciones de clorhexidina al (1%, 10%, 40%) y gel de clorhexidina al 0,12% mostrando ser eficaces en la inhibición de la progresión de caries en niños y adolescentes., esto corrobora lo expuesto en esta investigación que indica que la clorhexidina tiene un efecto antibacteriano significativo frente al *S. mutans*, por lo cual, es considerado padrón oro en los estudios laboratoriales, sin embargo, la clorhexidina no es de uso frecuente en niños y adolescentes, lo que hace que se busque otras alternativas preventivas para el uso diario en niños.

En el presente estudio el xilitol contenido en los enjuagues bucales presentó una resistencia intermedia en las diferentes cantidades utilizadas, pero ninguna de estas

## DISCUSSION

Dental caries is the main problem of oral health in developed and developing countries, which causes a negative impact about children's quality life and their families.<sup>13</sup> Therefore, it is important to establish effective prevention measures with habits of oral hygiene such as dental brushing associated with the use of dental products that provide an antibacterial effect on dental caries.<sup>14-15</sup>

In several studies<sup>15-18</sup> it has been mentioned that the consumption of xylitol and non-fermentable sugars could help prevent dental caries, but, evidence about the effects of products containing xylitol is not clear, this is why, Riley et al. 2015<sup>8</sup>, in a systematic review evaluated the effect of products containing xylitol and they found that the available evidence is of low quality, suggesting more studies to verify the effect of this product for the prevention of caries in the population.

Amaechi et al. 1999<sup>17</sup> and Cobos & Valenzuela, 2013<sup>18</sup> evaluated in an in vitro study the influence of a rinse based about fluoride and xylitol 10% about dental enamel, obtaining as a result that xylitol in conjunction with fluoride, exercise greater inhibitory effect of the growth of cariogenic microorganisms (*S. mutans*), the mentioned results agree with the present study that shows that mouth rinses based on 10% xylitol, (Denture Kids and Blendy) have an antibacterial effect with resistance intermediate in front of *S. mutans*.

Maguirre & Rugg-Gunn, 2003<sup>19</sup>, and Hogan 2010<sup>20</sup>, conducted a comparative study about the antibacterial activity of products containing xylitol 5% + sorbitol and xylitol + sucrose, concluding that sorbitol potentiates the action of xylitol. The results of the present study indicate a minimum difference in the measurement of the inhibition zones between the Denture Kids and Blendy mouthwashes containing sucralose and sorbitol respectively, being the rinse with sucralose the one with the highest antibacterial effect, without showing statistically significant differences between the two rinses.

Valerie et al., 2010<sup>21</sup> investigated the anti-caries activity of 0.12% Chlorhexidine Gluconate and a cetylpyridinium chloride-based nanoemulsion about a double organism biofilm model (*S. mutans* and *Lactobacillus casei*), which acts as a artificial mouth and simulates the biological and physiological activities observed in the oral environment, the results indicated that the emulsion was significantly lower than Chlorhexidine, which differs from the results obtained in this investigation, since the rinse containing 0.075% cetylpyridinium chloride in the amount of 20µL had a inhibition halo similar to 0.12% Chlorhexidine (15µL) on *S. mutans*.

A systematic review carried out by Walsh et al., 2015<sup>14</sup> evaluates the effects of oral products containing chlorhexidine formulations at (1%, 10%, 40%) and 0.12% chlorhexidine gel, showing to be effective in the inhibition of caries progression in children and adolescents, corroborates the findings of this research that indicates that chlorhexidine has a significant antibacterial effect against *S. mutans*, which it is considered gold standard in laboratory studies, however, chlorhexidine is not often used in children and adolescents, which makes it look for other preventive alternatives for daily use in children.

In the present study, the xylitol contained in the mouth rinses showed intermediate resistance in the different amounts used, but none of them presented an antibacterial

presentó un efecto antibacteriano similar al cloruro de cetilpiridinio y menos a la clorhexidina que mostraron un efecto sumamente sensible sobre *S. mutans*.

Un reciente estudio realizado en la Universidad Central del Ecuador por Orellana & Aguilera 2016<sup>22</sup>, muestra que la combinación del xilitol + sucralosa tiene mayor efecto inhibitorio que el xilitol + sorbitol sobre *S mutans*, lo que corrobora los resultados encontrados en esta investigación en los que Denture Kids por contener xilitol + sucralosa tiene un efecto mayor muy leve comparado con el enjuague Blendy (xilitol + sorbitol) en la inhibición del *S. mutans*, sin mostrar diferencias estadísticamente significativas entre los dos.

Por lo expuesto, debe considerarse estos resultados para la elección de los diferentes principios activos que contienen los enjuagues bucales que se prescribe a los niños con alto riesgo de caries o pacientes vulnerables, para lograr una prevención eficaz contra la caries dental.

### CONCLUSIÓN

Todos los enjuagues bucales estudiados fueron eficaces contra *S mutans*. Los enjuagues bucales a base de xilitol mostraron sensibilidad intermedia, siendo menor su efecto al compararlo con el cloruro de cetilpiridinio. El enjuague a base de cloruro de cetilpiridinio (20µL) presentó mayor efecto antibacteriano similar a la Clorhexidina.

### AGRADECIMIENTOS

A los Docentes y Autoridades de la Facultad de Odontología (UCE) por su apoyo en la investigación, al Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI) lugar en el que se realizó el estudio in vitro, especialmente a la Srta. Carolina Satan microbióloga del Instituto.

### CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### REFERENCIAS / REFERENCES

1. OMS. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2013 [cited 2014 06 10]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>.
2. Oropeza A, Yasmin Z. Caries dental en primeros molares permanentes de escolares de la delegación Tláhuac. ADM. 2012 Abril; LXIX(2): p. 63-69.
3. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. [Online]. Quito- Ecuador; 2015 [cited 2016 Abril 20]. Available from: <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/GPC%20Caries%20final%20%2024-12-2014.pdf>.
4. Palomer L. Caries dental en el niño. Una enfermedad contagiosa. Chilena de Odontopediatria. 2006; 77(1): p. 56-60.
5. Argandoña R, Duque C, Sampaio K, Rodrigues V, Aguiar M, Colombo N, et al. Genotypic diversity and phenotypic traits of streptococcus mutans isolates and their relation to severity of early childhood caries. BMC Oral Health. 2017; 17(115): p. 1-9.
6. Camejo M. Sensibilidad in vitro del streptococcus mutans a sanguinarina, compuesto fenólico y clorhexidina. Revista Venezolana de Odontología. 1999; 37(2): p. 1-37.
7. Hurt A, Coleman N, Tuzuner T, Bagis B, Korkmas F, Nicholson J. Release of cetyl pyridinium chloride from fatty acid chelate temporary dental cement. Acta Biomater Odontol Scan. 2016; 2(1): p. 1-6.

effect similar to cetylpyridinium chloride and less to chlorhexidine, which showed an extremely sensitive effect on *S. mutans*.

A recent study conducted at the Central University of Ecuador by Orellana & Aguilera 2016<sup>22</sup>, about the combination of xylitol + sucralose has a greater inhibitory effect than xylitol + sorbitol on *S mutans*, which corroborates the results found in this research in the that Denture Kids for containing xylitol + sucralose has a very slight greater effect compared to the Blendy rinse (xylitol + sorbitol) in the inhibition of *S. mutans*, without showing statistically significant differences between two of them.

For the exposed, these results should be considered for the choice of the different active ingredients that contain mouthwashes that are prescribed to children at high risk of caries or vulnerable patients, to achieve effective prevention against dental caries.

### CONCLUSION

All the mouthwashes studied were effective against *S mutans*. Mouth rinses based on xylitol showed intermediate sensitivity, its effect being lower when compared with cetylpyridinium chloride. The rinse based on cetylpyridinium chloride (20µL) presented a greater antibacterial effect similar to the chlorhexidine.

### ACKNOWLEDGEMENT

To the Teachers and Authorities of the Faculty of Dentistry (CUE) for their support in the research, to the National Institute of Public Health Research (NIPHR) where the in vitro study was conducted, especially to Miss Carolina Satan microbiologist from high school.

### CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare that they have no conflicts of interest.

8. Riley P, Moore D, Ahmed F, Sharif M, Worthington H. Xylitol-containing products for preventing dental caries in children and adults. Cochrane Database Syst Rev. 2015; 26(3): p. 1-64.
9. Jorgensen J, Turnidge J. Susceptibility test methods: dilution and disk diffusion methods. In Manual of Clinical Microbiology. American Society of Microbiology. 2015; 10(112): p. 1253-73.
10. Cercenado E, Saavedra-Lozano J. El antibiograma. Interpretación del antibiograma : conceptos generales. An pediatr Contin. 2009; 7(4): p. 2014-7.
11. Ronanki S, Kulkarni S, Hemalatha R, Kumar M, Reddy P. Efficacy of commercially available chlorhexidine mouthrinses against specific oral microflora. Indian J Dent Res. 2016; 27(1): p. 48-53.
12. Aguilera M, Romano E, Ramos N, Rojas L. Sensibilidad del Streptococcus Mutans a tres enjuagues bucales comerciales. ODOUS CI-ENTIFICA. 2011; 1(7): p. 7-13.
13. Bonecker M, Abanto J, Tello G, Oliveira I. Impact of dental caries on preschool childrens quality of life an update. Braz Oral Res. 2012; 26(1): p. 103-7.
14. Walsh T, Oliveira-Neto J, Moore D. Chlorhexidine treatment for the prevention of dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst Rev. 2015; 13(4): p. 1-65.
15. Cuadrado D, Peña R, Gómez J. El concepto de caries: hacia un tratamiento no invasivo. ADM. 2013; 70(2): p. 54-60.



16. González Á, González B, González E. Salud dental: relación entre la caries dental y el consumo de alimentos. *Nutrición Hospitalaria*. 2013; 28(4): p. 64-71.
17. Amaechi BT, Higham S, Edgar W. Caries inhibiting and remineralizing effect of xylitol in vitro. *J Oral Sci*. 1999; 41(2): p. 71-6.
18. Cobos C, Valenzuela E. Influencia de un enjuague a base de fluoruro y xilitol en la remineralización in vitro del esmalte en dientes temporales. *Odontológica Mexicana*. 2013; 17(4): p. 204-09.
19. Maguirre A, Rugg-Gunn A. Xylitol and caries prevention is it a magic bullet. *British Dental Journal*. 2003; 26(1): p. 429-36.
20. Hogan A. The effect of Splenda and Xylitol on the growth of streptococcus mutans. *Access*. 2010; 24(5): p. 4-13.
21. Valerie A, Lee , Ramalingam K, Rawis R, Benntt A. Anticariogenic effect of a cetylpyridinium chloride containing nanoemulsion. *J Dent*. 2010; 38(9): p. 742-49.
22. Orellana R, Aguilera F. Inhibición del streptococcus mutans aislado de la saliva de niños de 6 a 7 años de la Unidad Educativa Milenio Bicentenario en el año lectivo 2015, en medios que contengan edulcorantes artificiales xilitol, sorbitol y sucralosa. Estudio in vitro. Tesis para optar por el título de Especialista en Odontopediatría UCE, 2016.

**CITE ESTE ARTÍCULO COMO / CITE THIS ARTICLE AS**

Lema V, Reyes J, Aillón E, Tello G. Efecto Antibacteriano de enjuagues bucales pediátricos comercializados en Ecuador sobre cepas de Streptococcus Mutans: Estudio in vitro. *Odontología*. 2018; 20(2): 57-68.  
<http://dx.doi.org/10.29166/odontologia.vol20.n2.2018-56-67>



REVISIÓN DE LA LITERATURA

Nueva Clasificación sobre las Enfermedades y Condiciones Periodontales  
y Peri-implantares: Una Breve Reseña

New Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and  
Conditions: A Brief Review

Nova Classificação da Condições e Doenças Periodontais e  
Peri-implantares: Uma Breve Revisão

*Julio César Sánchez Puetate<sup>1</sup>; Gabriel Garcia de Carvalho<sup>1</sup>; José Rodolfo Spin<sup>2</sup>*

RECIBIDO: 05/ago/2018 ACEPTADO: 10/nov/2018 PUBLICADO: 31/dic/2018

1. MSc en formación, Departamento de Diagnóstico y Cirugía, Universidad Estadual de São Paulo (UNESP), Araraquara, São Paulo, Brasil.
2. PhD en formación, MSc em Periodoncia Departamento de Diagnóstico y Cirugía, Universidad Estadual de São Paulo (UNESP), Araraquara, São Paulo, Brasil.

**CORRESPONDENCIA**

Julio César Sánchez Puetate  
UNESP - FOAr  
Humaitá 1680, Araraquara-SP-Brasil  
14801-903  
[julio.sanchez@unesp.br](mailto:julio.sanchez@unesp.br)



## RESUMEN

En junio de 2018 se propuso una nueva clasificación de enfermedades y condiciones periodontales y peri-implantares, en una reunión realizada conjuntamente por la Academia Americana de Periodoncia y la Federación Europea de Periodoncia, con el objetivo de actualizar la clasificación de 1999 en uso durante los últimos 19 años. El objetivo del artículo es introducir esta nueva clasificación para que tanto clínicos e investigadores puedan aplicarla. La nueva clasificación incorporará nuevos conceptos a medida que se reporten nuevos resultados sobre estudios que sean realizados en el futuro.

**Palabras claves:** Clasificación; Gingivitis; Enfermedad Periodontal; Peri-Implantitis; Mucositis Peri-Implantar; Periodontitis.

## ABSTRACT

A new classification of periodontal and peri-implant diseases and conditions was proposed in June 2018, in a meeting jointly held by the American Academy of Periodontology and European Federation of Periodontology, with the aim to update the 1999 classification in use for 19 years. The article aimed at introducing the most recent periodontal and peri-implant classification to clinicians and scientific investigators. The new classification has an in-built plan for periodic revisions while upcoming studies are carried out.

**Keywords:** Classification; Gingivitis; Periodontal Disease; Peri-Implantitis; Peri-Implant Mucositis; Periodontitis.

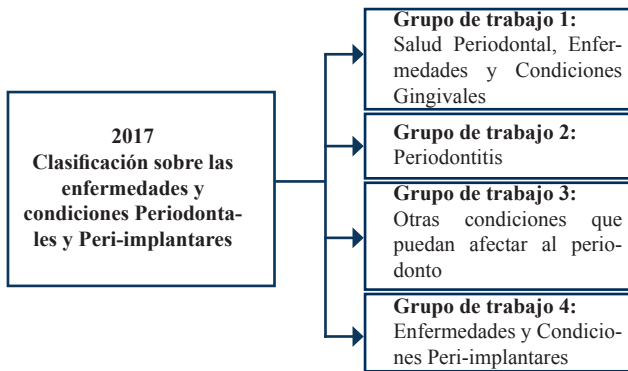
## RESUMO

Uma nova classificação das condições e doenças periodontais e peri-implantares foi proposta em junho de 2018, em um encontro que reuniu a Academia Americana de Periodontia e a Federação Europeia de Periodontia, que teve como objetivo atualizar a classificação de 1999, amplamente utilizada nos últimos 19 anos. Este artigo tem como objetivo introduzir a mais nova classificação periodontal e peri-implantar aos clínicos e pesquisadores. A nova classificação possui um planejamento para revisões periódicas a medida que novos estudos são realizados.

**Palavras chave:** Classificação; Gengivite; Doença Periodontal; Peri-Implantite; Mucosite Peri-Implantar; Periodontite.

**INTRODUCCION**

El pasado mes de junio del presente año el Journal of Periodontology y el Journal of Clinical Periodontology publicaron la más reciente clasificación sobre las enfermedades y condiciones periodontales y peri-implantares. Los créditos de la publicación fueron resultado del workshop mundial organizado por la Academia Americana de Periodoncia (AAP) y la Federación Europea de Periodoncia (EFP) que tuvo lugar en Chicago, EUA, del 9 al 11 de noviembre de 2017. Esta nueva clasificación es notablemente histórica por representar un esfuerzo mutuo de ambos grupos (AAP y EFP) para actualizar la última clasificación disponible hasta ese momento; la clasificación de 1999 que ha estado en uso durante los últimos 19 años.<sup>1,2</sup> Esta edición especial está compuesta por un artículo de introducción donde se presenta el nuevo esquema de clasificación<sup>2</sup> 18 artículos, divididos en 4 grupos de trabajo<sup>3-20</sup> y 4 informes de consenso,<sup>21-24</sup> uno de cada grupo (Imagen 1). Esta nueva clasificación presenta problemas que no habían sido discutidos en clasificaciones anteriores,<sup>1,25-29</sup> como el concepto de salud periodontal y peri-implantar, salud y enfermedad en un periodonto reducido, conceptos sobre peri-implantitis, eliminación del término “periodontitis agresiva”, tabaquismo y diabetes como factores modificadores. Para una comprensión completa de la nueva clasificación, los lectores deben estar familiarizados con los artículos anteriores sobre el tema y las lecturas adicionales citadas en algunos de los artículos. Por lo tanto, se recomienda que los lectores utilicen este documento como una breve descripción y se dirijan a los artículos citados (texto completo) cuando necesario. El presente artículo está dirigido tanto a clínicos como investigadores, y el objetivo principal es introducir y abordar el nuevo sistema de clasificación.



**Imagen 1: Esquema del workshop mundial sobre la nueva clasificación**

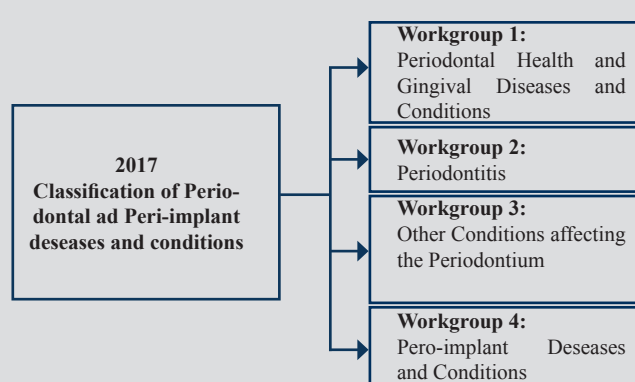
**Grupo de trabajo 1: Salud Periodontal, Enfermedades y Condiciones Gingivales<sup>21</sup>**

**1.1. Salud Periodontal y Salud Gingival<sup>3,21</sup>**

La salud periodontal es el punto de referencia para determinar el pronóstico y plan de tratamiento de la enfermedad, bajo ese concepto la salud clínica periodontal sigue siendo consistente con un nivel biológico de vigilancia inmunológica representado por la presencia de un infiltrado inflamatorio. Un paciente que presenta gingivitis puede revertir esta condición y convertirse en un paciente periodontalmente sano, sin embargo, la transición a periodontitis resulta en una pérdida de inserción irreversible, bajo esta condición el paciente será considerado como paciente periodontal por el resto de la vida; si la periodontitis se resuelve entonces

**INTRODUCTION**

In the last June, the Journal of Periodontology and the Journal of Clinical Periodontology published the most recent classification of periodontal and peri-implant diseases and conditions, which the credits come from the world workshop jointly held by the American Academy of Periodontology and European Federation of Periodontology, hosted in Chicago, EUA, in November 9 to 11th, 2017. This new classification is remarkable for representing a mutual effort by both groups to update the last classification available until that moment, the 1999 classification has been in use for the last 19 years.<sup>1,2</sup> In this special edition, both journals, have published an introduction article<sup>2</sup>, with the new classification scheme; 18 articles, divided in 4 workgroups<sup>3-20</sup>; and 4 consensus report,<sup>21-24</sup> one from each group (Image 1). This lately published classification brings up issues never discussed in past classifications,<sup>1,25-29</sup> such as periodontal health and disease on a reduced periodontium, elimination of the term “aggressive periodontitis”, smoking and diabetes as modified factors, and peri-implant diseases and conditions. For a full comprehension of the new classification, readers must be familiarized with previous articles on the topic and further reading. Therefore, it is strongly recommended that the readers use this overview paper as a brief understanding and refer to the cited articles when needed. The present article targets dental clinicians and the scientific community, which aims at introducing and addressing concerns over the current system of classification.



**Image 1: World Workshop Scheme for the New Classification**

**Workgroup 1: Periodontal Health and Gingival Diseases and Conditions<sup>21</sup>**

**1.1. Periodontal health and gingival health<sup>3,21</sup>**

Periodontal health is the reference point for assessing disease and determining treatment planing and prognostic. Clinical periodontal health is still consistent with a biological level of immune surveillance represented by the presence of inflammatory infiltrate. A patient who experiences gingivitis might become a periodontal health patient again, however, the transition to periodontitis results in irreversible attachment loss, then patient might become a stable periodontitis, periodontitis with some gingival inflammation, or unstable



se considera como un caso periodontalmente estable, en el cual puede presentar periodos con algunos signos de inflamación gingival (en un periodonto reducido) o si no se resuelve se tornaría como un caso de periodontitis inestable. Un caso de periodontitis estable se refiere a un paciente tratado con éxito. La salud periodontal solo es posible de alcanzar en un paciente que nunca ha experimentado periodontitis, y no debe confundirse con un paciente que ha presentado pérdida ósea y de inserción clínica debido a otras razones (p. ej. Recesión por traumatismo, movimientos ortodónticos o aumento de corona) por lo tanto, la condición periodontal se evaluaría sobre un periodonto reducido.

**1.2. Gingivitis inducida por biofilm dental <sup>4,21</sup>**

Aunque la naturaleza multifactorial de la periodontitis está totalmente consolidada, la acumulación del biofilm bacteriano aún es considerado como factor de riesgo clave para el inicio de la periodontitis, la restauración de la salud periodontal se determinará por la respuesta individual al tratamiento y el control del biofilm, previniendo la periodontitis. La gingivitis se considera como una respuesta inflamatoria no específica en consecuencia a la acumulación del biofilm no específico alrededor del margen gingival, las mudanzas de este biofilm están directamente asociadas a la progresión de la periodontitis. Los sitios con signos clínicos de inflamación se deben clasificar como sitios con “inflamación gingival”, no gingivitis, ya que la gingivitis se atribuye al diagnóstico general del paciente. Para ver cómo se puede definir un caso de gingivitis inducida por placa ver la tabla 1. El siguiente factor puede modificar o exacerbar la gingivitis inducida por biofilm.

periodontitis patient. A case of stable periodontitis refers to a patient successfully treated. Periodontal health is only reachable in a patient who has never experienced periodontitis, which should not be confused with a patient who presents attachment and bone loss in localized sites due to other reasons (e.g. recession for trauma or orthodontic movement, or crown lengthening), thus periodontal condition would be assessed on a reduced periodontium.

**1.2 Dental biofilm-induced gingivitis<sup>4,21</sup>**

Although the multifactorial nature of periodontitis is fully consolidated, bacterial biofilm accumulation is still considered the key risk factor for the onset of periodontitis, restoration of periodontal health will be determined by individual’s response to treatment and plaque control, preventing periodontitis. Gingivitis is considered a nonspecific inflammatory response in the consequence of a nonspecific microbiota accumulation around gingival margin, the shift of this biofilm is directly associated to periodontitis progression. Sites with clinical signs of inflammation must be classified as a site with “gingival inflammation”, not gingivitis, since gingivitis is attributed to general patient’s diagnostic. To see how a plaque-induced gingivitis case can be defined, refer table 1. The following factor may modify or exacerbate plaque-induced gingivitis.

**Gingivitis inducida por placa y mediada por factores locales y sistémicos:**

**Plaque-induced gingivitis mediated by systemic and local factors:**

Factores Modificadores (*sistémicos*)

1. Hormonas sexuales (*pubertad, ciclo menstrual, embarazo, anticonceptivos orales*).
2. Tabaquismo
3. Hiperglicemia.
4. Leucemia.
5. Factores Nutricionales.
6. Condiciones hematológicas.
7. Endocrinopatías.

Factores Predisponentes (*Locales*)

1. Factores retentivos de biofilm (*p. ej. Margenes de restauraciones prominentes, cálculo dental*).
2. Hiposalivación (*Boca seca*).
3. Agrandamiento gingival (*comúnmente influenciada por medicamentos*).

Modified Factors (*Systemic*)

1. Sex steroid hormones (*puberty, menstrual cycle, pregnancy, oral contraceptives*).
2. Smoking.
3. Hyperglycemia.
4. Leukemia.
5. Nutritional factors.
6. Hematological conditions.
7. Endocrinopathies.

Predisposed Factors (*Local*)

1. Biofilm retention factors (*e.g. prominent restoration margins, calculus*).
2. Hyposalivation (*Oral dryness*).
3. Gingival enlargement (*commonly influenced by drugs*).



**Tabla 1: Tabla de consulta para salud periodontal y gingivitis inducida por placa dental.** <sup>6,21</sup> adaptado de Chapple. <sup>21</sup>

	Condición Periodontal	Pérdida de inserción	Profundidad de sondaje (PS) <sup>a</sup>	Sangramiento al sondaje (SS)	Pérdida ósea radiográfica
<b>S A L U D</b>	Paciente con periodonto intacto	No	≤3 mm	<10%	No
	Periodonto reducido en un paciente sin periodontitis	Si	≤3 mm	<10%	Probable <sup>b</sup>
	Paciente con periodontitis estable	Si	≤4 mm (sin sitios ≥ 4 mm con SS)	<10%	Si
<b>G I N G I V I T I S</b>	Paciente con periodonto intacto	No	≤3 mm	≥10%	No
	Periodonto reducido en un paciente sin periodontitis	Si	≤3 mm	≥10%	Probable <sup>b</sup>
	Paciente con periodontitis estable	Si	≤3 mm	≥10%	Si

<sup>a</sup> Supone una ligera presión de sondaje de 0.2-0.25N sin la presencia de pseudobolsas.

<sup>b</sup> Pérdida ósea por otras causas diferentes a la enfermedad periodontal.

**Table 1: Diagnostic look-up table for periodontal health and plaque-induced gingivitis for dental clinicians.** <sup>6,21</sup> Adapted from Chapple. <sup>21</sup>

	Periodontal Condition	Probing attachment loss	Probing pocket depths (PD) <sup>a</sup>	Bleeding on probe (BOP)	Radiological bone loss
<b>H E A L T H</b>	Intact periodontium patient	No	≤3 mm	<10%	No
	Reduced periodontium in a non-periodontitis patient	Yes	≤3 mm	<10%	Possible <sup>b</sup>
	Stable Periodontitis Patient	Yes	≤4 mm (no site ≥ 4 mm with BOP)	<10%	Yes
<b>G I N G I V I T I S</b>	Intact periodontium patient	No	≤3 mm	≥10%	No
	Reduced periodontium in a non-periodontitis patient	Yes	≤3 mm	≥10%	Possible <sup>b</sup>
	Stable Periodontitis Patient	Yes	≤3 mm	≥10%	Yes

<sup>a</sup> Assumes a light probing pressure of 0.2-0.25N without the presence of pseudo pockets.

<sup>b</sup> Bone loss due to other reasons than periodontal disease.

### 1.3 Enfermedades gingivales no inducidas por placa <sup>5,21</sup>

Existen condiciones sistémicas que manifiestan parte de sus signos en los tejidos blandos alrededor de los dientes, para estas manifestaciones, que no solo se limitan a lesiones gingivales, es apropiado usar el término de "enfermedades gingivales no inducidas por placa". Es importante tener en cuenta que la acumulación de placa puede aumentar la gravedad de la inflamación gingival en estos casos. En base a la etiología de estas manifestaciones, se propuso

### 1.3 Non-plaque-induced gingival diseases<sup>5,21</sup>

There are systemic conditions that manifest part of their symptoms in the soft tissue around the teeth, for these manifestations, not often limited to gingival lesions, the term "non-plaque-induced gingival disease" is appropriated. It is important to note that biofilm accumulation may increase severity of gingival inflammation in these cases. Based on the etiology of these manifestations, the following classification was proposed: Genetic/Developmental di-



la siguiente clasificación: trastornos genéticos y del desarrollo; Infecciones específicas; Condiciones y lesiones inmunes e inflamatorias; Procesos reactivos; Neoplasias; Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas; Lesiones traumáticas; y pigmentación gingival.<sup>5,21</sup>

## 1. Trastornos genéticos y del desarrollo

### 1.1 Fibromatosis gingival hereditaria

## 2. Infecciones específicas.

### 2.1 De Origen Bacteriano.

2.1.1 Neisseria gonorrhoeae, Treponema pallidum, Mycobacterium tuberculosis, Gingivitis estreptocócica.

### 2.2 Origen Viral.

2.2.1 Coxsackie virus (enfermedad mano, pie y boca), herpes simples tipo I y II (primario o recurrente), varicela zoster, molusco contagioso, Virus del papiloma humano (papiloma de las células escamosas; Hiperplasia epitelial focal).

### 2.3 De origen fúngico.

2.3.1 Candidiasis y otras enfermedades micóticas (histoplasmosis, aspergilosis).

## 3. Condiciones inmuno-inflamatorias.

### 3.1 Reacciones de hipersensibilidad.

3.1.1 Alergia por contacto, Gingivitis de células plasmáticas, eritema multiforme.

### 3.2 Enfermedades autoinmunes de la piel y mucosas.

3.2.1 Pénfigo vulgar, penfigoide, liquen plano, lupus eritematoso.

### 3.3 Lesiones inflamatorias granulomatosas (granulomatosis orofacial).

3.3.1 Enfermedad de Crohn, sarcoidosis.

## 4. Procesos reactivos.

### 4.1 Épulis.

4.1.1 Épulis fibroso, Granuloma fibroclástico calcificante, épulis vascular (granuloma piógeno), Granuloma piógeno de células gigantes.

## 5. Neoplasias.

### 5.1 Premalignas.

5.1.1 Leucoplasia, eritroplasia.

### 5.2 Malignas.

5.2.1 Carcinoma de células escamosas, nitración de células leucémicas, linfoma (Hodking y no Hodgkin).

## 6. Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas.

### 6.1 Deficiencia de vitaminas.

6.1.1 Deficiencia de Vitamina C (escorbuto).

## 7. Lesiones traumáticas.

### 7.1 Trauma físico/mecánico.

7.1.1 Queratosis friccional, ulceración gingival inducida mecánicamente, autolesiones.

### 7.2 Quemaduras químicas (tóxicas).

### 7.3 Injurias térmicas.

7.3.1 Quemaduras de la encía.

## 8. Pigmentaciones gingivales.

### 8.1 Melanoplásia.

8.2 Melanosis por tabaco.

8.3 Pigmentaciones inducidas por medicamentos (antimaláricos, minociclina).

8.4 Tatuaje por amalgama.

sorders; Specific infections; Inflammatory and immune conditions and lesions; Reactive processes; Neoplasms; Endocrine, Nutritional and metabolic diseases; Traumatic lesions; and Gingival pigmentation.<sup>5,21</sup>

## 1. Genetic/developmental disorder.

### 1.1 Hereditary gingival fibromatosis.

## 2. Specific infections

### 2.1 Bacterial origin.

2.1.1 Neisseria gonorrhoeae, Treponema pallidum, Mycobacterium tuberculosis, Streptococcal gingivitis.

### 2.2 Viral origin.

2.2.1 Coxsackie virus (hand-foot-and-mouth disease), herpes simplex I and II (primary or recurrent), varicella zoster (chicken pox and shingles – V nerve), molluscum contagiosum, human papilloma virus (squamous cell papilloma; condyloma acuminatum; verruca vulgaris; focal epithelial hyperplasia).

### 2.3 Fungal origin.

2.3.1 Candidosis and other mycoses (e.g. histoplasmosis, aspergillosis).

## 3. Inflammatory and immune conditions.

### 3.1 Hypersensitivity reactions.

3.1.1 Contact allergy, plasma cell gingivitis, erythema multiforme.

### 3.2 Autoimmune disease of skin and mucous membranes.

3.2.1 Pemphigus vulgaris, pemphigoid, linchen planus, lupus erythematosus (systemic lupus erythematosus, discoid lupus erythematosus).

### 3.3 Granulomatous inflammatory lesions (orofacial granulomatosis).

3.3.1 Crohn's disease, sarcoidosis.

## 4. Reactive process.

### 4.1 Epulides.

4.1.1 Fibrous epulis, calcifying fibroblastic granuloma, vascular epulis (pyogenic granuloma), peripheral giant cell granuloma.

## 5. Neoplasms.

### 5.1 Premalignancy.

5.1.1 Leukoplakia, erythroplakia.

### 5.2 Malignancy.

5.2.1 Squamous cell carcinoma, leukemia cell nitration, lymphoma (Hodking and non-Hodgkin).

## 6. Endocrine, nutritional and metabolic diseases.

### 6.1 Vitamin deficiencies.

6.1.1 Vitamin C deficiency (scurvy).

## 7. Traumatic lesions.

### 7.1 Physical/mechanical trauma.

7.1.1 Frictional keratosis, mechanically induced gingival ulceration, factitious injury (self-harm).

### 7.2 Chemical (toxic) burn.

### 7.3 Thermal insults.

7.3.1 Burns to gingiva.

## 8. Gingival pigmentation.

### 8.1 Melanoplakia.

8.2 Smoker's melanosis.

8.3 Drug-induced pigmentation (antimalarials, minocycline).

8.4 Amalgam tattoo.

## Grupo de trabajo 2: Periodontitis<sup>22</sup>

### 2.1 Periodontitis Necrosante<sup>2,7,22</sup>

Proceso inflamatorio del periodonto caracterizado por ulceración/necrosis de la papila interdental, sangrado gingival, halitosis, dolor y rápida pérdida ósea. Otros signos/síntomas asociados pueden incluir formación de pseudomembranas, linfadenopatía y fiebre. Otras enfermedades periodontales necrosantes (gingivitis necrosante y estomatitis necrosante) no se contemplan en ninguna otra parte de la clasificación y, por este motivo, se informarán aquí:

Enfermedades periodontales necrosantes en pacientes comprometidos con enfermedades severas y críticas:

- En adultos.
- En niños.

Enfermedades periodontales necrosantes en pacientes temporalmente comprometidos:

- En pacientes con gingivitis.
- En pacientes con periodontitis.

Hay un artículo dentro de la nueva clasificación, relacionado con las lesiones periodontales agudas<sup>7</sup> y el consenso del grupo 2 que también reconoce las siguientes enfermedades periodontales necrosantes:<sup>22</sup>

- *Gingivitis Necrosante*: Un proceso inflamatorio agudo de los tejidos gingivales caracterizado por la presencia de necrosis/ulceraciones de la papila interdental, sangramiento gingival y dolor. Otros signos y síntomas asociados pueden incluir halitosis, pseudomembranas, linfadenopatías regionales, fiebre y sialorrea (en niños).
- *Periodontitis Necrosante*: proceso inflamatorio del periodonto caracterizado por la presencia de necrosis/ulceraciones de la papila interdental, sangramiento gingival, dolor y rápida pérdida de hueso. Otros signos y síntomas asociados pueden incluir halitosis, pseudomembranas, linfadenopatías regionales, fiebre.
- *Estomatitis Necrosante*: Condición de severa inflamación del periodonto y la cavidad oral en la cual la necrosis de los tejidos blandos se extiende incluso más allá de las encías, la denudación ósea puede ocurrir a través de la mucosa alveolar, con áreas aumentadas de osteitis y sequestrados óseos. Ocurre de forma más común en pacientes grave y sistémicamente comprometidos.

### 2.2 Periodontitis<sup>11,22</sup>

Definida como "enfermedad inflamatoria crónica de origen multifactorial asociada con un biofilm disbiótico y caracterizada por la destrucción progresiva del aparato de inserción dental". Clínicamente, se caracteriza por:

1. Pérdida de inserción detectada en dos o más sitios interproximales no adyacentes; o
2. Pérdida de inserción de 3mm o más en las caras vestibular o palatina/lingual en por lo menos 2 dientes y que no sea debido a: 1) Recesión gingival de origen traumático, 2) Caries dental que se extiende hasta la región cervical del diente, 3) Pérdida de inserción en la cara distal de un segundo molar y que sea identificada una asociación directa con malposición del mismo o exodoncia del tercer molar, 4) Lesiones endo-periodontales que estén drenando a través del surco marginal, o 5) Fractura radicular de tipo vertical.

## Workgroup 2: Periodontitis<sup>22</sup>

### 2.1 Necrotizing Periodontitis<sup>2,7,22</sup>

Inflammatory process of the periodontium characterized by necrosis / ulceration of the interdental papilla, gingival bleeding, halitosis, pain and rapid bone loss. Other associated signs / symptoms may include pseudo membrane formation, lymphadenopathy, and fever. Other necrotizing periodontal diseases (necrotizing gingivitis and necrotizing stomatitis) are not contemplated elsewhere in the classification and, for this reason, will be reported here:

Necrotizing periodontal disease in severely and critically ill patients:

- In adults.
- In children.

Necrotizing periodontal diseases in temporally and / or moderately compromised patients:

- In patients with gingivitis.
- In patients with periodontitis.

There is an article within the new classification, related to acute periodontal lesions,<sup>7</sup> and the consensus of group 2 also recognizes the following necrotizing periodontal diseases:<sup>22</sup>

- *Necrotizing gingivitis*: an acute inflammatory process of the gingival tissue characterized by the presence of necrosis / ulceration of the interdental papillae, gingival bleeding and pain. Other associated signs and symptoms may include halitosis, pseudo membranes, regional lymphadenopathy, fever and sialorrhea (in children).
- *Necrotizing periodontitis*: inflammatory process of the periodontium characterized by the presence of necrosis / ulceration of the interdental papillae, gingival bleeding, halitosis, pain and rapid bone loss. Other associated signs and symptoms may include pseudo membrane formation, lymphadenopathy, and fever.
- *Necrotizing stomatitis*: a severe inflammatory condition of the periodontium and oral cavity in which soft tissue necrosis extends beyond the gingiva, and bone denudation can occur through the alveolar mucosa, with increased areas of osteitis and bone sequestration. Typically occurs in systemically and severely compromised patients.

### 2.2 Periodontitis<sup>11,22</sup>

Periodontitis is defined as "chronic multifactorial inflammatory disease associated with dysbiotic biofilm and characterized by progressive destruction of the dental insertion apparatus". Clinically, it is characterized by:

1. Attachment loss detected in two or more non-adjacent interproximal sites; or
2. Attachment loss of 3 mm or more in the buccal or lingual / palatal area on at least 2 teeth, not due to: 1) gingival recession of traumatic origin; 2) dental caries extending to the cervical area of the tooth; 3) presence of insertion loss on the distal face of a second molar and associated with poor positioning or third molar extraction; 4) endo-periodontal lesion draining through the marginal periodontium; or 5) occurrence of vertical root fracture.



Dentro de la nueva clasificación la periodontitis puede ser clasificada con estadios/etapas y grados (revisar tablas 2, 3 y 4).

Periodontitis can be classified as your stage and degree (refer table 2, 3 and 4).

**Tabla 2: Sistema de estadios y grados de la periodontitis<sup>11</sup>**

		Gravedad de la enfermedad y complejidad del manejo			
		Estadio I	Estadio II	Estadio III	Estadio IV
		Periodontitis inicial	Periodontitis moderada	Periodontitis severa con potencial adicional pérdida de dientes	Periodontitis avanzada con extensa pérdida dental y potencial pérdida de la dentición
Evidencia o riesgo de rápida progresión, respuesta anticipada al tratamiento y efectos sobre la salud sistémica.	Grado A	<b>Estadios individuales y asignación del grado</b>			
	Grado B				
	Grado C				

**Table 2: Framework for staging and grading of periodontitis<sup>11</sup>**

		Disease Severity and Complexity of Management			
		Stage I	Stage II	Stage III	Stage IV
		Initial periodontitis	Moderate periodontitis	Severe periodontitis with potential for additional tooth loss	Advanced periodontitis with extensive tooth loss and potential for loss of dentition
Evidence or risk of rapid progression, anticipated treatment response, and effects on systemic health.	Grade A	<b>Individual Stage and Grade Assignment</b>			
	Grade B				
	Grade C				

**A. Estadios/Fases**

La clasificación estadios se refiere a la severidad de la enfermedad. Los estadios de la periodontitis son inicialmente definidos por la pérdida clínica de la inserción, que se refiere en el texto como "característica determinante". En ausencia de estos valores, se utiliza la pérdida ósea radiográfica. Si existen "factores de complejidad" como por ejemplo, lesiones de furca o movilidad avanzada, se considera el peor estadio como primera instancia, y es descrita como "estadio de los factores modificadores". En pacientes tratados, el estadio no debería bajar de categoría. Para todos los estadios, se clasifica como localizada (hasta el 30% de los dientes afectados) y generalizada (30% de los dientes o más) o se considera el patrón molar/incisivo, todos estos parámetros también pueden ser revisados en la tabla 3.

Los estadios son definidos de la siguiente forma:

*Estadio I:* Características determinantes: 1-2 mm de pérdida de inserción interproximal en el peor sitio o pérdida ósea radiográfica en el tercio coronal (<15%). Características secundarias: profundidad de sondaje de hasta 4mm, sin pérdida dental debida a periodontitis y patrón de pérdida ósea horizontal.

*Estadio II:* Características determinantes: 3-4 mm de pérdida de inserción interproximal en el peor sitio o pérdida ósea radiográfica en el tercio coronal (15-33%). Factores que pueden modificar el estadio: profundidad de sondaje de hasta 5 mm, sin pérdida dental debida a periodontitis y patrón de pérdida ósea horizontal.

**A. Stage**

The classification of stages is related to the severity of the disease. The stages of periodontitis should be primarily defined by clinical attachment loss, referred in this text as "determining characteristic". In its absence, radiographic bone loss is used. If there are "complexity factors" (eg, furcation injuries or advanced mobilities), the worst-case stage is raised, as described below in "stage modifying factors." In treated patients, the stage should not be decreased. For all stages, it should be classified as localized (up to 30% of affected teeth), generalized (30% of teeth or more) or molar/incisor pattern. See table 3.

The stages are defined in:

*Stage I:* Determining characteristic: 1-2 mm of interproximal attachment loss at the worst site or radiographic loss in the coronal third (<15%). Secondary characteristics: probing depth up to 4 mm, without tooth loss due to periodontitis and horizontal bone loss pattern.

*Stage II:* Determining characteristic: 3-4 mm of interproximal attachment loss in the worst site or radiographic loss in the coronal third (15-33%). Factors that modify the stage: probing depth up to 5mm, without tooth loss due to periodontitis and horizontal bone loss pattern.



**Estadio III:** Características determinantes: 5 mm o más de pérdida de inserción interproximal en el peor sitio o pérdida ósea radiográfica que se extiende hasta el tercio medio o apical de la raíz dental. Factores que pueden modificar el estadio: profundidad de sondaje de 6 mm o más con pérdida dental de hasta 4 dientes debido a periodontitis. Se puede presentar una pérdida ósea con patrón vertical de hasta 3 mm, lesiones de furca grado II o III y defecto moderado en el reborde.

**Estadio IV:** Características determinantes: 5 mm o más de pérdida de inserción interproximal en el peor sitio o pérdida ósea radiográfica que se extiende hasta el tercio medio o apical de la raíz dental. Factores que pueden modificar el estadio: pérdida dental de 5 o más dientes debido a periodontitis. En adición a los factores de complejidad o modificadores del estadio III, disfunción masticatoria, trauma oclusal secundario (movilidad grado 2 y 3) defectos severos del reborde, problemas masticatorios, menos de 20 dientes remanentes (10 pares de antagonistas).

**Stage III:** Determining characteristic: 5 mm or more of interproximal attachment loss at the worst site or radiographic bone loss extending to the middle or to the apical third of the root. Factors that modify the stage: probing depth of 6 mm or more, with tooth loss due to periodontitis in up to 4 teeth. It may have vertical bone loss up to 3 mm, grade II or III furcation lesions and moderate border defect.

**Stage IV:** Determining characteristic: 5 mm or more of interproximal attachment loss at the worst site or radiographic bone loss extending to the middle or to the apical third of the root. Factors that modify the stage: tooth loss of 5 or more teeth due to periodontitis. In addition to the complexity factors listed in stage III, masticatory dysfunction, secondary occlusal trauma (mobility grade 2 or 3), severe border defect, masticatory problems, less than 20 remaining teeth (10 pairs of antagonists) may occur.

**Tabla 3: Clasificación de la periodontitis según las etapas definidas por la severidad (según el nivel de pérdida de inserción clínica interproximal, pérdida ósea radiográfica y pérdida de dientes), complejidad, extensión y distribución<sup>11,22</sup>**

Estadio de la Periodontitis		Estadio I	Estadio II	Estadio III	Estadio IV
Severidad	PIC interproximal en el sitio con mayor pérdida	1 a 2 mm	3 a 4 mm	≥5 mm	≥5 mm
	Pérdida ósea radiográfica	Tercio coronal (<15%).	Tercio coronal (15-33%).	Se extiende al tercio medio o apical de la raíz.	Se extiende al tercio medio o apical de la raíz.
	Pérdida de dientes	Sin pérdida de dientes por periodontitis.		Pérdida de hasta 4 dientes debido a periodontitis.	Pérdida de 5 o más dientes debido a periodontitis.
Complejidad	Local	<ul style="list-style-type: none"> <li>Máxima profundidad de sondaje ≤ 4mm.</li> <li>En su mayoría la pérdida ósea se presenta con patrón horizontal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Máxima profundidad de sondaje ≤ 5mm.</li> <li>En su mayoría la pérdida ósea se presenta con patrón horizontal.</li> </ul>	En adición al estadio II: <ul style="list-style-type: none"> <li>Profundidad de sondaje ≥ 6mm.</li> <li>Pérdida ósea vertical ≥ 3mm.</li> <li>Comprometimiento de Furca clase II o III.</li> <li>Defecto moderado del reborde.</li> </ul>	En adición al estadio III: <p>Necesidad de rehabilitación compleja debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Disfunción masticatoria.</li> <li>Trauma oclusal secundario (movilidad dentaria de grado ≥2).</li> <li>Defecto severo del reborde.</li> <li>Problemas masticatorios, colapso oclusal Menos de 20 dientes remanentes (10 pares de antagonistas).</li> </ul>
		Distribución y extensión	<b>Añadir al estadio como descriptor</b>	Para cada estadio, se describe la extensión como localizada (<30% de los dientes involucrados) y generalizada (>30% de los dientes involucrados) o patrón molar/incisivo.	



**Table 3: Classification of periodontitis based on stages defined by severity (according to the level of interdental clinical attachment loss, radiographic bone loss and tooth loss), complexity and extent and distribution<sup>11,22</sup>**

Periodontitis stage		Stage I	Stage II	Stage III	Stage IV
Severidad	Interdental CAL at site of greatest loss	1 to 2 mm	3 to 4 mm	≥5 mm	≥5 mm
	Radiographic bone loss	Coronal third (<15%).	Coronal third (15-33%).	Extending to middle or apical third to the root.	Extending to middle or apical third of the root.
	Tooth loss	No tooth loss due to periodontitis		Tooth loss due to periodontitis of ≤ 4 teeth.	Tooth loss due to periodontitis of ≥5 teeth.
Complejidad	Local	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximum probing depth ≤ 4mm.</li> <li>Mostly horizontal bone loss.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximum probing depth ≤ 5mm.</li> <li>Mostly horizontal bone loss.</li> </ul>	In addition to stage II complexity: <ul style="list-style-type: none"> <li>Probing depth ≥ 6mm.</li> <li>Vertical bone loss ≥ 3mm.</li> <li>Furcation involvement Class II or III.</li> <li>Moderate ridge defect.</li> </ul>	In addition to stage III complexity: <ul style="list-style-type: none"> <li>Need for complex rehabilitation due to:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Masticatory dysfunction.</li> <li>Secondary occlusal trauma (tooth mobility degree ≥2).</li> <li>Severe ridge defect.</li> <li>Bite collapse, drifting, flaring.</li> <li>Less than 20 remaining teeth (10 opposing pair).</li> </ul> </li> </ul>
	Extent and distribution	Add to stage as descriptor For each stage. Describe extent as localized (< 30% of teeth involved), generalized, or molar/incisor pattern.			

**B. Grados**

El grado refleja la evidencia, o el riesgo, de la progresión de la enfermedad y sus efectos en la salud sistémica. Inicialmente, cada paciente con periodontitis debe considerarse como grado B y, por lo tanto, modificar este grado (para A o C) de acuerdo con: 1) Evidencia directa de progresión; o 2) Evidencia indirecta. Después de la determinación del grado de la periodontitis debido a la evidencia de progresión, el grado puede modificarse por la presencia de factores de riesgo como, tabaquismo y diabetes mellitus, todos estos parámetros también pueden ser revisados en la tabla 4.

Los grados son definidos de la siguiente forma:

*Grado A – progresión lenta*

*Características determinantes:* Evidencia directa de que no hay progresión de la pérdida de inserción durante 5 años o pérdida indirecta del factor de pérdida ósea/edad de hasta 0,25 mm. *Características secundarias:* pacientes con gran acumulación de biofilm, pero leve destrucción periodontal. Factores de riesgo que pueden modificar el grado: sin factores de riesgo (fumar o diabetes mellitus).

*Grado B – progresión moderada*

*Características determinantes:* Evidencia directa de progresión con menos de 2 mm durante 5 años o pérdida indirecta del factor de pérdida ósea/edad de hasta 0,25 - 1 mm. *Características secundarias:* destrucción periodontal compatible con depósitos de

**B. Degree**

The degree reflects the evidence or risk of disease progression, and its effects on systemic health. Initially, every patient with periodontitis should be considered as grade B and thus modify this grade (for A or C) according to: 1) direct evidence of progression; or 2) indirect evidence. After the determination of the degree of periodontitis by the evidence of progression, the degree can be modified by the presence of risk factors (smoking and diabetes mellitus). See table 4.

The degrees are defined as follows:

*Grade A – slow progression*

*Determining characteristic:* direct evidence of no attachment loss progression for 5 years or indirect bone loss per year up to 0.25 mm. *Secondary features:* patients with high level of biofilm accumulation, but a few evidences of periodontal destructions. *Risk factors that can modify the degree:* without risk factors (smoking or diabetes mellitus).

*Grade B – moderate progression*

*Determining characteristic:* direct evidence of attachment loss progression of less than 2 mm in 5 years or indirect bone loss per year of 0.25-1 mm. *Secondary features:* periodontal destruction compatible with biofilm deposits. *Risk factors that can modify*

biofilm. Factores de riesgo que pueden modificar el grado: fumadores con menos de 10 cigarrillos por día o pacientes diabéticos con valores de HbA1c <7%.

**Grado C – rápida progresión.**

**Características determinantes:** Evidencia directa de progresión igual o superior a 2 mm durante 5 años o pérdida indirecta del factor de pérdida ósea/edad superior a 1 mm. Características secundarias: la destrucción periodontal supera las expectativas por el acúmulo de biofilm. Parámetros clínicos específicos sugieren periodos de progresión rápida y/o afección temprana de la enfermedad (p. ej. Patrón molar/incisivo y falta de respuesta esperada a las terapias de control de biofilm). Factores de riesgo que pueden modificar el grado: fumadores con más de 10 cigarrillos por día o pacientes diabéticos con valores de HbA1c ≥7%.

El grado puede revisarse después de la evaluación de la respuesta inicial al tratamiento, el cumplimiento y el control del factor de riesgo.

the degree: smokers below 10 cigarettes per day or HbA1c <7% (glycated hemoglobin test) in patients with diabetes mellitus.

**Grade C – fast progression.**

**Determining characteristic:** direct evidence of attachment loss progression equal to or greater than 2 mm in 5 years or indirect bone loss per year greater than 1 mm. Secondary characteristics: Destruction exceeds that expected for the amount of biofilm. Specific clinical patterns suggest periods of rapid progression and/or early disease involvement (eg, molar/incisor pattern and lack of the expected response to biofilm control therapies). Risk factors that may change the degree: smoking (10 or more cigarettes / day) or patients with diabetes mellitus (HbA1c ≥ 7%).

Grade can be revised after the assessment of initial treatment response, compliance, and risk factor control.

**Tabla 4: Clasificación de la periodontitis según el grado definido por criterios primarios (Evidencia directa e indirecta de la progresión) y los modificadores de grado (factores de riesgo)<sup>11,22</sup>**

Grado de la Periodontitis		Grado A: progresión lenta	Grado B: progresión moderada	Grado C: rápida progresión	
Criterios Primarios	Evidencia directa de progresión	Datos longitudinales (pérdida ósea radiográfica y PIC)	Evidencia de que no existe pérdida durante 5 años	<2 mm en 5 años	≥2 mm en 5 años
	Evidencia indirecta de progresión	% de pérdida ósea/edad	<0.25	0.25 hasta 1.0	>1.0
		Presentación Fenotípica	Gran acumulación de biofilm, con bajos niveles de destrucción	Destrucción periodontal compatible con depósitos de biofilm	La destrucción periodontal supera las expectativas por el acúmulo de biofilm. Parámetros clínicos específicos sugieren periodos de progresión rápida y/o afección temprana de la enfermedad (p. ej. Patrón molar/incisivo y falta de respuesta esperada a las terapias de control de biofilm)
Modificadores del Grado	Factores de riesgo	Tabaquismo	No fumante	Fumante con <10 cigarrillos por día	Fumante con ≥10 cigarrillos por día
		Diabetes	Normoglicémico / sin evidencia diagnóstica de diabetes	HbA1c <7.0% en pacientes diabéticos	HbA1c ≥7.0% en pacientes diabéticos

**Table 4: Classification of periodontitis based on grade defined by primary criteria (direct and indirect evidence of progression) and grade modifiers (risk factors)<sup>11,22</sup>**

Periodontitis grade		Grade A: slow rate of progression	Grade B: moderate rate of progression	Grade C: rapid rate of progression	
Primary criteria	Direct evidence of progression	Longitudinal data (radiographic bone loss or CAL)	Evidence of no loss over 5 years	<2 mm over 5 years	≥2 mm over 5 years
	Indirect evidence of progression	% bone loss/age	<0.25	0.25 to 1.0	>1.0
		Case Phenotype	Heavy biofilms deposits with low levels of destruction	Destruction commensurate with biofilm deposits	Destruction exceeds that expected for the amount of biofilm. Specific clinical patterns suggest periods of rapid progression and / or early disease involvement (eg, molar / incisor pattern and lack of expected response to biofilm control therapies)
Grade Modifiers	Risk Factors	Smoking	Non-smoker	Smoker <10 cigarettes/day	Smoker ≥10 cigarettes/day
		Diabetes	Normoglycemic / no diagnosis of diabetes	HbA1c <7.0% in patients with diabetes	HbA1c ≥7.0% in patients with diabetes



### 2.3 Periodontitis como manifestación de enfermedades sistémicas.<sup>12,23</sup>

#### *Desordenes genéticos*

- Enfermedades asociadas a trastornos inmunitarios
  - Síndrome de Down, síndrome de deficiencia de adhesión de leucocitos, síndrome de Papillon-Lefèvre, síndrome de Haim-Munk, síndrome de Chediak-Higashi, neutropenia severa (neutropenia congénita - síndrome de Kostmann y neutropenia cíclica), enfermedades de inmunodeficiencia primaria (enfermedad granulomatosa crónica, síndrome de la hiperinmunoglobulina E) y Síndrome de Cohen.
- Enfermedades que afectan la mucosa oral y los tejidos gingivales
  - Epidermolisis bullosa (síndrome distrófico y síndrome de Kindler) y deficiencia de plasminógeno.
- Enfermedades que afectan el tejido conectivo
  - Síndromes de Ehlers-Danlos (tipos IV y VIII), angioedema (deficiencia de inhibidor C1) y lupus eritematoso sistémico.
- Trastornos metabólicos y endocrinos
  - Enfermedad por almacenamiento de glucógeno, enfermedad de Gaucher, hipofosfatasa, raquitismo hipofosfatémico, síndrome de Hajdu-Cheney.

#### **Enfermedades de inmunodeficiencia adquirida.**

- Neutropenia adquirida e infección por VIH.

#### **Enfermedades inflamatorias.**

- Epidermolisis bullosa adquirida y enfermedad inflamatoria intestinal.

#### **Otros trastornos sistémicos que influyen en la patogénesis de las enfermedades periodontales.**

Estas afecciones son: diabetes mellitus, obesidad, osteoporosis, artritis (reumatoide y osteoartritis), estrés emocional, depresión, tabaquismo (dependencia de la nicotina) y uso de medicamentos. Deben ser considerados descriptores de la enfermedad (periodontitis asociada a enfermedades). Se debe tomar en cuenta que algunas de estas afecciones (diabetes mellitus y tabaquismo) ya influyen en el grado de la periodontitis; por lo tanto, se entiende que la clasificación en cuanto al estadio y el grado se debe mantenerse con el paso del tiempo. Con respecto al hábito de fumar, se enfatiza que ahora está incluido en la Clasificación Internacional de Enfermedades y debe considerarse como dependencia de la nicotina y el trastorno crónico de recaída médica, y ya no es considerado más como un simple hábito. Estas personas (fumantes o ex fumantes) deben ser clasificados de acuerdo con el consumo de tabaco actual o lo consumido en el pasado en términos de paquetes/año.

### 2.4 Abscesos Periodontales y lesiones Endo-periodontales<sup>7,22</sup>

#### *2.4.1 Abscesos Periodontales*

Por definición, es una acumulación de pus localizada hacia la pared gingival del surco/bolsa periodontal, lo que

### 2.3 Periodontitis as a manifestation of systemic diseases.<sup>12,23</sup>

#### *Genetic disorders*

- Diseases associated with immune disorders
  - Down Syndrome, Leukocyte adhesion deficiency syndrome, Papillon-Lefèvre syndrome, Haim-Munk syndrome, Chediak-Higashi syndrome, Severe neutropenia (congenital neutropenia - Kostmann syndrome and cyclic neutropenia), primary immunodeficiency diseases (granulomatous disease chronic, hyperimmunoglobulin E syndromes) and Cohen's Syndrome.
- Diseases affecting oral mucosa and gingival tissue.
  - Epidermolysis bullosa (dystrophic and Kindler's Syndrome) and plasminogen deficiency.
- Diseases that affect connective tissue.
  - Ehlers-Danlos syndromes (types IV and VIII), angioedema (C1 inhibitor deficiency) and systemic lupus erythematosus.
- Metabolic and endocrine disorders.
  - Glycogen storage disease, Gaucher disease, hypophosphatasia, hypophosphatemic rickets, Hajdu-Cheney syndrome.

#### **Acquired immunodeficiency diseases.**

- Acquired neutropenia and HIV infection.

#### **Inflammatory diseases.**

- Epidermolysis bullosa acquired and inflammatory bowel disease.

#### **Other systemic disorders that influence the pathogenesis of periodontal diseases.**

These conditions are: diabetes mellitus, obesity, osteoporosis, arthritis (rheumatoid and osteoarthritis), emotional stress, depression, smoking (nicotine dependence) and medication use. They should be considered descriptors of the disease (periodontitis associated with DISEASE). Note that some of these conditions (diabetes mellitus and smoking) influence the degree of periodontitis; therefore, it is understood that the classification as the stage and grade should be maintained. With regard to smoking, it is emphasized that it is now included in the International Classification of Diseases and should be considered a reliance on nicotine and chronic medical relapse disorder, not a habit. These individuals (smokers or ex-smokers) should still be classified as to current or past tobacco consumption in packs/year.

### 2.4 Periodontal abscess and endo-periodontal lesions<sup>7,22</sup>

#### *2.4.1 Periodontal abscess*

By its definition, it is a suppuration ("pus") located in the gingival wall of the periodontal groove/pocket, resulting in





resulta en una destrucción significativa del tejido. Presenta elevación ovoide de la encía en la pared lateral de la raíz y sangrado a la presión. También se pueden observar: dolor, supuración al sondaje, bolsas periodontales profundas y movilidad dental.

La clasificación está basada en los siguientes factores etiológicos implicados:

- Abscesos Periodontales en pacientes con periodontitis (o en bolsas periodontales preexistentes):

*Exacerbación aguda*

En pacientes sin tratamiento, periodontitis que no responde al tratamiento o a la terapia de soporte periodontal.

*Después del tratamiento*

Después del raspado periodontal, cirugía o terapia medicamentosa (antimicrobianos sistémicos u otros medicamentos, como nifedipina).

- Abscesos Periodontales en pacientes sin periodontitis (con o sin bolsas periodontales preexistentes):

Abscesos relacionados con: impactación (hilo dental, elásticos ortodónticos, palillo de dientes, dique de goma o palomitas de maíz), hábitos deletéreos (onicofagia), factores ortodónticos, defectos de crecimiento en las superficies radiculares (diente invaginado y odontodisplasia), alteraciones con características anatómicas menores (perlas de esmalte, dilaceración del cemento radicular), condiciones iatrogénicas (perforaciones), daño severo de la raíz (fisura o fractura, síndrome del diente fracturado) o reabsorción externa de la raíz.

#### 2.4.2 Lesiones Endo-periodontales.

Por definición, es una comunicación patológica entre los tejidos pulpares y los tejidos periodontales (normalmente afectados por periodontitis) en un diente particular, que puede ocurrir de forma aguda o crónica. Se caracteriza por bolsas periodontales que se extienden al ápice de la raíz y/o responden de forma negativa o alterada a las pruebas de vitalidad pulpar. Otros signos y posibles síntomas incluyen evidencia de pérdida ósea radiográfica en la región apical o de furca, dolor espontáneo o a la palpación/percusión, exudado/supuración, movilidad dental, fístula, cambios de coloración en la corona del diente y/o la encía.

- Lesiones endo-periodontales con lesiones radiculares.

Fractura radicular confirmada, perforación de los conductos radiculares o el piso radicular, reabsorción externa radicular.

- Lesiones endo-periodontales en pacientes con periodontitis.

*1er Grado:* bolsa periodontal estrecha y profunda en la superficie radicular.

*2do Grado:* bolsa periodontal extensa y profunda en la superficie radicular.

*3er Grado:* bolsas periodontales profundas en dos o más superficies radiculares.

- Lesiones endo-periodontales en pacientes sin periodontitis.

*1er Grado:* bolsa periodontal estrecha y profunda

significant tissue destruction. It presents ovoid elevation of the gingiva in the lateral wall of the root and bleeding on probing. They can also be observed: pain, suppuration on probing, deep periodontal pocket and tooth mobility.

Periodontal abscess in a patient with periodontitis (in a preexisting periodontal pocket):

- Abscesos Periodontales en pacientes con periodontitis (o en bolsas periodontales preexistentes):

*Acute exacerbation*

In patients with untreated, nonresponsive periodontitis to periodontitis therapy or to support periodontal therapy.

*After treatment*

After scaling and root planing, surgery or medication (antimicrobials systemic or other drugs, such as nifedipine).

- Periodontal abscess in a patient without periodontitis (with or without preexisting periodontal pocket):

Abscess related to: impaction (dental floss, elastic orthodontic, toothpick, rubber dam or popcorn); deleterious habits (onychophagia); orthodontic factors; gingival enlargement and alterations in the root surface, e.g. severe alterations (invaginated tooth and odontodysplasia) or minor anatomical alterations (enamel pearls, cemento-osseous dysplasia); iatrogenic conditions (perforations); severe root damage (fissure or fracture, cracked tooth syndrome); and external root resorption.

#### 2.4.2 Endo-periodontal lesions.

By its definition, is a pathological communication between pulp tissues and periodontal disease in a particular tooth, which can occur acute or chronic form. Characterized by periodontal pockets that extend to the root apex and/or to negative or altered pulpal vitality test. Other signs and possible symptoms include evidence of radiographic bone loss in the apical or furcation region, spontaneous pain or pain under palpation/percussion, purulent exudate/suppuration, tooth mobility, fistula, changes of coloration on the crown of the tooth and/or gingiva associated.

- Endo-periodontal lesion with root damage.

Root fracture, perforation of the root canal or pulp floor, and external root resorption.

- Endo-periodontal lesion in patients with periodontitis.

*1st Degree:* narrow and deep periodontal pocket on root surface.

*2nd Degree:* long and deep periodontal pocket on root surface.

*3rd Degree:* deep periodontal pockets on two or more root surfaces.

- Endo-periodontal lesion in patients without periodontitis.

*1st Degree:* narrow and deep periodontal pocket



en la superficie radicular.

*2do Grado:* Bolsa periodontal extensa y profunda en la superficie radicular.

*3er Grado:* Bolsas periodontales profundas en dos o más superficies radiculares.

### Grupo de trabajo 3: Otras condiciones que pueden afectar al periodonto<sup>23</sup>

#### 3.1 Enfermedades sistémicas y condiciones que afectan al aparato de inserción periodontal.<sup>12,23</sup>

Los trastornos sistémicos, como las enfermedades periodontales, comparten factores etiológicos similares. La mayoría de estos factores están determinados por el perfil genético del huésped y la modificación ambiental a lo largo de la vida, lo que resulta en cómo el huésped responde a los desafíos biológicos. La caracterización de estas enfermedades y la forma en que podrían estar asociadas a enfermedades periodontales en su naturaleza podría mejorar el diagnóstico y el tratamiento de los pacientes afectados. Estas condiciones sistémicas se dividen de la siguiente forma:

##### I. Inflamación Periodontal.

- Desórdenes genéticos.
- Enfermedades de inmunodeficiencia adquirida.
- Enfermedades inflamatorias.

##### II. Patogénesis de las enfermedades periodontales.

- Estrés y depresión emocional.
- Tabaquismo.
- Medicamentos.

##### III. Pérdida de tejidos periodontales independientes de la periodontitis

- Neoplasias.
- Otros trastornos que pueden afectar el tejido periodontal.

Varias condiciones sistémicas se asocian con una pérdida significativa de los tejidos periodontales, algunas de las cuales se han discutido en temas anteriores o se han recomendado consultar los artículos citados. Discutir todos los trastornos, uno por uno, excederá el propósito de esta breve revisión.

#### 3.2 Condiciones Mucogingivales<sup>13,23</sup>

Dentro de la amplia variabilidad anatómica y la morfológica, es difícil definir lo que se debería considerar como una "condición mucogingival normal", está bien establecido que la salud periodontal puede mantenerse a pesar de algunas deformidades (frenillo aberrante, profundidad del vestibulo disminuida, escasez o falta de tejido queratinizado, recesión gingival) siempre que el paciente siga las recomendaciones de higiene oral en casa y el mantenimiento profesional, aunque el riesgo de desarrollo de enfermedad periodontal puede aumentar bajo esas condiciones.

La recesión gingival (migración apical del margen gingival con respecto a la unión cemento-esmalte) está influenciada por el fenotipo periodontal (rasgos genéticos y factores ambientales), que es específica del sitio que presenta recesión,

on root surface.

*2nd Degree:* long and deep periodontal pocket on root surface.

*3rd Degree:* deep periodontal pockets on two or more root surfaces.

### Workgroup 3: Other Conditions Affecting the Periodontium<sup>23</sup>

#### 3.1 Systemic diseases and conditions that affect the periodontal attachment apparatus.<sup>12,23</sup>

Systemic disorders, as periodontal diseases, shares similar etiological factors. Most of these factors are determined by host genetic profile and environmental modification throughout the life, which results in how the host responds to the biological challenges. Characterizing these diseases and how they could be associated to periodontal diseases in their nature, might enhance diagnostic and treatment of affected patients. These systemic conditions are divided by their influence on disease process:

##### I. Periodontal inflammation.

- Genetic disorders.
- Acquired immunodeficiency diseases.
- Inflammatory diseases.

##### II. Pathogenesis of periodontal diseases.

- Emotional stress and depression.
- Smoking.
- Medications.

##### III. Loss of periodontal tissues independent of periodontitis.

- Neoplasms.
- Other disorders that may affect periodontal tissue.

Several systemic conditions are associated with significant loss of periodontal tissue, some of which have been discussed in previous topics or recommended looking at cited articles. Discussing all disorders, one by one, would exceed the purpose of this brief review and make it quite extensive.

#### 3.2 Mucogingival conditions<sup>13,23</sup>

Within the wide variability of anatomy and morphology, it is difficult to define what is considered a "normal mucogingival condition", it is well-established that periodontal health can be maintained despite of some deformities (e.g. aberrant frenum, decreased vestibular depth, lack of keratinized tissue, gingival recession) as long as the patient follow home oral care recommendations and professional maintenance, although the risk of development of periodontal disease might be increased.

Gingival recession (apical migration of the gingival margin with respect to the cemento-enamel junction) is influenced by periodontal phenotype (genetic traits and environmental

y que se puede modificar (aunque el genotipo no es variable) y está determinado por la combinación del fenotipo gingival (grosor gingival + espesura del tejido queratinizado) y morfotipo óseo (espesura de la tabla ósea vestibular). El uso del término biotipo periodontal se refiere solo a los rasgos genéticos. La espesura gingival se puede evaluar utilizando la sonda periodontal, observando por transparencia la sonda a través del tejido gingival: sonda visible = fina/delgada ( $\leq 1$  mm); sonda no visible = espesa/gruesa ( $> 1$  mm). La amplitud del tejido queratinizado se mide desde el margen gingival hasta la unión mucogingival. El morfotipo óseo se determina radiográficamente, pero no se ha informado como un parámetro concluyente, sin embargo, existe una correlación directa entre la espesura gingival y la tabla ósea vestibular.

Se sugirió utilizar una nueva clasificación basada en la pérdida de inserción clínica interproximal:<sup>13,23</sup>

- **Recesión de tipo 1 (RT1):** Recesión gingival sin pérdida de inserción clínica interproximal. El LAC (límite amelo-cementario) interproximal tanto mesial como distal no son detectables clínicamente.
- **Recesión de tipo 2 (RT2):** Recesión gingival asociada a pérdida de inserción clínica interproximal. La cantidad de pérdida de inserción clínica interproximal (medida desde el LAC interproximal hasta la profundidad del surco/bolsa interproximal) es menor o igual a la pérdida de inserción vestibular (medida desde el LAC vestibular hasta el límite apical del surco/bolsa vestibular).
- **Recesión de tipo 3 (RT3):** Recesión gingival asociada a pérdida de inserción clínica interproximal. La cantidad de pérdida de inserción clínica interproximal (medida desde el LAC interproximal hasta la profundidad del surco/bolsa interproximal) es mayor que la pérdida de inserción vestibular (medida desde el LAC vestibular hasta el límite apical del surco/bolsa vestibular).

Cualquier tipo de recesión debe ir seguida con la presencia/ausencia de concavidades cervicales (escalones) en la superficie radicular como clase + (positiva, presenta una concavidad cervical  $>0.5$  mm) o Clase - (negativa, ausencia de concavidad cervical).

### 3.3 Fuerzas oclusales traumáticas.<sup>2,14,23</sup>

Las fuerzas oclusales traumáticas se definen como cualquier fuerza oclusal que provoque daños en los tejidos y/o aparato de inserción periodontal. El trauma oclusal se definió como un término histológico que describe el daño al aparato de inserción periodontal. No hay evidencia de que las fuerzas oclusales traumáticas causen pérdida de la inserción periodontal o aceleren la progresión de la periodontitis en humanos. Sin embargo, existe evidencia de que las fuerzas oclusales no causan recesión gingival.

#### 3.3.1 Trauma oclusal primario.

Daño que resulta en cambios tisulares de las fuerzas oclusales traumáticas aplicadas a los diente(s) con soporte periodontal normal (movilidad adaptativa y no progresiva).

#### 3.3.2 Trauma oclusal secundario.

Daño que resulta en cambios tisulares de fuerzas oclusa-

factors), which is site-specific, changeable (but genotype is not changeable), and determined by the combination of gingival phenotype (gingival thickness + keratinized tissue width) and bone morphotype (thickness of the buccal bone plate). The use of biotype refers only to genetic traits. Gingival thickness can be assessed by using periodontal probe, observing probe shining through gingival tissue: probe visible = thin ( $\leq 1$  mm); probe not visible = thick ( $> 1$  mm). Keratinized tissue width is measured from the gingival margin to the mucogingival junction. Bone morphotype is determined radiographically, but no conclusive parameter has been reported, however, there is a correlation between gingival thickness and buccal bone plate.

A new classification based upon interdental clinical attachment loss was suggested:<sup>13,23</sup>

- **Recession Type 1 (RT1):** Gingival recession with no loss of interdental attachment. Interproximal CEJ is clinically not detectable at both mesial and distal aspects of the tooth.
- **Recession Type 2 (RT2):** Gingival recession associated with loss of interdental attachment. The amount of interdental attachment loss (measured from the interproximal CEJ to the depth of the interproximal sulcus/pocket) is less than or equal to the buccal attachment loss (measured from the buccal CEJ to the apical end of the buccal sulcus/pocket).
- **Recession Type 3 (RT3):** Gingival recession associated with loss of interdental attachment. The amount of interdental attachment loss (measured from the interproximal CEJ to the apical end of the sulcus/pocket) is higher than the buccal attachment loss (measured from the buccal CEJ to the apical end of the buccal sulcus/pocket).

Any type of recession should be followed by the presence/absence of cervical concavities (step) on the root surface as Class+ (presence of a cervical step  $>0.5$  mm) or Class- (absence of cervical step).

### 3.3 Traumatic occlusal forces.<sup>2,14,23</sup>

Traumatic occlusal forces are defined as any occlusal force that results in tissue damage and/or periodontal attachment apparatus. Occlusal trauma was defined as a histological term describing damage to the periodontal attachment apparatus. There is no evidence that traumatic occlusal forces cause loss of periodontal attachment or accelerate the progression of periodontitis in humans. However, there is evidence that occlusal forces do not cause gingival recession.

#### 3.3.1 Primary occlusal trauma.

Damage resulting in tissue alteration due to traumatic occlusal forces applied to tooth (s) with normal periodontal support (adaptive and non-progressive mobility).

#### 3.3.2 Secondary occlusal trauma.

Damage resulting in tissue alteration due to normal or oc-



les normales o traumáticas en los diente(s) con soporte periodontal reducido. Los dientes con movilidad progresiva pueden presentar migración (en su posición) y dolor cuando están en función, además de requerir una férula para ser mantenidos.

### 3.3.3 Fuerzas ortodónticas

Los estudios en animales sugieren que estas fuerzas pueden afectar negativamente al periodonto y provocar reabsorción radicular, trastornos pulpares, recesión gingival y pérdida ósea alveolar. Los estudios observacionales muestran que los dientes con un periodonto sano pero reducido pueden someterse a un tratamiento de ortodoncia sin comprometer los tejidos periodontales de soporte, siempre que se proporcione un buen control de la placa.

### 3.4 Factores relaciones a los dientes y a las prótesis dentales<sup>15,23</sup>

Estos factores pueden predisponer a enfermedades periodontales, dependiendo de la susceptibilidad del individuo.

*3.4.1 Factores locales relacionados con el diente que pueden modificar o predisponer a enfermedades gingivales inducidas por biofilm o periodontitis.*

- Factores anatómicos dentales
- Fracturas radiculares
- Reabsorción cervical y dilaceraciones del cemento
- Proximidad radicular
- Erupción pasiva alterada, condición del desarrollo con relaciones dento-alveolares alteradas. El margen gingival (y, a veces, el hueso) se localiza coronariamente al LAC, dando lugar a pseudo-bolsas y problemas estéticos. Es necesario realizar tratamiento periodontal quirúrgico.

### 3.4.2 Factores relacionadas a prótesis dentales.

Los factores locales relacionados con la prótesis se refieren a las condiciones que pueden conducir a la acumulación de biofilm y a las malas condiciones de control de placa.

- Márgenes de restauraciones posicionadas en el espacio que ocupa la inserción de los tejidos supra-óseos.

El término de “distancia biológica” es reemplazado por el término “inserción supracrestal” o “inserción supra-ósea”. Estas invasiones conducen a la inflamación y la pérdida de los tejidos periodontales de soporte, pero la causa (biofilm, trauma u otro) aún no está clara.

- Procedimientos clínicos relacionados con la fabricación de restauraciones indirectas.
- Reacciones de hipersensibilidad/toxicidad a materiales dentales.

### Grupo de trabajo 4: Enfermedades y Condiciones Peri-implantares<sup>20,24</sup>

La categoría de las enfermedades y condiciones peri-implantares es introducida por primera vez dentro de un sis-

clusal traumatic forces on tooth (s) with reduced periodontal support. Teeth with progressive mobility may present migration and pain in function, besides requiring splint.

### 3.3.3 Orthodontics forces

Animal studies suggest that these forces may negatively affect the periodontium and result in root resorption, pulpal disorders, gingival recession and alveolar bone loss. Observational studies show that teeth with a healthy but reduced periodontium can undergo orthodontic treatment without compromising the periodontal support tissues, as long as there is satisfactory plaque control provided.

### 3.4 Factors related to the tooth and prostheses<sup>15,23</sup>

They may predispose to periodontal diseases, depending on the individual's susceptibility.

*3.4.1 Local factors related to the tooth that may modify or predispose to gingival diseases induced by biofilm / periodontitis.*

- Anatomical factors of the tooth.
- Root fractures.
- Cervical resorption and cemento-osseous dysplasia.
- Radicular proximity.
- Altered passive eruption - developmental condition with abnormal dentoalveolar relationships. The gingival margin (and sometimes the bone) is located coronally, leading to pseudo pockets and aesthetic problems. It is necessary to perform surgical periodontal treatment.

### 3.4.2 Factors related to dental prosthesis.

Local factors related to prosthesis refer to conditions that may lead to biofilm accumulation and poor plaque control conditions.

- Margins of restorations positioned in the space of the supra-osseous adhered tissues.

The term "supracrestal" or "supraosseous" tissue adhesion is used instead of "biological distance". These invasions lead to inflammation and loss of supporting periodontal tissues, but the cause (biofilm, trauma or other) is still unclear.

- Clinical procedures related to the manufacture of indirect restorations.
- Hypersensitivity / toxicity reactions to dental materials.

### Workgroup 4: Peri-implant diseases and.<sup>20,24</sup>

The category of peri-implant diseases and conditions is introduced for the first time into a classification system,

tema de clasificación, lo que ayudará tanto a clínicos como a investigadores a poder utilizar términos similares y así establecer protocolos de tratamiento basados en criterios comunes.

La categoría se subdivide en 4 partes, que son, salud peri-implantar, mucositis peri-implantar, peri-implantitis y defectos de los tejidos duros y blandos alrededor de los implantes.

Las enfermedades peri-implantares (mucositis peri-implantar y peri-implantitis) están fuertemente asociadas al biofilm bacteriano, pero la progresión de la peri-implantitis parece tener un comportamiento más acelerado que el de la periodontitis. Se recomienda obtener radiografías y medidas de sondaje (periodontogramas) una vez que se instalen las prótesis sobre los implantes, para poder obtener valores de referencia y poder determinar lo que sería una reabsorción fisiológica.<sup>30</sup>

En la ausencia de exámenes periodontales/peri-implantares previos se pueden utilizar los siguientes criterios para diagnosticar peri-implantitis:

- Presencia de sangramiento y/o supuración al sondaje.
- Profundidad de sondaje igual o superior a 6mm.
- Nivel óseo de 3mm o más apical a la porción más coronaria de la porción intraósea del implante.
- Considerar la recesión de la mucosa marginal en la evaluación clínica.

#### 4.1 Salud Peri-implantar<sup>16</sup>

Esta categoría se introduce por primera vez (al igual que la de salud periodontal) y aborda la comprensión de las características de los tejidos peri-implantares en condiciones de salud y cómo esto facilita el reconocimiento de la enfermedad.

Las características de los tejidos peri-implantares en la salud se identifican adecuadamente en la literatura, incluidas las dimensiones y la composición de estos tejidos. La mucosa peri-implantaria sana está, a nivel microscópico, compuesta por un núcleo de tejido conectivo cubierto por un epitelio queratinizado (mucosa masticatoria) o no queratinizado (mucosa de revestimiento). La mucosa peri-implantaria tiene un promedio de alrededor de 3 a 4 mm de altura, y se presenta con un epitelio (de aproximadamente 2 mm de extensión) frente a la superficie del implante. Los grupos pequeños de células inflamatorias suelen estar presentes en el tejido conectivo lateral a la barrera epitelial.

La mayor parte intrósea de los implantes parece estar en contacto con el hueso mineralizado (alrededor del 60%), mientras que la porción restante está orientada hacia la médula ósea, las estructuras vasculares o el tejido fibroso. Durante el proceso de cicatrización después de la instalación del implante, se produce una remodelación ósea que puede resultar en una reducción del nivel marginal del hueso y que en valores normales se debe considerar como un proceso fisiológico.

*Dimensiones de la mucosa peri-implantar*

which will help both clinicians and researchers to be able to use similar terms and thus establish treatment protocols based on common criteria.

The category is subdivided into 4 parts, which are: peri-implant health, peri-implant mucositis, peri-implantitis and hard and soft tissue defects around the implants.

Peri-implant diseases (peri-implant mucositis and peri-implantitis) are strongly associated with the bacterial biofilm, but the progression of peri-implantitis seems to have a more accelerated behavior than that of periodontitis. It is recommended to obtain radiographs and probing measurements (periodontal charts) once the prosthesis is installed, in order to obtain reference values and to be able to determine what would be a physiological resorption.<sup>30</sup>

In the absence of previous periodontal/peri-implant examinations, the following criteria can be used to diagnose peri-implantitis:

- Presence of bleeding and/or suppuration on probing.
- Probing depth  $\geq 6$  mm.
- Bone level of 3mm or more apical to the most coronary portion of the intraosseous portion of the implant.
- Consider the recession of the marginal mucosa in the clinical evaluation.

#### 4.1 Peri-implant health<sup>16</sup>

This category is introduced for the first time (as well as periodontal health) and addresses the understanding of the characteristics of peri-implant tissues in health conditions and how these descriptions facilitates the recognition of the disease.

The characteristics of peri-implant tissues in health are consistently identified in the literature, including the dimensions and composition of these tissues. The healthy peri-implant mucosa is, at a microscopic level, composed of a nucleus of connective tissue covered by a keratinized (masticatory mucosa) or non-keratinized epithelium (lining mucosa). The peri-implant mucosa has an average of about 3 to 4 mm in height, and it presents with an epithelium (approximately 2 mm in length) in front of the surface of the implant. Small groups of inflammatory cells are usually present in the connective tissue lateral to the epithelial barrier.

Most interosseous part of the implants appear to be in contact with the mineralized bone (around 60%), while the remaining portion is oriented towards the bone marrow, vascular structures or fibrous tissue. During the healing process after implant installation, a bone remodeling occurs which can result in a reduction of the marginal level of the bone and which in normal values should be considered as a physiological process.

*Dimensions of the peri-implant mucosa*



Los resultados de los estudios disponibles en humanos y en experimentos con animales son consistentes y documentan que la mucosa peri-implantar, tiene una altura de aproximadamente 3 a 4 mm con un epitelio de aproximadamente 2 mm de longitud.

#### *Cambios a nivel del hueso crestal*

Tras la instalación y la carga del implante, se produce la remodelación ósea y, durante este proceso, se pierde altura del hueso crestal. Los estudios han demostrado que la ubicación de la interfase pilar-implante (microgap) determina la cantidad de esta pérdida de hueso marginal inicial. Después de este período inicial, aproximadamente el 75% de los implantes no experimentan pérdida ósea adicional. La mayoría de los sitios de implantes que muestran una pérdida de hueso crestal de > 1 mm parecen estar asociados con inflamación de tejidos blandos, aunque algunos sitios pueden tener una mucosa peri-implantaria aparentemente sana.

Las características clínicas para determinar criterios de salud peri-implantar son los siguientes:

- Ausencia de indicadores clínicos de inflamación.
- Ausencia de sangramiento y/o supuración al sondaje.
- Sin aumento de profundidad de sondaje en relación con valoraciones previas (cuando disponibles).
- Ausencia de pérdida ósea (con excepción de las que se podrían observar como una remodelación fisiológica).

#### **4.2 Mucositis peri-implantar**<sup>17</sup>

La mucositis peri-implantar es causada por la acumulación de biofilm que interrumpe la homeostasis huésped-microorganismos en la interfaz de la mucosa implantar, lo que resulta en una lesión inflamatoria. La mucositis peri-implantaria es una condición reversible en el nivel de biomarcadores del huésped. Por lo tanto, la implicación clínica es que la eliminación óptima del biofilm sea un requisito previo para la prevención y el tratamiento de la mucositis. La comprensión de la mucositis peri-implantar es importante porque se considera un precursor de la peri-implantitis.

Mucositis peri-implantar: definiciones de caso para la práctica clínica diaria.<sup>20</sup>

El diagnóstico de mucositis peri-implantar requiere:

1. Inspección visual que demuestre la presencia de signos de inflamación alrededor de los implantes: rojo en lugar de rosa, tejidos inflamados en oposición a ninguna inflamación, blando en lugar de consistencia firme de los tejidos;
2. Presencia de sangrado profuso (linear o en forma de gota) y/o supuración al sondaje;
3. Aumento en la profundidad de sondaje en comparación con los valores iniciales; y
4. Ausencia de pérdida ósea a parte de los cambios a nivel del crestal como resultado de la remodelación fisiológica inicial

The results of studies available in humans and in animal experiments are consistent and document that the peri-implant mucosa has a height of approximately 3 to 4 mm with an epithelium of approximately 2 mm in length.

#### *Crestal bone-level change*

Following implant installation and loading, modeling of the bone occurs, and during this process some crestal bone height is lost. Studies have demonstrated the location of the implant-abutment interface (microgaps) determines the amount of this initial marginal bone loss. After this initial period about 75% of implants experience no additional bone loss. Most implant sites that exhibit crestal bone loss of > 1 mm appear to be associated with soft tissue inflammation although some sites may have an apparently healthy peri-implant mucosa.

Clinical characteristics to determine peri-implant health criteria are:

- Absence of clinical indicators of inflammation.
- Absence of bleeding and/or supuration on probing.
- No increase in probing depth in relation to previous evaluations (when available).
- Absence of bone loss (except for those that could be observed as a physiological remodeling).

#### **4.2 Peri-implant Mucositis**<sup>17</sup>

Peri-implant mucositis is caused by biofilm accumulation which disrupts the host-microbe homeostasis at the implant-mucosa interface, resulting in an inflammatory lesion. Peri-implant mucositis is a reversible condition at the host biomarker level. Therefore, the clinical implication is that optimal biofilm removal is a prerequisite for the prevention and management of peri-implant mucositis. An understanding of peri-implant mucositis is important because it is considered a precursor for peri-implantitis.

Peri-implant mucositis: Case definitions for day to day clinical practice.<sup>20</sup>

The diagnosis of peri-implant mucositis requires:

1. Visual inspection demonstrating the presence of peri-implant signs of inflammation: red as opposed to pink, swollen tissues as opposed to no swelling, soft as opposed to firm tissue consistency;
2. Presence of profuse (line or drop) bleeding and/or supuration on probing;
3. An increase in probing depths compared to baseline; and.
4. Absence of bone loss beyond crestal bone level changes resulting from the initial remodeling.

### 4.3 Peri-implantitis<sup>18,24</sup>

Los autores realizaron una revisión detallada de la literatura sobre los siguientes temas: 1) definición de peri-implantitis; 2) conversión de la mucositis peri-implantaria a peri-implantitis, 3) aparición y patrón de progresión de la enfermedad, 4) características de la peri-implantitis, 5) factores de riesgo/indicadores de peri-implantitis, y 6) pérdida progresiva de hueso crestral en ausencia de inflamación de tejidos blandos, y las conclusiones de estas revisiones son:

1) La peri-implantitis es una condición patológica que se presenta en los tejidos alrededor de los implantes dentales, caracterizada por la inflamación en el tejido conectivo del peri-implantar y la pérdida progresiva de hueso de soporte.

2) Las condiciones histopatológicas y clínicas que conducen a la conversión de mucositis peri-implantar a peri-implantitis no se conocen completamente.

3) El establecimiento de la peri-implantitis puede ocurrir de forma temprana durante el seguimiento inicial y el patrón de aceleración en la progresión de la enfermedad puede ser no lineal

4a) Los sitios de peri-implantitis muestran signos clínicos de inflamación y mayores profundidades de sondaje en comparación con los valores iniciales de referencia.

4b) A nivel histológico, en comparación con los sitios de periodontitis, los sitios con peri-implantitis a menudo tienen lesiones inflamatorias más grandes.

4c) La entrada quirúrgica en los sitios con peri-implantitis a menudo revelan un patrón circunferencial de pérdida ósea.

5a) Hay pruebas sólidas de que existe un mayor riesgo de desarrollar peri-implantitis en pacientes con antecedentes de periodontitis crónica, deficientes habilidades de control del biofilm y falta de atención de mantenimiento regular después de la terapia con implantes. Los datos que identifican “fumar” y “diabetes” como posibles factores de riesgo/indicadores de peri-implantitis no son concluyentes.

5b) Existen algunas pruebas limitadas que relacionan la peri-implantitis con otros factores, como: la presencia de cemento subgingival después de la instalación de las prótesis cementadas, la falta de mucosa queratinizada peri-implantaria y la colocación de implantes que dificultan la higiene y el mantenimiento bucal.

6) La evidencia sugiere que la pérdida progresiva de hueso crestral alrededor de los implantes en ausencia de signos clínicos de inflamación de tejidos blandos es un evento raro.

Peri-implantitis: definiciones de casos para la práctica clínica diaria<sup>20</sup>

El diagnóstico de peri-implantitis requiere:

### 4.3 Peri-implantitis.<sup>18,24</sup>

The authors conducted a detailed review of the literature addressing the following topics: 1) definition of peri-implantitis; 2) conversion from peri-implant mucositis to peri-implantitis, 3) onset and pattern of disease progression, 4) characteristics of peri-implantitis, 5) risk factors/indicators for peri-implantitis, and 6) progressive crestal bone loss in the absence of soft tissue inflammation, and the conclusions of these review are:

1) Peri-implantitis is a pathological condition occurring in tissues around dental implants, characterized by inflammation in the peri-implant connective tissue and progressive loss of supporting bone.

2) The histopathologic and clinical conditions leading to the conversion from peri-implant mucositis to peri-implantitis are not completely understood.

3) The onset of peri-implantitis may occur early during follow up and the disease progresses in a non linear and accelerating pattern.

4a) Peri-implantitis sites exhibit clinical signs of inflammation and increased probing depths compared to baseline measurements.

4b) At the histologic level, compared to periodontitis sites, peri-implantitis sites often have larger inflammatory lesions.

4c) Surgical entry at peri-implantitis sites often reveals a circumferential pattern of bone loss.

5a) There is strong evidence that there is an increased risk of developing peri-implantitis in patients who have a history of chronic periodontitis, poor plaque control skills, and no regular maintenance care after implant therapy. Data identifying “smoking” and “diabetes” as potential risk factors/indicators for peri-implantitis are inconclusive.

5b) There is some limited evidence linking peri-implantitis to other factors such as: post-restorative presence of submucosal cement, lack of peri-implant keratinized mucosa and positioning of implants that make it difficult to perform oral hygiene and maintenance.

6) Evidence suggests that progressive crestal bone loss around implants in the absence of clinical signs of soft tissue inflammation is a rare event.

Peri-implantitis: Case definitions for day to day clinical practice<sup>20</sup>

The diagnosis of peri-implantitis requires:



1. Evidencia de cambios inflamatorios visuales en los tejidos blandos combinados con sangrado y/o supuración al sondaje;
2. Aumento en la profundidad de sondaje en comparación con las mediciones obtenidas en la colocación del implante; y
3. Pérdida ósea progresiva en relación con la evaluación radiográfica del nivel óseo al año siguiente de la instalación de las prótesis; y
4. En ausencia de radiografías iniciales y profundidades de sondaje, la evidencia radiográfica de nivel óseo  $\geq 3$  mm y/o profundidades de sondaje  $\geq 6$  mm en conjunto con hemorragia profusa representa peri-implantitis.

Para la práctica clínica diaria puede ser valioso evaluar la tasa anual de pérdida ósea. Esto se puede calcular si se sabe cuándo se colocó el implante en función.

#### 4.4. Defectos de los tejidos duros y blandos alrededor de los implantes<sup>19</sup>

El objetivo de esta sección fue revisar los factores y las condiciones que se asocian con deficiencias de tejidos duros y blandos alrededor de los implantes.

Se ha identificado un gran número de factores etiológicos que pueden conducir a deficiencias de tejidos blandos y duros. Estos factores incluyen: 1) enfermedades y condiciones sistémicas de los pacientes; 2) medicamentos sistémicos; 3) procesos de cicatrización del tejido; 4) recambio tisular y respuesta tisular a intervenciones clínicas; 5) trauma a las estructuras orofaciales; 6) enfermedades locales que afectan a los dientes, el periodonto, el hueso y la mucosa; 7) factores biomecánicos; 8) morfología tisular y fenotipo tisular; y 9) factores iatrogénicos. Estos factores pueden aparecer como una causa aislada de defectos de tejidos blandos y duros o pueden aparecer junto con otros factores.

A continuación, se detalla los factores dentro de esas categorías.

#### Deficiencias de los tejidos duros antes de la colocación del implante:

- Pérdida de dientes.
- Trauma por extracción dental.
- Periodontitis.
- Infecciones endodónticas.
- Fracturas radiculares longitudinales.
- Trauma general.
- Poca altura ósea en la región maxilar posterior (área del piso del seno maxilar).
- Enfermedades sistémicas.

#### Deficiencias de los tejidos duros tras la colocación del implante:

- Defectos en situaciones saludables.
- Malposición de los implantes.

1. Evidence of visual inflammatory changes in the peri-implant soft tissues combined with bleeding on probing and/or suppuration;
2. Increasing probing pocket depths as compared to measurements obtained at placement of the supra-structure; and
3. Progressive bone loss in relation to the radiographic bone level assessment at 1 year following the delivery of the implant-supported prosthetics reconstruction; and
4. In the absence of initial radiographs and probing depths, radiographic evidence of bone level  $\geq 3$  mm and/or probing depths  $\geq 6$  mm in conjunction with profuse bleeding represents peri-implantitis.

For day to day clinical practice it may be valuable to assess the yearly rate of bone loss. This can be calculated if it is known when the implant was placed in function.

#### 4.4. Factors affecting hard and soft tissue deficiencies around dental implants<sup>19</sup>

The objective of these section was to review factors and conditions that are associated with hard and soft tissue deficiencies at implant sites.

Many etiological factors have been identified that may lead to hard and soft-tissue deficiencies. These factors include: 1) systemic diseases and conditions of the patients; 2) systemic medications; 3) processes of tissue healing; 4) tissue turnover and tissue response to clinical interventions; 5) trauma to orofacial structures; 6) local diseases affecting the teeth, the periodontium, the bone and the mucosa; 7) biomechanical factors; 8) tissue morphology and tissue phenotype; and 9) iatrogenic factors. These factors may appear as an isolated cause of hard and soft-tissue defects or may appear in conjunction with other factors.

Factors affecting hard and soft-tissue deficiencies at dental implants are.

#### Hard-tissue deficiencies prior to implant placement:

- Tooth loss.
- Trauma from tooth extraction.
- Periodontitis.
- Endodontic infections.
- Longitudinal root fractures.
- General trauma.
- Bone height in the posterior maxilla (area of the sinus floor).
- Systemic diseases.

#### Hard-tissue deficiencies after implant placement:

- Defects in healthy situations.
- Malpositioning of implants.



- Peri-implantitis.
- Sobrecarga mecánica.
- Espesura de los tejidos blandos.
- Enfermedades sistémicas.

**Deficiencias de los tejidos blandos antes de la colocación del implante:**

- Pérdida de dientes.
- Enfermedad periodontal.
- Enfermedades sistémicas.

**Deficiencias de los tejidos blandos tras la colocación del implante:**

- Escasez o ausencia de tabla ósea vestibular.
- Altura de la papila.
- Tejido queratinizado.
- Migración de dientes y cambios esqueléticos de por vida.

Con respecto a dos puntos controversiales y críticos, el posicionamiento de la nueva clasificación es:

**Tejido queratinizado**

Existen numerosos ensayos clínicos prospectivos y controlados que evalúan las asociaciones entre los parámetros clínicos y radiográficos y la presencia o ausencia de una banda de mucosa queratinizada en los sitios con implantes. Hasta la fecha, los resultados no son concluyentes en cuanto al efecto sobre la salud a largo plazo y el mantenimiento de esos implantes. Los efectos de las técnicas quirúrgicas que intentan modificar las condiciones de la unión mucogingival apenas se han estudiado y, por lo tanto, son poco conocidos sus resultados.

**Tejido óseo alrededor de los implantes**

Hay resultados contradictorios de los estudios clínicos prospectivos controlados y de los estudios de cohorte que informan si la tabla ósea vestibular se mantendrá o no estable con el tiempo y ser servirá de apoyo al tejido blando vestibular para la manutención a largo plazo.

**CONCLUSIÓN**

Esta breve revisión introduce una clasificación actualizada de las enfermedades y condiciones periodontales en los últimos 19 años y por primera vez una clasificación de las enfermedades y condiciones peri-implantarias. Tan pronto como esta clasificación entre en uso frecuente, se revelarán algunas fragilidades y se deberán realizar revisiones. La nueva clasificación tiene un plan incorporado para revisiones periódicas mientras la ciencia avanza. A primera vista, esta clasificación puede no parecer simplificada, pero parece una evaluación más completa de la condición general de nuestros pacientes. Se recomienda al lector que se revisen las publicaciones originales (artículos citados) para acceder a información completa sobre los fundamentos, los criterios y la implementación de las nuevas clasificaciones.

- Peri-implantitis.
- Mechanical overload.
- Soft-tissue thickness.
- Systemic diseases.

**Soft-tissue deficiencies prior to implant placement:**

- Tooth loss.
- Periodontal disease.
- Systemic diseases.

**Soft-tissue deficiencies after implant placement:**

- Lack of buccal bone.
- Papilla height.
- Keratinized tissue.
- Migration of teeth and life-long skeletal changes.

In respective of two controversial and critical points the new classification positioning are:

**Keratinized tissue**

There are numerous prospective, controlled clinical trials assessing the associations between clinical and radiographic parameters and the presence or absence of a band of keratinized mucosa at implant sites. To date, the results are inconclusive regarding the effect on long-term health and maintenance of dental implants exhibiting these clinical conditions. The effects of clinical manipulations on the position of the mucogingival junction have only scarcely been studied and are, hence, poorly understood.

**Bone tissue around the implants**

There are conflicting results from controlled prospective clinical studies and from cohort studies reporting whether or not the buccal bone plate will remain stable over time and will support the soft tissue buccal to the implant.

**CONCLUSIÓN**

This brief review introduces an updated classification of periodontal diseases and conditions over the past 19 years, and a new classification of peri-implant diseases and conditions. As soon as this classification comes into frequent use, some fragilities will be revealed, and revisions must be taken. The new classification has an in-built plan for periodic revisions while science advances. At the first glance, this classification might not seem simplified, but it seems a more comprehensive assessment of the overall condition of our patients. The reader is encouraged to review the original publication (cited articles) to receive comprehensive information about the rationale, criteria and implementation of the new classifications.



## AGRADECIMIENTOS

Los autores reconocen y agradecen el apoyo otorgado por CAPES (Coordinación para el mejoramiento del personal de educación superior, Ministerio de Educación de Brasil).

## REFERENCIAS / REFERENCES

1. Armitage GC. Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. *Ann Periodontol.* 1999 Dec;4(1):1–6.
2. G Caton J, Armitage G, Berglundh T, Chapple ILC, Jepsen S, S Kornman K, et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions - Introduction and key changes from the 1999 classification. *Journal of Clinical Periodontology.* 2018 Jun;45 Suppl 20:S1–S8.
3. Lang NP, Bartold PM. Periodontal health. *Journal of Clinical Periodontology.* 2018 Jun;45 Suppl 20:S9–S16.
4. Murakami S, Mealey BL, Mariotti A, Chapple ILC. Dental plaque-induced gingival conditions. *Journal of Clinical Periodontology.* 2018 Jun;45 Suppl 20(Suppl 20):S17–S27.
5. Holmstrup P, Plemons J, Meyle J. Non-plaque-induced gingival diseases. *Journal of Clinical Periodontology.* 2018;45(Suppl 20):S28–S43.
6. Trombelli L, Farina R, Silva CO, Tatakis DN. Plaque-induced gingivitis: Case definition and diagnostic considerations. *J Clin Periodontol.* 2018;45(Suppl 20):S44–S67.
7. Herrera D, Retamal Valdes B, Alonso B, Feres M. Acute periodontal lesions (periodontal abscesses and necrotizing periodontal diseases) and endo-periodontal lesions. *Journal of Clinical Periodontology.* Wiley/Blackwell (10.1111); 2018 Jun;45 Suppl 20(Suppl 1):S78–S94.
8. Fine DH, Patil AG, Loos BG. Classification and diagnosis of aggressive periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology.* Wiley/Blackwell (10.1111); 2018 Jun 20;45(Suppl 3):S95–S111.
9. Needleman I, Garcia R, Gkraniats N, Kirkwood KL, Kocher T, Iorio AD, et al. Mean annual attachment, bone level, and tooth loss: A systematic review. *Journal of Clinical Periodontology.* 2018 Jun 20;45(Suppl 20):S112–29.
10. Billings M, Holtfreter B, Papapanou PN, Mitnik GL, Kocher T, Dye BA. Age-dependent distribution of periodontitis in two countries: Findings from NHANES 2009 to 2014 and SHIP-TREND 2008 to 2012. *Journal of Clinical Periodontology.* Wiley/Blackwell (10.1111); 2018 Jun 20;45(Suppl. 18):S130–48.
11. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *Journal of Clinical Periodontology.* 2018 Jun 20;45(Suppl 20):S149–61.
12. Albandar JM, Susin C, Hughes FJ. Manifestations of systemic diseases and conditions that affect the periodontal attachment apparatus: Case definitions and diagnostic considerations. *Journal of Clinical Periodontology.* 2018;45:S171–89.
13. Cortellini P, Bissada NF. Mucogingival conditions in the natural dentition: Narrative review, case definitions, and diagnostic considerations. *Journal of Clinical Periodontology.* 2018 Jun 20;45(S2):S190–8.
14. Fan J, Caton JG. Occlusal trauma and excessive occlusal forces: Narrative review, case definitions, and diagnostic considerations. *Journal of Clinical Periodontology.* 2018 Jun 20;45:S199–S206.
15. Ercoli C, Caton JG. Dental prostheses and tooth-related factors. *Journal of Clinical Periodontology.* 2018 Jun 20;45(S5):S207–18.
16. Araújo MG, Lindhe J. Peri-implant health. *Journal of Clinical Periodontology.* 2018 Jun 20;45(Suppl. 1):S230–6.
17. Heitz-Mayfield LJA, Salvi GE. Peri-implant mucositis. *Journal of Clinical Periodontology.* 2018 Jun 20;45(8):S237–45.
18. Schwarz F, Derks J, Monje A, Wang H-L. Peri-implantitis. *Journal of Clinical Periodontology.* Wiley/Blackwell (10.1111); 2018 Jun 20;45(6):S246–66.
19. Hämmerle CHF, Tarnow DP. The etiology of hard- and soft-tissue deficiencies at dental implants: A narrative review. *Journal of Clinical Periodontology.* Wiley/Blackwell (10.1111); 2018 Jun 20;45(Suppl. 6):S267–77.
20. Renvert S, Persson GR, Pirih FQ, Camargo PM. Peri-implant health, peri-implant mucositis, and peri-implantitis: Case definitions and diagnostic considerations. *Journal of Clinical Periodontology.* 2018 Jun 20;45(Suppl 20):S278–85.
21. Chapple ILC, Mealey BL, Van Dyke TE, Bartold PM, Dommisch H, Eickholz P, et al. Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: Consensus report of workgroup 1 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Clinical Periodontology.* 2018 Jun;45 Suppl 20:S68–S77.
22. Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, Dietrich T, Feres M, Fine DH, et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Clinical Periodontology.* 2018 Jun 20;45(Suppl 20):S162–70.
23. Jepsen S, Caton JG, Albandar JM, Bissada NF, Bouchard P, Cortellini P, et al. Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: Consensus report of workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Clinical Periodontology.* Wiley/Blackwell (10.1111); 2018 Jun 20;45(Suppl 20):S219–29.
24. Berglundh T, Armitage G, Araújo MG, Avila-Ortiz G, Blanco J, Camargo PM, et al. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Clinical Periodontology.* 2018 Jun 20;45(Suppl 20):S286–91.
25. Proceedings of the World Workshop in Clinical Periodontics, July 23-27, 1989, Princeton, New Jersey. Chicago: American Academy of Periodontology; 1989.
26. Consensus report. Periodontal diseases: epidemiology and diagnosis. *Ann Periodontol.* 1996 Nov;1(1):216–22.
27. Armitage GC. Periodontal diseases: diagnosis. *Ann Periodontol.* 1996 Nov;1(1):37–215.
28. Papapanou PN. Periodontal diseases: epidemiology. *Ann Periodontol.* 1996 Nov;1(1):1–36.
29. Lang NP, Karring T. Proceedings on the 1st European Workshop on Periodontology - Books - Quintessence Publishing Deutschland. 1994.
30. Steffens JP, Marcantonio RAC. Classificação das Doenças e Condições Periodontais e Peri-implantares 2018: guia Prático e Pontos-Chave. *Rev odontol UNESP. Revista de Odontologia da UNESP/Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho;* 2018 Aug;47(4):189–97.

## CITE ESTE ARTÍCULO COMO / CITE THIS ARTICLE AS

Sánchez, JC, Carvalho, GG, Spin, JR. Nueva Clasificación sobre las Enfermedades y Condiciones Periodontales y Peri-implantares: Una Breve Reseña. *Odontología.* 2018; 20(2): 69-90.  
<http://dx.doi.org/10.29166/odontologia.vol20.n2.2018-68-89>



**REVISIÓN DE LA LITERATURA**

Odontoeducación: Cambio de paradigma en la odontopediatría

Odontoeducation: Change of paradigm in pediatric dentistry

Odontoeducação: Mudança de paradigma na odontopediatria

*Clarice Gonzaga Barbosa*<sup>1</sup>; *Francisco Antonio Pereira Fialho*<sup>2</sup>

**RECIBIDO:** 14/feb2018 **ACEPTADO:** 10/nov/2018 **PUBLICADO:** 31dic/2018

1. Especialista en Odontopediatría, Maestría en Ingeniería de Producción por la Universidad Federal de Santa Catarina (UFSC), Brasil.
2. Profesor Doctor Titular de la UFSC, Brasil. Coordinador del Núcleo de Complejidade e Cognição (NUCOG) y Núcleo da Cognição e Consciência (NEDECC).

**CORRESPONDENCIA**

Clarice Gonzaga Barbosa  
Odontoeducação – Pesquisas e Cursos  
Brasília DF, Brasil  
[clarice@claricegonzaga.com.br](mailto:clarice@claricegonzaga.com.br)



## RESUMEN

Este artículo trata del lenguaje utilizado frente al niño sin importar el grupo de edad en que él se encuentre, para definir lo que es la enfermedad caries y cómo se forma. El lenguaje está distorsionado, es fantasioso en cuanto a la inducción al miedo, terror del proceso que ocurre en la boca, con los dientes hasta llegar a la formación de lesiones de caries. A través de investigación en el área de Odontología Infantil se observó que el lenguaje preconizado hasta el momento por los familiares, escuelas, consultorio de odontología infantil, no atienden la visión del hombre actual.

**Palabras claves:** Odontología Infantil; Adquisición del Lenguaje; Teoría de la Significación; Psicología Cognitiva.

## ABSTRACT

This article deals with the language used in front of the child, regardless of the age group, in order to define what dental caries is and how it is formed. Language is distorted, fanciful as to the induction to fear, terror of the process that occurs in the mouth, with the teeth until the formation of lesions of caries. Through research in the field of Child Dentistry, it was observed that the language advocated up to the present moment by family members, schools, and a child dentistry office, no longer meet the vision of the present man.

**Keywords:** Infant Dentistry; Language Acquisition; Theory of Signification; Psychology-Cognitive.

## RESUMO

Este artigo trata da linguagem utilizada frente à criança não importando a faixa etária em que ela se encontra, para definir o que é a doença cárie e como ela se forma. Linguagem esta deturpada, fantasiosa quanto à indução ao medo, terror do processo que ocorre na boca, com os dentes até chegar à formação da cárie. Através de pesquisa na área de Odontologia Infantil observou-se que a linguagem preconizada até o presente momento pelos familiares, escolas, consultório de odontologia infantil, não atendem mais a visão do homem atual.

**Palavras chave:** Odontologia Infantil; Aquisição da Linguagem; Teoria da Significação; Psicologia-Cognitiva.



## INTRODUCCIÓN

La educación infantil por profesionales que desarrollarán las actitudes y habilidades de un educador hasta la adolescencia debe basarse en el conocimiento del funcionamiento y desarrollo del cerebro del niño.

De acuerdo con Piaget J, 1974<sup>1</sup>, un niño imita las acciones de las personas que lo rodean. Según él, cuando se habla de “evolución cognitiva”, hay una posición intermedia colocada entre las concepciones innatas, que explica la razón de las propiedades inherentes del espíritu humano tal como se da desde el nacimiento, y la concepción del empirismo, que atribuye estas propiedades como Fruto de la experiencia. Piaget va más allá de la teoría de las representaciones, hegemónica en la psicología cognitiva de su tiempo, proponiendo una teoría de las acciones.<sup>2,3</sup>

De acuerdo con la “Teoría de las representaciones” Fialho, 2011<sup>3</sup> no actuamos de acuerdo con las situaciones, sino por la representación que hacemos de ella. El consultorio odontológico es el Medio Geográfico (Gestalt), pero su representación es el Medio de Comportamiento (tal como lo vemos). El autor recuerda la experiencia del taladro del Dentista sin miedo, porque, para él, la representación era de “jugar con un pequeño avión” (el sonido del taladro). Esto es lo que dice Piaget, 1974, en su Teoría de la acción. Tenemos más que una representación. Estamos en un contexto en el que operamos para obtener algún resultado deseado.

Ammon & Silva, 1982<sup>4</sup>, dicen que las experiencias de la primera infancia con el ambiente odontológico pueden ser frustrantes, generar conflictos y miedos; por esta razón, es necesaria una adaptación a una nueva situación, que se realiza a través del aprendizaje gradual y progresivo.

Otro avance de Piaget 1974<sup>1</sup> es que no estamos “solo” respondiendo a las situaciones. Buscamos situaciones donde se puedan encontrar los resultados deseados.<sup>5</sup>

Duarte, 1990<sup>6</sup> dice que: “la boca es una de las partes del cuerpo donde reside una alta capacidad de respuesta psicológica”. Por lo tanto, cualquier factor que amenace su integridad (integridad de la boca) puede convertirse en una gran amenaza para el individuo en general. Según Piaget<sup>1</sup>, tenemos un tercer factor que debe tenerse en cuenta, el propio individuo.

### Rompiendo el paradigma anacrónico

Un paradigma es un conjunto de valores que fundamentan las actividades de una nación, una comunidad, una empresa, un grupo de personas o incluso un individuo.

Según Kuhn, 1975<sup>7</sup>, “los paradigmas son logros reconocidos universalmente y, por un tiempo, proporcionan problemas y soluciones modulares para una comunidad de profesionales de la ciencia”.

El lenguaje utilizado por los Odontólogos que tratan con niños se ha arraigado desde los primeros días de los conceptos anacrónicos, que es inconcebible a principios del tercer milenio, continuando con la ignorancia psicocognitiva de los niños en su desarrollo, haciéndoles creer que la caries es una “bicho” que come dientes. La confusión existe y persiste porque, lo que se muestra al niño de lo que es un bicho, son los insectos. Ejm: cucarachas, hormigas, arañas, escarabajos que están en el suelo y este siempre es un lugar sucio.<sup>5</sup>

## INTRODUCTION

Childhood education by professionals who will develop the attitudes and skills of an educator up to adolescence must be based on the knowledge of the functioning and development of the child’s brain.

In accordance with Piaget J, 1974<sup>1</sup> a child imitates the actions of the people surrounding then. According to him, when talking about “cognitive evolution”, there is an intermediate position placed between the *innate* conceptions, that explain the reason for the inherent properties of the human spirit as given from birth, and the *empiricism* conception, who attributes these properties as fruit of experience. Piaget goes beyond the Representations Theory, hegemonic in the Cognitive Psychology of his time, proposing a Actions Theory.<sup>2,3</sup>

In accordance with “Representations Theory” Fialho, 2011<sup>3</sup> we do not act according to the situations, but by the representation that we make of then. The dental room is the Geographic Medium (Gestalt), but the representation of it is the Behavioral Medium (the way we see it). The author remembers dentist’s drill experience without fear, because, for him, the representation was of playing with a little airplane (the sound of the drill). This is what Piaget, 1974, says in his Action Theory. We have more than a representation. We are in a context on which we operate to obtain some desired result.

Ammon & Silva, 1982<sup>4</sup>, says that early childhood experiences with the dental environment can be frustrating, conflict-generating, and feared; for this reason, is necessary an adaptation to a new situation, which is made through gradual and progressive learning.

Another advance of Piaget 1974<sup>1</sup> is that we are not ‘just’ responding to situations. We seek situations where desired results can be found.<sup>5</sup>

Duarte, 1990<sup>6</sup> says that: “the mouth is one of the parts of the body where resides a high capacity for psychological response.” Thus, any factor that threatens its integrity (mouth integrity) may become a great threat to the individual as a whole. According to Piaget<sup>1</sup>, we have a third factor that must be taken into consideration, the individual himself.

### Breaking the Anachronistic Paradigm

A paradigm is a set of values that ground the activities of a nation, a community, a company, a group of people or even an individual.

According to Kuhn, 1975<sup>7</sup>, “paradigms are universally recognized accomplishments and, for a while, provide modeling problems and solutions for a community of science practitioners.”

The language used by dentists who deal with children has been rooted from the earliest days of anachronistic concepts, which is inconceivable at the beginning of the third millennium, continuing with the psycho-cognitive ignorance of children in their development, making them believe that caries is a “pet” that eats teeth. The confusion exists and persists because, what is shown to the child of what is a bug, are the insects. Ex: cockroach, ant, spider, beetle that are on the ground and this ground is always a dirty place.<sup>5</sup>



De repente, decimos: “debes lavarte los dientes porque tu boca está sucia, de lo contrario, los pequeños bichos se comerán tus dientes”. ¿Cómo se ensucia la boca si lo que comió estaba limpio?.

Los conceptos erróneos y distorsionados de la realidad se han utilizado ampliamente para inducir al niño a la higiene bucal, que en lugar de educarlos causa frustraciones, traumas, miedo y ansiedad que seguramente los acompañarán en su edad adulta.

Desmitificar el discurso de conceptos erróneos sobre lo que sucede dentro de la boca es algo que seguramente traerá beneficios a los niños. Debemos usar un lenguaje accesible para ellos, respetando sus grupos de edad y de acuerdo con las teorías de aprendizaje. Los niños aprenden el lenguaje de la misma manera que aprenden otros tipos de comportamiento, a través del condicionamiento y el esfuerzo. Es por eso, que los padres deben reforzar a los niños siempre con gestos agradables como: generalmente sonriendo, prestar atención, conversando, hacer sonidos y hablar, ayudando al niño en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La verdad es que generalmente casi todos los padres no lo hacen, y muchos corrigen a sus hijos solo para que digan la verdad y no corrigen su gramática.<sup>5</sup>

Sandell, 1959<sup>8</sup> enfatizó que la educación y la motivación dependen del uso de un lenguaje específico, los métodos de motivación apropiados y la continuidad del lenguaje.

La interacción es una clave para el desarrollo intelectual, social y emocional en la infancia. Los niños piden respuestas a las personas que los rodean y estas personas, a su vez, responden a estas respuestas, contribuyendo así a su aprendizaje.

El espacio vital del niño es creado por un ser en formación, el niño, que busca construir, a través de sus experiencias teniendo a la familia como proveedora de los primeros principios de la educación, la represión de los instintos y, sobre todo, la organización del lenguaje. El desarrollo de la capacidad para almacenar el conocimiento adquirido a través de las experiencias se vivifica diariamente, cuando pequeños momentos, incluso fracciones de segundos, pueden adquirir dimensiones insospechadas, transformándose en marcos psíquicos importantes y grandiosos.<sup>5</sup>

El desarrollo de comportamientos tales como el miedo, el prejuicio y la reacción a los cambios están condicionados al nivel de entrenamiento que la célula familiar puede transmitir, consciente e inconscientemente.

El ego y los mecanismos de defensa, que son elementos básicos de la supervivencia emocional, se desarrollan en paralelo con la ansiedad, en esta etapa temprana de la infancia y pueden causar traumas o fijaciones orales, incluso fobias.

Podemos decir que, debido a la situación, el niño es sumiso al Dentista, creando fantasmas sadomasoquistas y distorsiones fóbicas.

La boca del niño es un órgano de su intimidad y entramos en ella sin pedir permiso, restaurando las secuelas de la enfermedad de caries, pero olvidando que podemos dejar huecos en su mente que no sabemos cómo solucionarlos a través de los mejores materiales de restauración que se emplean en la actualidad. No tenemos derecho a dejar estos agujeros abiertos para el resto de la vida del niño.<sup>5</sup>

Suddenly we say, “you must brush your teeth because your mouth is dirty, otherwise the little pets will eat your teeth”. How does the mouth get dirty if what she ate was clean?.

Misconceived and distorted concepts of reality have been widely used to induce the child to oral hygiene, which instead of educating them, cause frustrations, traumas, fear and anxiety that will certainly accompany them in their adulthood.

To demystify the speech of erroneous concepts about what goes on inside the mouth is something that will surely bring benefits to the children. We must use a language accessible to them, respecting their age groups, and according to learning theories. Children learn the language in the same way that they learn other types of behavior, through conditioning and effort. That is why parents should reinforce children always with pleasant gestures like: usually smiling, paying attention, talking, making sounds and talking, helping the child in the teaching-learning process. The truth is that usually almost all parents do not do this, and many correct their children just so they speak the truth and do not correct their grammar.<sup>5</sup>

Sandell, 1959<sup>8</sup> emphasized that education and motivation depend on the use of specific language, appropriate motivation methods, and continuity of language.

Interaction is a key to intellectual, social, and emotional development in childhood. Children ask for answers from the people around them and these people, in turn, respond to these responses thus contributing to their learning.

The life space of the child is created by a being in formation, the child, which is seeking to build, through their experiences, and having the family as provider of the first principles of education, repression of instincts and, above all, the organization of language. Development of the capacity to store knowledge gained through experiences is vivified daily, when small moments, even fractions of seconds, can acquire unsuspected dimensions, being transformed in important and grandiose psychic frames.<sup>5</sup>

The development of behaviors such as fear, prejudice and reaction to changes are conditioned to the level of training that the family cell is able to transmit, consciously and unconsciously.

Ego and defense mechanisms, which are emotional survival basic elements, develop in parallel with anxiety, at this early stage of childhood, and can cause traumas or oral fixations, even phobias.

We can say that due to the situation the child is submissive to the dentist, creating sadomasochistic ghosts and phobic distortions.

Child's mouth is an organ of his intimacy and we enter it without asking permission, restoring the sequelae of caries disease, but forgetting that we can leave holes in his mind that we do not know how to fix even through the best restorative materials now employed. We have no right to left these holes opened for the rest of child's life.<sup>5</sup>



Para comprender el temor al dentista, debemos ir más allá, simplemente, de la asociación con el pánico porque el niño, según Derdyk, 1989<sup>9</sup>, es un ser en continuo movimiento de transformación eterna física, perceptiva, psíquica, emocional y cognitiva que promueve en el niño, un espíritu curioso, atento y experimental.

Un Dentista que causa miedo a través de sus palabras o acciones termina colocando dentro de los niños la incapacidad de creer la verdad.

Los estudios de Sandler et al., 1986<sup>10</sup>, han demostrado cada vez más que debemos tener en cuenta la importancia de la boca donde se llevan a cabo las funciones vitales con toda su carga de emociones altamente sensibles y que se llevan rápidamente al cerebro como: Succionar, Comer, Beber, Placer Sexual, Besar, Vomitar, Hablar, etc.

Los estudios de psicoanálisis nos muestran que la boca es altamente libidinosa y agresiva en todas las etapas del desarrollo humano; un receptor especial, un importador y exportador (puente) entre el mundo interno y externo del cuerpo, es al mismo tiempo un símbolo de poder y potencia creadora, siendo, desde el nacimiento, un elemento central del desarrollo afectivo individual y psíquico, porque es a través de la boca que la respiración, la comida y la palabra pasan.

Brunner et al., 1981<sup>11</sup> enfatiza que el pequeño paciente debe verse como un todo, presentando un complejo de reacciones psicósomáticas que no se pueden ignorar.

### Características del lenguaje

A pesar de las diferencias entre los psicólogos cognitivos y los lingüistas, existe cierto consenso en cuanto a las seis propiedades que son características del lenguaje. Específicamente, el lenguaje es: <sup>12</sup>

1. Comunicativo: el lenguaje nos permite comunicarnos con una o más personas que comparten nuestro idioma.
2. Arbitrariamente simbólico: el lenguaje crea una relación arbitraria entre un símbolo y su referente: una idea, un objeto, un proceso, una relación o una descripción.
3. Regularmente estructurado: el lenguaje tiene una estructura; solo los arreglos de símbolos especialmente estandarizados tienen significado, y los diferentes arreglos producen significados diferentes.
4. Estructurado en múltiples niveles: la estructura del lenguaje se puede analizar en más de un nivel (por ejemplo, en sonidos, en unidades de significado, en palabras, en oraciones).
5. Generativo productivo: dentro de los límites de una estructura lingüística, los ejercicios de lenguaje pueden producir expresiones inéditas, y las posibilidades para crear nuevas expresiones son prácticamente ilimitadas.
6. Dinámica: el lenguaje, constantemente, evoluciona.

In order to understand dentist's fear, we must go beyond, simply, the association with panic because the child according to Derdyk, 1989<sup>9</sup> is a being in continuous movement, of eternal physical, perceptive, psychic, emotional and cognitive transformation which promotes in the child, a curious, attentive and experimental spirit.

A Dentist who causes fear through his words or actions ends up placing inside children's the inability to believe the truth.

Studies by Sandler et al., 1986<sup>10</sup>, have increasingly shown that we must take into account the importance of the mouth where vital functions with all their load of highly sensitive emotions are carried out and which are quickly brought to the brain as: Suck, Eat, Drink, Sexual Pleasure, Kiss, Vomit, Speak, etc.

Psychoanalysis studies show us that the mouth is highly libidinous and aggressive at all stages of human development; a special receptor, an importer and exporter (bridge) between the inner and outer world of the body, it is at the same time a symbol of power and creative power, being therefore, from birth, a central element of individual and psychic affective development, because it is through the mouth that the breath, the food and the language pass.

Brunner et al., 1981<sup>11</sup> emphasizes that the little patient should be viewed as a whole, presenting a complex of psychosomatic reactions that can not be ignored.

### Language features

Despite the differences between cognitive psychologists and linguists there is some consensus as to the six properties that are characteristic of language. Specifically, the language is: <sup>12</sup>

1. Communicative: language allows us to communicate with one or more people who share our language.
2. Arbitrarily symbolic: language creates an arbitrary relationship between a symbol and its referent - an idea, an object, a process, a relationship or a description.
3. Regularly structured: language has a structure; only arrangements of specially standardized symbols have meaning, and different arrangements produce different meanings.
4. Structured at multiple levels: the language structure can be analyzed on more than one level (for example, in sounds, in units of meaning, in words, in sentences).
5. Productive generative: within the limits of a linguistic structure, language exercises can produce unpublished utterances, and the possibilities for creating new utterances are practically unlimited.
6. Dynamics: language, constantly, evolve.



## Características del lenguaje en salud bucal

Dentro del contexto de la salud bucal, la mayor preocupación es precisamente la característica del lenguaje simbólicamente arbitrario, ya que todas las palabras son símbolos que identifican, significan y representan cosas o sugieren algo diferente, que podemos usar para identificar objetos, ideas, procesos, relaciones y descripciones. que no están comúnmente presentes, que nunca existirían o existirían en una forma que no sea físicamente tangible.

Esta característica del lenguaje llega al encuentro con la representación que el niño hace de los insectos depredadores como los “animales pequeños” que provocan la caries, esta confusión existe y persiste en los días actuales. Debido a la falta de conocimiento de la representatividad de la boca.

Con el nacimiento de los primeros dientes primarios se produce la posibilidad de destruir, utilizando los dientes para morder. Según Aberastury, 1964<sup>13</sup>, obliga al niño a abandonar el vínculo oral con la madre, por lo tanto, a buscar nuevas formas de conexiones. Esto puede ser una carga irracional de angustia que acompaña a cada intervención en los dientes.

Durante el proceso de adquisición del lenguaje, se han propuesto dos mecanismos para este fenómeno: la imitación y el condicionamiento, aunque pocos psicólogos han afirmado que el lenguaje es totalmente un resultado de la naturaleza, algunos investigadores y teóricos han sugerido que los niños adquieren el lenguaje incorrectamente debido al entorno que están expuestos.

El hecho de que los niños estén condicionados a lavarse los dientes después de las comidas y que, si no lo hacen, habrá “animales pequeños” que comerán las cosas pequeñas y sucias que dejan, van muy temprano para asociarse; Alimentos, criaturas, suciedad y cepillado en este contexto.

En la comprensión verbal, los niños aprenden gradualmente a usar tres procesos para comprender el significado de las palabras. El primer proceso es comprender los indicios relevantes, un segundo proceso es comprender cómo combinan dichos índices. El tercer proceso es recurrir a la formación previa. Los niños aplican estos tres procesos a tipos específicos de índices contextuales, como los índices de tiempo que indican cuándo algo tiene sentido.<sup>12</sup>

Juzgar es más fácil que comprender. La primera reacción es siempre crítica. El lenguaje es fuerza estructurante del pensamiento. Pensamos que el lenguaje y el lenguaje moldean nuestros pensamientos.

### Semántica: El Estudio de la Significación

La semántica es el estudio de los significados de las palabras; a veces nos referimos a la definición léxica estricta de una palabra como su denotación, mientras que nos referimos a insinuaciones emocionales, presuposiciones y otros significados no explícitos de una palabra como sus connotaciones.<sup>5</sup>

Para recordar los significados de las palabras, codificamos significaciones en la memoria a través de conceptos-ideas (representaciones mentales) a las que podemos vincular varias características y con las cuales podemos conectar varias ideas, como las proposiciones y las imágenes, y tal vez, normas para la implementación de procedimientos específicos.<sup>5</sup>

## Language Characteristics in oral health

Within the context of oral health the greatest concern is precisely with the characteristic of arbitrarily symbolic language, for all words are symbols that identify, mean and represent things or suggest something different, we can use to identify objects, ideas, processes, relations and descriptions which are not commonly present, that would never exist or exist in a form that is not physically tangible.

This characteristic of language comes to the encounter with the representation that the child makes of the predatory insects as being the “little animals” that provoke the caries, this confusion exists and persists in the present days. Due to lack of knowledge of the representativeness of the mouth.

With the birth of the first primary teeth the possibility of destroying occurs, using the teeth to bite. According to Aberastury, 1964<sup>13</sup>, it forces the child to abandon the oral bond with the mother, therefore, to look for new forms of connections. This may be an irrational burden of anguish that accompanies every intervention on the teeth.

During the process of language acquisition, two mechanisms have been proposed for this phenomenon: imitation and conditioning, although few psychologists have claimed that language is entirely a result of nature, some researchers and theorists have suggested that children acquire language wrongly because of the environment which they are exposed.

The fact that children are conditioned to brush their teeth after meals and that, if they do not, there will be “little animals” that will eat the little dirty things they leave, they go very early to associate; food, critters, dirt and brushing in this context.

In verbal comprehension children gradually learn to use three processes in understanding the meanings of words. The first process is to understand the relevant clues, a second process is to understand how they combine such indices. The third process is to resort to previous training. Children apply these three processes to specific types of contextual indexes, such as time indices that indicate when something makes sense.<sup>12</sup>

Judging is easier than understanding. The first reaction is always judgmental. Language is structuring force of thought. We think of language and language shapes our thoughts.

### Semantic: The Study of Significance

Semantics is the study of the meanings of words, we sometimes refer to the strict lexical definition of a word as its denotation, whereas we mean emotional insinuations, presuppositions, and other non-explicit meanings of a word as its connotations.<sup>5</sup>

In order for us to remember the meanings of words, we encode significations in memory through concepts-ideas (mental representations) to which we can link various characteristics and with which we can connect various ideas, such as through propositions, as well as through images, and perhaps, standards for the implementation of specific procedures.<sup>5</sup>





## Teoría de la significación

A lo largo de los años se han propuesto algunas teorías. Entre ellas mencionamos dos teorías contemporáneas: Teoría del prototipo y teoría componencial, que atrajo especialmente a los psicólogos.<sup>12</sup>

La teoría del prototipo sugiere que el significado se deriva de los rasgos característicos, que describen el modelo típico de la palabra.

La teoría componencial, también llamada teoría de la definición, afirma que el significado puede entenderse por la desagregación de las palabras en una serie de componentes significativos, que son individualmente necesarios y suficientes en conjunto para definir el concepto de la palabra.

La forma en que adquirimos y usamos el lenguaje se ve afectada no solo por nuestros contextos culturales y sociales, sino también por nuestro contexto cognitivo. Es decir, lo que podemos decir, escribir y entender también depende de lo que sabemos y de cómo organizamos lo que sabemos.<sup>5</sup>

## Estudios sobre el Idioma Utilizado

Bervique & Medeiros, 1983<sup>14</sup>, dicen que para que los pacientes adquieran una conducta consciente, el Dentista debe poseer los conocimientos, habilidades y actitudes de un educador.

Barbosa, 2000<sup>5</sup> en una investigación que se llevó a cabo dentro de la Clínica Odontoeeducativa “Casinha de Pérolas Brancas”, con la intención de apoyar una investigación científica sobre el lenguaje que se usará en odontología infantil y juvenil. En las observaciones sobre las expresiones delineadas por los niños, ya sea a través de dibujos o informes, se concluye que el lenguaje utilizado hasta hoy caracteriza el automatismo, la compartimentación del conocimiento y de la persona, falta de respeto, intimidación, prejuicio, coerción y autoritarismo.

## Consideraciones Finales

La odontoeeducación es una metodología humanizada, basada en psicología, ingeniería del conocimiento y pedagogía, que es necesaria en el plan de estudios del programa de pregrado de odontología y para posgrados en odontología pediátrica.

Los estudiantes pueden deconstruir y reconstruir las creencias y volverse más resilientes, con una nueva visión de cómo tratar con el ser humano, desmitificar, volver a significar el lenguaje utilizado para explicar qué es la caries.

De esta manera, podrán desarrollar creatividad en el uso de materiales y recursos pedagógicos adecuados para el aprendizaje de acuerdo con los grupos de edad, en relación con la salud bucal en general, actuando de forma transdisciplinaria, teniendo así una “Odontología Humanizada”.

## REFERENCIAS / REFERENCES

1. Piaget J. O nível sensorio-motor. In: A psicologia da criança. 3.ed. São Paulo: Difel; 1974.p.11-45.
2. Bee H. A criança em desenvolvimento. São Paulo: Harper & Row do Brasil; 1977.

## Theory of Significance

Over the years some theories have been proposed. Among them we mention two contemporary theories: prototype theory and componencial theory, which especially attracted psychologists.<sup>12</sup>

The prototype theory suggests that the meaning is derived from characteristic features, which describe the typical model of the word.

The componencial theory, also called definition theory, asserts that meaning can be understood by the disaggregation of words into a series of significant components, which are individually necessary and sufficient as a whole to define the word concept.

The way in which we acquire and use language is affected not only by our cultural and social contexts, but also by our cognitive context. That is, what we can say, write and understand also depends on what we know and how we organize what we know.<sup>5</sup>

## Studies on the language used

Bervique & Medeiros, 1983<sup>14</sup>, say that in order for patients to acquire conscious behavior, the dentist must possess the knowledge, skills and attitudes of an educator.

Barbosa, 2000<sup>5</sup> in a research that was carried out within the Odontoeeducative Clinic “Casinha de Pérolas Brancas”, with the intention of supporting a scientific investigation regarding the language to be used in Child and Youth Dentistry. In the observations on the expressions delineated by the children, whether through drawings or reports, it is concluded that the language used until today characterizes automatism, compartmentalization of knowledge, and of the person, disrespect, intimidation, prejudice, coercion and authoritarianism.

## Final Considerations

Odontoeeducation is a Humanized Methodology, based on Psychology, Knowledge Engineering and Pedagogy, which is necessary in the curriculum of Dentistry Graduation program and for postgraduates in Pediatric Dentistry.

Students can deconstruct and rebuild beliefs and become more resilient, with a new vision of how to deal with the human being, demystifying, re-signifying the language used to explain what caries is.

In this way, they will be able to develop creativity in the use of materials and pedagogical resources appropriate to the learning according to the age groups, regarding oral health in general, always acting transdisciplinary, thus having a “Humanized Dentistry”.

3. Fialho FAP. Psicologia das atividades mentais: introdução às ciências da cognição. Florianópolis: Editora Insular; 2011; p.85.
4. Ammon SON, Silva HC. Aplicação dos métodos de condicionamento para a modificação do comportamento infantil no consultório odontológico. Rio de Janeiro: Odontólogo Moderno;1982; 9(12): 45-50.
5. Barbosa CG. Odontoeeducação: Uma abordagem multidisciplinar. Dissertação [mestrado em Mídia e Conhecimento] – Faculdade de



- Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil; 2000.
6. Duarte MJM, Guedes ACP. Técnica da mão sobre a boca da criança: estudo sobre sua utilização pelos odontopediatras. São Paulo. RGO;1990; 39(4): 267-74.
  7. Kuhn TS. A estrutura das revoluções científicas. São Paulo: Perspectiva; 1975.
  8. Sandell P. Health education activities in community dental programs. J Dental Child. 1959;(26): 224-28.
  9. Derdyk E. Formas de pensar o desenho. São Paulo: Scipione; 1989. p. 239.
  10. Sandler J et al. O paciente e o analista: fundamento do processo psicanalítico. 2 ed. Rio de Janeiro: Imago; 1986; p.130.
  11. Brunner V et al. A importância da psicologia e relações humanas na odontologia, particularmente em odontopediatria. RGO; 1981; 29(2): 100-04
  12. Sternberg JR. Psicologia cognitiva. Porto Alegre: Artmed; 2000.
  13. Aberastury A. A dentição e seu significado suas consequências e desenvolvimento. AADN- Argentina de niños:1961; 3(4): p.110-121. Revista de Psicanálise;1964; 21(3): 203-13.
  14. Bervique JA, Medeiros EPG. Paciente educado, cliente assegurado: uma proposta de educação odontológica do paciente. São Paulo: Edit. Santos;1983; p.23-102.

**CITE ESTE ARTÍCULO COMO / CITE THIS ARTICLE AS**

Barbosa CB, Fialho FAP. Odontoeducación: Cambio de paradigma en la odontopediatria. Odontología. 2018; 20(2): 91-98.  
<http://dx.doi.org/10.29166/odontologia.vol20.n2.2018-90-97>



REPORTE DE CASO

Regeneración ósea guiada en el tratamiento de quiste  
dentígero bilateral: Reporte de caso

Bone regeneration guided in treatment of bilateral  
dentigerous cyst: Case report

Regeneração óssea guiada no tratamento do cisto dentígero  
bilateral: Relato de caso

*Milagros Vanessa Portillo Flores<sup>1</sup>, Luis Felipe Reyes Lecca<sup>2</sup>, Tania Carola Padilla Cáceres<sup>3</sup>*

RECIBIDO: 15/nov/2017 ACEPTADO: 10/jun/2018 PUBLICADO: 31/dic/2018

1. Cirujano Dentista egresada de la Universidad Nacional del Altiplano, Puno- Perú.
2. Mg. Especialista en Cirugía Bucal y Maxilofacial, Odontólogo Asistencial del Servicio de Cirugía Bucal y Maxilofacial del Hospital Militar Central – Lima, Perú.
3. Dra. Especialista en Odontología pediátrica. Docente principal en la Universidad Nacional del Altiplano, Puno - Perú.

CORRESPONDENCIA

Tania Carola Padilla Cáceres  
Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Perú.  
[tpadilla@unap.edu.pe](mailto:tpadilla@unap.edu.pe)



## RESUMEN

El propósito del presente artículo es mostrar un caso de quiste dentígero bilateral de gran extensión asociado a dientes permanentes. Paciente de sexo masculino de 11 años de edad, que fue referido al Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Militar Central de Lima- Perú. Al examen clínico presentaba abultamiento en zona de dientes 33 y 43, asintomático. La tomografía computarizada cone beam mostró imágenes hipodensas, bien definidas, asociada a dientes no erupcionados. El tratamiento fue la enucleación de los quistes y la extracción de los dientes comprometidos bajo anestesia general, fue realizado la regeneración ósea guiada con plasma rico en fibrina más injerto óseo y membrana de colágeno, esto debido al gran riesgo de fractura mandibular. El examen histopatológico confirmó el diagnóstico presuntivo de quiste dentígero. Dos meses después de la cirugía se observa una notable y rápida neoformación ósea. Este caso destaca la importancia del análisis clínico y tomográfico previo al tratamiento quirúrgico, con el objetivo de obtener el mejor tratamiento para el paciente.

**Palabras clave:** Adolescente; Quiste dentígero; Regeneración ósea; Plasma rico en fibrina.

## ABSTRACT

The purpose of this article is to show a case of large bilateral dentigerous cyst associated with permanent teeth. Male patient of 11 years-old, who was referred to the Maxillofacial Surgery Service of the Central Military Hospital of Lima-Perú. The clinical examination showed asymptomatic bulging in areas of teeth 33 and 43. Cone beam computed tomography showed hypodense, well-defined images associated with unerupted teeth. The treatment was the enucleation of the cysts and the extraction of the compromised teeth under general anesthesia, the guided bone regeneration was performed with plasma rich in fibrin plus bone graft and collagen membrane, this due to the great risk of mandibular fracture. The histopathological examination confirmed the presumptive diagnosis of dentigerous cyst. Two months after surgery, a remarkable and rapid bone neoformation is observed. This case highlights the importance of clinical and tomographic.

**Keywords:** Adolescent; Dentigerous cyst; Bone regeneration; Plasma rich in fibrin.

## RESUMO

O objetivo deste artigo é mostrar um caso de grande extensão de cisto dentígero bilateral associado a dentes permanentes. Paciente do sexo masculino de 11 anos de idade, encaminhado ao Serviço de Cirurgia Bucomaxilofacial do Hospital Militar Central de Lima-Peru. Ao exame clínico mostrou abaulamento assintomático nas áreas dos dentes 33 e 43. A tomografia computadorizada por feixe cônico mostrou imagens hipodensas e bem definidas associadas a dentes não irrompidos. O tratamento foi a enucleação dos cistos e a extração dos dentes comprometidos sob anestesia geral, a regeneração ósea guiada foi realizada com plasma rico em fibrina mais enxerto óseo e membrana de colágeno, devido ao grande risco de fratura mandibular. O exame histopatológico confirmou o diagnóstico presuntivo de cisto dentígero. Dois meses após a cirurgia, observa-se uma notável e rápida neoformação óssea. Este caso destaca a importância da análise clínica e tomográfica antes do tratamento cirúrgico, a fim de obter o melhor tratamento para o paciente.

**Palavras-chave:** Adolescente; Cisto dentígero; Regeneração óssea; Plasma rico em fibrina.



## INTRODUCCIÓN

Existe una gran variedad de lesiones quísticas que afectan la cavidad bucal, una de las que se observa con mayor frecuencia es el quiste dentígero, éste es un quiste odontogénico que rodea la corona de un diente impactado, se debe principalmente a la acumulación de líquido entre el epitelio reducido del esmalte y la superficie del esmalte, produciéndose un quiste en cuya luz está situada la corona del diente mientras la raíz permanece por fuera;<sup>1</sup> sin embargo, otros autores opinan que se originan después de que la corona dentaria ha terminado su desarrollo y el diente no ha erupcionado.<sup>2</sup>

Es el segundo tipo más común de quiste odontogénico, comprendiendo cerca del 20% de todos los quistes encontrados en los maxilares. Su origen está relacionado con acúmulo de líquido entre o epitelio reducido del órgano do esmalte e la corona de un diente no erupcionado.<sup>3</sup> Afecta con mayor frecuencia al sexo masculino en una relación 2:1, entre la segunda y tercera década de la vida, la proporción de pacientes de 6 a 7 años con quistes dentígeros es de sólo 9.1%, se encuentran asociado casi siempre a la corona de un diente permanente normal, impactado, no erupcionado; rara vez se presentan en dientes primarios. Se asocia con mayor frecuencia a terceros molares inferiores, seguido de caninos superiores.<sup>4</sup>

Para el diagnóstico se deben tomar en cuenta un conjunto de características recopiladas en el estudio clínico. La Tomografía Cone Beam resulta ser de gran beneficio sobre todo en quistes dentígeros; ya que provee detalles exactos en las tres dimensiones de la lesión quística sin distorsión ni superposición.<sup>4,5</sup>

El tratamiento considera la elección de un determinado método quirúrgico dependiendo de la localización, el tamaño y su proximidad a estructuras vecinas. El tratamiento clásico para los quistes dentígeros es enucleación y extracción del diente involucrado. En los quistes grandes, una marsupialización inicial puede reducir el tamaño del defecto óseo antes de la enucleación definitiva, a veces puede ser necesaria una cirugía extensa donde incluso puede haber resección de la mandíbula.<sup>6</sup>

Cuando se ha retirado quirúrgicamente un quiste, la cicatrización ósea es una etapa muy importante para la rehabilitación estética y funcional de los maxilares. Este proceso va ligado a factores intrínsecos y extrínsecos que varían en las distintas partes del cuerpo.<sup>7</sup>

Los defectos óseos posteriores a quistectomías de mayor tamaño y que no se regeneran ni cicatrizan de forma espontánea se denominan críticos, en estos casos es necesario usar injertos, materiales osteoinductivos, así como, llevar al paciente a una regeneración ósea guiada para conseguir resolución completa y satisfactoria del defecto resultante.

El Plasma Rico en Fibrina (PRF) puede ser considerado

## INTRODUCTION

There is a great variety of cystic lesions that affect the oral cavity, one of the most frequently observed is the dentigerous cyst, this is an odontogenic cyst that surrounds the crown of an impacted tooth, it is mainly due to the accumulation of fluid between the reduced enamel epithelium and the surface of the enamel, producing a cyst in whose light the crown of the tooth is located while the root remains on the outside;<sup>1</sup> however, other authors believe that they originate after the crown has finished its development and the tooth has not erupted.<sup>2</sup>

It is the second most common type of odontogenic cyst, comprising about 20% of all cysts found in the jaws. Its origin is related to the accumulation of fluid between or reduced epithelium of the enamel organ and the crown of an unerupted tooth.<sup>3</sup> It most often affects the male sex in a 2:1 relationship, between the second and third decade of life, the proportion of patients aged 6 to 7 years with dentigerous cysts is only 9.1%, they are almost always associated with the crown of a normal permanent tooth, impacted, not erupted; they rarely occur in primary teeth. It is most frequently associated with lower third molars, followed by superior canines.<sup>4</sup>

For the diagnosis, a set of characteristics collected in the clinical study must be taken into account. The Cone Beam Tomography turns out to be of great benefit especially in dentigerous cysts; it provides exact details in the three dimensions of the cystic lesion without distortion or overlap.<sup>4,5</sup>

The treatment considers the choice of a specific surgical method depending on the location, size and proximity to neighboring structures. The classic treatment for dentigerous cysts is enucleation and extraction of the involved tooth. In large cysts, an initial marsupialization can reduce the size of the bone defect before definitive enucleation, sometimes extensive surgery may be necessary where there may even be a resection of the mandible.<sup>6</sup>

When a cyst has been surgically removed, bone healing is a very important stage for the aesthetic and functional rehabilitation of the jaws. This process is linked to intrinsic and extrinsic factors that vary in different parts of the body.<sup>7</sup>

Bone defects after larger cystectomies and that do not regenerate or heal spontaneously are called critical, in these cases it is necessary to use grafts, osteoinductive materials, as well as bring the patient to a guided bone regeneration to achieve complete resolution and satisfactory of the resulting defect.

Fibrin Rich Plasma (FRP) can be considered as an autolo-

como un biomaterial de curación autólogo, que incorpora en una matriz de fibrina autóloga la mayoría de los leucocitos, plaquetas y factores de crecimiento cosechadas a partir de una simple muestra de sangre.<sup>8</sup> El PRF pertenece a una nueva generación de concentrados de plaquetas orientados a la preparación simplificada, sin la manipulación bioquímica de la sangre.<sup>2</sup> Actualmente, la lenta polimerización durante la preparación del PRF parece generar una red de fibrina muy similar a la natural. Tal red conduce a una migración y proliferación celular más eficiente y por lo tanto a la cicatrización.<sup>9</sup> El Plasma rico en plaquetas (PRP) es obtenido a partir de sangre autóloga y en su presentación como gel es denominado Plasma rico en fibrina (PRF), utilizado para entregar factores de crecimiento en altas concentraciones en el sitio del defecto óseo o en una región que requiere de aumento.<sup>10</sup> Datos clínicos revelan que el PRF en gel, proporciona una matriz para el desarrollo de una cicatrización eficiente sin exceso de inflamación. Informes recientes han sugerido que la epitelización, la formación de hueso más denso y maduro con trabéculas mejor organizadas. Una mayor regeneración ósea se produce cuando se añade PRF para autoinjertos y aloinjertos óseos.<sup>10</sup>

El PRF ha sido recomendado para su uso en el aumento de la tasa de deposición de hueso y la calidad de la regeneración ósea. Todas las aplicaciones clínicas conocidas de PRF destacan una cicatrización del tejido acelerado debido al desarrollo de la neovascularización eficaz, cierre acelerado de la herida con remodelación del tejido cicatricial rápido, así como, la ausencia casi total de eventos infecciosos, Su técnica de obtención consiste en la extracción de 10mL de sangre de la vena antecubital del paciente (aunque en ocasiones es necesario canalizar otra vena) y su inmediata centrifugación sin anticoagulantes a 3.000 rpm durante 10min o a 2.700 rpm durante 12min.<sup>11</sup>

## REPORTE DE CASO

Este trabajo se realizó de acuerdo con normas bioéticas. Se obtuvieron los consentimientos informados de los padres del niño para todos los exámenes auxiliares necesarios para el tratamiento realizado, así como, para la publicación de los datos presentados.

Un paciente masculino de 11 años de edad fue referido por su pediatra al servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Militar Central de Lima- Perú, presentando lesión amplia en el maxilar inferior del lado izquierdo y derecho. La lesión fue detectada mediante examen radiográfico de rutina. La lesión no era dolorosa a la palpación y para el momento de la consulta no había recibido ningún tratamiento.

Dentro de los antecedentes personales el paciente padece de asma, el cual controla su tratamiento con salbutamol, además refiere ser alérgico a las sulfas. Al examen clínico extraoral se aprecia a un paciente de raza mestiza, sin aparentes alteraciones (Figura 1A y 1B).

gous healing biomaterial, which incorporates in an autologous fibrin matrix most of the leukocytes, platelets and growth factors harvested from a simple blood sample.<sup>8</sup> The FRP belongs to a new generation of platelet concentrates oriented to the simplified preparation, without the biochemical manipulation of the blood.<sup>2</sup> Currently, the slow polymerization during the preparation of the FRP seems to generate a fibrin network very similar to the natural one. Such network leads to more efficient cell migration and proliferation and therefore to healing. Platelet Rich Plasma (PRP) is obtained from autologous blood and in its presentation as a gel is called fibrin rich plasma (FRP), used to deliver growth factors at high concentrations at the site of the bone defect or in a region which requires an increase.<sup>10</sup> Clinical data reveal that the FRP gel provides a matrix for the development of efficient healing without excess inflammation. Recent reports have suggested that epithelialization, the denser and more mature bone formation with better organized trabeculae. Greater bone regeneration occurs when FRP is added for autografts and bone allografts.<sup>10</sup>

The FRP has been recommended for use in increasing the rate of bone deposition and the quality of bone regeneration. All known clinical applications of FRP emphasize accelerated tissue healing due to the development of effective neovascularization, accelerated closure of the wound with rapid scar tissue remodeling, as well as the almost total absence of infectious events. the extraction of 10mL of blood from the antecubital vein of the patient (although it is sometimes necessary to channel another vein) and its immediate centrifugation without anticoagulants at 3,000 rpm for 10min or at 2,700 rpm for 12min.<sup>11</sup>

## CASE REPORT

This work was carried out in accordance with bioethical standards. The informed consents of the child's parents were obtained for all the auxiliary examinations necessary for the treatment carried out, as well as, for the publication of the presented data.

A male patient of 11 years old was referred by his pediatrician to the Maxillofacial Surgery Service of the Central Military Hospital of Lima-Peru, presenting a wide lesion in the lower jaw of the left and right side. The lesion was detected by routine radiographic examination. The lesion was not painful on palpation and by the time of the consultation had not received any treatment.

Within the personal history the patient suffers from asthma, which controls their treatment with salbutamol, also refers to being allergic to sulfas. The extraoral clinical examination shows a mestizo patient with no apparent alterations (Figure 1A and 1B).

*Figura 1A y B: Foto de frente y de perfil del paciente pediátrico*

*Figure 1A and B: Front and profile picture of the pediatric patient*



Al examen clínico intrabucal se aprecia un paciente en dentición mixta, así como, persistencia de dientes primarios aún en boca para su edad y mal posiciones dentarias. Se observó zonas isquémicas a nivel de las piezas 33 y 43 (Figura 2), no doloroso, circunscrito, localizado en el cuerpo de la mandíbula. El resto de las estructuras anatómicas en cavidad bucal se encontraban dentro de los parámetros normales.

The intraoral clinical examination shows a patient in mixed dentition, as well as persistence of primary teeth still in the mouth for his age and dental wrong positions. Ischemic areas were observed at the level of parts 33 and 43 (Figure 2), not painful, circumscribed, located in the body of the jaw. The rest of the anatomical structures in the oral cavity were within normal parameters.

*Figura 2: Examen clínico intraoral. Aumento de volumen en región de dientes 33 y 43*

*Figure 2: Intraoral clinical examination. Increase in volume in tooth region 33 and 43*



De acuerdo con los datos recopilados al examen clínico, se solicita un examen tomográfico cone beam. Se observa zonas de radiolucidez, de forma irregular, con cortical, que engloba las zonas de los dientes 33 y 43 (Figura 3). Así mismo, el corte transversal evidencia zonas de radiolucidez en la región de los dientes 43 y 33 (Figura 4). A través del

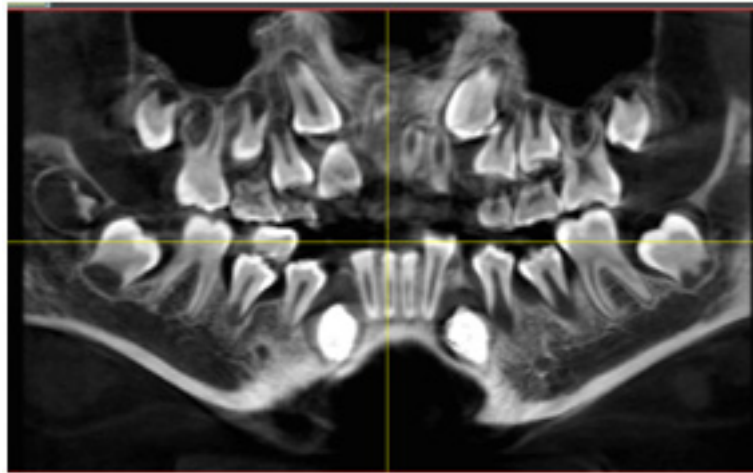
According to the data collected during the clinical examination, a cone beam tomographic examination is requested. Radiolucent areas are observed, irregularly shaped, with cortical, which encompasses the areas of teeth 33 and 43 (Figure 3). Likewise, the cross section shows areas of radiolucency in the region of teeth 43 and 33 (Figure 4).

corte axial se revela una zona de radiolucidez de bordes difusos, con cortical, localizada en la zona de la pieza 83 de 25.46 mm de altura y en la zona del diente 73 de 21.82mm de altura. (Figura 5). Se realizó el diagnóstico diferencial con quiste periapical, queratoquiste odontogénico, granuloma central de células gigantes y ameloblastoma, siendo el diagnóstico histopatológico definitivo como quiste dentígero bilateral.

Through the axial cut, an area of radiolucency with diffuse edges is revealed, with a cortical zone located in the area of the piece 83 of 25.46 mm in height and in the area of the tooth 73 of 21.82 mm in height. (Figure 5). The differential diagnosis was made with periapical cyst, odontogenic keratocyst, central giant cell granuloma and ameloblastoma, with definitive histopathological diagnosis as a bilateral dentigerous cyst.

*Figura 3: Corte panorámico de la tomografía cone beam de paciente de 11 años de edad*

*Figure 3: Panoramic view of the cone beam tomography of an 11-year-old patient*



*Figura 4: Corte transversal de la tomografía cone beam*

*Figure 4: Cut section of the cone beam tomography*

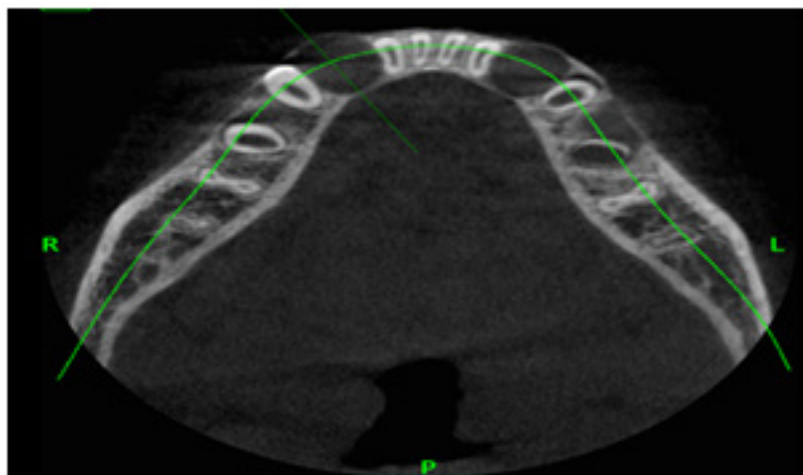
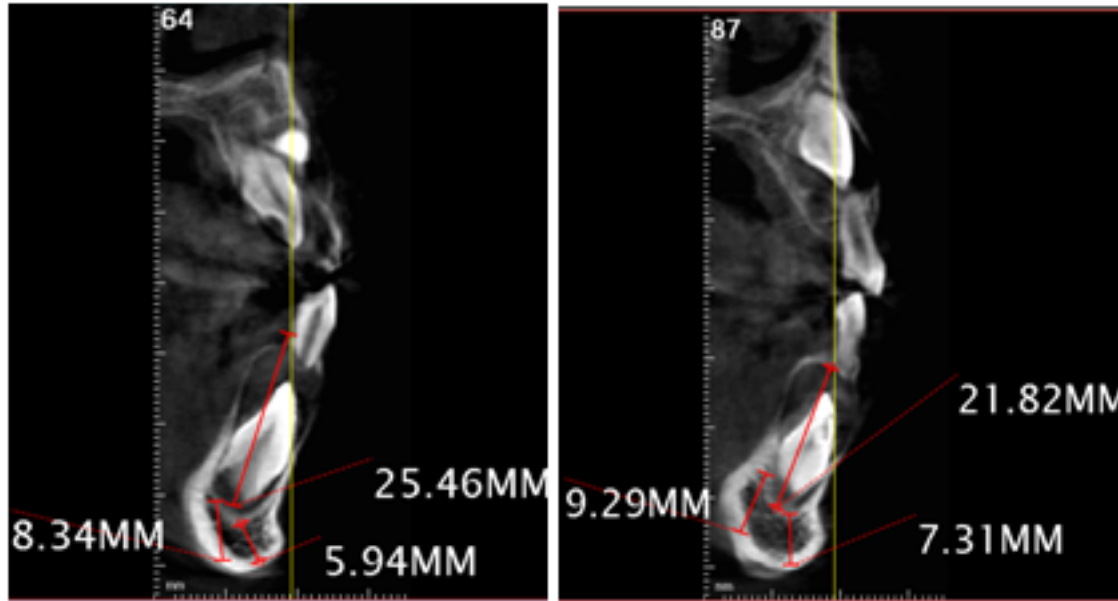




Figura 5: Tomografía cone beam. Corte axial Derecho e Izquierdo

Figure 5: Cone beam tomography. Axial Cut Right and Left



El plan de tratamiento consideró la extirpación de la lesión bajo anestesia general, previos análisis y exámenes requeridos. Previa infiltración con anestesia local, se continuó el abordaje odontológico, efectuándose una incisión festoneada que se extendía desde la zona del diente 33 hasta la zona del diente 43, se levantó un colgajo mucoperiosteico para abordar la lesión, por donde se apreciaba que emergía una porción de la lesión, no fue necesario realizar la osteotomía; debido a la extensión superficial de la lesión, exponiéndose una membrana quística, por lo que se tomó la decisión de eliminar por completo la lesión que comprometía a los dientes 33 y 43, evidenciándose también gran compromiso del diente 34, razón por lo cual fue realizado su exodoncia, así como, las exodoncias de los dientes primarios comprometidos.

Posterior a ello, se realizó el curetaje, lavado y regularización de los bordes óseos. Paralelamente se centrifugaba la sangre autóloga para la obtención del PRF, al cual se adiciona el injerto óseo liofilizado de humano (Biograft - México) 3g para incorporar la mezcla en la cavidad quística, encima de esta se cubrió con una membrana de colágeno reabsorbible de 3x3 (Membracel - Argentina), luego se repone el colgajo y se sutura con puntos separados con seda negra 3/0 (Unilenesac - Perú). Como indicaciones postoperatorias se consideró medicación analgésica y antibiótica: clindamicina 600mg endovenoso c/8h por 2 días luego 300mg en tabletas c/8 x 5 días y ketoprofeno 100mg endovenoso c/8h x 2 días luego tabletas c/8 h x 2 días. El postoperatorio inmediato (24 horas después) no presentó complicaciones infecciosas ni hemorrágicas. A los 7 días se retiraron los puntos de sutura.

The treatment plan considered the removal of the lesion under general anesthesia, previous analyzes and required examinations. After infiltration with local anesthesia, the odontological approach was continued, making a scalloped incision that extended from the area of tooth 33 to the area of tooth 43, a mucoperiosteal flap was raised to address the lesion, where it was seen that a portion emerged of the lesion, it was not necessary to perform the osteotomy; due to the superficial extension of the lesion, exposing a cystic membrane, for which the decision was made to completely eliminate the lesion that compromised the teeth 33 and 43, evidencing also great commitment of the tooth 34, reason for which it was performed their exodontia, as well as, the extractions of the primary teeth committed.

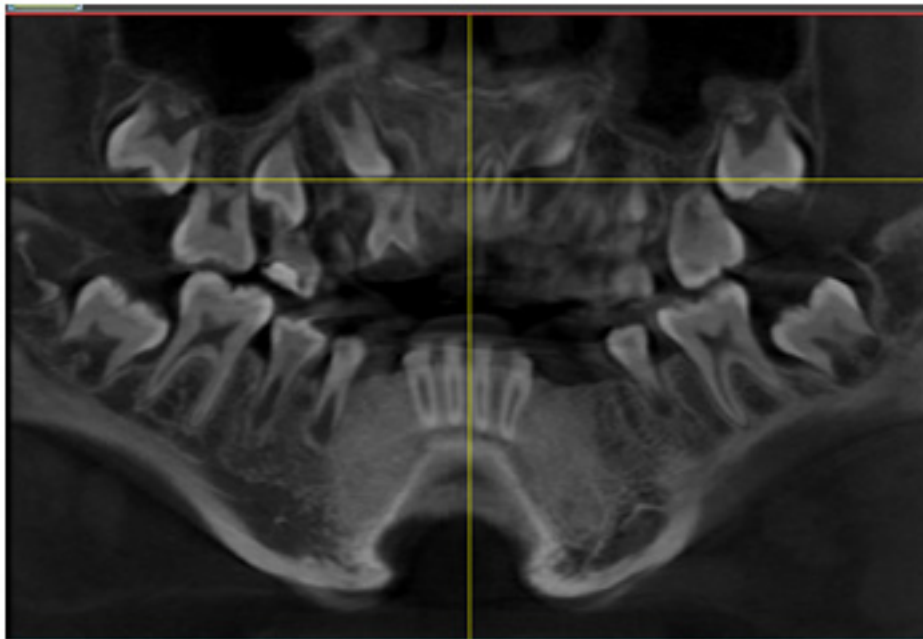
After that, curettage, washing and regularization of the bony margins was performed. At the same time, the autologous blood was centrifuged to obtain the PRF, to which the lyophilized human bone graft (Biograft - Mexico) 3g was added to incorporate the mixture in the cystic cavity, on top of it was covered with a 3x3 resorbable collagen membrane. (Membracel - Argentina), then the flap is replaced and sutured with separate stitches with 3/0 black silk (Unilenesac - Peru). Postoperative indications were analgesic and antibiotic medication: intravenous clindamycin 600mg c / 8h for 2 days, then 300mg tablets c / 8 x 5 days and intravenous ketoprofen 100mg c / 8h x 2 days then tablets c / 8 x 2 days. The immediate postoperative period (24 hours later) did not present infectious or hemorrhagic complications. After 7 days, the stitches were removed.

El control tomográfico fue realizado a los 2 meses posterior a la cirugía. Clínicamente fue observada una herida postoperatoria sin signos de infección y con buen proceso de cicatrización. La Tomografía Cone Beam en corte panorámico revela zona de radiopacidad compatible con neoformación ósea a partir del hueso alveolar, evidenciándose una gran neoformación ósea en las zonas donde se registraba las lesiones con cavidades quísticas (Figura 6 y 7), las pruebas de vitalidad fueron positivas para los dientes adyacentes.

The tomographic control was performed 2 months after surgery. Clinically, a postoperative wound was observed without signs of infection and with a good healing process. The Cone Beam tomography in a panoramic section reveals a radiopacity zone compatible with bone neoformation from the alveolar bone, evidencing a great bone neoformation in the areas where the lesions were recorded with cystic cavities (Figure 6 and 7), the vitality tests were positive for adjacent teeth.

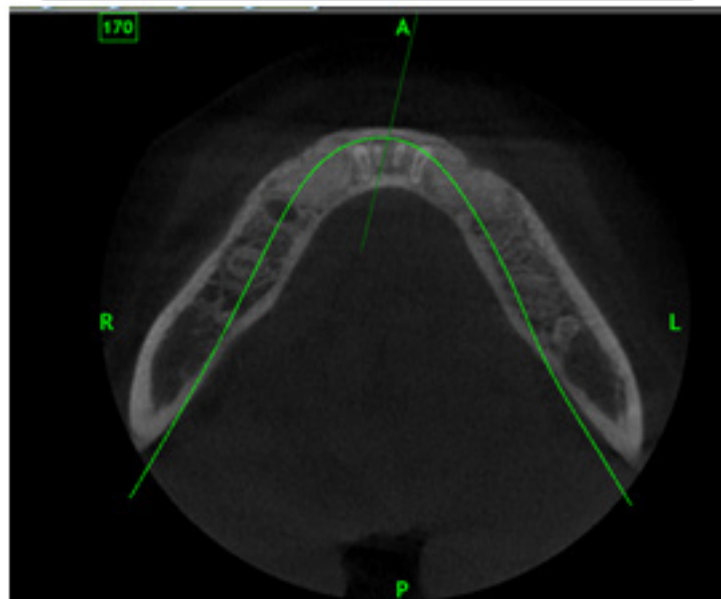
**Figura 6: Control tomográfico 2 meses después de la cirugía**

**Figure 6: Tomographic control 2 months after surgery**



**Figura 7: Corte transversal donde se observa la neoformación ósea**

**Figure 7: Cross section where bone neoformation is observed**





## DISCUSIÓN

Los quistes dentígeros son lesiones óseas destructivas de origen inflamatorio o residuos embrionarios secundarios a una alteración en el desarrollo (epiteliales, mesenquimales o mixtos), de ocurrencia común en los senos maxilares. Sus variantes más usuales son el quiste radicular, el quiste dentígero y el queratoquiste odontogénico.<sup>12</sup>

El quiste dentígero es un quiste odontogénico que afecta generalmente a dientes impactados, siendo los caninos y terceros molares los más afectados,<sup>4</sup> similar al presente reporte de caso que afectó los caninos permanentes inferiores, pero en proceso de formación radicular.

La mayor incidencia se reporta en pacientes de edades entre 20 y 30 años,<sup>1</sup> siendo poco común encontrar este tipo de quistes en pacientes jóvenes con dentición primaria,<sup>15</sup> así como, en la dentición mixta,<sup>4-6,13,16</sup> el presente caso afecta a un adolescente de 11 años con dentición mixta.

El manejo del quiste dentígero en pacientes pediátricos en función al tamaño del quiste podría considerar una marsupialización, para descomprimir la lesión y realizar la exéresis del quiste, varios autores<sup>3,4,13</sup> refieren que la marsupialización es la mejor elección para el tratamiento del quiste dentígero en niños; sin embargo, ese manejo no es un consenso en la literatura. El tratamiento de elección en este caso fue la enucleación de la lesión con la remoción de los dientes asociados debido al grado de compromiso que tenían, a veces se considera la conservación del diente comprometido, haciendo viable su erupción.<sup>6,13</sup>

La terapia radical e invasiva garantiza la remoción completa de la lesión, lo que reduciría significativamente las tasas de recidiva, evitando así, que remanentes de epitelio quístico sean sepultados in vivo,<sup>3,14</sup> esta recidiva principalmente podría presentarse en pacientes infantiles.<sup>14,15,16</sup>

Por lo manifestado, el tratamiento realizado en el presente reporte de caso fue la enucleación de los quistes con sus respectivos gérmenes dentarios comprometidos, debido a la gran extensión del lecho quirúrgico y al riesgo de una probable fractura mandibular, se optó por realizar la regeneración ósea guiada con plasma rico en fibrina más injerto óseo liofilizado de humano y membrana de colágeno reabsorbible para lograr una correcta neoformación ósea y evitar posibles complicaciones, estos biomateriales son utilizados para interactuar con los sistemas biológicos. La regeneración de defectos óseos maxilares, después de una quistectomía mediante el uso de biomateriales, mejora y acelera la formación de nuevo hueso.

Ello ocasiona en el organismo procesos fisiológicos de comportamientos diferentes como osteogénesis, osteoinducción y osteoconducción.<sup>17</sup> A los dos meses de aplicado los biomateriales mencionados produjeron en el paciente gran neoformación ósea en las zonas donde se localizaban las lesiones quísticas, como lo demuestran también los es-

## DISCUSSION

The dentigerous cysts are destructive bone lesions from inflammatory origin or embryonic residues secondary to an alteration in development (epithelial, mesenchymal or mixed), common occurrence in the maxillary sinuses. Its most common variants are the radicular cyst, the dentigerous cyst and the odontogenic keratocyst.<sup>12</sup>

The dentigerous cyst is an odontogenic cyst that generally affects impacted teeth, the canines and third molars being the most affected,<sup>4</sup> similar to the present case report that affected the lower permanent canines, but in the process of root formation.

The highest incidence is reported in patients between the ages of 20 and 30,<sup>1</sup> being rare to find this type of cysts in young patients with primary dentition,<sup>15</sup> and in the mixed dentition,<sup>4-6,13,16</sup> the present case affects an 11-year-old teenager with mixed dentition.

The management of the dentigerous cyst in pediatric patients according to the size of the cyst could consider a marsupialization, to decompress the lesion and perform the exeresis of the cyst, several authors<sup>3,4,13</sup> refer that marsupialization is the best choice for the treatment of the dentigerous cyst in children; however, this management is not a consensus in the literature. The choice treatment in this case was the enucleation of the lesion with the removal of the associated teeth due to the degree of commitment they had, sometimes it is considered the conservation of the affected tooth, making its eruption viable.<sup>6,13</sup>

Radical and invasive therapy guarantees complete removal of the lesion, which would significantly reduce the rates of recurrence, thus preventing remnants of cystic epithelium from being buried in vivo,<sup>3,14</sup> this recurrence could mainly occur in childhood patients.<sup>14,15,16</sup>

For the manifested, the treatment performed in this case report was the enucleation of the cysts with their respective dental germs compromised, due to the large extension of the surgical bed and the risk of a probable mandibular fracture, it was decided to perform bone regeneration. guided with fibrin-rich plasma plus lyophilized bone graft from human and reabsorbable collagen membrane to achieve a correct bone neoformation and avoid possible complications, these biomaterials are used to interact with biological systems. The regeneration of maxillary bone defects, after a cystectomy through the use of biomaterials, improves and accelerates the formation of new bone.

This causes physiological processes in the organism of different behaviors such as osteogenesis, osteoinduction and osteoconduction.<sup>17</sup> Two months after the aforementioned biomaterials were applied, they produced a large bone neoformation in the areas where the cystic lesions were located, as shown by the studies Nagaveni et al., 2010<sup>18</sup> who

tudios Nagaveni et al., 2010<sup>18</sup> quienes reportaron al sexto mes una reparación del defecto óseo en un 94%, luego de una quistectomía en niños; Belli et al., 2005<sup>19</sup>, consideran al plasma rico en plaquetas como una opción viable en el tratamiento de regeneración ósea posterior a la quistectomía, ya que proporciona resultados favorables en la cicatrización ósea.

Sin embargo, hay literatura que refiere que, una mejor opción es la cicatrización y regeneración espontánea del hueso luego de la quistectomía, ya que el uso de biomateriales puede llevar a riesgos de infección, rechazo, dehiscencia de la herida y extrusión del material de injerto, lo cual generaría una segunda intervención quirúrgica para eliminar el material injertado, lo que se traduce en una regeneración lenta e incompleta del hueso.<sup>20</sup>

Por lo manifestado, es importante considerar los diferentes tipos de abordaje, así como, el uso de técnicas y biomateriales contemporáneos que permitan ofrecer la mayor tasa de éxito clínico principalmente en los pacientes pediátricos.

### CONCLUSIÓN

Un correcto diagnóstico clínico y tomográfico del quiste dentígero nos permitirá una resolución precisa y eficaz, mediante su enucleación. Cuando el lecho quirúrgico es extenso y pone en riesgo una posible fractura, es importante valorar el uso de biomateriales y la regeneración ósea guiada

### REFERENCIAS / REFERENCES

1. Sapp J, Eversole L, Wysocky G. Compendio de Patología Bucal y Maxilofacial. Harcourt Brace. 1998.
2. Munzenmayer J, Sarzosa M, Giraud J. Quiste dentígero mandibular. Caso clínico. Seguimiento después de 13 años. *Rev Fac Odontol U de C.* 1996; 3(5):37-42.
3. Suresh R, Janardhanan M, Joseph AP, Vinodkumar RB, Peter S. A Rare Case of Dentigerous Cyst in a One Year Old Child: The Earliest Known Reported Occurrence. *Head and Neck Pathol.* 2011; 5:171-4.
4. Romero Y, Jiménez C, Hernández P, Alexis G. Presentación inusual de un quiste dentígero en paciente pediátrico. Reporte de un caso y revisión de la literatura. *Acta Odontológica Venezolana.* 2007; 45(2):1-8.
5. Bonardi JP, Gomes-Ferreira PH, de Freitas-Silva L, Momesso GA, de Oliveira D, Ferreira S, Pereira RD, Souza FÁ. Large Dentigerous Cyst Associated to Maxillary Canine. *L Craniofac Surg.* 2017; 28(1): e96-e97.
6. Pinheiro RS, Castro GF, Roter M, Netto R, Meirelles V Jr, Janini ME, Primo L. An unusual dentigerous cyst in a young child. *Gen Dent.* 2013; 61(2): 62-4.
7. Rebolledo M, Harris J, Higgins E, Molinares L. Cicatrización y regeneración ósea de los maxilares después de una quistectomía: reporte de un caso y revisión de la literatura. *Univ Odontol.* 2011; 30(65): 71-78.
8. Mourão CF, Valiense H, Melo ER, Mourão NB, Maia MD. Obtention of injectable platelets rich-fibrin (i-PRF) and its polymerization with bone graft: technical note. *Rev Col. Bras. Cir.* 2015; 42(6): 421-3.

reported a 94% repair of the bone defect in the sixth month, after a cystectomy in children; Belli et al., 2005<sup>19</sup>, consider platelet-rich plasma as a viable option in the treatment of bone regeneration after cystectomy, since it provides favorable results in bone healing.

However, there is literature that refers that a better option is the healing and spontaneous regeneration of the bone after the cystectomy, since the use of biomaterials can lead to risks of infection, rejection, dehiscence of the wound and extrusion of the graft material, which would generate a second surgical intervention to eliminate the grafted material, which results in a slow and incomplete regeneration of the bone.<sup>20</sup>

For the manifested, it is important to consider the different types of approach, as well as the use of contemporary techniques and biomaterials that offer the highest clinical success rate, mainly in pediatric patients.

### CONCLUSION

A correct clinical and tomographic diagnosis of the dentigerous cyst will allow an accurate and effective resolution, through its enucleation. When the surgical wound is extensive and puts at risk a possible fracture, it is important to assess the use of biomaterials and guided bone regeneration.

9. Bölükbaşı N, Yeniyoğlu S, Tekkesin M, Altunatmaz K. The use of platelet-rich fibrin in combination with biphasic calcium phosphate in the treatment of bone defects: a histologic and histomorphometric study. *Curr Ther Res Clin Exp.* 2013; 75:15-21.
10. Meza-Mauricio, EJ, Lecca-Rojas MP, Correa-Quispilaya E, Rios-Villasis K. Fibrina rica en plaquetas y su aplicación en periodoncia: revisión de literatura. *Rev Estomatol Herediana.* 2014; 24(4): 287-93.
11. Salgado-Peralvo AO, Salgado-García A, Arriba-Fuente L. Nuevas tendencias en regeneración tisular: fibrina rica en plaquetas y leucocitos. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial.* 2017; 39(2):91-8.
12. Caballero HA. Quistes y tumores del maxilar en niños. *Rev Cir Infantil.* 1999; 9(4):205-10.
13. Kirtaniya BC, Sachdev V, Singla A, Sharma AK. Marsupialization: A conservative approach for treating dentigerous cyst in children in the mixed dentition. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2010; 28:203-8.
14. Lima ENA, Maia CADM, Gurgel AC, Oliveira PT, Medeiros AMC. Conservative management of dentigerous cyst in a child. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol Extra.* 2013; 8 (1): e1-e4.
15. De Andrade Freitas Oliveira LS, Souza DO, Neves FS, dos Santos JN, Campos PS, Crusó-Rebello I. Uncommon dentigerous cyst related to a maxillary lateral incisor in a 03-year-old boy. *Oral Maxillofac Surg.* 2012; 16 (4): 383-8.
16. Issar Y, Kaushal N, Goomer P. Unusual case of concomitant occurrence of Tessier's number 7 cleft and dentigerous cyst. *Contemp Clin Dent.* 2014; 5(3): 402-5.
17. Olivier V, Hivart P, Descamps M, Hardouin P. In vitro culture of large bone substitutes in a new bioreactor: importance of the flow direction. *Biomed Mater.* 2007; 2(3): 174-80.



18. Nagaveni NB, Praveen RB, Umashankar KV, Pranav B, Sreedevi R, Radhika NB. Efficacy of platelet-rich-plasma (PRP) in bone regeneration after cyst enucleation in pediatric patients--a clinical study. *J Clin Pediatr Dent.* 2010; 35 (1): 81-7.
19. Belli E, Longo B, Balestra FM. Autogenous platelet-rich plasma in combination with bovine-derived hydroxyapatite xenograft for treatment of a cystic lesion of the jaw. *J Craniofac Surg.* 2005;16(6): 978-80.
20. Lee JY, Nam H, Park YJ, Lee SJ, Chung CP, Han SB, Lee G. The effects of platelet-rich plasma derived from human umbilical cord blood on the osteogenic differentiation of human dental stem cells. *In Vitro Cell Dev Biol Anim.* 2011; 47(2): 157-64.

**CITE ESTE ARTÍCULO COMO / CITE THIS ARTICLE AS**

Portillo-Flores MV, Reyes-Lecca LF, Padilla-Cáceres TC. Regeneración ósea guiada en tratamiento de quiste dentígero bilateral: Reporte de caso. *Odontología.* 2018; 20(2): 99-109.  
<http://dx.doi.org/10.29166/odontologia.vol20.n2.2018-98-108>

## 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 [adplua@uce.edu.ec](mailto:adplua@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://www.bireme.br/>) 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. Identifique 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) <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/>.





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 al 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 al 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.

**REFERENCIAS (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.

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 mayor información remitirse esta web site 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.

# CONTENIDO

## ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Eficacia inhibitoria del aceite esencial de *Cymbopogon Citratus* sobre cepas de *Porphyromona Gingivalis*: Estudio in vitro .....5  
*Jessica Alejandra Morillo Castillo, Mariela Cumandá Balseca Ibarra*

Estudio histológico y radiográfico de la preservación alveolar post-exodoncia con sulfato de calcio y xenoinjerto en cobayos.....14  
*Vanessa Vallejos Peñafiel, Gustavo Tello, Kleber Vallejo*

Estudio Histomorfométrico de la regeneración ósea utilizando sulfato de calcio bifásico combinado con alendronato en conejos.....29  
*Catherine Tamayo Alcívar, Franklin Quel*

Validación y adaptación transcultural de la escala de resultados de salud oral para niños de 5 años (SOHO-5) en español Ecuatoriano.....39  
*Johanna Estefanía Narvárez Aldaz, Alejandra Cabrera Arias*

Efecto Antibacteriano de enjuagues bucales pediátricos comercializados en el Ecuador sobre cepas de *Streptococcus Mutans*: Estudio in vitro.....56  
*Vanessa Lema Tabango, Jorge Aníbal Reyes Chacón, Elena Aillón Ayala, Gustavo Tello*

## REVISIÓN DE LITERATURA

Nueva Clasificación sobre las Enfermedades y Condiciones Periodontales y Peri-implantares: Una Breve Reseña.....68  
*Julio César Sánchez Puetate; Gabriel Garcia de Carvalho; José Rodolfo Spin*

Odontoeeducación: Cambio de paradigma en la odontopediatría.....90  
*Clarice Gonzaga Barbosa; Francisco Antonio Pereira Fialho*

## REPORTE DE CASO

Regeneración ósea guiada en el tratamiento de quiste dentígero bilateral: Reporte de caso.....98  
*Milagros Vanessa Portillo Flores, Luis Felipe Reyes Lecca, Tania Carola Padilla Cáceres*

**Instrucción para autores**.....109

