

ISSN-p 1390-7468

ISSN-e 1390-9967

# ODONTOLOGÍA



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Vol. 19, Nº 1, Enero-Julio de 2017

ISSN-p 1390-7468  
ISSN-e 1390-9967

# Revista 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**

“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.

## FACULTAD DE ODONTOLOGÍA 1953-2017

Dra. Blanca Real López  
**DECANA**

Dr. Jorge Naranjo Izurieta  
**SUBDECANO**

Dr. Alejandro Farfán Chacha MSc.  
**DIRECTOR EDITORIAL**

Dr. Gustavo Tello Meléndez PhD.  
**EDITOR JEFE**

Tglo. Alejandro Plúa Argoti  
**TÉCNICO EDITORIAL**

### CONSEJO EDITORIAL

#### COMITÉ INTERNO

MSc. Alejandra Cabrera Arias  
*Universidad Central del Ecuador, Ecuador*

PhD. Student. Eduardo Garrido  
*Universidad Central del Ecuador, Ecuador*

Esp. Erika Espinosa Torres  
*Universidad Central del Ecuador, Ecuador*

Esp. Juan Pablo Del Valle Lovato  
*Universidad Central del Ecuador, Ecuador*

PhD. Student. Katerine Zurita Solís  
*Universidad Central del Ecuador, Ecuador*

PhD. Student. Kleber Vallejo Rosero  
*Universidad Central del Ecuador, Ecuador*

Esp. Lucia del Carmen Mesías Pazmiño  
*Universidad Central del Ecuador, Ecuador*

MSc. María Teresa Salazar Garcés  
*Universidad Central del Ecuador, Ecuador*

PhD. Student. Mariela Balseca Ibarra  
*Universidad Central del Ecuador, Ecuador*

#### COMITÉ EXTERNO

PhD. Student. Carlos Manuel Rubio Morillo  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

MSc. Edgar Valdivia Cárdenas  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

PhD. Student. Evelyn Álvarez Vidigal  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

MSc. Issac Murisi Pedroza Uribe  
*Universidad de Guadalajara, México*

Post-Doc. PhD. Jenny Abanto Álvarez  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

PhD. Juan Sebastián Lara  
*The University of Manchester, Inglaterra*

PhD. Marisol Castilla Camacho  
*Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú*

PhD. Student. Rubens Caliento  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

Post-Doc. PhD. Susana Salazar Marocho  
*University of Mississippi, Estados Unidos*

PhD. Ebingen Villavicencio Caparó  
*Universidad Católica de Cuenca, Ecuador*

La revista de la Facultad de Odontología se encuentra ingresada en las siguientes bases de datos:

**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/>

En INTERNET, indizada y compilada por el gestor editorial de revista electrónicas OPEN JOURNAL SYSTEM  
<http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/index/search/category/15>

# EDITORIAL

Al revisar la historia de la odontología, se puede constatar que ésta se inicia hace más de cinco mil años en la cultura egipcia. La información aportada por Aristóteles en la antigua Grecia, da cuenta de técnicas de extracción, de curación y de profilaxis dental. En nuestro continente, son múltiples las poblaciones precolombinas que intervienen en los dientes; sobresalen diversas culturas incas en cuyos restos arqueológicos se puede evidenciar el uso de sofisticadas técnicas, el empleo de metales y diversos materiales con fines “estéticos” o medicinales.

Pierre Fouchard, dentista del Rey Louis XIV, en 1728 publica el tratado *“Le Chirurgien Dentiste; ou Traite de Odontologie”*, es considerado el padre de la odontología moderna. Es él quien acuña nuevos conceptos médicos, usa nuevos materiales, fabrica equipos y utiliza procedimientos quirúrgicos de avanzada para la época, que se difunden en todas las escuelas de medicina de Europa, algunos de los cuales siguen siendo de uso corriente. Por cierto que, otros científicos del mundo ha aportado de manera significativa al desarrollo de la misma.

La odontología moderna se cimenta en el conocimiento científico, obtenido como resultado de procesos experimentales y en los cuales la anatomía, la fisiología, la farmacología y la cirugía, entre otros, han jugado un papel importante, sirviendo de base para el desarrollo de nuevos procedimientos, uso de nuevas técnicas y nuevos materiales y, la implementación de nuevas especialidades como la odontopediatría, rehabilitación oral, endodoncia, ortodoncia, implantología...; en los últimos tiempos se incursiona en la odontología social, como la ocupacional y la del deporte.

Nuestra Facultad de Odontología tiene un pasado muy rico. Es la primera Facultad de odontología del país, fundada en 1953 y por sus aulas han pasado alumnos que se convirtieron en profesionales que sirven a la sociedad ecuatoriana en el cuidado de la salud oral integral, en la academia tanto nacional como internacional. Hoy, existe el compromiso de internacionalizar la Facultad, para ello sus autoridades, docentes y estudiantes, se preparan en nuestro medio y en el exterior mediante convenios, con las mejores universidades del mundo, realizan cursos de especialidad y doctorados, lo cual conlleva a la utilización de equipos y técnicas de punta, a desarrollar procesos de investigación de alto nivel y a publicar sus resultados en revistas indexadas, sin dejar de lado su compromiso con los grandes sectores de la sociedad.

**Washington Benítez O., Ph.D.**

**Vicerrector de Investigación, Doctorados e Innovación**

---

# CONTENIDO

## ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Asociación entre el conocimiento de los padres sobre salud bucal y uso de técnicas educativas con relación a la presencia de biofilm y caries en infantes.....5 <i>Angélica María Narváez Chávez, Gustavo Tello</i>	5
Evaluación radiográfica del grado y radio de curvatura en conductos mesio vestibulares de primeros molares superiores .....22 <i>María José Burbano Balseca, Daniel Gustavo Cortés Naranjo, Karol Jazmin Carrillo Rengifo, Erika Elizabeth Espinosa Torres</i>	22
Estudio de las propiedades antimicrobianas de la <i>Camellia sinensis</i> en un modelo microbiano oral.....33 <i>Alberto Figueroa Banda, Marco Figueroa Banda, Fernando Torres Vela, Gustavo Obando Pereda</i>	33
Influencia de los cambios térmicos en la resistencia flexural de los acrílicos de termocurado para la base de dentaduras con y sin insertos metálicos: Estudio in vitro .....42 <i>Christian Andrés Cabezas Abad, Javier Oswaldo Silva Silva</i>	42
Efecto de barnices fluorados sobre el esmalte erosionado a través de microscopia de fuerza atómica: Estudio in vitro.....55 <i>Diana Verónica Rodríguez Rocha, Pablo Bonilla, Elena Aillón, Gustavo Tello</i>	55
Adaptación Transcultural y Validación del Early Childhood Oral Health Impact Scale en preescolares ecuatorianos .....75 <i>Lisette Margarita Tipán Asimbaya, Roxana Patricia López Ramos, Socorro Aida Borges Yáñez, Marina Alejandra Cabrera Arias</i>	75
Efecto antimicrobiano del extracto, aceite esencial de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> ) sobre cepas de enterococcus faecalis: Estudio in vitro.....89 <i>Sandy Alexandra Guanohuisa Jami, Paola Daniela Hidalgo Araujo</i>	89
Análisis de Transmisibilidad Bacteriana a través del conteo de UFC en <i>S. Mutans</i> en Binomios Madre-Niño.....98 <i>Susana Patricia González Eras, Gabriela Kruskaya Macao Minga, Paola Mercedes Benítez Castrillón</i>	98
Efecto antibacteriano de la Procaína al 2% más cafeína y del Propóleo al 40% sobre cepas de <i>Enterococcus faecalis</i> : Estudio in vitro.....110 <i>Tatiana Galuth Barragán Chaguaro, Roberto Xavier Romero Cazares</i>	110
Análisis conductual de niños brasileños que participan del “Programa boquita del bebé” – Gurupi/Tocantins.....122 <i>Thuane Neves, Rise Consolação Iuata Costa Rank, Thais Gimenez, Isabel Cristina Olegário, Ana Flávia Bissoto Calvo, Gustavo Tello, José Carlos Petorossi Imparato</i>	122
<b>REPORTE DE DE CASO</b>	
Rehabilitación estética y funcional con una prótesis parcial fija en la dentición primaria: reporte de caso.....135 <i>Miryam Jacqueline Portilla Kirby, María Del Carmen Pariona Minaya</i>	135
<b>Instrucción para autores</b> .....144	144



**Asociación entre el conocimiento de los padres sobre salud bucal y uso de técnicas educativas con relación a la presencia de biofilm y caries en infantes**

**Association between parent's knowledge about oral health and use of educational techniques with the presence of biofilm and dental caries in infants**

**Associação entre o conhecimento dos pais sobre saúde bucal e uso de técnicas educativas com relação à presença de biofilme e cárie em infantes**

Angélica María Narvárez Chávez<sup>1</sup>; Gustavo Tello<sup>2</sup>

**RECIBIDO:** 15/maz/2017 **CORREGIDO:** 20/abr/2017 **APROBADO:** 10/jun/2017

1. Magíster en Odontología Preventiva y Social por la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador; [ncam37231@ute.edu.ec](mailto:ncam37231@ute.edu.ec)
2. PhD en Odontopediatría 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)

## RESUMEN

La Caries es la enfermedad bucal más prevalente a nivel mundial y afecta al ser humano desde temprana edad. **Objetivo:** Determinar la asociación entre el conocimiento de los padres de familia sobre salud bucal y uso de técnicas educativas en relación a la presencia de biofilm y caries dental en niños de 1 a 3 años del Centro Infantil del Buen Vivir Manuela Cañizares en Quito, Ecuador. **Materiales y Métodos:** La muestra fue de 45 niños y sus representantes. Los representantes rindieron una prueba de conocimientos diagnóstica, mientras que en los niños se examinó clínicamente presencia de biofilm y caries. El Índice de Higiene Oral Simplificado (IHO-S) fue usado para evaluar biofilm. Los criterios de la Organización Mundial de la Salud fueron usados para evaluar caries dental. Los representantes fueron divididos al azar en dos grupos. El grupo A recibió educación mediante Técnica Expositiva y el grupo B con Técnica Demostrativa. Siete días después se realizó la evaluación final. La prueba de T de Student y Regresión de Poisson fueron usadas con una significancia del 5%. **Resultados:** La prevalencia de caries fue de 26,7%. No se halló asociación significativa entre conocimiento y biofilm; tampoco entre conocimiento y caries. La diferencia entre la media del conocimiento inicial y final fue significativa ( $p=0,001$ ), así como el IHO-S ( $p=0,001$ ). La diferencia de resultados finales entre grupos A y B no fue significativa (conocimiento  $p=0,47$  e IHO-S  $p=0,16$ ). **Conclusión:** La educación ayuda a mejorar los conocimientos de los padres de familia y reducir el biofilm en sus hijos, independientemente de la técnica educativa.

**Palabras clave:** Salud Bucal; susceptibilidad a caries dentarias; odontología pediátrica; preescolar; promoción de la salud.

## ABSTRACT

Caries is the most prevalent oral disease in the world and affects human being since childhood. **Objective:** To determine the association between parents' knowledge about oral health and use of educational techniques in relation to the presence of biofilm and dental caries in 1 to 3 year-old children from the Centro Infantil del Buen Vivir Manuela Cañizares in Quito. **Materials and Methods:** The sample consisted of 45 children and their parents or caregivers. As an initial diagnostic, caregivers took an oral health knowledge test; while children underwent a clinical examination to determine the presence of biofilm and dental caries. The Simplified Oral Hygiene Index (OHI-S) was used for biofilm assessment and the diagnosis criteria of the World Health Organization (WHO) was used for caries assessment. Caregivers were randomly assigned to two groups for the educational intervention. Group A received education using Expository Method, while Group B received education using Demonstrative Method. The final evaluation was made 7 days after the intervention. T-test and Poisson Regression were used with a significance level of 5%. **Results:** The caries prevalence was 26,7%. No significant association was found between knowledge and biofilm or between knowledge and caries. The difference in the average knowledge test score before and after the intervention was significant ( $p=0,001$ ). The difference in the OHI-S average before and after was also significant ( $p=0,001$ ). The difference in the final scores of Group A and Group B were not significant (knowledge  $p=0,47$  and OHI-S  $p=0,16$ ). **Conclusion:** Education helps to improve knowledge in caregivers and reduce biofilm in their children, regardless of the education technique used.

**Keywords:** Oral health; dental caries susceptibility; pediatric dentistry; preschool; health promotion.

## RESUMO

A cárie dentária é a doença bucal mais prevalente no mundo e afeta os seres humanos a desde idade precoce. **Objetivo:** Determinar a associação entre o conhecimento dos pais sobre saúde bucal e utilização de técnicas educativas com relação à presença de biofilme e cárie dentária em crianças de 1 a 3 anos Centro do Buen Vivir Manuela Cañizares Infantil em Quito, Equador. **Materiais e Métodos:** A amostra foi composta por 45 crianças e seus representantes. Representantes (pais e/ou cuidadores) fizeram uma prova de conhecimento inicial, enquanto nas crianças foram avaliadas clinicamente a presença de biofilme e cárie. O Índice de Higiene Oral Simplificado (IHO-S) foi usado para avaliar biofilme. Os critérios da Organização Mundial da Saúde foram utilizados para avaliar cárie dentária. Os representantes selecionados aleatoriamente em dois grupos. Grupo A receberam educação por meio da Técnica Expositiva e Grupo B com a Técnica Demonstrativa. Após sete dias foi realizada a avaliação final. Para análises estatísticas foram utilizadas o teste t de Student e Regressão de Poisson com uma significância de 5%. **Resultados:** A prevalência de cárie foi de 26,7%. Nenhuma associação significativa foi encontrada entre o conhecimento e biofilme; nem entre conhecimento e cárie. A diferença entre a média do conhecimento inicial e final foi significativa ( $p = 0,001$ ), assim como a média do IHO-S inicial e final ( $p = 0,001$ ). A diferença nos resultados finais entre os grupos A e B não foi significativa (conhecimento  $p = 0,47$ ; IHO-S  $p = 0,16$ ). **Conclusão:** A educação ajuda a melhorar os conhecimentos dos pais e reduzir o biofilme nos seus filhos, independentemente da técnica educativa.

**Palavras-chave:** Saúde bucal; suscetibilidade à cárie dentária; odontopediatria; pré-escolar; Promoção da Saúde.

## INTRODUCCIÓN

La caries dental es una enfermedad infecciosa y común en el Ecuador; además de ser la enfermedad crónica de mayor extensión en el mundo <sup>1</sup>. La Caries de la Infancia Temprana es la presencia de uno o más dientes afectados en niños menores de 6 años de edad <sup>2,3</sup>.

En el mundo, la prevalencia de caries en niños de edad preescolar puede variar de 18,5% a 76% <sup>4-6</sup>. Si se toma en cuenta su grado de severidad, se puede encontrar un Índice ceo-d (Cariados, Extraídos y Obturados en dentición primaria) que varía de 1,4 a 5,4 <sup>7,8</sup>. Los estudios realizados en el Ecuador han hallado prevalencia de caries de 46,6% en niños menores de 3 años; aumentando a 85% hasta los 5 años <sup>9-13</sup>.

El conocimiento de los padres de familia sobre salud bucal puede influir en el estado de salud bucal de sus hijos menores de 6 años, siendo ellos los principales responsables de su cuidado en esa edad. Al evaluar los conocimientos de los padres se han obtenido calificaciones de 4,6/10 en términos cuantitativos y un nivel regular en términos cualitativos <sup>14-16</sup>. Se ha hallado relación entre el nivel de conocimiento de los padres y la presencia de caries dental y biofilm en sus hijos, encontrando un nivel de conocimiento regular, un IHO-S (Índice de Higiene Oral Simplificado) de 1,9 y un ceo-d de 3 en la población <sup>17,18</sup>. Otros estudios han hallado que mayor conocimiento y mejor comportamiento en higiene dental, representan factores de protección <sup>15,19</sup>. Entre el 42% y el 85% de los padres evaluados han admitido no haber recibido educación sobre salud bucal, o desconocer sobre medidas de prevención <sup>15,20,21</sup>.

Los padres de familia están al tanto de cuestiones generales sobre la salud bucal de los niños, como el consumo de alimentos altos en azúcar es el causante de las caries y que los dientes deben ser higienizados; pero en temas específicos como el origen bacteriano de la caries, uso del dentífrico fluorado, la supervisión del cepillado por los padres y la importancia de la visita odontológica a temprana edad; se observan limitaciones de conocimiento <sup>21-25</sup>

La mejor forma de controlar la Caries de la Infancia Temprana es la educación odontológica a los padres o cuidadores antes del primer año de vida con el objetivo

## INTRODUCTION

Dental caries is a common and infectious disease in Ecuador; as well as being the most widespread chronic disease in the world<sup>1</sup>. Early Childhood Caries (ECC) is the presence of one or more affected teeth in children under 6 years of age <sup>2,3</sup>.

In the world, the prevalence of ECC among preschool children may vary from 18,5% to 76% <sup>4-6</sup>. A DMFT (Decayed, Missing, Filled Teeth) Index from 1,4 to 5,4 can be found when severity is taken into account <sup>7,8</sup>. Studies carried out in Ecuador show an ECC prevalence of 46,6% among children under 3 years old, which increases to 85% among 5 year-old children <sup>9-13</sup>.

Parental knowledge about oral health can influence health condition in their under 6-year-old children since they are their main caregivers at that age. When caregivers were assessed, they got scores of 4,6/10 equivalent to a regular knowledge level <sup>14-16</sup>. A relation between caregiver knowledge and the presence of biofilm and caries in their children have been found. A regular knowledge level in parents, an OHI-S (Simplified Oral Hygiene Index) of 1,9 and a DMFT of 3 have been determined in their children <sup>17,18</sup>. Other studies have found that a higher knowledge and a better dental hygiene practice are protective factors <sup>15,19</sup>. From 42% to 85% of the parents who were evaluated have admitted not having received oral health education, as well as not knowing about preventive measures <sup>15,20,21</sup>.

Caregivers are already aware of general topics regarding children's oral health, such as the fact that the consumption of sugary food causes caries and that teeth should be cleaned; however, knowledge limitations are seen when speaking about specific topics such as the bacterial origin of caries, the use of fluoride toothpaste, parental supervision during tooth brushing and the importance of an early dental appointment <sup>21-25</sup>

The best way to control ECC is to give caregivers oral health education before the baby turns one year of age, so they can value the impor-



que ellos valoren la importancia de mantener una buena salud bucal en niños de esa edad <sup>26</sup>. La aplicación de Educación para la Salud requiere de un modelo que modifique el comportamiento de los individuos y poblaciones para mejorar su salud. El comportamiento es el resultado de la interacción de tres determinantes: conocimientos, actitudes y habilidades <sup>27</sup>. Muchos programas de educación para la salud bucal tienen al mejoramiento de los conocimientos como su objetivo principal, encontrándose con resultados favorables <sup>28</sup>.

Siendo los padres de familia los principales responsables del cuidado de la salud de los infantes, es importante fomentar la promoción de la salud mediante la educación; por lo que el objetivo de esta investigación es analizar la asociación entre el nivel de conocimiento de los padres sobre salud bucal y el uso de técnicas educativas en relación a la presencia de biofilm y caries dental en los niños que acuden al Centro Infantil del Buen Vivir (CIBV) Manuela Cañizares.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La viabilidad de este estudio fue certificada por el Subcomité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Central del Ecuador SEISH – UCE. Previo a la investigación se socializó el proyecto a los padres de familia y se entregó un consentimiento informado que debió ser firmado por aquellos que aceptaran participar.

### *Diseño y población de estudio*

El estudio fue de tipo: Observacional (Analítico) y Longitudinal (Prospectivo). Se ha considerado como unidad de estudio a la diada niño-representante (madre, padre u otro familiar). La muestra de conveniencia fue de 45 binomios; quienes asisten al Centro Infantil del Buen Vivir (CIBV) Manuela Cañizares. Fueron excluidos los niños con enfermedades sistémicas.

El CIBV Manuela Cañizares, perteneciente al Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES); es un centro referencial ubicado en el Norte de Quito que recibe a niños en situación de vulnerabilidad, y cuyos padres son receptores del Bono de Desarrollo Humano o trabajan en el comercio informal. Los CIBV tienen por objetivo de superar el concepto

tance of maintaining a good oral health condition since that age <sup>26</sup>. Health Education requires the implementation of a model that modifies individual and community behavior in order to improve their oral health. Behavior is the result of the interaction of three determinants: knowledge, attitudes and abilities <sup>27</sup>. The main objective of many health education programs is to improve knowledge, which results in positive outcomes <sup>28</sup>.

Since parents or caregivers are the ones mainly responsible of their children's oral health, it is important to encourage its health promotion through education; thus, the objective of this investigation is to analyze the association between parents' knowledge about oral health and the use of educational techniques in relation to the presence of biofilm and dental caries in the children who attend the Centro Infantil del Buen Vivir (CIBV) Manuela Cañizares.

## MATERIALS AND METHODS

The viability of this study was certified by the Human Research Ethics Subcommittee of the Universidad Central of Ecuador (SEISH – UCE). Prior to the execution of the investigation, the project specifications were shared with the caregivers who were given an informed consent form which was signed by those who accepted to participate.

### *Study Design and Sampling*

The study was Observational (Analytical) and Longitudinal (Prospective). The dyad child – caregiver (mother, father or other relative) was considered as the study unit. The convenience sample consisted of 45 caregiver – child pairings who attend the Centro Infantil del Buen Vivir (CIBV) Manuela Cañizares. Children with systemic diseases were excluded from this study.

The Manuela Cañizares CIBV, which is part of the Ministry of Economic and Social Inclusion (MIES); is a child center located in the Northern area of Quito that works with children in vulnerable conditions, whose parents are beneficiaries of a Government Welfare Payment or work in the informal labor sector. The objective of CIBVs is to go be-

de “guardería” al promover las potencialidades de los niños mediante el trabajo pedagógico de profesionales; con el apoyo de un sistema de seguimiento, evaluación y asistencia técnica. También promueven el involucramiento de diversos actores y fomentan la corresponsabilidad de la familia en el desarrollo integral de sus hijos.

### ***Primera Fase: Evaluación Inicial***

En la primera reunión general de padres de familia se aplicó un cuestionario escrito validado con 12 preguntas de opción múltiple. Cada pregunta correctamente contestada obtiene el valor de 1 punto, siendo 12 la calificación más alta y 0 cero la más baja. Este instrumento es una traducción al español del cuestionario de conocimientos sobre salud dental creado por Ludke et. al., 2010; del Departamento de Salud Pública de la Universidad de Cincinnati<sup>29</sup>. Para categorizar los puntajes del cuestionario se ha tomado en cuenta el siguiente criterio: Bueno= 12 - 10 puntos; Nivel Regular = 9 - 7 puntos; y Nivel Malo = 6 - 0 puntos. Posteriormente, se recolectó la información de caries y biofilm por una examinadora entrenada y calibrada. Los niños fueron examinados en el sillón dental que cuenta el CIBV Manuela Cañizares; con la ayuda de luz artificial y el uso de espejo bucal. Se evaluó la presencia y niveles de biofilm con eritrosina en solución mediante el Índice de Higiene Oral Simplificado – IHO-S de Green y Vermillon. Se categorizó el IHO-S de cada niño como: Bueno = 0,0 – 0,6; Regular = 0,7 – 1,8 y Malo = 1,9 – 3,0<sup>30,31</sup>. Se realizó la limpieza de los dientes del niño usando un kit de higiene dental (cepillo y dentífrico de 1450 ppm de flúor)<sup>32,33</sup>. Concluyó con la evaluación de la presencia de caries mediante examen visual, según los criterios de la OMS<sup>34</sup>. Se categorizó el ceo-d según Hallett y O’rourke, 2006<sup>35</sup> como Ausencia de caries (ceo-d = 0); Baja Severidad (ceo-d = 1 a 5); Alta Severidad (ceo-d ≥ 6).

### ***Segunda Fase: Intervención Educativa***

El modelo educativo en el que se basó la presente investigación es el de Conocimientos, Actitudes y Prácticas, que se fundamenta en que al incrementar los conocimientos de la persona, se modifican las actitudes y prácticas; lo que dará paso al cambio de comportamiento<sup>36</sup>.

yond the idea of a “daycare” center by promoting children’s potential skills through professional pedagogical support, that includes that includes a follow-up, evaluation, and technical assistance system. They also promote involvement by different entities and encourage joint responsibility of the family in their children’s development.

### ***First Stage: Initial Evaluation***

During the first meeting with parents, caregivers took a validated written oral health knowledge test, consisting of 12 multiple choice questions. Each question answered correctly received 1 point toward the total score; thus, the highest score would be 12 and the lowest would be 0. This test is a Spanish translated version of the Dental Health Assessment Instrument developed by Ludke et. al., 2010; Department of Public Health Sciences, University of Cincinnati<sup>29</sup>. The following criteria was used in order to categorize the scores: Good Level of Knowledge = 12 - 10 points; Moderate Level = 9 - 7 points; and Poor Level = 6 - 0 points. Subsequently, a caries and biofilm assessment was made by a trained and calibrated examiner. The children were examined seated on the dental chair available at the Manuela Cañizares CIBV, using artificial light and a dental mirror. The presence of biofilm was verified with erythrosine as a disclosing agent and using Greene and Vermillon’s Simplified Oral Hygiene Index (OHI-S), which was categorized as: Good = 0,0 – 0,6; Fair = 0,7 – 1,8 and Poor = 1,9 – 3,0<sup>30,31</sup>. The disclosing agent was removed using a tooth brushing kit (toothbrush and 1450 ppm fluoride toothpaste)<sup>32,33</sup>. The examination was concluded with a visual assessment of caries according to the WHO criteria<sup>34</sup>. DMFT was categorized according to Hallett and O’rourke, 2006<sup>35</sup> as: Absence of caries (DMFT = 0); Low Severity (DMFT = 1 - 5); High Severity (DMFT ≥ 6).

### ***Second Stage: Educational Intervention***

This investigation was based on the Knowledge, Attitudes, Practices educational model (KAP), which supports the theory that increasing a person’s knowledge, will change his attitudes and practices; resulting in a change of behavior<sup>36</sup>.

Las técnicas de educación grupal más utilizadas son la Expositiva y la Demostrativa<sup>37</sup>. La Técnica Expositiva consiste en una charla-coloquio sobre el tema a tratar y un momento para que los asistentes expresen sus dudas u opiniones. La charla va acompañada de recursos didácticos que deben poseer coherencia, ser atractivos, concretos y comunicativos<sup>37-39</sup>. La Técnica Demostrativa es un método dinámico en el que el educador explica y lleva a la práctica una habilidad psicomotora. Se solicita al grupo que replique esa habilidad e instaure un entrenamiento<sup>38</sup>. La demostración y re-demostración evalúan las habilidades psicomotrices del educando, los cuales se requieren en casi todos los programas educativos<sup>40-47</sup>.

Una vez obtenidos los datos iniciales, la muestra fue dividida aleatoriamente a dos grupos: el Grupo A recibiría la intervención educativa mediante la Técnica Expositiva y el Grupo B mediante la Técnica Demostrativa. La intervención educativa se la realizó en una sesión. El contenido de la sesión educativa ha sido el mismo para ambos grupos; considerando como temas la estructura bucal, factores de riesgo de caries y medidas preventivas.

Tanto el Grupo A como el Grupo B recibieron la charla en la sala de reuniones del CIBV. La charla constó de una exposición verbal junto con la proyección de imágenes en diapositivas de duración de 30 minutos, finalizando con la enseñanza de la técnica de higiene mediante el uso del tipodont. Una vez concluida la charla, se solicitó a los padres del Grupo B quedarse unos minutos más para la aplicación de la Técnica Demostrativa; en los que se realizó la entrega de los kits de higiene, se los dirigió a los lavabos de la institución y se le indicó a cada padre llevar a cabo la práctica de higiene dental en su respectivo niño.

### ***Tercera Fase: Evaluación Final***

Siete días después de concluida la intervención educativa, se llevó a cabo la evaluación final a los representantes mediante el mismo cuestionario escrito. En la evaluación clínica final a los niños sólo se observó el biofilm<sup>42</sup>.

### ***Análisis Estadístico***

Los datos se ingresaron en el programa Stata (Versión 11). Se realizó el test de t de Student con un nivel de significancia del 5%. Para evaluar la asociación entre variables se realizó la Regresión

The most used education techniques are the Expository Method and the Demonstrative Method<sup>37</sup>. The Expository Method consists of carrying out an exposition about the topic to be discussed, followed by questions or opinions from the attendees. The discussion is supported by educational resources which must be coherent, attractive, concrete and communicative<sup>37-39</sup>. The Demonstrative Method is a dynamic technique in which the educator explains and puts into practice a psychomotor skill, the group is requested to replicate that skill and thus a training process is established<sup>38</sup>. Repeated demonstrations assess learners psychomotor skills, which are needed in almost every education program<sup>40-47</sup>.

Once the initial information was obtained, the sample was randomly divided into two groups: Group A would receive education using the Expository Method and Group B using the Demonstrative Method. The educational intervention took place in one session and its content was the same for both groups; the topics of oral structure, caries risk factors and preventive methods were presented.

Group A as well as Group B received their discussion session at CIBV's meeting room. It consisted of a 30-minute verbal exposition supported by a slideshow and concluded with a tooth brushing technique instruction session using a typodont. Once the discussion session was concluded, Group B parents were requested to stay a few more minutes in order to carry out the Demonstrative Method application in which the caregivers received the tooth brushing kit and were requested to practice their skills on their children using the institution's bathroom sinks. This practice was supervised by the investigator.

### ***Third Stage: Final Evaluation***

Seven days after the conclusion of the educational session, caregivers were assessed using the same written knowledge test; while only biofilm was assessed on the children<sup>42</sup>.

### ***Statistical Analysis***

Stata software (Version 11) was used for data entry. The Student's t-test was carried out to compare mean scores with a 5% significance level. A Poisson Regression was used in order to assess

de Poisson, en el modelo univariado se observó la presencia de variables con un valor de  $p \leq 0,20$ ; posteriormente, las variables seleccionadas serían analizadas en el modelo ajustado multivariado que fue considerado sólo si se tenían un valor de  $p \leq 0,05$ . Este análisis fue determinado con el Odds Ratio (OR) con intervalos de confianza del 95%. Esto permite cuantificar la contribución de cada nivel de ajuste e interpretar asociaciones independientes.

## RESULTADOS

La tasa de respuesta positiva fue del 90%. Los valores de Kappa obtenidos para caries dental fueron  $>0,8$ . Los niños que asisten al CIBV Manuela Cañizares tienen una edad media de 25,07 meses. Los representantes de los niños presentan una edad media de 29,91 años de edad. La evaluación inicial mostró los siguientes resultados: en los niños se halló prevalencia de caries del 26,7%, el índice ceo-d medio fue de 1,18, el IHO-S medio fue de 1,86; mientras que los padres de familia obtuvieron un promedio de 7,53 en la prueba de conocimientos. La Tabla 1 detalla los resultados.

**Tabla 1.** Estadísticas descriptivas de la muestra de estudio

	n(%)
<b>Edad</b>	
12-24 meses	18 (40)
25-36 meses	27 (60)
<b>Género</b>	
Femenino	24 (53,3)
Masculino	21 (46,7)
<b>Caries</b>	
Ausente	33 (73,3)
Presente	12 (26,7)
<b>Severidad Caries (ceo-d)</b>	
ceo-d = 0	33 (73,3)
ceo-d de 1 a 5	8 (17,8)
ceo-d 6 o más	4 (8,9)
<b>Nivel de Higiene (IHO-S)</b>	
Bueno (0,0-0,6)	0 (0,0)
Regular (0,7-1,8)	26 (57,8)
Malo (1,9-3,0)	19 (42,2)

variables association. Variables with a  $p \leq 0,20$  value were observed in the univariate model; later, selected variables would be analyzed using the adjusted multivariate model which would be only considered if there were  $p \leq 0,05$  values. This analysis was determined using Odds Ratio (OR) with a confidence interval of 95%. This allows the quantification of the contribution of each adjustment level and the interpretation of independent associations.

## RESULTS

The positive response rate was 90%. Kappa values for dental caries were  $>0,8$ . The mean age of the children who attend Manuela Cañizares CIBV is 25,07 months, and the mean age of caregivers is 29,91 years. The initial evaluation displayed the following results: caries prevalence among children was 26,7%, DMFT mean was 1,18, the OHI-S mean was 1,86; while caregivers received a mean knowledge test score of 7,53. Table 1 shows detailed results.

**Table 1.** Descriptive statistics of the study sample

	n(%)
<b>Age</b>	
12-24 months	18 (40)
25-36 months	27 (60)
<b>Gender</b>	
Female	24 (53,3)
Male	21 (46,7)
<b>Caries</b>	
Absent	33 (73,3)
Present	12 (26,7)
<b>Caries Severity (DMFT)</b>	
DMFT = 0	33 (73,3)
DMFT = 1 to 5	8 (17,8)
DMFT = 6 or more	4 (8,9)
<b>Hygiene Level (OHI-S)</b>	
Good (0,0-0,6)	0 (0,0)
Fair (0,7-1,8)	26 (57,8)
Poor (1,9-3,0)	19 (42,2)

Representante	
Madre	42 (93,3)
Padre	2 (4,4)
Otro	1 (2,2)
Edad Representante	
≤30 Años	23 (51,1)
>30 Años	22 (48,9)
Escolaridad Representante	
0-6 años	18 (40)
7-12 años	20 (44,4)
Más de 12 años	7 (15,6)
Nivel de conocimiento	
Bueno (12-10 pts.)	12 (26,7)
Regular (9-7 pts.)	19 (42,2)
Malo (6-0 pts.)	14 (31,1)

Caregiver	
Mother	42 (93,3)
Father	2 (4,4)
Other	1 (2,2)
Caregiver's Age	
≤30 Years	23 (51,1)
>30 Years	22 (48,9)
Caregiver's Educational Level	
0-6 years	18 (40)
7-12 years	20 (44,4)
More than 12 years	7 (15,6)
Knowledge Level	
Good (12-10 pts.)	12 (26,7)
Moderate (9-7 pts.)	19 (42,2)
Poor (6-0 pts.)	14 (31,1)

En el Cuadro 1 se puede observar detalladamente la distribución de las respuestas a las preguntas del cuestionario de conocimientos que se aplicó a los padres de familia. Los temas que obtuvieron más respuestas incorrectas fueron lo que es el biofilm; cuándo debe ser la primera visita del bebé al odontólogo, uso sellantes y la cantidad de pasta dental que debe utilizarse en infantes. Luego de la intervención, el número de respuestas incorrectas disminuyó.

Chart 1 shows the distribution of caregivers' answers on the knowledge test. The topics that got the most incorrect answers were: what biofilm is, when should baby's first visit to the dentist occur, use of dental sealants and the amount of fluoride toothpaste to be used for babies. After the intervention, the number of incorrect answers decreased.

**Cuadro 1.** Distribución de respuestas del cuestionario de conocimientos de los padres de familia

Tema de pregunta	INICIAL		FINAL		TOTAL
	Correctas N (%)	Incorrectas N (%)	Correctas N (%)	Incorrectas N (%)	N (%)
1 Qué es caries	39 (86,7)	6 (13,3)	39 (86,7)	6 (13,3)	45 (100)
2 Cantidad de pasta dental con flúor para infantes	25 (55,6)	<b>20 (44,4)</b>	39 (86,7)	<b>6 (13,3)</b>	45 (100)
3 Higiene bucal en bebés edéntulos	28 (62,2)	17 (37,8)	38 (84,4)	7 (15,6)	45 (100)
4 Qué es biofilm	15 (33,3)	<b>30 (66,7)</b>	29 (64,4)	<b>16 (35,6)</b>	45 (100)
5 Qué son sellantes	23(51,1)	<b>22 (48,9)</b>	29 (64,4)	<b>16 (35,6)</b>	45 (100)
6 Qué es esmalte dental	33 (73,3)	12 (26,7)	36 (80,0)	9 (20,0)	45 (100)
7 Higiene de niños con dientes en erupción	30 (66,7)	15 (33,3)	32 (71,1)	13 (28,9)	45 (100)
8 Hasta qué edad del niño el padre es responsable de la higiene bucal	29 (64,4)	16 (35,6)	30 (66,7)	15 (33,3)	45 (100)
9 Biberón nocturno como factor de riesgo	30 (66,7)	15 (33,3)	40 (88,9)	5 (11,1)	45 (100)
10 Primera visita del bebé al dentista	18 (40,0)	<b>27 (60,0)</b>	24 (53,3)	<b>21 (46,7)</b>	45 (100)
11 Alimentos altos en azúcar como factor de riesgo	33 (73,3)	12 (26,7)	33 (73,3)	12 (26,7)	45 (100)
12 Transmisión de bacterias cariogénicas de madre a hijo	36 (80,0)	9 (20,0)	42 (93,3)	3 (6,7)	45 (100)

**Chart 1.** Distribution of caregivers' answers to the knowledge test

Question topic	INITIAL		FINAL		TOTAL
	Correct N (%)	Incorrect N (%)	Correct N (%)	Incorrect N (%)	N (%)
1 What is a cavity	39 (86,7)	6 (13,3)	39 (86,7)	6 (13,3)	45 (100)
2 Amount of fluoride toothpaste to be used for babies	25 (55,6)	<b>20 (44,4)</b>	39 (86,7)	<b>6 (13,3)</b>	45 (100)
3 Oral hygiene for babies with no teeth	28 (62,2)	17 (37,8)	38 (84,4)	7 (15,6)	45 (100)
4 What is biofilm	15 (33,3)	<b>30 (66,7)</b>	29 (64,4)	<b>16 (35,6)</b>	45 (100)
5 What are dental sealants	23(51,1)	<b>22 (48,9)</b>	29 (64,4)	<b>16 (35,6)</b>	45 (100)
6 What is tooth enamel	33 (73,3)	12 (26,7)	36 (80,0)	9 (20,0)	45 (100)
7 Oral hygiene for teething babies	30 (66,7)	15 (33,3)	32 (71,1)	13 (28,9)	45 (100)
8 Age until when parents are responsible for their children's oral hygiene	29 (64,4)	16 (35,6)	30 (66,7)	15 (33,3)	45 (100)
9 Nocturnal bottle feeding as a risk factor	30 (66,7)	15 (33,3)	40 (88,9)	5 (11,1)	45 (100)
10 Baby's first visit to the dentist	18 (40,0)	<b>27 (60,0)</b>	24 (53,3)	<b>21 (46,7)</b>	45 (100)
11 Food containing high amounts of sugar as a risk factor	33 (73,3)	12 (26,7)	33 (73,3)	12 (26,7)	45 (100)
12 Cariogenic bacteria transmission from caregiver to baby	36 (80,0)	9 (20,0)	42 (93,3)	3 (6,7)	45 (100)

La calificación de la prueba post intervención aumentó de 7,53 a 9,13; estableciendo una diferencia estadísticamente significativa entre el conocimiento de los padres de familia antes y después de la educación (Ver Tabla 2).

**Tabla 2.** t de Student para calificación cuestionario inicial y final

Momento	N.	Media ± DE	IC (95%)	t	p
Inicial	45	7,53 ± 2,58	(6,76-8,31)		
Final	45	9,13 ± 2,03	(8,52-9,74)	-5,69	<0,001
Diferencia	45	-1,6 ± 1,89	(-2,17 -1,03)		

DE= Desviación Estándar; IC= Intervalo de Confianza

En relación a grupos de intervención, la calificación del Grupo A (Técnica Expositiva) aumentó de 7,55 a 8,91; mientras que la calificación del Grupo B (Técnica Demostrativa) aumentó de 7,52 a 9,35. A pesar de que el Grupo B obtuvo una mejor calificación que el Grupo A, esta diferencia no es estadísticamente significativa (Ver Tabla 3).

The post intervention knowledge test score mean increased from 7,53 to 9,13; establishing a statistically significant difference between caregivers' knowledge about oral health before and after the educational intervention (Table 2).

**Table 2.** Student's t-test for Initial and Final knowledge test scores

Stage	N.	Mean ± SD	CI (95%)	t	p
Initial	45	7,53 ± 2,58	(6,76-8,31)		
Final	45	9,13 ± 2,03	(8,52-9,74)	-5,69	<0,001
Difference	45	-1,6 ± 1,89	(-2,17 -1,03)		

SD= Standard Deviation; CI= Confidence Interval

Regarding intervention groups, Group A (Expository Method) score increased from 7,55 to 8,91; while Group B (Demonstrative Method) score increased from 7,52 a 9,35. Although Group B received a higher score than Group A, this difference is not statistically significant (See Table 3).

**Tabla 3.** t de Student para calificación cuestionario final entre Grupo A y B

Grupo	N.	Media ± DE	IC (95%)	t	p
A - Técnica Expositiva	22	8,91 ± 1,90	(8,07-9,75)		
B - Técnica Demostrativa	23	9,35 ± 2,17	(8,41-10,28)	-0,72	0,47
Combinado	45	9,13 ± 2,03	(8,52-9,74)		

DE= Desviación Estándar; IC= Intervalo de Confianza

El IHO-S medio post intervención se redujo de 1,86 a 0,85; estableciendo una diferencia estadísticamente significativa entre la presencia de biofilm en los niños antes y después de la educación (Ver Tabla 4).

**Tabla 4.** t de Student para IHO-S inicial y final

Momento	N.	Media ± DE	IC (95%)	t	p<0,05
Inicial	45	1,86 ± 0,39	(1,74-1,98)		
Final	45	0,85 ± 0,31	(0,76-0,95)	13,40	<0,001
Diferencia	45	1,00 ± 0,50	(0,85-1,15)		

DE= Desviación Estándar; IC= Intervalo de Confianza

En relación a grupos de intervención, el IHO-S del Grupo A (Técnica Expositiva) se redujo de 1,81 a 0,79; mientras que el IHO-S del Grupo B (Técnica Demostrativa) se redujo de 1,90 a 0,91; sin embargo, diferencia intergrupala no es estadísticamente significativa (Ver Tabla 5).

**Tabla 5.** t de Student para IHO-S final entre Grupo A y B

Grupo	N.	Media ± DE	IC (95%)	t	p<0,05
A - Técnica Expositiva	22	0,79 ± 0,30	(0,65-0,92)		
B - Técnica Demostrativa	23	0,91 ± 0,31	(0,78-1,05)	-1,42	0,16
Combinado	45	0,85 ± 0,31	(0,76-0,95)		

DE= Desviación Estándar; IC= Intervalo de Confianza

El Modelo Multivariado no mostró asociación con las variables estudiadas (Cuadros 2 y 3).

**Cuadro 2.** Análisis Univariado y Multivariado de la Regresión de Poisson de las variables asociadas con el nivel de higiene dental

**Tabla 3.** Student's t-test for final knowledge scores between Group A and B

Group	N.	Mean ± SD	CI (95%)	t	p
A - Expository Method	22	8,91 ± 1,90	(8,07-9,75)		
B - Demonstrative Method	23	9,35 ± 2,17	(8,41-10,28)	-0,72	0,47
Combined	45	9,13 ± 2,03	(8,52-9,74)		

SD= Standard Deviation; CI= Confidence Interval

The post intervention OHI-S mean decreased from 1,86 to 0,85; establishing a statistically significant difference between biofilm presents in children before and after the educational intervention (See Table 4).

**Tabla 4.** Student's t-test for initial and final OHI-S

Stage	N.	Mean ± SD	CI (95%)	t	p<0,05
Initial	45	1,86 ± 0,39	(1,74-1,98)		
Final	45	0,85 ± 0,31	(0,76-0,95)	13,40	<0,001
Difference	45	1,00 ± 0,50	(0,85-1,15)		

SD= Standard Deviation; CI= Confidence Interval

In regard to intervention groups, Group A's (Expository Method) OHI-S decreased from 1,81 to 0,79; while Group B's (Demonstrative Method) OHI-S decreased from 1,90 to 0,91; however, the inter-group difference is not statistically significant (See Table 5).

**Tabla 5.** Student's t-test for final OHI-S between Group A and B

Group	N.	Mean ± SD	CI (95%)	t	p<0,05
A - Expository Method	22	0,79 ± 0,30	(0,65-0,92)		
B - Demonstrative Method	23	0,91 ± 0,31	(0,78-1,05)	-1,42	0,16
Combined	45	0,85 ± 0,31	(0,76-0,95)		

SD= Standard Deviation; CI= Confidence Interval

The Multivariate Model did not display any association with the studied variables (Charts 2 and 3).

**Chart 2.** Univariate and Multivariate Poisson Regression analysis of the variables associated with oral hygiene level

VARIABLE	UNIVARIADO		MULTIVARIADO	
	OR (IC 95%)	p	OR (IC 95%)	p
<b>Grupo</b>				
Técnica Expositiva				
Técnica demostrativa	1,71 (0,48-6,02)	0,401	-	-
<b>Edad Niño</b>				
12-36 meses	0,99 (0,91-1,09)	0,963	-	-
<b>ceo-d</b>				
0				
1-5	1,2 (0,24-5,96)	0,824		
≥6	0,66 (0,06-7,17)	0,738	-	-
<b>Caries</b>				
Ausente				
Presente	1 (0,24-4,06)	1	-	-
<b>Edad Representante</b>				
≤30 años				
>30 años	0,58 (0,16-2,05)	0,401	-	-
<b>Escolaridad Representante</b>				
0-6 años				
7-12 años	1,07 (0,28-4,12)	0,914		
>12 años	0,8 (0,11-5,40)	0,819	-	-

ceo-d: dientes cariados, con extracción indicada u obturados; OR= Odds Ratio; IC= Intervalo de Confianza

**Cuadro 3.** Análisis Univariado y Multivariado de la Regresión de Poisson de las variables asociadas con nivel de conocimiento de los padres

Variable	UNIVARIADO		MULTIVARIADO	
	OR (IC 95%)	p	OR (IC 95%)	p
<b>Grupo</b>				
Técnica Expositiva				
Técnica demostrativa	1,12 (0,68-1,84)	0,650	-	-
<b>Edad Niño</b>				
12-36 meses	0,98 (0,95-1,02)	0,515	-	-
<b>ceo-d</b>				
0				
1-5	0,98 (0,51-1,90)	0,967		
≥6	1,07(0,45-2,51)	0,866	-	-

VARIABLE	UNIVARIATE		MULTIVARIATE	
	OR (CI 95%)	p	OR (CI 95%)	p
<b>Group</b>				
Expository Method				
Demonstrative Method	1,71 (0,48-6,02)	0,401	-	-
<b>Child's Age</b>				
12-36 months	0,99 (0,91-1,09)	0,963	-	-
<b>DMFT</b>				
0				
1-5	1,2 (0,24-5,96)	0,824		
≥6	0,66 (0,06-7,17)	0,738	-	-
<b>Caries</b>				
Absent				
Present	1 (0,24-4,06)	1	-	-
<b>Caregiver Age</b>				
≤30 years				
>30 years	0,58 (0,16-2,05)	0,401	-	-
<b>Caregiver Education</b>				
0-6 years				
7-12 years	1,07 (0,28-4,12)	0,914		
>12 years	0,8 (0,11-5,40)	0,819	-	-

DMFT: Decayed, Missing, Filled Teeth; OR= Odds Ratio; CI= Confidence Interval

**Chart 3.** Univariate and Multivariate Poisson Regression analysis of the variables associated with caregivers' knowledge level

Variable	UNIVARIATE		MULTIVARIATE	
	OR (CI 95%)	p	OR (CI 95%)	p
<b>Group</b>				
Expository Method				
Demonstrative Method	1,12 (0,68-1,84)	0,650	-	-
<b>Child's Age</b>				
12-36 months	0,98 (0,95-1,02)	0,515	-	-
<b>DMFT</b>				
0				
1-5	0,98 (0,51-1,90)	0,967		
≥6	1,07(0,45-2,51)	0,866	-	-



Caries				
Ausente				
Presente	1.01 (0.58-1.77)	0.955	-	-
Edad Representante				
≤30 años				
>30 años	0.95 (0.57-1.55)	0.840	-	-
Escolaridad Representante				
0-6 años				
7-12 años	1.07 (0.63-1.80)	0.791		
>12 años	0.59 (0.24-1.44)	0.249	-	-
Representante				
Madre				
Padre	1.08 (0.34-3.46)	0.889		
Otro	1.44 (0.35-5.92)	0.607	-	-

ceo-d: dientes cariados, con extracción indicada u obturados; OR= Odds Ratio; IC= Intervalo de Confianza

## DISCUSIÓN

La caries tiene un impacto negativo en la calidad de vida de preescolares <sup>48, 49</sup>, por lo cual es importante el conocimiento de su prevalencia para establecer políticas de salud apropiadas en esta población. Una persona con problemas bucodentales representa una carga económica importante para el presupuesto del estado y la familia <sup>48, 50</sup>. La familia, base de la sociedad, es la fuente principal de costumbres y tradiciones; donde los hábitos se encuentran arraigados, por lo que los cambios de estilo de vida requieren de la colaboración familiar <sup>51</sup>.

La prevalencia de caries fue de 26,7%; resultado similar a los encontrados en en el país, como el de Condolo y López, 2009 <sup>9</sup> (24,74%) y Villa y Tapia, 2015 <sup>12</sup> (26%).

Al evaluar la presencia de biofilm, el IHO-S de la muestra fue de 1,9; concordante con el estudio de Benavente et. al.,2012 <sup>18</sup>. En cuanto al nivel de higiene, el predominante fue el nivel Regular, que coincide con el estudio de Elías y Arellano, 2011 <sup>42</sup>; por lo que consideramos que las estrategias preventivas para el control del biofilm deben implementarse desde edades tempranas.

Caries				
Absent				
Present	1.01 (0.58-1.77)	0.955	-	-
Caregiver's Age				
≤30 years				
>30 years	0.95 (0.57-1.55)	0.840	-	-
Caregiver's Education				
0-6 years				
7-12 years	1.07 (0.63-1.80)	0.791		
>12 years	0.59 (0.24-1.44)	0.249	-	-
Caregiver				
Mother				
Father	1.08 (0.34-3.46)	0.889		
Other	1.44 (0.35-5.92)	0.607	-	-

DMFT: Decayed, Missing, Filled Teeth; OR= Odds Ratio; CI= Confidence Interval

## DISCUSSION

Caries has a negative impact on the quality of life of preschool children <sup>48, 49</sup>, therefore, it is important to know its prevalence in order to establish appropriate health policies for this population. A person with oral health problems is an economic burden to the state and family <sup>48, 50</sup>. The family as the basis of society, is the main source of customs and traditions, where habits are rooted; so that lifestyle changes require family collaboration <sup>51</sup>.

Caries prevalence among the sample was 26,7%; which is similar to the results found in previous researches in Ecuador like those carried out by Condolo and López, 2009 <sup>9</sup> (prevalence 24,74%) and Villa and Tapia, 2015 <sup>12</sup> (prevalence 26%).

The OHI-S among the sample was 1,9 which is concordant with Benavente et. al.,2012 research <sup>18</sup>. In terms of Hygiene Level, the predominant level was Fair, which is concordant with the results found by Elías and Arellano, 2011 <sup>42</sup>; therefore, we consider that preventive strategies to control biofilm should be implemented at an early age.

Al evaluar los conocimientos de los padres de familia, se obtuvo un promedio de 7,53 sobre 12 puntos (Nivel Regular), coincidiendo con los resultados de varios estudios<sup>16-18</sup>. Esto corrobora la idea de que los padres de familia poseen conocimientos superficiales sobre la salud bucal de los infantes, específicamente sobre su susceptibilidad a la Caries de la Infancia Temprana; así como el número de respuestas incorrectas obtenidas en temas específicos de prevención en bebés (cantidad adecuada de dentífrico fluorado, uso de sellantes, visita odontológica) pone en evidencia las deficiencias, como lo reportado en la literatura<sup>21-25</sup>.

No se halló una relación estadísticamente significativa entre el nivel de conocimiento de los padres de familia con la presencia de biofilm y caries en sus hijos, estos resultados coinciden con los obtenidos en la literatura<sup>18, 42</sup>.

Los resultados indican la necesidad de que la población de menores de 36 meses de edad desarrolle estilos de vida saludables mediante la educación para la salud bucal. El estilo de vida de la persona no es algo de libre elección; se va modificando constantemente de acuerdo a las experiencias, conocimientos y circunstancias en relación a su hábitat<sup>27</sup>. Para que se produzca un cambio, el aprendizaje debe permitir la adquisición de algo nuevo, que representa la variación o modificación de las adquisiciones previas; por lo que, el aprendizaje implica como fin adoptar nuevas estrategias de conocimiento y acción<sup>52</sup>.

Aunque los conocimientos mejoraron y el biofilm se redujo con la intervención educativa, es importante que la educación no se limite a un solo momento, sino que debe ser continua. Las investigaciones de Becerra et. al., 2009<sup>41</sup>; Muñoz y Mattos, 2015<sup>46</sup> y González y García, 2015<sup>44</sup> mostraron mejora progresiva de estos indicadores al realizar sesiones educativas y evaluaciones sucesivas; estas dos últimas investigaciones compararon Técnica Expositiva y Demostrativa; encontrando resultados más favorables con la Demostrativa. Sin embargo, el estudio de Elías y Arellano<sup>42</sup> que también encontró resultados favorables a la Técnica Demostrativa, lo consideró como “no relevante clínicamente” y que ambas

Upon assessing parental knowledge concerning this topic, the mean score was 7,53 over 12 points (Level: Moderate), which concurs with many prior research results<sup>16-18</sup>. This corroborates the concept that caregivers have a superficial knowledge about infants' oral health, especially regarding their susceptibility to develop Early Childhood Caries. Due to the great number of incorrect answers given about specific topics regarding caries prevention in babies (adequate amount of fluoride toothpaste to be used, use of sealants and first dental visit), deficiencies became evident, as have been reported by literature about this topic<sup>21-25</sup>.

There is no statistically significant relation between parents' knowledge about oral health and the presence of biofilm and dental caries in their children, this result is concordant with that found in the literature concerning this topic<sup>18, 42</sup>.

The results indicate the necessity for children under 36 months of age to develop a healthy lifestyle through oral health education. A person's lifestyle is not a free choice decision; it keeps changing according to experiences, knowledges and circumstances regarding a person's surroundings<sup>27</sup>. In order to produce a change, the learning process must allow the acquisition of new knowledge, which represents a variation or modification of previous acquisitions; thus learning implies the objective of adopting new knowledge and action strategies<sup>52</sup>.

Although there was an improvement of knowledge, and the level of biofilm was reduced by the educational intervention, it is important not to limit education to a one-moment activity, on the contrary it must be a continuous process. Research carried out by Becerra et. al., 2009<sup>41</sup>; Muñoz and Mattos, 2015<sup>46</sup> and González and García, 2015<sup>44</sup> showed a progressive improvement of these indicators through successive educational sessions and assessments. These last two research projects compared the Expository and the Demonstrative methods, finding more favorable outcomes with the Demonstrative Method. However, research carried out by Elías and Arellano<sup>42</sup>, which also favored the Demonstrative Method, considered it

técnicas servirían para reducir el riesgo de caries en bebés; conclusión acorde con la presente investigación, ya que al no mostrar diferencias significativas entre uso de técnicas educativas, el éxito de cualquier programa preventivo para infantes requiere la intervención educativa temprana y continua. La educación en sí, independientemente de la técnica aplicada, promueve el inicio de un cambio de actitudes y mejoramiento de hábitos a través de la adquisición de conocimientos significativos, con el objetivo de mantener la salud bucal de los infantes y sus familias.

### CONCLUSIÓN

La educación para la salud bucal ayuda a mejorar los conocimientos de los padres de familia y reducir el biofilm en sus hijos, independientemente de la técnica educativa utilizada.

### AGRADECIMIENTOS

Al Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES), por permitir ejecutar el proyecto en el Centro Infantil del Buen Vivir (CIBV) Manuela Cañizares. A su directora, Mg. Catalina Betancourt, por su recibimiento y apoyo durante el proceso; y a todo el personal por su colaboración.

### CONFLICTO DE INTERESES

Los autores no declaran ningún conflicto de intereses.

### BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

1. Ministerio de Salud Pública (EC). Caries. Guía Práctica Clínica. 1era ed. Quito: Dirección Nacional de Normatización; 2015.
2. Berg JH, Slayton RL. Early Childhood Oral Health. 2th ed. New Jersey: Wiley Blackwell; 2015.

as “not clinically relevant”, and that both methods would help to reduce the risk of caries. This conclusion coincides with the current research since there is no significant difference between the educational methods, the success of any preventive program for infants requires an early and continuous educational intervention. Education by itself, regardless of the technique applied, promotes the beginning of a change in attitude and improvement in habits through the acquisition of significant knowledge; in order to improve the oral health of children and their families.

### CONCLUSION

Oral Health Education helps to improve knowledge in caregivers and reduce biofilm in their children, regardless of the educational technique used for that purpose.

### ACKNOWLEDGEMENTS

Thanks to the Ministry of Economic and Social Inclusion (MIES) for allowing the execution of this project at Centro Infantil del Buen Vivir (CIBV) Manuela Cañizares. Thanks to Catalina Betancourt, Mg., Principal of the Manuela Cañizares CIBV, for her reception and support throughout the process; and CIBV's staff for their collaboration.

### CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

3. American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on early childhood caries (ECC): classifications, consequences, and preventive strategies. *Pediatr Dent*. 2014;37(6):50-2.
4. Martens L, Vanobbergen J, Willems S, Aps J, De Maeseneer J. Determinants of early childhood caries in a group of inner-city children. *Quintessence international* (Berlin, Germany : 1985). 2006;37(7):527-36.

5. Azizi Z. The prevalence of dental caries in primary dentition in 4- to 5-year-old pre-school children in northern palestine. *Int J Dent*. 2014;2014:839419.
6. Çolak H, Dülgergil Ç T, Dalli M, Hamidi MM. Early childhood caries update: A review of causes, diagnoses, and treatments. *Journal of Natural Science, Biology, and Medicine*. 2013;4(1):29-38.
7. Davies GM, Blinkhorn FA, Duxbury JT. Caries among 3-year-olds in greater Manchester. *Br Dent J*. 2001;190(7):381-4.
8. Khan SQ, Khan NB, Arrejaie AS. Dental caries. A meta analysis on a Saudi population. *Saudi medical journal*. 2013;34(7):744-9.
9. Condolo Salazar DR, Lopez Zhingre LI. Diagnóstico y prevención de caries de biberón en centros de cuidado infantil publicos y privados de la ciudad de Loja durante el periodo febrero a julio del 2009 [Tesis de Titulación]. Repositorio Digital: Universidad Nacional de Loja; 2009.
10. Sevilla Dávila KP, Trujillo Mayorga KS. Incidencia de caries de biberón asociado a la ingesta de bebidas durante la noche en niños de 1 a 4 años [Tesis de Titulación]. Quito: Universidad De Las Américas; 2014.
11. Narváez Trujillo H, López Ríos EF. Determinantes sociales y su relación con caries en niños de 1 a 5 años de la fundación “Niños de María” de la ciudad de Quito durante el año lectivo 2011-2012. *Odontología* 2015;17(1):11.
12. Villa Salinas M, Tapia Figueroa G. Prevalencia de caries rampante en niños que asisten al centro de desarrollo infantil MIES Cuenca enero - julio 2015 [Tesis de Titulación]. Repositorio Digital: Universidad de Cuenca; 2015.
13. Pazmiño Andrade ME. Relación de la lactancia y hábitos de higiene bucal con la presencia de caries en incisivos centrales superiores e inferiores en niños de 6 a 24 meses del Centro de Salud Playa Rica, Quito [Tesis de Titulación]. Quito: Universidad de la Américas (UDLA); 2016.
14. Tang R-S, Huang S-T, Chen H-S, Hsiao S-Y, Hu H-Y, Chuang F-H. The association between oral hygiene behavior and knowledge of caregivers of children with severe early childhood caries. *Journal of Dental Sciences*. 2014;9(3):277-82.
15. Wulaerhan J, Abudureyimu A, Bao XL, Zhao J. Risk determinants associated with early childhood caries in Uygur children: a pre-school-based cross-sectional study. *BMC Oral Health*. 2014;14.
16. García Acosta KS. Nivel de conocimiento sobre salud bucal en padres de familia de los niños del nivel inicial de institución educativa particular mi mundo feliz, distrito de Trujillo, región la libertad, año 2015 [Tesis de Titulación]. Perú: Universidad Católica Los Ángeles Chimbote; 2016.
17. Pisconte León E. Relación entre la prevalencia de caries dental en preescolares y el nivel de conocimiento de sus madres sobre salud dental. Distrito La Esperanza-Trujillo [Tesis de Titulación]. Trujillo, Perú: Universidad Privada Antenor Oregó; 2010.
18. Benavente Lipa L, Chein Villacampa SA, Campodónico Reátegui CH, Palacios Alva E, Ventocilla Huasupoma MS, Castro Rodríguez A, et al. Nivel de conocimientos en salud bucal de las madres y su relación con el estado de salud bucal del niño menor de cinco años de edad. *Odontología Sanmarquina*. 2012;15(1):14-8.
19. Martínez FG, Barrios CCS, Salinas LEM. Conocimientos, actitudes y prácticas en salud bucal de padres y cuidadores en hogares infantiles, Colombia. *Salud pública de México*. 2011;53(3):247-57.
20. Bailón Sosa LD. Evaluación del nivel de conocimiento de las madres sobre la limpieza bucal para prevenir la presencia de sabur-

- ra en el dorso lingual en lactantes de 0 a 6 meses y promoción de salud bucal a través de un manual informativo en la ciudad de Quito - Ecuador [Tesis de Titulación]. Quito: Universidad De Las Américas; 2014.
21. Franco AM, Santamaría A, Kurzer E, Castro L, Giraldo M. El menor de seis años: Situación de caries y conocimientos y prácticas de cuidado bucal de sus madres. *CES Odontología*. 2004;17(1):19-29.
  22. Dallas S, Li J, Kruse K, McBride-Henry K. A Literature Review on Oral Health in Preschoolers. New Zealand: Health Promotion Agency; 2015.
  23. Hoefft KS, Barker JC, Masterson EE. Urban Mexican-American mothers' beliefs about caries etiology in children. *Community dentistry and oral epidemiology*. 2010;38(3):244-55.
  24. Horowitz AM, Kleinman DV, Wang MQ. What Maryland Adults With Young Children Know and Do About Preventing. *American Journal of Public Health*. 2013;103(6):e69-76.
  25. Tiwari T, Rai N, Colmenero E, Gonzalez H, Castro M. A Community-Based Participatory Research Approach to Understand Urban Latino Parent's Oral Health Knowledge and Beliefs. *Int J Dent*. 2017;2017.
  26. De Figueiredo Walter LR, Ferelle A, Issao M. Odontología para el bebé. *Odontopediatría desde el nacimiento hasta los 3 años*. Caracas: AMOLCA; 2000.
  27. Cuenca Sala E, Baca García P. *Odontología Preventiva y Comunitaria. Principios, métodos y aplicaciones*. 4ta ed. Barcelona: Elsevier; 2013.
  28. Nakre PD, Harikiran A. Effectiveness of oral health education programs: A systematic review. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*. 2013;3(2):103.
  29. Ludke R, Kudel I, Weber D. *Dental Health Literacy Assessment Instrument: Cincinnati Uo*; 2008.
  30. Greene JG, Vermillion JR. The simplified oral hygiene index. *The Journal of the American Dental Association*. 1964;68(1):7-13.
  31. Ferro Camargo MB, Gómez Guzmán M. *Fundamentos de la odontología: Periodoncia*. 2da ed. Bogotá Facultad de Odontología de la Universidad Javeriana; 2000.
  32. Dos Santos AP, Nadanovsky P, de Oliveira BH. A systematic review and meta-analysis of the effects of fluoride toothpastes on the prevention of dental caries in the primary dentition of preschool children. *Community dentistry and oral epidemiology*. 2013;41(1):1-12.
  33. Wright JT, Hanson N, Ristic H, Whall CW, Estrich CG, Zentz RR. Fluoride toothpaste efficacy and safety in children younger than 6 years: a systematic review. *The Journal of the American Dental Association*. 2014;145(2):182-9.
  34. World Health Organization. *Oral Health Surveys: Basic Methods*. Switzerland: WHO; 1997.
  35. Hallett KB, O'rouke PK. Pattern and severity of early childhood caries. *Community dentistry and oral epidemiology*. 2006;34(1):25-35.
  36. World Health Organization. *Health education: theoretical concepts, effective strategies and core competencies*. Cairo: World Health Organization. Regional Office for the Eastern Mediterranean; 2012.
  37. Marqués Molías F. *Métodos y medios en promoción y educación para la salud*: Editorial UOC; 2004.
  38. Garrote Garrote A, Cojo Arroyo TD. *La educación grupal para la salud: Reto o realidad*: Ediciones Díaz de Santos; 2011.

39. Shirzad M, Taghdisi MH, Dehdari T, Abolghasemi J. Oral health education program among pre-school children: an application of health-promoting schools approach. *Health Promotion Perspectives*. 2016;6(3):164-70.
40. Sharma M. Theoretical foundations of health education and health promotion. 3rd ed: Jones & Bartlett Publishers; 2016.
41. Becerra TM, Delgado NS, Beriau YG. Programa educativo sobre salud bucal para madres con niños en edad preescolar. *Medisur*. 2009;7(1):49-53.
42. Elías Podestá MC, Arellano Sacramento C. Comparación de dos técnicas educativas preventivas en la disminución del IHOS en bebés de entre 15 y 36 meses de edad. *Visión Dental*. 2011;14(4,5):822-6.
43. Gibbs L, Waters E, Christian B, Gold L, Young D, de Silva A, et al. Teeth Tales: a community-based child oral health promotion trial with migrant families in Australia. *BMJ Open*. 2015;5(6).
44. González Chávez RDP, García Rupaya C. Comparación de dos programas educativos y su influencia en la salud bucal de preescolares. *Revista Kiru*. 2015;10(1):18-25.
45. Huayta Natividad VM. Efectividad del método demostrativo en el control de la placa bacteriana bucal por medios mecánicos en niños de 3 a 5 años de edad de la institución educativa inicial n° 005 Huanuco Mayo-Noviembre 2010 [Tesis de Titulación]. Perú: Universidad Nacional Hermilio Valdizan; 2011.
46. Muñoz Cabrera WE, Mattos Vela MA. Técnica Educativa para Mejorar los Conocimientos de Salud Oral de Madres y Reducir el Índice de Higiene Oral de Preescolares. *International Journal of Odontostomatology*. 2015;9(2):321-7.
47. Raj S, Goel S, Sharma VL, Goel NK. Short-term impact of oral hygiene training package to Anganwadi workers on improving oral hygiene of preschool children in North Indian City. *BMC Oral Health*. 2013;13:67.
48. Bonecker M, Abanto J, Tello G, Oliveira LB. Impact of dental caries on preschool children's quality of life: an update. *Braz Oral Res*. 2012;26 Suppl 1:103-7.
49. Tello G, Abanto J, Butini Oliveira L, Murakami Sato C, Bonini G, Bönecker M. Impacto de los principales problemas de salud bucal en la calidad de vida de preescolares. *ODONTOLOGÍA*. 2016;18(2):42-52.
50. Padilla S, Cerón J. Determinantes culturales, económicos, históricos, políticos y sociales de la salud bucal. *Medwave* [Internet]. 2012; 12(07). Available from: <http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Revisiones/Análisis/5452>.
51. Capote Fernández MM, Trujillo C, Ernesto L. Importancia de la familia en la salud bucal. *Revista Cubana de Estomatología*. 2012;49(1):0-.
52. Rivas Navarro M. Procesos cognitivos y aprendizaje significativo: Comunidad de Madrid. Consejería de Educación. Viceconsejería de Organización Educativa; 2008.



**Evaluación radiográfica del grado y radio de curvatura en conductos mesio vestibulares de primeros molares superiores**

**Radiographic evaluation of the curvature degree and radius in the mesiobuccal canals of maxillary first molars**

**Avaliação radiográfica do grau e rádio de curvatura em canais méso-vestibulares de primeiros molares superiores**

María José Burbano Balseca<sup>1</sup>, Daniel Gustavo Cortés Naranjo<sup>2</sup>, Karol Jazmin Carrillo Rengifo<sup>3</sup>,  
Erika Elizabeth Espinosa Torres<sup>4</sup>

RECIBIDO: 4/nov/2016 CORREGIDO: 7/feb/2017 APROBADO: 07/jun/2017

1 Egresada Especialidad en Endodoncia, Odontóloga, Universidad Central del Ecuador, Quito; [ma7jo7@gmail.com](mailto:ma7jo7@gmail.com)

2 Estudiante Especialidad en Endodoncia, Odontólogo, Universidad Central de Ecuador, Quito; [danielcortesn@gmail.com](mailto:danielcortesn@gmail.com)

3 Estudiante Especialidad en Endodoncia, Odontóloga, Universidad Central de Ecuador, Quito; [karitojaz9004@hotmail.com](mailto:karitojaz9004@hotmail.com)

4 Especialista en Endodoncia, Docente Investigador, Universidad Central del Ecuador, Quito [endoerikae@gmail.com](mailto:endoerikae@gmail.com)

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el grado y radio de curvatura y su asociación de los conductos radiculares de las raíces mesiales de molares superiores humanos de población Ecuatoriana. **Materiales y métodos:** Se examinaron un total de 50 primeros molares superiores humanos extraídos, obtenidos del banco de dientes del Subcentro de salud de Tumbaco Pichincha Ecuador, los criterios de exclusión fueron dientes previamente endodonciados, con presencia de caries, reabsorciones o fracturas radiculares. Se tomaron radiografías periapicales con técnica de paralelismo, el grado de curvatura se midió en sentido mesio distal con el método de Schneider 1971, y se obtuvo el radio de las curvaturas con la técnica descrita por Estrela 2008. Los datos obtenidos se analizaron mediante la prueba U de Mann Whitney con nivel de significancia del 5%. **Resultados:** Se determinó que el ángulo de la curvatura fue 10%, 58% y 32% para bajo, moderado y severo respectivamente, mientras que el radio de la curvatura fue 64%, 34%, y 2% para leve, moderado y severo respectivamente. Existió una diferencia estadísticamente significativa entre el ángulo moderado y radio leve de los grupos estudiados ( $p=0,02$ ) **Conclusión:** Se determinó que es más frecuente el ángulo de curvatura moderado y radio leve.

**Palabras clave:** Endodoncia; anatomía interna; curvatura radicular.

## ABSTRACT

**Objective:** Determining the curvature degree and radius and its root canals association in mesial roots of human maxillary molars of Ecuadorian population. **Materials and methods:** A total of 50 human maxillary first molars extracted were studied which were obtained from the Tumbaco health sub-center's teeth bank, Pichincha Ecuador, facts as teeth with a previous root canal treatment, cavities, root resorption and fracture were the exclusion criteria. Periapical films with paralleling technique were taken; the curvature degree was measured mesio-distally with the Schneider 1971 technique and the curvature radius was obtained with the technique described by Estrela 2008. The data collected were analyzed with the Mann Whitney's U Test with significance level of 5%. **Results:** The curvature angle was determined as 10%, 58% and 32% for low, moderate and severe respectively; and the curvature radius was 64%, 34% and 2% for mild, moderate and severe respectively. Among the groups studied, there was a statistically significant difference between the moderate angle and the mild radius ( $p=0,02$ ). **Conclusion:** The study found that the moderate curvature angle and mild radius are the most frequent.

**Keywords:** Endodontics; internal anatomy; root curvature.

## RESUMO

**Objetivo:** Determinar o grau e o raio de curvatura e a sua associação dos canais radiculares das raízes mesiais dos molares superiores humanos da população equatoriana. **Materiais e métodos:** Foram examinados um total de 50 primeiros molares superiores humanos extraídos, obtidos do banco de dentes da Unidade Básica de Saúde localizada em Tumbaco Pichincha no Equador. Os critérios de exclusão foram dentes com endodontia prévia, dentes com presença de lesões de cárie dentária, dentes com reabsorções ou com fraturas radiculares. Foram feitas radiografias periapicais com a técnica do paralelismo, o grau de curvatura foi medido no sentido mesiodistal com o método de Schneider 1971, e foi obtido o raio de curvatura com a técnica descrita por Estrela 2008. Os dados obtidos foram analisados pelo teste U de Mann Whitney com nível de significância de 5%. **Resultados:** Determinou-se que o ângulo da curva foi de 10%, 58% e 32% para baixo, moderado e severo, respectivamente, enquanto que o raio da curvatura foi de 64%, 34%, e 2% para leve, moderado e severo, respectivamente. Houve uma diferença estatisticamente significativa entre o ângulo moderado e o raio leve nos grupos de estudo ( $p = 0,02$ ) **Conclusão:** determinou-se que o ângulo de curvatura moderado e o raio leve são os mais frequentes.

**Palavras-chave:** Endodontia; anatomia interna; a curvatura radicular



## INTRODUCCIÓN

El tratamiento endodóntico se basa en la conformación biomecánica del sistema de conductos radiculares preservando su forma y estructura original, para esto, es necesario un conocimiento profundo de la morfología interna.<sup>1,2,3</sup>

La anatomía interna de las raíces no siempre reproduce la anatomía externa del diente, es bien conocido que las raíces mesiales de molares superiores poseen curvaturas importantes y complejas para el clínico.<sup>4</sup>

El éxito en la negociación de un conducto curvo y estrecho depende de varios factores como el grado de curvatura, el tamaño y la constricción del conducto radicular, el tamaño y la flexibilidad del instrumento endodóntico y más importante la habilidad del operador.<sup>5,6</sup>

Las curvaturas han sido un reto por el riesgo de transporte, gradas e incluso perforaciones que se pueden ocasionar, por lo que durante muchos años varios estudios se han centrado en la identificación de métodos para obtener la información morfológica precisa de los conductos radiculares.<sup>2,3,7</sup>

Un conducto radicular que se extiende en toda la longitud de la raíz en forma recta es muy raro, La curvatura puede ser una curvatura gradual de todo el conducto, una curvatura aguda del conducto radicular cerca del ápice o una curvatura gradual del conducto radicular terminando en forma recta en apical. También se pueden presentar curvaturas dobles en forma de S. Sólo unos pocos estudios miden en realidad la curvatura de los conductos radiculares.<sup>5,6,8</sup>

Schneider fue el primero en medir la angulación de los conductos radiculares, desde entonces varios métodos han surgido y se han desvanecido, el método de Schneider ya ha sido adoptado por los endodoncistas de todo el mundo como base fundamental para establecer las curvaturas de los conductos radiculares.<sup>1,2,8,9</sup>

De acuerdo con el método de Schneider, el ángulo de curvatura junto con el radio de la curva nos brinda el método exacto para describir la curva-

## INTRODUCTION

The endodontic treatment is based in the bio-mechanical conformation of the root canals system preserving its original shape and structure, for this, a deep knowledge about the internal morphology is needed.<sup>1,2,3</sup>

The roots internal anatomy not always reproduces the tooth external anatomy; it's well known that the mesial roots of maxillary molars have important and complex curvatures for the clinic.<sup>4</sup>

The success in a curved and tight canal negotiation depends on various factors like the curvature degree, the root canal size and constriction, the endodontic instrument size and flexibility; and the most important, the operator's skill.<sup>5,6</sup>

The curvatures have been a challenge because of the risks that may happen like transportation, ledges formation and even perforation, so that, for many years several studies have focused on the identification of methods for obtaining accurate morphological information of root canals.<sup>2,3,7</sup>

A root canal extending along the entire length of the root straightly is very rare; the curvature may be a gradual curvature of the entire canal, an acute curvature of the root canal near the apex or a gradual curvature of the root canal ending in straight line in apical. Double curvatures in S form can be also found. Only a few studies actually measure the root canals curvature.<sup>5,6,8</sup>

Schneider was the first in measure the angulation of root canals, since then, different methods have emerged and disappeared, the Schneider method has already been adopted by endodontists around the world as a fundamental basis for establishing root canals curvatures.<sup>1,2,8,9</sup>

According to the Schneider method, the curvature angle together with the curvature radius gives us the exact method to describe the root

tura del conducto radicular. Cabe recalcar que el ángulo es independiente del radio.<sup>1, 2, 5, 8.</sup>

El radio es inversamente proporcional a la curvatura, esto quiere decir que una curva más abrupta del conducto radicular corresponde a un menor radio de curvatura y por lo tanto mayor dificultad en la realización del tratamiento endodóntico.<sup>1, 2, 5, 8.</sup>

Weine desarrolló un método alternativo para determinar las angulaciones de los conductos radiculares,<sup>7</sup> los métodos de Schneider y Weine se han considerado los más simples y prácticos para determinar curvaturas.<sup>9</sup> sin embargo Pruett et al; 1997<sup>10</sup>. Propusieron que la evaluación de las curvaturas deben realizarse por el ángulo y el radio de la curvatura, determinada matemáticamente a partir de las radiografías<sup>2, 5, 7.</sup>

El conocimiento del radio de la curvatura también es imprescindible ya que este tiene un impacto en la fatiga cíclica de los instrumentos utilizados en Endodoncia, se ha reportado que a medida que el radio disminuye, aumenta el fracaso de estas ya que existe mayor índice de separación del instrumento, aumentando considerablemente la dificultad del tratamiento y pudiendo producir hasta el fracaso de este. Es por esto que ambos, el ángulo de la curvatura y su radio son importantes para determinar el resultado de la instrumentación<sup>4, 8.</sup>

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue determinar el grado y el radio de curvatura y su asociación de los conductos de las raíces mesiales de molares superiores.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La muestra estuvo constituida por 50 radiografías de raíces mesiales de primeros molares superiores tomadas de piezas dentales humanas extraídas de población Ecuatoriana, obtenidas del banco de dientes del subcentro de salud de Tumbaco Pichincha Ecuador. Fueron incluidos dientes que no han sido sometidos a tratamiento de conducto cuyas raíces se mantuvieron intactas, sin caries radicular, reabsorciones o fracturas radiculares, los cuales se les realizó curetaje, limpieza, desinfección y se los mantuvo en una solución de

canal curvature. It should be noted that, the angle is independent of the radius.<sup>1, 2, 5, 8.</sup>

The radius is inversely proportional to the curvature, this means that a more abrupt root canal curve corresponds to a lower curvature radius and therefore greater difficulty in performing the endodontic treatment.<sup>1, 2, 5, 8.</sup>

Weine developed an alternative method to determine the root canal angulations,<sup>7</sup> Schneider and Weine methods have been considered as the simplest and practical for determining the curvatures,<sup>9</sup> nevertheless, Pruett et al; 1997<sup>10</sup>. Proposed that the curvature evaluation may be realized by the curvature angle and radius, mathematically determined from the radiographs<sup>2, 5, 7.</sup>

The acknowledge of the curvature radius is also essential as this has an impact on the cyclical fatigue of the instruments used in Endodontics, it's been reported that as the radius decreases, the failure in these increases since there is a greater index of instrument separation, increasing the treatment difficulty considerably and even being able to produce the failure of it. This is why both, the curvature angle and its radius are important for determining the instrument result<sup>4, 8.</sup>

Therefore, the aim of the study is to determine the curvature degree and its root canals association in mesial roots of maxillary molars.

## MATERIALS AND METHODS

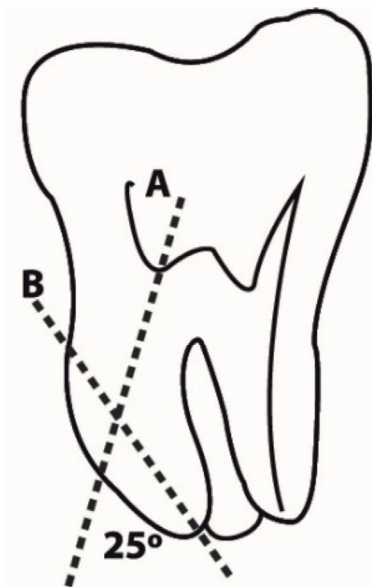
The sample was constituted by 50 mesial roots radiographies of maxillary first molars taken from human teeth extracted of the ecuadorian population, obtained from the Tumbaco, Pichincha Ecuador health sub-center's teeth bank. Teeth that have not been put through endodontic treatment and its roots kept intact, without cavities, resorptions or root fractures, were included to the study; curetaje, cleaning and disinfection was made to the samples and they were kept in a saline solution for a

suelo fisiológico por una semana previo a la toma de las radiografías. Todas las radiografías fueron tomadas por técnica paralela periapical y posteriormente se replicaron con papel calca en una hoja de papel bond las raíces mesiales con sus conductos para la realización de las medidas para ángulo y radio de la curvatura para la presente investigación. (Figura 1)



**A** **B**  
**Figura 1:** A y B trazos para la medición del ángulo de curvatura del conducto mesio vestibular en radiografía periapical

El ángulo de la curvatura se determinó por la técnica de Schneider<sup>1,2,3</sup> que mide tanto la curvatura, como el ángulo agudo entre el eje longitudinal del conducto radicular (línea A) y una línea que une el foramen apical hasta el punto de la curvatura inicial (línea B) mostrada en el gráfico 1.



**Grafico 1:** Evaluación del ángulo de Curvatura según Schneider

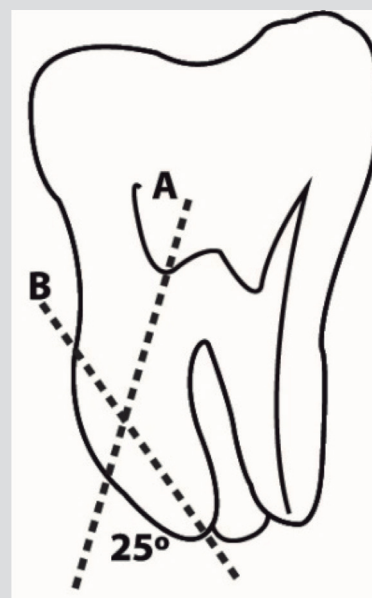
Para el ángulo de curvatura se utilizó la clasificación de Seidberg, et al.<sup>11</sup> siendo considerado como bajo (<5°), moderada (5-25°) y severo (25-70°).

week before taking the x-rays. The whole radiographies were taken with the periapical parallel technique and after the mesial roots with their canals were replicated with tracing paper in a bond sheet for doing the measures for the curvature angle and radius for the investigation. (Figure 1)



**A** **B**  
**Figure 1:** A y B strokes for the curvature angle measurement of the mesio-buccal canal in periapical radiography.

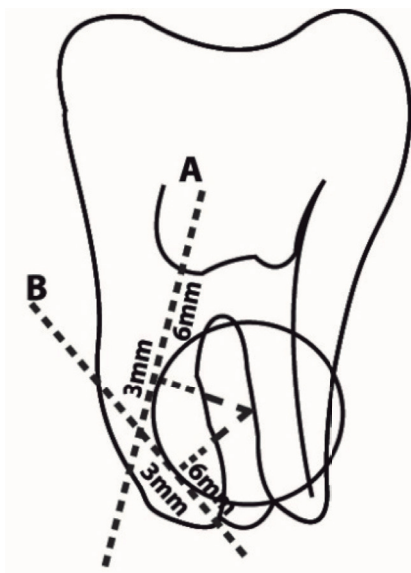
The curvature angle was determined by the Schneider technique<sup>1,2,3</sup> which measures both, the curvature and the acute angle between the root canal longitudinal axis (line A) and a line that joins the apical foramen until the initial curvature point (line B) shown in the graphic 1.



**Graphic 1:** Curvature angle evaluation according to Schneider

The Seidberg, et al.<sup>11</sup> classification was used for the curvature angle, being considered as low (<5°), moderate (5-25°) and severe (25-70°).

El radio de curvatura se midió por el método de Estrela 2008; es decir, dos líneas semi rectas de 6 mm superpuestas al conducto radicular (Gráfico 2). Según este método, la primera línea (línea B) representa la continuidad de la región apical y la segunda línea (línea A) representa el tercio medio y cervical. Independientemente de la longitud de la línea A, sólo se toman en cuenta los 6 mm más cercanos a la primera línea o línea B. El punto medio de cada línea semirecta se determina, es decir se marca a los 3 milímetros. A partir de este punto, dos líneas perpendiculares a las líneas semirectas se dibujan hasta que se encuentran en un punto central, que se denomina circuncentro. La distancia entre el circuncentro y el centro de cada semirecta es el radio de la circunferencia, que determina la magnitud de la curva.

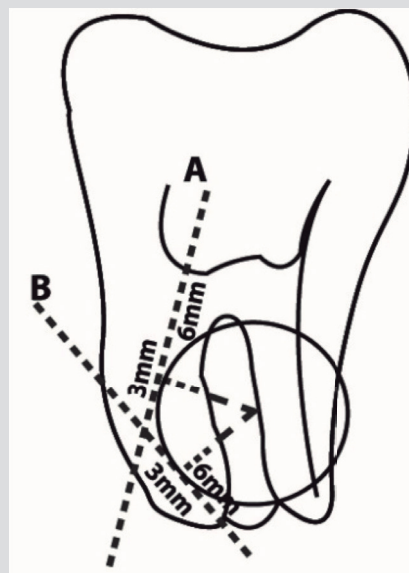


**Gráfico 2:** Determinación del radio de curvatura según Estrela

Según Estrela et al; 2008<sup>4</sup> el radio de curvatura de la raíz lo clasifican de la siguiente manera; para radio pequeño ( $\leq 4\text{mm}$ ) va a ser severo, mientras que el radio intermedio ( $>4 - \leq 8$ ) va a ser moderado, y el gran radio ( $> 8 \text{ mm}$ ) va a ser leve.

Los datos obtenidos se analizaron mediante la prueba estadística U de Mann Whitney con una significancia del 5%.

The curvature radius was measured by the Estrela 2008 method; two lines semi-straight of 6 mm overlapped to the root canal (Graphic 2). According to this method, the first line (line B) represents the apical region continuity and the second line (line A) represents the middle and cervical third. Independently from the line A length, only the 6mm nearest to the first line or Line B are taken into account. The middle point of each semi-straight line is determined, so, it is marked off at the 3 mm. From this point, two perpendicular lines are drawn to the semi-straight lines until they meet in a central point which is named circumcenter. The distance between the circumcenter and each semi-straight line center is the radius of the circumference that determines the magnitude of the curve.



**Graphic 2:** Curvature radius determination according to Estrela

According to Estrela et al; 2008<sup>4</sup> the root curvature radius is sort as follows; for small radius ( $\leq 4\text{mm}$ ) may be severe, meanwhile, the intermediate radius ( $>4 - \leq 8$ ) may be moderate, and the large radius ( $> 8 \text{ mm}$ ) may be mild.

The data obtained were analyzed by the U of Mann Whitney statistic test with a 5% significance.

**RESULTADOS**

De las 50 radiografías observadas se determinó que el ángulo de la curvatura fue 10%, 58% y 32% para bajo, moderado y severo respectivamente, mientras que el radio de la curvatura fue 64%, 34%, y 2% para leve, moderado y severo respectivamente, como se muestra en el cuadro N° 1

Grupo		N° (%)	Media y DE
Ángulo de la curvatura	Bajo	5(10)	3,2 ± 0,84
	Moderada	29(58)	16,76 ± 6,46
	Severa	16(32)	33,06 ± 5,47
Radio de la curvatura	Leve	32(64)	10,97 ± 2,58
	Moderado	17(34)	6,18 ± 0,75
	Severo	1(2)	4 ± 0,00

**Cuadro 1.** Frecuencia, media y desviación estándar del ángulo y radio de la curvatura (N=50)

Se analizó las medias de los grupos entre si y se determinó que existe una diferencia estadísticamente significativa entre el ángulo moderado y radio leve de los grupos estudiados (p=0,02), como se muestra el cuadro No2

ÁNGULO DE CURVATURA	RADIO DE CURVATURA	VALOR DE P
BAJO	LEVE	0,87
	MODERADO	0,65
	SEVERO	0,09
MODERADO	LEVE	0,02
	MODERADO	0,07
	SEVERO	0,98
SEVERO	LEVE	0,09
	MODERADO	0,64
	SEVERO	0,06

**Cuadro 2.** Prueba U de Mann Whitney del ángulo y radio de curvatura

**DISCUSIÓN**

Existen muchos métodos para determinar las curvaturas de los conductos radiculares como las radiografías periapicales o digitales, tomografía computarizada cone-beam, estudios de reconstrucción 3D y en la actualidad Micro CT.<sup>1, 19,20</sup>

**RESULTS**

From the 50 x-rays observed, it was determined that the curvature angle was 10%, 58% and 32% for low, moderate and severe respectively, while the curvature radius was 64%, 34% and 2% for mild, moderate and severe respectively, as shown in the chart N° 1

Group		N° (%)	Measurement y DE
Curvature angle	Low	5(10)	3,2 ± 0,84
	Moderate	29(58)	16,76 ± 6,46
	Severe	16(32)	33,06 ± 5,47
Curvature radius	Mild	32(64)	10,97 ± 2,58
	Moderate	17(34)	6,18 ± 0,75
	Severe	1(2)	4 ± 0,00

**Chart 1.** Frequency, media and standard deviation and curvature radius (N=50)

The groups averages were analyzed with each other and it was determined that there is a significant statistical difference between the acute angle moderate and the mild radius of the studied groups (p=0,02) as shown in the chart No. 2.

CURVATURE ANGLE	CURVATURE R ADIUS	P value
LOW	MILD	0,87
	MODERATE	0,65
	SEVERE	0,09
MODERATE	MILD	0,02
	MODERATE	0,07
	SEVERE	0,98
SEVERE	MILD	0,09
	MODERATE	0,64
	SEVERE	0,06

**Chart 2.** U of Mann Whitney Test of the curvature angle and radius.

**DISCUSSION**

There are lots of methods to determine the root canals curvatures such as periapical or digital radiographies, cone-beam computerized tomography, 3D reconstruction studies and, nowadays, Micro CT.<sup>1, 19, 20</sup>

Este estudio se desarrolló a partir de radiografías periapicales ya que el diagnóstico y el plan de tratamiento de conductos radiculares se basa en este tipo de radiografías.

Se han realizado pocas investigaciones sobre el grado específico de curvatura y radio de los conductos radiculares de raíces mesiales de molares superiores, la mayoría de estudios se basa en raíces de molares inferiores.<sup>1,11,12</sup> Las investigaciones realizadas para determinar el ángulo y radio de curvatura se las ha hecho mediante radiografías periapicales lo cual ha sido suficiente ya que con una visión en dos dimensiones se puede determinar el ángulo y radio de curvatura. En la actualidad, el uso de tomografía Cone Beam es una ayuda bastante significativa para poder observar una estructura en tres dimensiones, lo que genera una visión más amplia del área de trabajo pero también constituye una limitación en el costo de este examen radiográfico.

Más del 86% de raíces mesiales de primeros molares superiores representan curvaturas marcadas hacia distal, siendo uno de los conductos radiculares de mayor riesgo en cuanto a su curvatura<sup>6</sup>. Sin embargo, existen muy poca literatura científica relacionada a esta raíz, es por esto que se eligieron los conductos radiculares de las raíces mesiales de molares superiores como base de esta investigación, la cual además difiere de la literatura por cuestiones étnicas.

En este estudio se replicó de forma exacta la imagen observada en la radiografía de las raíces mesiales de primeros molares superiores y de sus conductos intactos para poder realizar las medidas de los ángulos y radios de cada curvatura.

La morfología interna del conducto radicular, el ángulo y radio de curvatura, son factores importantes para las diferentes etapas del tratamiento del conducto radicular. Los conductos radiculares, estrechos y curvos van a representar un reto para el endodoncista. Los conductos radiculares curvos representan un mayor riesgo de perforación, gradadas, y desviaciones durante la instrumentación, además el aumento de fatiga cíclica de instrumentos rotatorios de niti, como también su deformación y hasta su fractura, representando un problema crítico durante la terapia endodóntica ya que a mayor curvatura habrá menor resistencia flexural

This study was developed from periapical radiographies because the root canal treatment is based on this kind of radiographies.

There are few studies about the specific curvature degree and radius of the root canals from maxillary first molars mesial roots; most studies are based on lower molars roots<sup>1,11,12</sup>. Previous researches for determining the curvature angle and radius have been done by periapical radiographies because having a two-dimension vision is good enough to determine the curvature angle and radius. Nowadays, the use of Cone-Beam Tomography helps to see a structure in three-dimension which produces a wide vision of the working area but, makes up a limitation on the cost of this radiographic exam.

More than the 86% of maxillary first molars' mesial roots have curvatures towards distal, becoming one of the most risky root canal referring to its curvature<sup>6</sup>. Nevertheless, there are so few scientific researches related to this root, that's the reason why the root canals of the first molar's mesial root were chosen as basis of this research which also differs from previous studies because of ethnic issues.

In this study, the image of the maxillary first molar's mesial roots and its intact canals observed in the Rx were exactly replicated for making the angle and radius measurements of each curvature.

The root canal internal morphology and the curvature's angle and radius, are important factors for the different stages of the root canal treatment. Narrow and curved root canals may represent a challenge for the endodontist. Curved root canals represent an increased risk of perforation, ledge formation and deviations during instrumentation; in addition the cyclic fatigue increasing of rotary NiTi instruments, as well as its deformation even instrument separation; represent a critical problem during endodontic treatment because as greater curvature, there will be less

y un mayor riesgo de fractura de instrumento <sup>2,10</sup>. Las curvaturas influyen directamente en la apertura cameral, la preparación biomecánica, la entrada de los irrigantes y de los sistemas obturadores dentro del conducto radicular, es por esto que para mejorar el éxito en los tratamientos de endodoncia se debe tener en cuenta el conocimiento de la anatomía de los conductos radiculares. <sup>1,8,11,13,14</sup>

Además la mayoría de estudios de curvaturas han determinado únicamente el ángulo de la curvatura según Schneider y solo pocos estudios recientes han relacionado el ángulo y el radio de la curvatura. <sup>3</sup>. Es importante recalcar que la medida matemática del radio de un círculo esencialmente define su curvatura exacta, Pruett et al., 1997. determinó que no es posible definir una curvatura basado sólo en la medida de los grados del ángulo de ésta, ya que los conductos radiculares pueden compartir el mismo ángulo con diferente radio de curvatura, el ángulo es independiente del radio, además entre más marcada es una curvatura, menor va a ser el radio de esta, esto quiere decir que es imprescindible realizar estudios tanto del ángulo como del radio para obtener datos más precisos y completos acerca de la curvatura del conducto radicular. <sup>2, 4, 7, 8, 14, 15</sup>

Para resaltar y obtener información sobre la curvatura del conducto radicular algunos estudios describen la colocación de una lima o instrumentos de bajo calibre en el interior del conducto sin alterar el patrón o morfología de este, pero se debe tomar en cuenta que el instrumento puede no reproducir de manera exacta la conformación del conducto, a no ser que se utilice la lima para medir exactamente la longitud de la curvatura del conducto radicular en otro tipo de estudio en el que la lima tiene que negociar hasta el foramen del conducto radicular<sup>10</sup>.

Se ha reportado estudios que determinan la prevalencia del ángulo y radio de la curvatura de las raíces mesiales de primeros molares superiores en los cuales se determina que la mayor prevalencia es ángulo moderado y radio amplio <sup>8, 12</sup>. A pesar de las diferencias étnicas, estos resultados concuerdan con este estudio.

Por lo descrito anteriormente, la determinación del ángulo y radio de las curvaturas de los conductos de raíces mesiales de primeros molares superiores

flexural resistance and a greater instrument fracture risk <sup>2, 10</sup>. The curvatures affect directly to the endodontic access, cleaning and shaping preparation, the irrigants accessing and obturation systems inside of the root canal; in order that, for improving the success on root canal treatments, the root anatomy must be well-known. <sup>1,8,11,13,14</sup>

Furthermore, most curvature researches have determined just the curvature angle according to Schneider and only a few recent researches have related the curvature's angle and radius<sup>3</sup>. It is important to make emphasis that a circle's radius mathematical measure defines its exact curvature, Pruett et al., 1997. determined that it is not possible to define a curvature based only on its angle degrees, as the root canals can share the same angle but with different curvature's radius; the angle is independent from the radius, and the more marked a curvature is, the less the radius of this curve; so it's imperative to do both, angle and radius research to obtain more accurate and complete data about the root canal's curvature. <sup>2, 4, 7, 8, 14, 15</sup>

To highlight and obtain information about the root canal's curvature, some studies describe the placement of a file or low-caliber instruments inside the canal without changing the pattern or morphology of it, but must take into account that the instrument may not reproduce accurately the canal conformation; or, unless using the file to measure the exact length of the root canal's curvature in another kind of study in which the file has to get until the root canal foramen<sup>10</sup>.

It has been reported studies that determine the curvature's angle and radius prevalence of the maxillary first molar's mesial roots in which it's determined that the higher prevalence is the moderate angle and wide radius<sup>8, 12</sup>. Despite of the ethnic differences, these results agree with the study.

As described above, determining the curvature's angle and radius of the mesial root canals of maxillary first molars provides important infor-

brindan importante información al clínico para seleccionar y determinar las más adecuadas técnicas de instrumentación y obturación en la realización del tratamiento endodóntico, dependiendo de la complejidad que presenten las mismas.

### CONCLUSIÓN

La mayor prevalencia en las raíces mesiales de la población ecuatoriana fue el ángulo de la curvatura moderado y el radio de curvatura leve esto fue determinado con base a la evaluación radiográfica.

mation to the clinician to select and determine the best root canal cleaning, shaping and obturation techniques in performing the endodontic treatment, depending on the complexity presented by them.

### CONCLUSION

The highest prevalence in the Ecuadorian population's mesial roots was the moderate curvature's angle and the mild curvature's radius, this was determined based on the radiographic evaluation.

### BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

- Sadeghi S, Poryousef V. A novel approach in assessment of root canal curvature. *Iranian Endodontic Journal* 2009; 4(4): 131-134.
- Abesi F, Ehsani M. Radiographic evaluation of maxillary anterior teeth canal curvatures in an Iranian population. *Iranian Endodontic Journal* 2011; 6(1): 25-28.
- Willershausen B, Kasaj A, Röhrig B, Briseño Marroquin B. Radiographic Investigation of Frequency and Location of Root Canal Curvatures in Human Mandibular Anterior Incisors In Vitro. *Journal of Endodontic* 2008; 34: 152-156.
- Estrela C, Bueno M, Sousa Neto M, Djalma J. Method for Determination of Root Curvature Radius Using Cone-Beam Computed Tomography Images. *Braz Dent J* 2008; 19(2): 114-118.
- Tikku A, Pragma W, Shukla I. Intricate internal anatomy of teet and its clinical significance in endodontics - A review. *Endontology*; 2005: 160-169.
- Pecora J. Morphologic study of the maxillary molars part: external anatomy. *Braz Dent J* 1991; 2(1):45-50.
- Zheng Q, Zhou X, Jiang Y, Sun T, Liu CH, Xue H, Huang D. Radiographic Investigation of Frequency and Degree of Canal Curvatures in Chinese Mandibular Permanent Incisors. *Journal of Endodontic* 2009; 35:175-178.
- Schäfer E, Diez C, Hoppe W, Tepel J. Roentgenographic Investigation of Frequency and Degree of Canal Curvatures in Human Permanent Teeth. *Journal of Endodontics* 2002; 28(3): 211-216.
- Zhu X. Evaluation of the reliability of Schneider's and Weine's method. *Int Chin J Dent* 2003; 3: 118-121.
- Pruett J, Clement D, Carnes D. Cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments. *Journal of Endodontic* 1997; 23(1):77- 85.
- Seidberg A. Frequency of two mesiobuccal root canals in maxillary permanent first molars. *J Am Dent Assoc.* 1973; 87(1):852-856.
- Ki Lee J, Hyun Ha B, Ho Choi J, Heo S, Perinpanayagam H. Quantitative Three-Dimensional Analysis of Root Canal Curvature in Maxillary First Molars Using Micro-Computed Tomography. *Journal of Endodontic* 2006; 32: 941-945.



13. Günday M, Sazak H, Garip Y. A Comparative Study of Three Different Root Canal Curvature Measurement Techniques and Measuring the Canal Access Angle in Curved Canals. *Journal of Endodontic* 2005; 31(11):796-798.
14. Park P, Kim K, Perinpanayagam H, Ki Lee J, Woo Chang S, Hye Chung S, Kaufman B, Zhu Q, Safavi K, Yeon Kum Y. Three-dimensional Analysis of Root Canal Curvature and Direction of Maxillary Lateral Incisors by Using Cone-beam Computed Tomography. *Journal of Endodontic* 2013; 39: 1124–1129.
15. Willershausen B, Tekyatan H, Kasaj A, Briseño B. Roentgenographic In Vitro Investigation of Frequency and Location of Curvatures in Human Maxillary Premolars. *Journal of Endodontic* 2006; 32: 307–311.
16. Gu Y, Lu Q, Wang P, Ni L. Root Canal Morphology of Permanent Three-rooted Mandibular First Molars: Part II—Measurement of Root Canal Curvatures. *Journal of Endodontic* 2010; 36: 1341–1346.
17. Pecora. J. Internal Anatomy, Direction, and number of Roots and Size of Human Mandibular Canines. *Braz Dent J* 1993; 4(1): 53-57.
18. Campos P, Cabral C, Vasconcelos C, Lima A, Gomes M. Study of the Internal Morphology of the Mesio Buccal Root of Upper First Permanent Molar Using Cone Beam Computed Tomography. *Int. J. Morphol.* 2011; 29(2): 617-621.
19. Venskutonis T, Plotino G, Juodzbaly G, Mickevicien L. The Importance of Cone-beam Computed Tomography in the Management of Endodontic Problems: A Review of the Literature. *JOE* 2014; 40: 1895-1901
20. Gerhard T, Paque F, Zeller M, Willershausen B, Brisenó B. Root Canal Morphology and Configuration of 118 Mandibular First Molars by Means of Micro-Computed Tomography: An Ex Vivo Study. *JOE* 2016: 1-5



**Estudio de las propiedades antimicrobianas de la *Camellia sinensis* en un modelo microbiano oral.**

**Study of the antimicrobial properties of *Camellia sinensis* in an oral microbial model.**

**Estudo das propriedades antimicrobianas da *Camellia sinensis* em um modelo microbiano oral.**

Alberto Figueroa Banda<sup>1</sup>, Marco Figueroa Banda<sup>2</sup>, Fernando Torres Vela<sup>3</sup>, Gustavo Obando-Pereda<sup>4</sup>.

**RECIBIDO:** 15/en/2017 **CORREGIDO:** 20/jun/2017 **APROBADO:** 20/jul/2017

1. Docente de la Cátedra de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María. [rufofigueroa@hotmail.com](mailto:rufofigueroa@hotmail.com)
2. Alumno de Postgrado de la Maestría de Docencia Universitaria de la Universidad Católica de Santa María. [marcoaf12@hotmail.com](mailto:marcoaf12@hotmail.com)
3. Docente de la Cátedra de Fisiología de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Católica de Santa María. [fetove\\_aqp1@hotmail.com](mailto:fetove_aqp1@hotmail.com)
4. Docente de la Cátedra de Microbiología de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María. [gobando@ucsm.edu.pe](mailto:gobando@ucsm.edu.pe)

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el efecto antibacteriano *in vitro* del extracto de *Camellia Sinensis* (té verde) sobre un modelo de microflora oral. **Materiales y métodos:** Fueron utilizados dos extractos etanólicos de té verde de diferente procedencia (Perú y China), en concentraciones de 16, 8, 4, 2, 1, 0.5 y 0.25mg/ml. Se evaluaron la concentración mínima y máxima inhibitoria sobre cepas de *S. mutans*, *S. mitis*, *C. albicans*, *C. tropicalis*, *S. aureus*, *F. nucleatum*, *L. rhamnosus*, *L. casei*, *C. glabrata* y *E. faecalis*. Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente utilizando la prueba estadística Kruskal Wallis con un nivel de significancia de 5%. **Resultados:** La *C. sinensis* mostró un efecto bacteriostático para las cepas de *S. mutans*, y fungiestático para *C. albicans*, *C. tropicalis* y *C. glabrata*. ( $p < 0.05$ ). **Conclusión:** El extracto etanólico de 16mg/ml de *Camellia Sinensis* presenta efecto inhibitorio sobre cepas de *S. mutans*, *C. albicans*, *C. tropicalis* y *C. glabrata*.

**Palabras clave:**

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the *in vitro* antibacterial effect of the extract of *Camellia Sinensis* (green tea) on an oral microflora model. **Materials and methods:** Two ethanolic green tea extracts of different origin (Peru and China) were used in concentrations of 16, 8, 4, 2, 1, 0.5 and 0.25mg / ml. The minimum and maximum inhibitory concentrations were evaluated on *S. mutans*, *S. mitis*, *C. albicans*, *C. tropicalis*, *S. aureus*, *F. nucleatum*, *L. rhamnosus*, *L. casei*, *C. glabrata* and *E. faecalis* strains. The obtained data were statistically analyzed using the Kruskal Wallis statistical test with a significance level of 5%. **Results:** *C. sinensis* showed a bacteriostatic effect for the strains of *S. mutans*, and fungistatic for *C. albicans*, *C. tropicalis* and *C. glabrata*. ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** The 16mg / ml ethanolic extract of *Camellia Sinensis* has an inhibitory effect on strains of *S. mutans*, *C. albicans*, *C. tropicalis* and *C. glabrata*.

**Keywords:** Phytotherapy; Streptococcus mutans; Candida Albicans,

## RESUMO

**Objetivo:** Determinar o efeito antibacteriano *in vitro* do extracto de *Camellia Sinensis* (chá verde) sobre um modelo de microflora oral. **Materiais e métodos:** Foram utilizados dois extractos etanólicos de chá verde de diferente procedência (Peru e China), em concentrações de 16, 8, 4, 2, 1, 0.5 y 0.25mg/ml. Avaliaram-se as concentrações mínima e máxima inibitórias sobre cepas de *S. mutans*, *S. mitis*, *C. albicans*, *C. tropicalis*, *S. aureus*, *F. nucleatum*, *L. rhamnosus*, *L. casei*, *C. glabrata* y *E. faecalis*. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente utilizando o teste estadístico de Kruskal Wallis com um nível de significância de 5%. **Resultados:** *C. Sinensis* mostrou um efeito bacteriostático para *S. Mutans* e fungoestático para *C. albicans*, *C. tropicalis* y *C. glabrata*. **Conclusão:** O extracto etanólico de 16mg/ml de *Camelia Sinensis* apresenta efeito inibitório sobre as cepas de *S. mutans*, *C. albicans*, *C. tropicalis* y *C. glabrata*.

**Palavras chave:** Fitoterapia; *Streptococcus mutans*; *Candida albicans*.

## INTRODUCCIÓN

Las plantas medicinales han sido utilizadas desde épocas primitivas en el tratamiento de enfermedades. Durante mucho tiempo los fármacos naturales y sobre todo las plantas medicinales, fueron el principal e incluso el único recurso del que disponían los médicos<sup>1</sup>.

La *fitoterapia*, nombre que se aplica al uso medicinal de las plantas, nunca ha dejado de tener vigencia. Muchas de las especies vegetales utilizadas por sus virtudes curativas entre los antiguos egipcios, griegos y romanos pasaron a formar parte de la farmacopea medieval, la que más tarde se vio enriquecida por el aporte de los conocimientos del Nuevo Mundo<sup>1</sup>.

En los últimos años se ha incrementado notablemente los estudios de sustancias naturales entre ellas el té verde, que es una planta nativa del Asia, cultivado en muchos países del mundo que por su contenido de polifenoles tiene un amplio efecto antiviral, antibacteriano, anticancerígeno<sup>2,3</sup>. Igualmente combate el mal aliento por la reducción del hidrogeno sulfurado (H<sub>2</sub>S). Por otro lado se ha demostrado que los taninos y el flúor que contienen, afectan el crecimiento, la adherencia y el almacenamiento de los polisacáridos intracelulares; el flúor inhibe la acción enzimática, así como los flavonoides inhibe la adherencia, la inhibición de la producción de ácido láctico; el ácido tánico inhibe la síntesis de dextranos solubles e insolubles por las cepas de *S. mutans*<sup>2</sup>.

Las Caries dental tiene su origen en la existencia de una placa dentobacteriana previa o biopelícula de la placa, definida según la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una entidad bacteriana proliferante con actividad enzimática que se adhiere firmemente a las superficies dentarias y que por su actividad bioquímica y metabólica ha sido propuesta como el agente etiológico principal en el desarrollo de esta enfermedad<sup>4</sup>. El *Streptococcus mutans*, se considera como la especie más frecuentemente aislada en el biofilm dental, por consiguiente, el hecho de reconocer al *Streptococcus mutans* como el microorganismo más importante en la iniciación de la caries, con-

## INTRODUCTION

Medicinal plants have been used in the treatment of diseases since ancient times. Long natural drugs and especially medicinal plants, were the main and even the unique remedy which were used by doctors.

Phytotherapy, name which applies to the medicinal use of plants, has never stopped runs. Many of the plant species used for its healing virtues among the ancient Egyptians, Greeks and Romans became part of medieval Pharmacopoeia, which later was enriched by the contribution of the knowledge of the new world<sup>1</sup>.

In recent years has increased dramatically the studies of natural substances including green tea, which is a plant native from Asia, cultivated in many countries of the world due to its content of polyphenols have a broad effect, antiviral, antibacterial, anti cancerous<sup>2,3</sup>. Also it can be able to fight against the halitosis by the reduction of the hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S). On the other hand has been shown the tannins and fluorine-containing inside it, affecting growth, adhesion and the storage of intracellular polysaccharides; the fluoride inhibits the enzymatic action, as well as the flavonoid inhibits the adhesion, the inhibition of the production of lactic acid; tannic acid inhibits the synthesis of soluble and insoluble dextrans by strains of *S. mutans*<sup>2</sup>.

Dental Caries has its origin in the existence of a plate plaque or plaque biofilm, and it defined according to the World Health Organization as a bacterial entity proliferating with enzymatic activity that adheres firmly to tooth surfaces and which by its biochemical and metabolic activity has been proposed as the Etiologic Agent in the development of this disease<sup>4</sup>. *Streptococcus mutans* is considered as the most frequently isolated species in the dental biofilm, thus recognising the *Streptococcus mutans* as the most important microorganism in the initiation of tooth decay leads to design

duce a diseñar medidas de prevención dirigidas hacia la eliminación o disminución de éste, en la cavidad oral; siendo uno de los mecanismos para su control el uso de antimicrobianos<sup>4,5</sup>.

En el Perú, la caries dental ocupa el segundo lugar en la tabla de morbilidad general a nivel nacional y la tercera ubicación en la etapa de la niñez con un 9.1% solamente superada por las infecciones de las vías respiratorias agudas y las infecciones intestinales según el ministerio de salud <sup>6</sup>. En el ámbito odontológico, el importante crecimiento mundial de la fitoterapia dentro de programas preventivos y curativos ha estimulado la investigación con el fin de avalar la actividad antimicrobiana de distintos extractos de plantas con el fin de ayudar en el control del biofilm dental y por consiguiente en la disminución de la incidencia de caries dental y enfermedad periodontal.

Por lo tanto, el objetivo de la investigación fue determinar el efecto antibacteriano *in vitro* del extracto de *Camellia Sinensis* sobre un modelo de microflora oral.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio contó con aprobación por el comité de ética de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa-Perú.

### Elaboración del extracto de *camellia sinensis* (té verde)

Se utilizó té verde nacional (Perú) e importado (China). Estos fueron llevados a las instalaciones del laboratorio de la Universidad Católica de Santa María, donde se procedió a su respectiva elaboración.

Una vez en el laboratorio se produjo el tamizado del mismo para eliminar impurezas. Se realizó el pesaje de 50 gr de té verde y se procedió a macerar en 400ml de alcohol de 70|° en una proporción de 8 a 1 por un día, después del macerado se procedió a filtrar con papel de filtro, obteniéndose inicialmente un extracto no tan concentrado.

Para obtener una mayor concentración del extracto se procede a extraer el alcohol de dicho

preventive measures aimed at eliminating or decrease it in the oral cavity; therefore , one of the mechanisms to control it is the use of antimicrobials <sup>4,5</sup>.

In Peru, the dental caries has the second position in the table of general nationally morbidity and the third position in the stage of childhood with a 9.1% only surpassed by acute respiratory tract infections and intestinal infections, according to the Peruvian Ministry of health <sup>6</sup>. In the dental field, important global growth of phytotherapy in preventive and curative programmes has stimulated research in order to endorse the antimicrobial activity of different extracts from plants in order to contribute in the control of dental biofilm and consequently in decreasing the incidence of dental caries and periodontal disease.

Therefore, the objective of the research was to determine antibacterial effect in vitro of *Camellia Sinensis* extract in a model of oral microflora.

## MATERIALS AND METHODS

This study was approved by the Ethics Committee of the Catholic University of Santa María, Arequipa, Peru.

### Preparation of the extract of *camellia sinensis* (green tea)

Used national Green tea (Peru) and imported (China). These were brought to the facilities of the laboratory of the Catholic University of Santa Maria, where we proceeded to their respective development.

Once in the laboratory came sieving it to remove dirt. we were weighing 50 g of green tea and proceeded to macerate in alcohol of 70 400ml |° in a proportion of 8 to 1 for a day, after the macerated proceeded to filter through filter paper, initially obtaining a not so concentrated extract.

To obtain a higher concentration of the extract comes to remove the spirit of macerated said

macerado mediante la utilización de un rotavapor el cual nos permitió obtener 15 ml de extracto de té verde. Se ajustaron para una solución final de 64mg/ml.

### Reconstitución de los microorganismos.

El modelo de microfloral oral fue constituido por culturas de *Streptococcus mutans* AU159, *Streptococcus mitis* ATCC 903, *Candida albicans* ATCC 10231, *Candida tropicalis* CBS 94, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538. *Fusobacterium nucleatum* ATCC 25586, *Lactobacillus rhamnosus* ATCC 7469, *Lactobacillus. casei* ATCC 334, *Candida glabrata* CBS 138 y *Enterococcus faecalis* MB146. Se colocaron en estufa en condiciones aeróbicas y/o anaeróbicas a 37°C por 18 horas. Seguidamente, se preparó una solución de microorganismos equivalente a 0.5 de la escala Mac Farland y medidas en espectrofotómetro a 626nm ajustadas con solución salina para una densidad óptica de 0.08 a 0.10, para realizar el test de concentración mínima y máxima inhibitoria. A partir de las soluciones padronizadas se procedió a la dilución seriada para obtener, al final de la misma, la concentración de  $1.5 \times 10^6$  UFC/ml y de esta última solución, 6 ml fueron transferidos para tubos conteniendo 3ml de medio de cultura (BHI) estableciéndose una concentración de  $1 \times 10^6$  UFC/ml o de  $1,0 \times 10^5$  en 100 ul, siendo que en los pozos de las microplacas inoculadas las concentraciones resultaron en  $5 \times 10^5$  UFC/ml <sup>7</sup>.

### Determinación de la Concentración Mínima Inhibitoria (CMI).

En una micropipeta esterilizada de 96 orificios serán depositados 100 ul de caldo Muller-Hilton hasta la columna 9, siendo la columna 8 utilizada para los controles de los microorganismos y la 9 columna para los controles de la esterilidad del medio de cultura. En la línea A (columnas del 1 al 8) serán aumentados 50ul de la solución del té verde nacional en una placa e importado en otro, de concentración conocida y acrecentada 50ul del medio Muller-Hinton, siendo estos referentes a los controles de esterilidad de los mismos. Seguidamente, 100ul de los materiales de estudio en la

using a rotary evaporator, which allowed us to obtain 15 ml of green tea extract. They were adjusted to a final solution of 64 mg/ml.

### Reconstitution of the microorganisms.

Microfloral model oral was constituted by cultures of *Streptococcus mutans* AU159, *Streptococcus mitis* ATCC 903, *Candida albicans* ATCC 10231, *Candida tropicalis* CBS 94, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538. *Fusobacterium nucleatum* ATCC 25586, *Lactobacillus rhamnosus* ATCC 7469, *Lactobacillus. casei* ATCC 334, *Candida glabrata* CBS 138 and *Enterococcus faecalis* MB146. They were placed in an oven under aerobic or anaerobic conditions at 37 ° C for 18 hours. Then a solution of microorganisms equivalent to 0.5 of Mac Farland scale and measures on spectrophotometer to 626nm adjusted with saline solution to an optical density of 0.08 to 0.10, was prepared to make the test of minimum and maximum inhibitory concentration. From solutions standardized proceeded to the serial dilution to obtain, at the end of the same, the concentration of  $1.5 \times 10^6$  cfu/ml and this last solution, 6 ml were transferred to tubes containing 3 ml of culture (BHI) means establishing a concentration of  $1 \times 10^6$  cfu/ml or  $1.0 \times 10^5$  in 100 ul , being that in the inoculated microplate wells concentrations resulted in  $5 \times 10^5$  cfu/ml <sup>7</sup>.

### Determination of the minimum inhibitory concentration (MIC).

In a sterile micropipette of 96 holes will be deposited 100 ul of Müller-Hilton broth until the column 9, being the column 8 used for controls of microorganisms and the 9 column for the controls of the sterility of the culture medium. On the line (columns from 1 to 8) will be increased 50µl of the National Green tea solution on a plate and imported in another concentration known and increased 50µl of the Muller-Hinton medium, being these references to the sterility of the same controls. Then, 100ul of the study materials in the line B (columns 1 to 8), the con-

línea B (columnas 1 al 8), el contenido de los orificios homogenizados con el medio y transferidos a los orificios de las líneas C, D, E, F, G, repitiéndose este procedimiento hasta la línea H, de modo a obtener una concentración decreciente del material de estudio. Los 100ul finales serán retirados<sup>7</sup>.

En la columna 9, línea A, 100 ul de una solución de cloranfenicol será adicionado, control antibiótico, seguida de la dilución hasta la línea H conforme el procedimiento anterior utilizado para los materiales de estudio. En seguida, 100ul de una suspensión de microorganismos de crecimiento reciente, con una turbidez comparada a la escala 0.5 de Mac Farland diluídas a una concentración final de 10<sup>4</sup> células/ml serán adicionados hasta la columna 9 con excepción para la línea 1, columnas 1 y 8. Las placas serán incubadas por 24 horas a 37°C y después de este periodo serán adicionados 50ul de una solución de Cloruro de Trifenil Tetrazolium (CTT) seguida por una incubación de 3 horas<sup>7</sup>.

La concentración mínima inhibitoria será definida como la menor concentración del material capaz de impedir el crecimiento del microorganismo. Seguidamente, para comprobar su actividad antimicrobiana, alícuotas de 20ul fueron trasladadas a placas de cultura celular para observar las características antimicrobianas del extracto<sup>7</sup>.

### Análisis estadístico

Los datos serán analizados en el programa GraphPad Prism v6, fue utilizado la prueba Kruskal Wallis con un nivel de significancia de 5%.

## RESULTADOS

Los resultados mostraron que tanto el té verde nacional como importado no muestran diferencias inhibitorias en el modelo de microflora utilizado. La *Camellia Sinensis* no poseen características antimicrobianas contra las bacterias *S. mitis*, *S. aureus*, *F. nucleatum*, *L. rhamnosus* y *E. faecalis*. Fue observada una respuesta bacteriostática a la concentración de 16mg/ml sobre el *S. mutans*; así mismo, presentan una actividad fungiestática para las levaduras evaluadas a una concentración de 16mg/ml como se muestra en el Cuadro N°1.

tents of the homogenized with the Middle holes and transferred to the holes of the lines C, D, E, F, G, repeating this procedure until the H line, in order to obtain a decreasing concentration of the study material. The final 100ul will be retired<sup>7</sup>.

In column 9, line A, 100 ul of chloramphenicol solution will be added, antibiotic control, followed by dilution to the H-line according to the above procedure used for the study materials. Immediately, 100ul of a suspension of microorganisms of recent growth, with turbidity compared to 0.5 of Mac Farland scale diluted to a final concentration of 10<sup>4</sup> cells/ml will be added to column 9 except for line 1, column 1 and 8. The plates will incubated for 24 hours at 37 ° C and after this period will be added 50ul of a solution of triphenyl Tetrazolium chloride (CTT) followed by an incubation for 3 hours<sup>7</sup>.

The minimum inhibitory concentration will be defined as the lowest concentration of the material capable of preventing the growth of the microorganism. Then, to test their antimicrobial activity, 20ul aliquots were transferred to cell culture plates to observe the anti-microbial properties of the extract<sup>7</sup>.

### Statistical analysis.

The data will be analyzed in the program GraphPad Prism v6, was used Kruskal Wallis test with a significance level of 5%.

## RESULTS

The results showed that both national Green tea as imported not show inhibitory differences in the model of microflora used. The *Camellia Sinensis* do not have anti-microbial properties against the bacteria *S. mitis*, *S. aureus*, *f. nucleatum*, *l. rhamnosus* and *E. faecalis*. We observed a bacteriostatic response to 16 mg/ml on the *S. mutans* concentration; also, they have a fungistatic activity for yeasts evaluated at 16 mg/ml concentration as shown in table no. 1.

**Cuadro 1:** Efecto inhibitorio del extracto etanólico de *Camellia Sinensis* a diferentes concentraciones.

	16mg/ml	8mg/ml	4mg/ml	2mg/ml	1mg/ml	0,5mg/ml	0,25mg/ml
<i>S. mutans</i>	- **	+	+	++	+++	+++	+++
<i>S. mitis</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>S. aureus</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>F. nucleatum</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>L. rhamnosus</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>L. casei</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>C. albicans</i>	- **	+	+	++	+++	+++	+++
<i>C. tropicalis</i>	- **	+	+	++	+++	+++	+++
<i>C. glabrata</i>	- **	+	+	++	+++	+++	+++

Leyenda: - demuestra crecimiento negativo; + ligera turbidez; ++ turbidez; +++ exagerada turbidez.

\*\* Prueba de Kruskal Wallis, estadísticamente significativa (p<0.05).

**Table 1:** Inhibitory effect of ethanolic extract of *Camellia Sinensis* at different concentrations.

	16mg/ml	8mg/ml	4mg/ml	2mg/ml	1mg/ml	0,5mg/ml	0,25mg/ml
<i>S. mutans</i>	- **	+	+	++	+++	+++	+++
<i>S. mitis</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>S. aureus</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>F. nucleatum</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>L. rhamnosus</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>L. casei</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>C. albicans</i>	- **	+	+	++	+++	+++	+++
<i>C. tropicalis</i>	- **	+	+	++	+++	+++	+++
<i>C. glabrata</i>	- **	+	+	++	+++	+++	+++

Legend:-shows negative growth; + light turbidez; ++ turbidity; +++ exaggerated turbidity.

Test Kruskal Wallis, statistically significant (p<0. 05).

## DISCUSIÓN

La *Camellia sinensis*, conocida como té verde, es un fitoterápico usado para diferentes aplicaciones médica entre ellas su poder antimicrobiano para algunos microorganismos conocidos en el ámbito de la odontología como el *S. mutans* y especies de *Candida*, principalmente, con resultados promisorios en su gran mayoría<sup>2,8</sup>.

En el presente estudio la *C. sinensis* tuvo un efecto bacteriostático para el *S. mutans* y las especies de *Candida*, para las otras cepas bacterianas no presentó eficacia antimicrobiana, estos resultados son similares a los de Anita et al., 2014<sup>2</sup>, Araghizadhe

## DISCUSSION

The *Camellia sinensis*, known as green tea, is a phytotherapeutic used for several medical applications including its antimicrobial power for certain microorganisms known in the field of dentistry as the *S. mutans* and *Candida* species, mainly, with promising results in your great majority<sup>2,8</sup>.

In the present study the *C. sinensis* had a bacteriostatic effect on *S. mutans* and *Candida* species, to other bacterial strains did not provide antimicrobial effectiveness, these results are similar to the Anita et al., 2014<sup>2</sup>, Araghizadhe



zadhe et al., 2013<sup>3</sup>, Ricardo, 2011<sup>9</sup>, Ferrazzano et al., 2011<sup>10</sup> y Awadalla et al., 2011<sup>11</sup> que mostraron inhibición para el *S. mutans*.

Este estudio también demostró que la *C. sinensis* tiene un poder fungiestático para especies de *C. albicans*, *C. tropicalis* y *C. glabrata*, estos resultados son similares a Steinmann et al., 2013<sup>8</sup> que demuestran una inhibición para algunas especies de levadura y a los de Antunes et al., 2015<sup>8</sup> en donde el extracto acuoso de té verde redujo el número de células fúngicas sobre la resina acrílica.

Los estudios muestran una acción de la *C. Sinensis* sobre diferentes microorganismos presentes en la microflora oral, por ser un producto natural, fácil acceso y bajo costo su uso puede recomendarse en la prevención de diferentes problemas bucales.

## CONCLUSIÓN

En el presente estudio se puede demostrar que la *Camellia sinensis* al 16 mg/ml posee actividad bacteriostática y fungiestática para el *S. mutans*, *C. albicans*, *C. tropicalis* y *C. glabrata*.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece al CONCYTEC – PERÚ, por financiar directamente esta investigación.

## BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

1. Piatkowska E, Rusiecka-Ziolkowska J. Influence of Essential Oils on Infectious Agents. *Adv Clinical Exp*. 2016; 25(5):989-95.
2. Anita P, Sivasamy S, Madan Kumar PD, Balan IN, Ethiraj S. In vitro antibacterial activity of *Camellia sinensis* extract against cariogenic microorganisms. *J Basic Clin Pharm*. 2014; 6(1):35-9.
3. Araghizadeh A, Kohanteb J, Fani MM. Inhibitory activity of green tea (*Camellia sinensis*) extract on some clinically isolated cariogenic and periodontopathic bacteria. *Med Princ Pract*. 2013;22(4):368-72.
4. Sicca C, Bobbio E, Quartuccio N, Nicoló G, Cistaro A. Prevention of dental caries: A review of effective treatments. *J Clinical Exp Dent*. 2016; 8(5):e604-e10.
5. Legenova K, Bujdakova H. [The role of *Streptococcus mutans* in the oral biofilm]. *Epidemiologie, mikrobiologie, imunologie : casopis Spolecnosti pro epidemiologii a mikrobiologii Ceske lekarske spolecnosti JE Purkyne*. 2015;64(4):179-87.
6. Espinoza MS, León RAM. Prevalencia y experiencia de caries dental en estudiantes según fa-

et al., 2013<sup>3</sup>, Ricardo, 2011<sup>9</sup>, Ferrazzano et al., 2011<sup>10</sup> and Awadalla et al., 2011<sup>11</sup> showed inhibition for *S. mutans*.

This study also showed that *C. sinensis* has a power of fungi-static to species of *C. albicans*, *C. tropicalis* and *C. glabrata*, these results are similar to Steinmann et al., 2013<sup>8</sup> showing an inhibition for some species of yeast and the one's Antunes et al., 2015<sup>8</sup> where the aqueous extract of green tea reduced the number of fungal cells on the acrylic resin.

Studies show an action of the *C. Sinensis* on different microorganisms in the oral microflora, being a natural product, easy access and low-cost use may be recommended in the prevention of different oral problems.

## CONCLUSION

In the present study it can be demonstrated that the *Camellia sinensis* 16 mg/ml has fungistatic and bacteriostatic activity for *S. mutans*, *C. albicans*, *C. tropicalis* and *C. glabrata*.

## ACKNOWLEDGEMENTS

We thanked the CONCYTEC - PERU, by directly funding this research.

- cultades de una universidad particular peruana. *Rev Estomatol Herediana*. 2015; 25(3):187-93.
7. Duarte MC, Figueira GM, Sartoratto A, Rehder VL, Delarmelina C. Anti-Candida activity of Brazilian medicinal plants. *Journal of ethnopharmacology*. 2005;97(2):305-11.
  8. Steinmann J, Buer J, Pietschmann T, Steinmann E. Anti-infective properties of epigallocatechin-3-gallate (EGCG), a component of green tea. *Br J Pharmacol*. 2013; 168(5):1059-73.
  9. Ricardo PMP. Efecto antibacteriano in vitro del extracto de té verde (*Camellia sinensis*) en comparación con el gluconato de clorhexidina al 0.12% sobre el *Streptococcus mutans* en el laboratorio microbiológico de la UCSM, 2011.: Universidad Católica de Santa María; 2011.
  10. Ferrazzano GF, Roberto L, Amato I, Cantile T, Sangianantoni G, Ingenito A. Antimicrobial properties of green tea extract against cariogenic microflora: an in vitro study. *J Med Food*. 2011; 14(9): 907-11.
  11. Awadalla HI, Ragab MH, Bassuoni MW, Fayed MT, Abbas MO. A pilot study of the role of green tea use on oral health. *Int J Dent Hyg*. 2011; 9(2): 110-6.
  12. Antunes DP, Salvia AC, de Araújo RM, Di Nicoló R, Koga Ito CY, de Araujo MA. Effect of green tea extracted and mouthwash without alcohol on *Candida albicans* biofilm on acrylic resin. *Gerodontology*. 2015; 32(4): 291-5.



**Influencia de los cambios térmicos en la resistencia flexural de los acrílicos de termocurado para la base de dentaduras con y sin insertos metálicos: Estudio in vitro**

**Influence emerged by termal changes in the flexural strength of heat polymerized acrylics used for denture bases, with and without metallic inserts. In vitro study**

**Influência das mudanças termicas na resistênciã a dos acrílicos de termo curva para base de dentaduras com e sem inserções de metal: Estudo in vitro**

Christian Andrés Cabezas Abad <sup>1</sup>, Silva Silva Javier Oswaldo<sup>2</sup>

**RECIBIDO:** 8/mar/2017 **CORREGIDO:** 15/jun/2017 **APROBADO:** 2/jul/2017

1. Odontólogo, Universidad Central del Ecuador.

2. Especialista en Rehabilitacion Oral, Diplomado superior en Odontologia estetica, Doctor en Odontologia, Universidad Central del Ecuador. [josilva@uce.edu.ec](mailto:josilva@uce.edu.ec)

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar si los cambios de temperatura afectan a la resistencia flexural de los acrílicos de termocurado para la base de dentaduras con y sin insertos metálicos **Materiales y métodos:** Se elaboraron 80 muestras de acrílico de termocurado marca Veracril® según la especificación N°12 de la American Dental Association (ADA) (10×65×25 mm); se conformaron cuatro grupos de 20 probetas, organizándolas de la siguiente manera Grupo 1: muestras sin realizar termociclado y sin inserto metálico. Grupo 2: muestras sometidas a termociclado y sin inserto metálico. Grupo 3: muestras sin realizar termociclado y con inserto metálico. Grupo 4 muestras sometidas a termociclado y con inserto metálico. Se realizaron 1000 ciclos termales mediante un procedimiento manual de 2 minutos por cada ciclo térmico, correspondiendo 1 minuto en temperatura de  $5 \pm 2$  °C y 1 minuto a  $55 \pm 2$  °C a un ciclo. La resistencia flexural se evaluó con una prueba de tres puntos a una velocidad de 1mm/min. El análisis estadístico fue a través de la prueba t de Student para muestras relacionadas con un nivel de significancia del 5%. **Resultados:** La media de resistencia flexural fue de 73.51, 65.65, 71.14 y 73.08 Megapascales (MPa), para los grupos 1,2,3 y 4 respectivamente. Se observó que el G1 fue mayor que el G2 ( $p=0.002$ ) y el G3 con el G4 no obtuvo valores con diferencia estadística significativa ( $p=0.554$ ). **Conclusión:** Los cambios térmicos como procesos de envejecimiento del material influyen de forma negativa en la resistencia flexural de las muestras que en su estructura no presentaban inserto metálico, mientras que las muestras que poseían los insertos mejoraron la resistencia del material siendo esto estadísticamente comprobable.

**Palabras clave:** Prótesis Dental; Resinas Acrílicas; Prosthodontia.

## ABSTRACT

**Objective:** The aim of this study was to determine if the different temperature changes affect in the flexural strength of the heat-cured acrylic for the base of dentures with and without metallic inserts by means of thermal cycling and flexion tests. **Materials and Methods:** Eighty samples were prepared of a heat-cure acrylic Veracril® marque according to the specification no. N°12 de la American Dental Association (ADA) (10×65×25 mm); Four groups of 20 burettes were formed, each being Group 1: samples without realizing thermo cycling and without metallic insert. Group 2 for samples submitted to thermo cycling and without metallic insert. Group 3 for samples without thermo cycling and metallic insert in this structure. Group 4 samples submitted to thermo cycling and with metallic insert. 1000 thermal cycles were realized by means of a manual procedure of 2 minutes by every thermal cycle, corresponding 1 minute in temperature of  $5 \pm 2$  °C and 1 minute to  $55 \pm 2$  °C to a cycle. The flexural resistance was evaluated by a test of three points at a speed of 1mm/min. The statistical analysis was through the Student t-test with a level of significance of 5%. **Results:** The mean flexural resistance was 73.51, 65.65, 71.14 and 73.08 MPa. For the groups 1,2,3 and 4 respectively. It was observed that G1 was greater than G2 ( $p = 0.002$ ) and G3 with G4 did not obtain values with significant statistical difference ( $p = 0.554$ ). **Conclusion:** The thermal changes as aging processes of the material negatively influence the flexural resistance of the samples which in their structure did not have a metallic insert improving the resistance of the material.

**Keywords:** Dental Prosthesis; Acrylic Resins; Prosthodontics.

## RESUMO

**Objetivo:** Determinar se a mudança de temperatura afeta, à resistência de flexão dos acrílicos de termo curvos para a base de dentaduras com e sem inserções metálicas. **Materiais e métodos:** elaboraram 80 amostras de acrílico curvo marca Veracril® segundo a especificação N°12 da American Dental Association (ADA) (10×65×25 mm); conformaram-se quatro grupos de 20 provetas, organizando da seguinte maneira Grupo 1: amostras sem realizar termo ciclagem e sem inserção metálica. Grupo 2: amostras submetidas a termo ciclagem e sem inserção metálica. Grupo 3: amostras sem realizar termo ciclagem e com inserção metálica. Grupo 4 amostras submetidas a termo ciclagem e com inserção metálica. Realizaram-se 1000 ciclos termais mediante um procedimento manual de 2 minutos em cada ciclo térmico, correspondendo 1 minuto em temperatura de  $5 \pm 2$  C e 1 minuto a  $55 \pm 2$  C a um ciclo. A resistência de flexão se avaliou com uma prova de três pontos a uma velocidade de 1mm/min. A análise estatística foi através da prova t de Student para amostras relacionadas com um nível de significância de 5%. **Resultados:** A média de resistência de flexão foi de 73.51, 65.65, 71.14 e 73.08 Megapascales (MPa), para os grupos 1,2,3 e 4 respectivamente. Observou-se que o G1 foi maior que e o G2 ( $p=0.002$ ) e o G3 com o G4 não teve valores com diferença estatística significante ( $p=0.554$ ). **Conclusão:** As mudanças térmicas como processos de envelhecimento do material influência de forma negativa na resistência de flexão das amostras que na sua estrutura não apresentavam inserção metálica, enquanto que as amostras que possuíam as inserções melhoraram a resistência do material sendo isto estatisticamente comprovável.

**Palavras chave:** Prótese Dental; Resinas Acrílicas; Prótese dentária.

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años en los diferentes centros de atención odontológico se presentan un sinnúmero de pacientes edéntulos, los cuales por diferentes motivos se encuentran en la necesidad de realizarse tratamientos que involucran la confección, reemplazo o reparo de una prótesis total removible, lo que representa un reto para el odontólogo ya que éstas debe adaptarse a las necesidades funcionales, estéticas y psicológicas de los pacientes rehabilitados.

El material más común para la confección de este tipo de prótesis es el polimetacrilato de metilo, un material que posee propiedades biocompatibles aptas para su uso en estos casos<sup>1</sup>. A pesar de ser un material idóneo no llega a la perfección, especialmente por sus propiedades mecánicas; la falta de resistencia a la fatiga, impactos o accidentes suelen causar la fractura de este material dando como resultado que los pacientes necesitan reemplazar o reparar las prótesis dentales<sup>2-4</sup>.

Existen muchas causas y tipos de fracturas de prótesis totales. Para Khalid, 2011<sup>2</sup> una de las razones más frecuentes para que este tratamiento fracase se debe al mal ajuste de la misma, le sigue la mala oclusión, defectos en el material base, fatiga del material y accidentes. Como se describe existen muchas causas por las que pueden fracturarse las prótesis totales, por ello el odontólogo se ve en la necesidad de desarrollar nuevos métodos y técnicas para que disminuya la incidencia de fracturas y permita mayor longevidad del tratamiento protésico.

Una de las alternativas más usadas a lo largo de los años es la adición de otros componentes al material base, como puede ser el reforzamiento en su estructura química convirtiéndolas de este modo en resinas de alto impacto, además de incluir reforzamiento por fibras de vidrio o nylon<sup>5</sup>.

Muchos profesionales y especialistas han sugerido la colocación de un inserto metálico con el fin de disminuir los niveles de fractura y aumentar las propiedades mecánicas del material base<sup>2,6,7</sup>.

Como se sabe, el medio bucal no es un entorno constante sino que varía, principalmente en su

## INTRODUCTION

Throughout the years in the different dental care centers there are a number of edentulous patients, who for different reasons are in need of treatments that involve the preparation, replacement or repair of a total removable prosthesis, which represents a challenge for the dentist as these must be adapted to the functional, aesthetic and psychological needs of rehabilitated patients.

The most common material for the manufacture of this type of prosthesis is methyl polymethacrylate, a material that has biocompatible properties suitable for use in these cases<sup>1</sup>. Despite being a suitable material does not reach the perfection, especially for its mechanical properties; Lack of resistance to fatigue, impacts or accidents often cause the fracture of this material resulting in patients needing to replace or repair dentures<sup>2-4</sup>.

There are many causes and types of total prosthesis fractures. For Khalid, 2011<sup>2</sup> one of the most frequent reasons for this treatment to fail is due to its poor fit, poor malocclusion, defects in the base material, material fatigue and accidents. As described, there are many causes for total dentures to fracture, so the dentist is under the necessity of developing new methods and techniques to reduce the incidence of fractures and allow a greater longevity of the prosthetic treatment.

One of the most used alternatives over the years is the addition of other components to the base material, such as reinforcement in their chemical structure, thus converting them into high impact resins, in addition to reinforcement by glass fibers or Nylon<sup>5</sup>.

Many professionals and specialists have suggested the placement of a metal insert in order to reduce fracture levels and increase the mechanical properties of the base material<sup>2,6,7</sup>.

As is known, the oral environment is not a constant environment but varies, mainly in its me-

trabajo mecánico y en los cambios de temperatura que pueden desarrollarse en este entorno; como mencionan Osorio et al., 2014<sup>7</sup> todo paciente somete a sus prótesis a cambios térmicos al momento de ingerir ciertos alimentos o bebidas; dichos cambios pueden inferir en las propiedades mecánicas del material base para dentaduras.

Por lo tanto, el presente estudio tiene por objeto evaluar los cambios térmicos influyen en la resistencia flexural del polimetacrilato de metilo (PMMA) cuando en su estructura posee o no insertos metálicos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio experimental in vitro, que tuvo aprobación por el comité de ética e investigación de la Universidad Central del Ecuador.

La muestra estuvo constituida por 80 muestras de acrílico de termocurado Veracril® (New Stetic – Colombia) con las siguientes dimensiones: 10 mm de ancho por 65 mm de largo por 2.5 mm de espesor cumpliendo el punto 4.3.5 de la especificación N° 12 de la ADA para polímeros de bases de dentadura<sup>7</sup>.

La muestra estuvo constituida por 4 grupos de 20 probetas por cada grupo, siendo G1 para muestras sin termociclado y sin inserto metálico. G2 para muestras sometidas a termociclado y sin inserto metálico. G3 muestras sin realizar termociclado y con inserto metálico. G4 muestras sometidas a termociclado y con inserto metálico.

Para confeccionar las muestras se utilizó la técnica de la cera perdida. Se prepararon con cera base rosa rectángulos con las siguientes medidas: 10 mm de ancho por 65 mm de largo por 25 mm de espesor controlándolas con un calibrador para cera; se ubicaron en una mufla Hanau los rectángulos de cera base donde previamente se colocó yeso tipo IV, se aislaron los patrones de cera con líquido aislante y se los recubrió con yeso nuevamente, finalmente se cerró la mufla<sup>7</sup>.

chanical work and in the changes of temperature that can develop in this environment; As mentioned by Osorio et al., 2014<sup>7</sup> every patient submits his prosthesis to thermal changes at the time of eating certain foods or drinks; those changes may infer in the mechanical properties of the denture base material.

Therefore, the present study has as goal to evaluate the thermal changes influencing the flexural strength of methyl polymethacrylate (PMMA) when in its structure it has or not metal inserts.

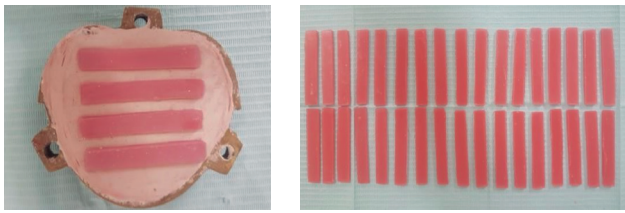
## MATERIALS AND METHODS

In vitro experimental study, which was approved by the ethics and research committee of the Central University of Ecuador.

The sample was consisted of 80 samples of acrylic from Veracril® (New Stetic - Colombia) with the following dimensions: 10 mm wide by 65 mm long by 2.5 mm thick complying with point 4.3.5 of Specification No. 12 of The ADA for polymers of denture bases<sup>7</sup>.

The sample was consisted of 4 groups of 20 specimens for each group, G1 for samples without thermocycling and without metal insert. G2 for samples subjected to thermocycling and without metal insert. G3 samples without thermocycling and with metal insert. G4 samples subjected to thermocycling and with metal insert.

To make the samples, the lost wax technique was used. Rectangular rectangular wax was prepared with the following measurements: 10 mm wide by 65 mm long by 25 mm thick by controlling with a wax gauge; The wax-based rectangles were placed in a Hanau muffle where previously type IV gypsum was placed, the wax patterns were isolated with insulating liquid and plastered with plaster again, finally the muffle was closed.



**A** **B**  
**Figura 1.** A y B Patrones de cera colocados en mufla con yeso tipo IV .

Una vez que el yeso fraguó (30 minutos), se colocó la mufla en agua caliente en punto de ebullición por 15 minutos para derretir la cera y conseguir un patrón en el yeso, con la finalidad de empaclar el acrílico en dicho patrón<sup>7</sup>.

Se limpió y secó el patrón de yeso obtenido, se pincelaron capas de líquido aislante en las muescas dejadas por la cera, para que el acrílico no se impregne en el yeso<sup>7</sup>.

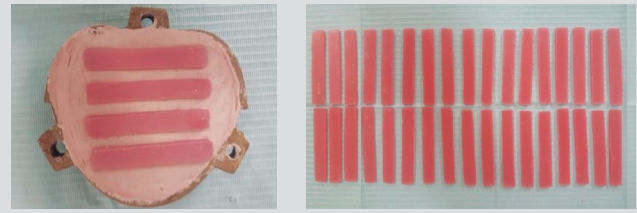
El acrílico se preparó por el sistema de dosificación 2:1 dos porciones de polvo y una de líquido dado por el fabricante para todos los grupos. Se mezcló el polvo y el líquido en forma de cruz continuamente durante 30 segundos en un recipiente idóneo con una espátula metálica hasta su estado filamentoso. Después del tiempo de reposo de la mezcla y cuando esta ya no se adhiriera a las paredes del recipiente de vidrio se lo pudo manipular<sup>7</sup>.

Las mallas metálicas fueron cortadas con un disco de carburo y se colocaron en toda la longitud del patrón de yeso junto con un espaciador para permitir que estas se terminen en la mitad de las muestras de los grupos 3 y 4

El acrílico preparado se lo ubicó en los patrones de yeso, se cerró la mufla y se sometió a prensado manual, se retiraron excedentes y se fijó con los tornillos<sup>7</sup>.



**Figura 2.** Patrones que dejó la cera en el yeso extraduro utilizando la técnica de la cera perdida.



**A** **B**  
**Figure 1.** A and B Wax patterns placed in muffle with type IV plaster.

Once the gypsum set (30 minutes), the muffle was placed in boiling hot water for 15 minutes to melt the wax and to get a pattern in the plaster, in order to pack the acrylic into that pattern<sup>7</sup>.

The obtained gypsum pattern was cleaned and dried, layers of insulating liquid were brushed in the notches left by the wax, so that the acrylic was not impregnated in the gypsum<sup>7</sup>.

The acrylic was prepared by dosing system 2: 1 two portions of powder and one of liquid given by the manufacturer for all groups. The powder and the liquid were mixed crosswise continuously for 30 seconds in a suitable vessel with a metal spatula to its filamentous state. After the rest time of the mixture and when it no longer adheres to the walls of the glass container could be manipulated.

The metal meshes were cut with a carbide disk and placed over the entire length of the gypsum pattern along with a spacer to allow them to be terminated in half of the samples of groups 3 and 4

The prepared acrylic was placed in the plaster patterns, the muffle was closed and subjected to manual pressing, and surplus was removed and fixed with the screws.



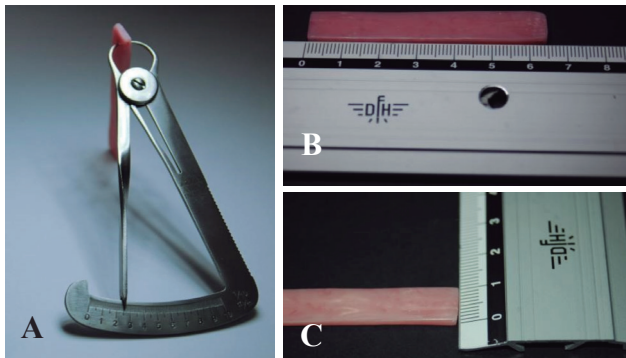
**Figure 2.** Patterns that leave the wax in the extruded gypsum using the lost wax technique.

Para su polimerización se sumergió la mufla en agua a 73 °C en un tiempo de 90 minutos, luego a una temperatura de 100 °C por 30 minutos se deja en temperatura ambiente y para finalizar a 23 °C en agua por 15 minutos<sup>7</sup>.



**Figura 3.** Polimerización en el acrílico de termo-curado

Una vez fría se procedió a abrir la mufla se separaron las muestras de acrílico del yeso retirando excedentes de acrílico y yeso de su superficie mediante piedras para desgastar acrílico. Se pulió y abrigantó con esmeril, rueda de tela y polvo de piedra pómez; una vez pulidas se verificó las medidas establecidas con un calibrador de metal<sup>7</sup>.



**Figure 4.** A, B and C Comprobación de medidas establecidas en muestras confeccionadas.

Previo a la realización del termociclado todas las muestras fueron sumergidas en agua destilada por 24 horas en una temperatura constante de 37 °C en un horno marca Mammert; a este procedimiento se lo denomina termociclado cero<sup>8</sup>.

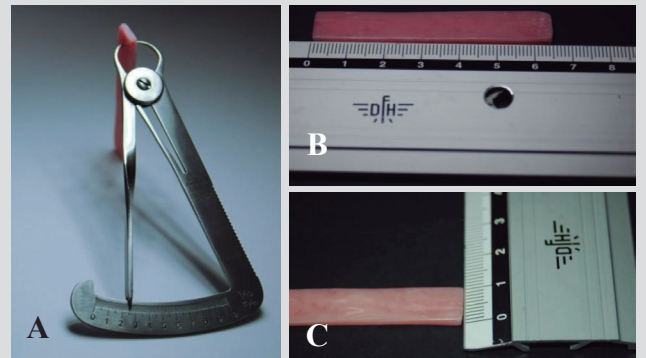
Para los grupos 2 y 4 se realizó termociclado someténdolas a 1000 ciclos en un proceso manual, a un tiempo de 2 minutos para cada ciclo donde

For its polymerization the muffle was immersed in water at 73 °C in a time of 90 minutes, then at a temperature of 100 °C for 30 minutes it was left at room temperature and to finish at 23 °C in water for 15 minutes<sup>7</sup>.



**Figure 3.** Polymerization in thermo-acrylic

Once cold it was proceeded to open the muffle the acrylic samples separated of the plaster removing surpluses of acrylic and plaster of its surface by means of stones to wear acrylic. It was polished and polished with emery, cloth wheel and pumice powder; Once polished the measurements were verified with a metal gauge.



**Figure 4.** A, B and C testing of established measures in confectioned samples.

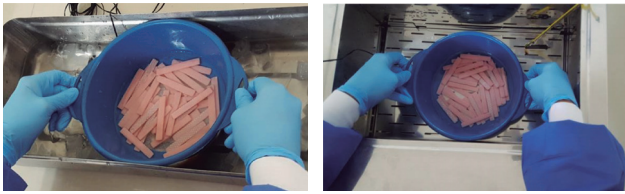
Prior to the realization of the thermocycling all the samples were submerged in distilled water for 24 hours at a constant temperature of 37 °C in a Mammert brand oven; this procedure is called thermocycling zero<sup>8</sup>.

For groups 2 and 4, thermocycling was performed by subjecting them to 1000 cycles in a manual process, at a time of 2 minutes for each



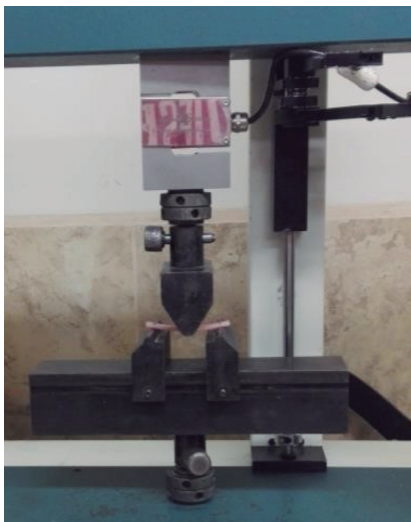
las muestras permanecieron en agua fría por 1 minuto a un rango de temperatura de  $5 \pm 2$  oC y otro minuto en agua caliente a  $55 \pm 2$  oC, simulando los cambios térmicos que sufren los acrílicos en el medio bucal durante la alimentación<sup>7,8,9</sup>.

Para este proceso se utilizó hielos y agua fría para la temperatura de  $5 \pm 2$  oC para poder controlarla se usó un termómetro digital. Para la temperatura de  $55 \pm 2$  oC se empleó agua caliente cuya temperatura fue controlada mediante un aparato baño maría<sup>7</sup>.



**Figura 5.** Muestras sometidas a termociclado manual.

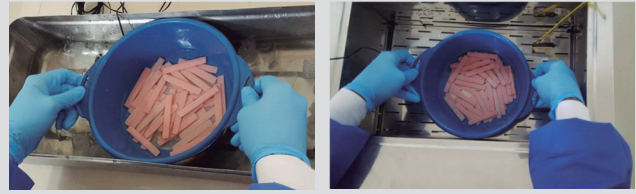
La resistencia flexural se evaluó mediante pruebas de flexión en el laboratorio de nuevos materiales de la Escuela Politécnica Nacional con el equipo universal de ensayos Tinius Olsen; precisión utilizada: 0,1N y calibrador de vernier Mitutoyo modelo Absolute Digimatic (12"/300mm) con una apreciación de 0,001mm. En donde se aplicó una prueba de tres puntos cuyos apoyos se encontraban a 50 mm de distancia y la carga se aplicó en la mitad de la muestra a una velocidad de 1mm/minuto hasta que la muestra se fracturó.



**Figura 6.** Equipo universal de ensayos Tinius Olsen para prueba de tres puntos.

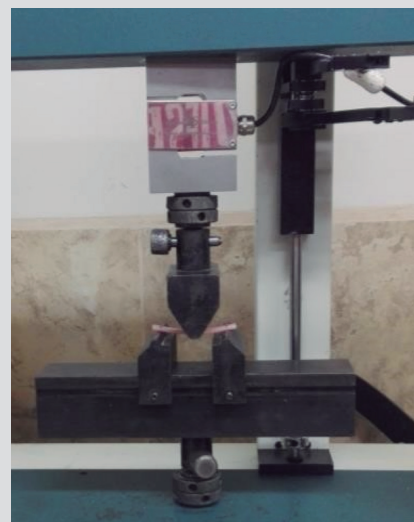
cycle where the samples were kept in cold water for 1 minute at a temperature range of  $5 \pm 2$  oC and another minute in hot water at  $55 \pm 2$  oC, simulating the thermal changes suffered by acrylics in the oral medium during feeding<sup>7,8,9</sup>.

For this process ice and cold water were used for the temperature of  $5 \pm 2$  oC in order to control it a digital thermometer was used. For the temperature of  $55 \pm 2$  oC hot water was used, the temperature of which was controlled by a water bath apparatus<sup>7</sup>.



**Figure 5.** Samples subjected to manual thermo-cycling.

The flexural strength was evaluated by flexural tests in the laboratory of new materials of the National Polytechnic School with the universal test equipment Tinius Olsen; precision Used: 0.1N and Mitutoyo model Absolute Digimatic Vernier caliper (12 "/ 300mm) with an appreciation of 0.001mm. Where a three-point test was applied whose supports were 50 mm apart and the load was applied in the middle of the sample at a speed of 1 mm / minute until the sample was fractured.

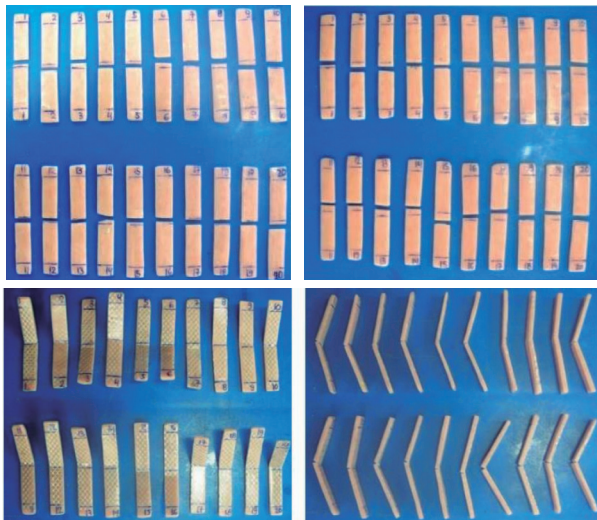


**Figure 6.** Tinius Olsen universal test equipment for three point test.

Para calcular la resistencia flexural se utilizó la siguiente fórmula<sup>3,10</sup>:

$$R_f = \frac{3 \times F \times L}{2 \times B \times H^2}$$

En donde Rf es la resistencia flexural la que correspondió a la resistencia última que pudo soportar el material medida en megapascuales (MPa), 3 y 2 fueron valores constantes, mientras que F es igual a la fuerza última con la que la muestra se fracturó dado en Newton (N), L es igual a la distancia entre los apoyos que se utilizó correspondiendo a 50 mm, B es igual al ancho de la muestra en milímetros y H<sup>2</sup> es igual al espesor en milímetros elevado al cuadrado.



**Figura 7.** Muestras sometidas a pruebas de flexión donde se aprecia su fractura.

Los datos fueron procesados y analizados a través de pruebas estadística T de student con un nivel de significancia de 5%. La media de la resistencia flexural se observa en la tabla 1.

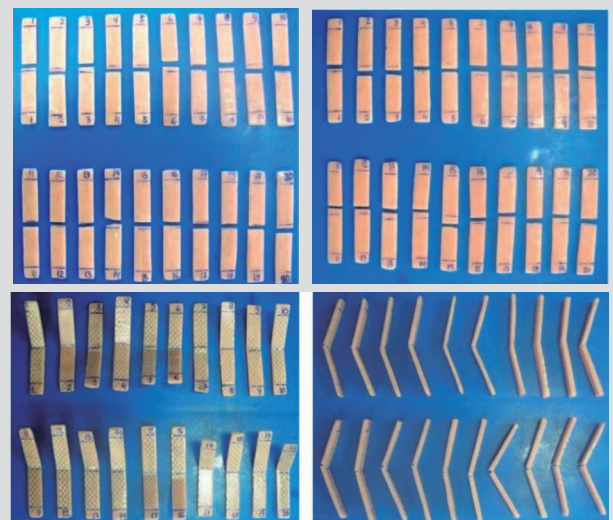
## RESULTADOS

Se realizó una estadística descriptiva evaluando los valores obtenidos en los diferentes grupos de estudio (Tabla1).

The following formula was used to calculate the flexural strength: 3.10:

$$R_f = \frac{3 \times F \times L}{2 \times B \times H^2}$$

Where Rf is the flexural strength which corresponded to the last resistance that the material measured in megapascals (MPa) could support, 3 and 2 were constant values, while F is equal to the last force with which the sample was fractured In Newton (N), L equals the distance between the supports that was used corresponding to 50 mm, B is equal to the width of the sample in millimeters and H<sup>2</sup> is equal to the thickness in millimeters raised to the square.



**Figure 7.** Samples subjected to bending tests where their fracture is appreciated.

The data were processed and analyzed through statistical T test of student with a level of significance of 5%. The mean of flexural strength is shown in Table 1.

## RESULTS

A descriptive statistic was performed evaluating the values obtained in the different study groups (Table 1).

**Tabla 1:** Media y desviación estándar de los valores de resistencia flexural.

Grupos	Cantidad de observaciones	Media	Desviación estándar	Valor mínimo	Valor máximo
1	19	73.51737	9.04837	50.26	89.65
2	17	65.56118	5.952679	57.8	79.42
3	19	71.14526	10.7842	54.21	95.3
4	18	73.08944	8.89982	55.82	87.5

DE= Desviación estándar

**Tabla 2.** Prueba T de student de los valores de resistencia flexural de los diferentes grupos.

Comparaciones	Pruebas t de Student		
Grupo A y B	A < B p = 0.9979	A = B p = 0.0041	A > B p = 0.0021
Grupo A y C	A < C p = 0.5572	A = C p = 0.8856	A > C p = 0.4428
Grupo A y D	A < D p = 0.7663	A = D p = 0.4674	A > D p = 0.2337
Grupo B y C	B < C p = 0.0031	B = C p = 0.0062	B > C p = 0.9969
Grupo B y D	B < D p = 0.0336	B = D p = 0.0672	B > D p = 0.9664
Grupo C y D	C < D p = 0.7226	C = D p = 0.5549	C > D p = 0.2774

\* Los valores más bajos de 0,05 en (p) son estadísticamente significativos a un nivel de confianza del 95%.

### DISCUSIÓN

Para que una prótesis total removible sea un tratamiento eficaz deberá proveer adecuada estética, función y salud a los tejidos circundantes y de reposo<sup>11</sup>. La mayoría de estos tratamientos lo logran pero a un corto plazo de tiempo.

Es común el uso del PMMA en su confección y es inevitable recalcar de una manera enfática que sus propiedades mecánicas no satisfacen de la mejor manera los requerimientos para ser un material usado con el objetivo de ser un tratamiento con altas expectativas de longevidad<sup>3,6,12</sup>.

Por este motivo diversos estudios han recomendado la implementación de reforzamientos y técnicas para que este material eleve sus propiedades mecánicas y brinde mayor seguridad; con ello disminuir la prevalencia de fracasos de estos tratamientos protésicos<sup>6,7,13</sup>.

Para Pasam et al., 2006<sup>6</sup> el implemento de insertos metálicos no es un concepto nuevo, si no que

**Table 1:** Mean and standard deviation of flexural strength values.

Groups	Number of observations	Mean	Standard deviation	Minimum value	Maximum value
1	19	73.51737	9.04837	50.26	89.65
2	17	65.56118	5.952679	57.8	79.42
3	19	71.14526	10.7842	54.21	95.3
4	18	73.08944	8.89982	55.82	87.5

SD= Standard deviation

**Table 2.** Student's T test of the flexural strength values of the different groups.

Comparisons	Student's t-test		
Group 1 and 2	1 < 2 p = 0.9979	1 = 2 p = 0.0041	1 > 2 *p = 0.0021
Group 1 and 3	1 < 3 p = 0.5572	1 = 3 p = 0.8856	1 > 3 p = 0.4428
Group 1 and 4	1 < 4 p = 0.7663	1 = 4 p = 0.4674	1 > 4 p = 0.2337
Group 2 and 3	2 < 3 *p = 0.0031	2 = 3 p = 0.0062	2 > 3 p = 0.9969
Group 2 and 4	2 < 4 p = 0.0336	2 = 4 p = 0.0672	2 > 4 p = 0.9664
Group 3 and 4	3 < 4 p = 0.7226	3 = 4 *p = 0.5549	3 > 4 p = 0.2774

\* Lower values of 0.05 on (p) are statistically significant at 95% confidence level.

### DISCUSSION

In order for a removable total prosthesis to be an effective treatment, it must provide adequate aesthetics, function and health to the surrounding and resting tissues<sup>11</sup>. Most of these treatments do so but in the short term.

It is common to use PMMA in its manufacture and it is inevitable to emphasize emphatically that its mechanical properties does not meet the requirements of a material used with the objective of being a treatment with high longevity expectations<sup>3,6,12</sup>.

For this reason several studies have recommended the implementation of reinforcements and techniques for this material to raise its mechanical properties and provide greater safety; thereby reducing the prevalence of failures of these prosthetic treatments<sup>6,7,13</sup>.

For Pasam et al., 2006<sup>6</sup> the implementation of metal inserts is not a new concept, but it has

se lo ha utilizado en el campo de la odontología como un recurso económico que brinda ventajas para quienes lo utilicen.

Así lo confirman estudios realizados por Vojdani et al., 2006<sup>3</sup> en donde muestras acrílicas a base de PMMA fueron sometidas a ensayos de flexión cuyos resultados demostraron que existió una se han desarrollado estudios para conocer el compartimento de los materiales base para dentaduras ante las variaciones térmicas a las cuales son sometidas. Para Silva et al., 2013<sup>17</sup> el termociclado es un proceso in vitro donde las muestras para una investigación son sujetas a cambios de temperatura extremas usando baños de agua a diferente temperatura para simular las condiciones de la cavidad bucal.

Dichas temperaturas son manejadas de  $5 \pm 2$  oC a  $55 \pm 2$  oC por ser temperaturas que no causarán daño en los tejidos de soporte o circundantes<sup>8,9</sup>.

Estudios de Seo et al., 2006<sup>18</sup> demostraron que la base de dentaduras sometidas a 5000 y 10.000 ciclos de termociclado y sometidos a un estrés mecánico puede disminuir las propiedades de resistencia de dicho material. Así lo confirma Osorio et al., 2014<sup>7</sup> que en las conclusiones de su estudio mencionan que el estrés producido en los acrílicos para bases de dentaduras con los cambios térmicos en una cantidad de 500 ciclos afecta de manera considerable sus propiedades físicas. Por ello, coincidimos con la bibliografía citada haciendo referencia a los resultados obtenidos en el cual pudimos comprobar que al someter a 1000 ciclos térmicos que corresponde a una estimación de uso de 1 año el material tendrá una respuesta negativa frente a fuerzas flexurales en una forma significativa comparando con aquellas muestras que no fueron sometidas a dichos cambios de temperatura siendo estadísticamente significativa.

La humedad que posee la cavidad bucal para Shah et al., 2015<sup>12</sup> es un factor fundamental, en sus estudios demostró que todas las muestras almacenadas bajo condiciones húmedas mostraron disminución de la resistencia a la flexión en comparación con los almacenados en condiciones secas, en la presente investigación los cambios térmicos y la humedad contribuyó a que existan daños estructura-

been used in the field of dentistry as an economic resource that offers advantages for those who use it.

This is confirmed by studies carried out by Vojdani et al., 2006<sup>3</sup> in which acrylic samples based on PMMA were subjected to flexion tests whose results showed that there were studies developed to know the compartment of the base materials for dentures before the thermal variations to which they are subjected. For Silva et al., 2013<sup>17</sup> thermocycling is an in vitro process where samples for an investigation are subject to extreme temperature changes using water baths at different temperatures to simulate the conditions of the oral cavity.

Such temperatures are handled from  $5 \pm 2$  oC to  $55 \pm 2$  oC because they are temperatures that will not cause damage to supporting or surrounding tissues<sup>8,9</sup>.

Studies by Seo et al., 2006<sup>18</sup> showed that the base of dentures subjected to 5000 and 10,000 cycles of thermocycling and subjected to mechanical stress can decrease the resistance properties of this material. This is confirmed by Osorio et al., 2014<sup>7</sup> who, in the conclusions of his study, mention that the stress produced in denture base acrylics with thermal changes in a quantity of 500 cycles considerably affects its physical properties. Therefore, we agree with the cited bibliography referring to the results obtained in which we could verify that when submitting to 1000 thermal cycles corresponding to an estimate of use of 1 year the material will have a negative response to flexural forces in a significant way Comparing with those samples that were not subjected to said temperature changes being statistically significant.

The humidity that contents the oral cavity for Shah et al., 2015<sup>12</sup> is a fundamental factor, in his studies it was shown that all samples stored under wet conditions showed a decrease in flexural strength compared to those stored under dry conditions, Present investigation the thermal changes and the humidity contributed to that there are structural damages in the material,

les en el material, lo que conllevó a la disminución de sus propiedades mecánicas.

Por otro lado, al comparar la resistencia a la ruptura entre acrílicos de termocurado y autocurado afectados por el termociclado Silva et al., 2013<sup>17</sup> concluyen que dicha resistencia flexural no es similar, siendo la de termocurado más resistente a la propagación de grietas y colapso del material.

El termociclado no afecta solamente a las propiedades físicas o mecánicas, estudios hechos por Altinci et al., 2016<sup>19</sup> concluyen que el termociclado al igual que ciertas bebidas como: te negro y verde, gaseosas, café y otras sustancias tiene implicaciones en la estabilidad del color de las resinas acrílicas para base de dentaduras; lo cual no fue evaluado en el presente estudio y sirve de base para futuras investigaciones.

Por ello coincidimos con la bibliografía citada haciendo referencia a los resultados obtenidos en el presente estudio, donde fue comprobado que las condiciones térmicas al cual es expuesto el material influyen de una manera negativa en la resistencia flexural del material.

Los resultados del presente estudio deben ser interpretados con cuidado, ya que, las condiciones clínicas a las que son sometidas las bases para dentadura pueden variar con metodología del estudio in vitro utilizado; por el motivo de que estos materiales están sujetos a sin número de factores que pueden modificar su comportamiento; como pueden ser: estrés masticatorio, humedad, saliva, tipo de alimentación; por lo tanto, dichos factores deben ser tomados en cuenta para futuras investigaciones.

## CONCLUSIONES

- Los cambios térmicos afectan de una manera significativa a la resistencia flexural del PMMA usado como base para dentaduras.
- El efecto de los cambios térmicos en las muestras con inserto metálico no disminuyó en mayor cuantía los valores de resistencia a la flexión comparándolos con aquellos que no

which led to the diminution of its mechanical properties.

On the other hand, when comparing the resistance to rupture between thermo-cured and self-cured acrylics affected by the thermocycline Silva et al., 2013<sup>17</sup> concluded that this flexural strength is not similar, being the one of thermo-cured more resistant to the propagation of cracks and collapse of the material.

Thermocycling does not only affect physical or mechanical properties, studies by Altinci et al., 2016<sup>19</sup> conclude that thermocycling, like several drinks such as black and green tea, soda, coffee and other substances, has implications for color stability Of acrylic resins for denture base; Which was not evaluated in the present study and serves as a basis for future research.

Therefore, we agree with the cited bibliography referring to the results obtained in the present study, where it was verified that the thermal conditions to which the material is exposed have a negative influence on the flexural strength of the material.

The results of the present study should be interpreted with caution, since the clinical conditions to which denture bases are subjected may vary with methodology of the in vitro study used; For the reason that these materials are subject to a number of factors that can modify their behavior; Such as: masticatory stress, humidity, spit, feeding type; Therefore, these factors should be taken into account for future research.

## CONCLUSIONS

- Thermal changes significantly affect the flexural strength of PMMA used as a denture base.
- The effect of the thermal changes in samples with metallic insert did not decrease the values of flexural strength in a larger amount compared with those that were not subjec-

fueron sometidos a termociclado y que tuvieron en su composición un inserto metálico.

- Los insertos metálicos son una opción viable para su utilización como fortalecedores en un tratamiento protésico total removible gracias a sus sencillos procedimientos de colocación y su bajo costo.

ted to thermocycling and that had a metal insert in their composition.

- Metal inserts are a viable option for use as reinforcers in a total removable prosthetic treatment thanks to their simple placement procedures and low cost.

## BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

1. Murthy HB, Shaik S, Sachdeva H, Haralur S, Sumit K, Rupa KT. Effect of reinforcement using stainless steel mesh, glass bers, and polyethylene on the impact strength of heat cure denture base resin - An *in vitro* study. *J Int Oral Health* 2015; 7(6):71-9.
2. Khalid H. Causes and types of complete denture fracture. *Zanco J. Med. Sci.* 2011; 15(3):36-40.
3. Vojdani M, Khaledi AAR. Transverse Strength of Reinforced Denture Base Resin with Metal Wire and E-Glass Fibers. *Journal of Dentistry Tehran University of Medical Sciences.* 2006; 3(4): 167-72.
4. Alla R, Sajjan S, Alluri V, Ginjupalli K, Upadhya N. Influence of Fiber Reinforcement on the Properties of Denture Base Resins. *JBNB.* 2013; 4:91-7.
5. Nandal S, Ghalaut P, Shekhawat H, Gulati MS. New era in denture base resins: a review. *Dental Journal of Advance Studies.* 2013; 1(3): 136-43.
6. Pasam N, Hallikerimath RB, Gangadhar SA. Relining a metal denture base: A clinical report. *The Journal of Indian Prosthodontic Society.* 2006; 6(1): 51-53.
7. Osorio A, Guerrero J, Santos, A. Influencia de los cambios térmicos en la deflexión transversa de acrílicos para la base de dentaduras con y sin insertos metálicos. *Revista Odontológica Mexicana.* 2014; 18(3): 170-74.
8. Alignani G, Pantoja J, Takahashi J, Vasconcellos A, Mesquita M, Miranda M. Effect of thermocycling in a hard denture liner and acrylic resin after different chemical and mechanical polishing. *RGO.* 2015; 63(4):397-404.
9. Ribeiro JR, Ferraz MF, Nóbilo MA, Pessanha GE. Evaluation of varying amounts of thermal cycling on bond strength and permanent deformation of two resilient denture liners. *J Prosthet Dent.* 2004; 92(3):288-93.
10. Golbidi F, Mousavi T. Transverse Strength of Repaired Denture Base Material with Wire and Two Auto Polymerized Acrylic Resin. *Journal of Dentistry Tehran University of Medical Sciences.* 2007; 4(4): 183-187.
11. Savabi G, Savabi O, Dastgheib B, Nejatidaneh F. Effect of the processing cycle on dimensional changes of heat-polymerized denture base resins. *Dent Res J* 2015; 12(4):301-6.
12. Shah SA, Khan S, Gulzar S, Khazir M. A research study to compare the flexural strength and impact strength of different heat cure and chemical cure acrylic resins under various conditions. *Int J Health Sci Res.* 2015; 5(6):325-29.
13. Kiran KS, Ananda SR, Ramesh K, Patil NP. A Comparative Study of the Effectiveness of Metal Surface Treatment in Controlling Microleakage of Two Different Metal and Acrylic Resin Interface. En: *Research and Reviews: Journal of Dental Sciences.* 2013; 1(2):7-12.
14. Rathod N, Pawar S, Naitam DN, Pasam N. Metal denture base an approach to overco-

- me the failure of acrylic denture bases. *Ijrid*. 2015; 5(2): 69-75.
15. Harsha Rh, Preetham MP. Metal mesh dentures- A case report. *IJDR*. 2012; 67-68.
  16. Bhandari S. Outcome of single maxillary complete dentures opposing mandibular teeth: A need to introspect on the prosthodontic treatment protocol. *J Indian Prosthodont Soc* 2016; 16(1):15-19.
  17. Silva C, Machado A., Chaves C., Pavarina A., Vergani C. effect of thermal cycling on denture base and autopolymerizing relines resins. *J Appl Sci*. 2013; 21(3):219-24.
  18. Seo R, Murata H, Hong G, Vergani C, Hamada T. Influence of thermal and mechanical stresses on the strength of intact and relined denture bases. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2006; 96(1):59-67.



**Efecto de barnices fluorados sobre el esmalte erosionado a través de microscopia de fuerza atómica: Estudio in vitro**

**Effect of fluoride varnishes on eroded enamel by atomic force microscopy:  
In vitro study**

**Efeitos de vernizes fluoretados em esmalte erodido mediante microscopia de  
força atômica: Estudo in vitro**

Diana Verónica Rodríguez Rocha<sup>1</sup>, Pablo Bonilla<sup>2</sup>, Elena Aillón<sup>3</sup>, Gustavo Tello<sup>4</sup>

**RECIBIDO:** 07/may/2017 **CORREGIDO:** 15/jun/2017 **APROBADO:** 20/jul/2017

1. Especialista en Odontopediatría en la Universidad Central del Ecuador (UCE). Email: [od.veronicar@gmail.com](mailto:od.veronicar@gmail.com)
2. PhD en Innovación Farmacéutica. Coordinador de Carrera en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador (UCE). Email: [pablo2us@yahoo.com](mailto:pablo2us@yahoo.com)
3. MSc en Odontopediatría por la FOUSP, Brasil. Coordinadora de Posgrado de Odontopediatría de la Universidad Central del Ecuador (UCE). [draailloneelena@gmail.com](mailto:draailloneelena@gmail.com)
4. PhD en Odontopediatría por la FOUSP, Brasil. Profesor-investigador coordinador de investigación del Instituto de Posgrado de la Universidad Central del Ecuador (UCE) – Ecuador. Profesor del posgrado de Odontopediatría de la UCE; [pgtello@uce.edu.ec](mailto:pgtello@uce.edu.ec)



## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar el efecto de diferentes barnices fluorados sobre el esmalte erosionado a través de Microscopia de Fuerza Atómica (MFA). **Materiales y métodos:** Se utilizaron 30 muestras de esmalte de incisivos bovinos sin lesiones de caries defectos estructurales o fracturas, fueron divididas en 3 grupos (N=10): G1 control negativo, G2 Duraphat (Colgate) y G3 Clinpro White Varnish (3M ESPE). El MFA equipado con una punta de no contacto, con parámetros de rugosidad media (Ra) y rugosidad media cuadrática (Rrms), con imágenes de un área de 50x50 micras a una resolución de 256x256 píxeles y 0,5 Hz. Se midió la rugosidad inicial, luego se realizó desafío erosivo con Sprite Zero y remineralización con saliva artificial, después de 4 ciclos de erosión y remineralización se midió la rugosidad del esmalte como protección mecánica y al 1, 2, 3 y 4 días como protección química. Los datos se analizaron estadísticamente con las pruebas de ANOVA, Tukey y T de Student con un nivel de significancia al 5%. **Resultados:** El test de ANOVA mostró una diferencia en los grupos de barnices de flúor en el 2º, 3º y 4º día en comparación con el grupo control ( $p < 0,05$ ). El test de Tukey mostró una diferencia entre Duraphat y Clinpro en valores de Ra ( $p = 0,03$ ) y Rrms ( $p = 0,05$ ) en el 4º día. La T de Student demostró que no hay diferencias para Clinpro en Ra ( $p = 0,14$ ) y Rrms ( $p = 0,13$ ) desde los valores iniciales hasta el 4º día. **Conclusión:** Clinpro White Varnish tiene una mejor acción para reducir la rugosidad superficial en la superficie del esmalte cuando se somete a desafíos ácidos.

**Palabras clave:** Erosión dental; esmalte dental; flúor.

## ABSTRACT

**Purpose:** To evaluate the effect of different fluoride varnishes on eroded enamel through Atomic Force Microscopy (AFM). **Materials and Methods:** 30 samples of bovine incisor enamel without carious lesions, defective structure or fractures were divided into 3 groups (N = 10): G1: negative control, G2: Duraphat® (Colgate) and G3: Clinpro™ White Varnish (3M ESPE). The AFM was used, equipped with a non-contact tip with parameters such as average roughness (Ra) and the mean square roughness (Rrms) at an area for images of 50 x 50 microns with a resolution of 256 X 256 pixels and 0.5 Hz. First, the initial roughness was measured, then an erosive trail was carried out with Sprite Zero and remineralization with artificial saliva. After 4 cycles of erosion and remineralization, the roughness of enamel as mechanic protection was measured and at 1, 2, 3 and 4 days as chemical protection. Data were analyzed statistically with ANOVA, Tukey and Student T with a significance level of 5%. **Results:** The ANOVA test showed a difference in the groups of fluoride varnishes on the 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> day in comparison with the control group ( $p < 0.05$ ). The Tukey test showed a difference between Duraphat® and Clinpro™ in the values of Ra ( $p = 0.03$ ) and Rrms ( $p = 0.05$ ) on the 4<sup>th</sup> day. The Student's T test showed no difference for Clinpro™ in Ra ( $p = 0.14$ ) and Rrms (0.13) from the initial values until 4<sup>th</sup> day. **Conclusion:** Clinpro™ White Varnish shows better results to reduce surface roughness in the enamel when subjected to acidic trails.

**Keywords:** Dental erosion; dental enamel; fluorine.

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar o efeito de diferentes vernizes fluoretados no esmalte erodido por meio de microscopia de força atômica (MFA). **Materiais e Métodos:** Foram selecionadas 30 amostras de esmalte de incisivos bovinos sem cárie, defeitos de estrutura ou fraturas, foram divididas em 3 grupos (n = 10): G1: controle negativo, G2: Duraphat (Colgate) e G3: Clinpro White Varnish (3M ESPE). Foi utilizado MFA, equipado com uma ponta de não contato. Determinaram-se parâmetros fotográficos como a rugosidade média (Ra) e rugosidade média quadrática (Rrms) da superfície, com imagens de uma área de 50 x 50 microns com uma resolução de 256 X 256 pixels e 0,5 Hz. Em primeiro lugar procedeu-se realizar a medição da rugosidade inicial, foi realizada o desafio erosivo com Sprite Zero e remineralização com saliva artificial, após 4 ciclos de erosão e remineralização foi medido a rugosidade do esmalte foi medida como proteção mecânica e ao 1, 2, 3 e 4 dias como proteção química. Os dados foram analisados estatisticamente com ANOVA, Tukey T de Student com um nível de significância de 5%. **Resultados:** O Teste de ANOVA mostrou uma diferença dos grupos de vernizes fluoretados no 2º, 3º e 4º dia em comparação com o grupo controle ( $p < 0,05$ ). O Teste de Tukey mostrou uma diferença entre Duraphat e Clinpro nos valores de Ra ( $p = 0,03$ ) e Rrms ao 4º dia ( $p = 0,05$ ). O teste T de Student não mostrou nenhuma diferença para Clinpro em Ra ( $p = 0,14$ ) e Rrms (0,13) dos valores iniciais até ao dia 4. **Conclusão:** O Verniz Clinpro White Varnish tem melhor ação na redução da rugosidade da superfície do esmalte quando foi submetido à desafios ácidos.

**Palavras chaves:** Erosão dentária; esmalte dentário; flúor.

## INDRODUCCIÓN

La erosión dental (ED) ha sido considerada como un problema de salud bucal que se presenta con una alta prevalencia en pacientes cada vez más jóvenes<sup>1</sup>. En los últimos años este problema llama la atención de clínicos e investigadores en todo el mundo<sup>2, 3, 4</sup>. La ED se ha definido como la pérdida de tejido duro del diente a causa de la presencia de ácidos de origen intrínseco o extrínseco sin implicación bacteriana<sup>5, 6, 7</sup>.

El esmalte maduro al carecer de células no posee capacidad de reparación espontánea, cuando está afectado por caries, erosión, abrasión o fracturas<sup>8, 9</sup>. Se ha mencionado que cuando el esmalte dental se expone al medio oral para poder remineralizarse necesita de materiales exógenos<sup>10</sup>.

La ED da como resultado el ablandamiento de esmalte y dentina, que en combinación con procesos mecánicos como la abrasión provocan un desgaste dental patológico. El desgaste dentario erosivo se refiere al proceso de erosión acompañado a procesos físicos como atrición y abrasión, mientras que la erosión dental se refiere únicamente al desgaste dental producto de procesos químicos (ácidos), por lo que el termino apropiado es desgaste dentario erosivo ya que la ED no ocurre de manera aislada en boca<sup>7, 11, 12</sup>.

En etapas iniciales la ED se caracteriza por una disolución superficial del esmalte dental, que provoca una zona ablandada y desmineralizada que puede ser remineralizada por saliva y otros agentes como el fluoruro<sup>13</sup>. La ED altera las propiedades mecánicas del esmalte provocando la disolución de tejido inorgánico que conforme avanza se puede desarrollar en un efecto visible y en etapas más avanzadas afecta a la dentina<sup>14</sup>.

El proceso erosivo implica la liberación de iones hidrogeno (H<sup>+</sup>) derivados de ácidos débiles y fuertes, estos iones se unen a iones de fosfato y carbonatos, para ser eliminados de los cristales de hidroxiapatita, así el agua, el carbonato y el fosfato son los responsables de la difusión del ácido a los tejidos duros del diente<sup>15</sup>.

La prevalencia del desgaste dentario erosivo en preescolares varía de 0,6% a 78,8% a nivel mun-

## INTRODUCTION

Dental erosion (DE) is considered as one of the major problems to oral health that is shown to have an increasing prevalence in younger patients<sup>1</sup>. In the latest years, this problem has caught the attention of many clinicians and researchers around the world<sup>2, 3, 4</sup>. DE has been defined as the loss of hard dental tissue because of the presence of acids with intrinsic and extrinsic origin with no bacterial involvement<sup>5, 6, 7</sup>.

Mature enamel that lacks cells does not possess the capacity of spontaneous repair when affected with caries, erosion, abrasion or fracture<sup>8, 9</sup>. It has been mentioned that the enamel of the tooth needs exogenous materials when remineralization occurs in the oral environment<sup>10</sup>.

DE results in the softening of enamel and dentine that in combination with mechanical processes such as abrasion leads to pathological dental wear. In contrast, Erosive dental wear, appropriate terminology for the following conditions, refers to the erosion process accompanied by the physical processes such as attrition and abrasion, whereas dental erosion (DE) only refers to dental wear resulting from chemical processes (acids) given that the occurrence of DE is not isolated to the mouth<sup>7, 11, 12</sup>.

In the initial stages, DE is characterized by the dissolving in the surface of the dental enamel, which causes a softened and demineralized zone that can be remineralized by saliva and other agents such as fluoride<sup>13</sup>. The DE causes the dissolving of inorganic tissue because it alters the mechanical properties of the enamel. This can develop in a visible effect as it advances, and in later stages it affects the dentin<sup>14</sup>.

The erosive process involves the release of hydrogen ions (H<sup>+</sup>) derived from weak and strong acids. These ions bind to phosphate ions and carbonates, to be removed from the crystals of hydroxyapatite. Thus water, carbonate and phosphate are responsible for the diffusion of the acid in the hard tissues of the tooth<sup>15</sup>.

The prevalence of erosive dental wear in preschool children ranges from 0.6% to 78.8% world-

dial<sup>7,16</sup>. En niños de 6 a 12 años de edad 19.9% y del 13% al 34,1% en adolescentes<sup>17</sup>. Así mismo, un único estudio de tendencia de la prevalencia de desgaste dentario erosivo en preescolares brasileños mostró una alta prevalencia en tres estudios transversales siendo de 51,6%, 53,9% y 51,3% en los años 2008, 2010 y 2012 respectivamente, mostrando una tendencia estacionaria<sup>7</sup>.

Se han desarrollado muchas estrategias para la prevención y tratamiento de la ED, considerando al fluoruro como el agente principal para la remineralización del esmalte<sup>18</sup>. Los fluoruros se aplican en diversas formas, tales como dentífricos, enjuagues bucales, geles y barnices<sup>19</sup>.

Se sabe que la acción de las terapias de flúor, como fluoruro de sodio (NaF), se atribuye principalmente a la precipitación de fluoruro de calcio (CaF<sub>2</sub>) en las superficies grabadas permitiendo tener al diente una barrera del contacto con el ácido<sup>20</sup>. Ya que esta capa de CaF<sub>2</sub> se incorpora posteriormente en el esmalte como hidroxifluorapatita, lo que resulta un aumento de la resistencia a los ácidos impidiendo la disolución dentaria<sup>21,22</sup>.

Las aplicaciones profesionales de altas concentraciones de flúor en barniz se han propuesto como un tratamiento preventivo del desgaste de los dientes causada por la erosión ácida<sup>23</sup>.

Existen varias formulaciones de flúor barniz que pueden diferir en su capacidad de depositar fluoruro en el esmalte superficial hasta una profundidad de 50 micras, generando una modificación de la superficie del diente y permitiendo que este sea más resistente a cambios de pH ácido<sup>24</sup>.

Los barnices de fluoruro, podrían ser más eficaces que las soluciones o geles en prevención de la erosión dental por su capacidad de adherirse a la superficie del diente y actuar por un período de tiempo más prolongado, creando un depósito de calcio y fluoruros<sup>25</sup>.

Los estudios indican que Duraphat® es el barniz de fluoruro más comúnmente investigado para la remineralización de las lesiones de caries iniciales (mancha blanca). Por esta razón, algunos estudios han probado su eficacia para prevenir

wide<sup>7,16</sup>, and in children of 6 to 12 years of age, 19.9% and from 13% to 34.1% in adolescents. Likewise, the only study of the prevalence of erosive dental wear in Brazilian preschoolers showed a high prevalence in three cross-sectional studies, results being 51.6%, 53.9% and 51.3% in 2008, 2010 and 2012 respectively, showing a steady trend<sup>7</sup>.

Many strategies for the prevention and treatment of DE have been developed, considering fluoride as the main agent for the remineralization of the enamel<sup>18</sup>. Fluorides are applied in various forms, such as dentifrices, mouthwashes, gels and varnishes<sup>19</sup>.

It is known that the action of fluoride therapies, such as sodium fluoride (NaF), is mainly attributed in the precipitation of calcium fluoride (CaF<sub>2</sub>) on the engraved surfaces, allowing the tooth to have a barrier against the contact of the acid<sup>20</sup>. Since this layer of CaF<sub>2</sub> is subsequently incorporated into the enamel as hydroxy fluorapatite, which impedes the dissolving of the dental enamel because it results in an increase of the resistance to the acids<sup>21,22</sup>.

The professional applications of high concentrations of fluorine in varnish has been proposed as a preventative treatment to the decay of teeth caused by the acid erosion<sup>23</sup>.

There are sever formulations of fluorine varnish that may differ in their ability to deposit fluoride in the surface enamel to a depth of 50 microns, generating a modification of the surface of the tooth and allowing it to be more resistant to changes in acid pH<sup>24</sup>.

Fluoride varnishes may be more effective than other solutions or gels in preventing tooth erosion due to their ability to adhere to the surface of the tooth and act for a longer period of time, creating a deposit of calcium and fluorides<sup>25</sup>.

Studies indicate that Duraphat® is the most commonly investigated fluoride varnish for the remineralization of the initial carious lesions (white spot). For this reason, some studies have proved the efficacy of Duraphat® to prevent DE<sup>26</sup>. Seve-

la ED<sup>26</sup>. Varios de estos estudios indicaron que Duraphat® es capaz de reducir parcialmente la progresión de lesiones erosivas<sup>27, 28</sup>.

El Clinpro™ White Varnish es una resina alcohólica que contiene 22600 ppm de flúor y tricalcio fosfato amorfo (fTCP) que es liberada al ambiente oral durante el tratamiento, con mejor fluidez. El fTCP que se presenta en Clinpro™ White Varnish es protegido con ácido fumárico, que evita las interacciones indeseadas entre el calcio y el fosfato y entre el calcio y el flúor en periodo útil del barniz, la saliva disuelve lentamente el ácido fumárico brindando mayor protección al barniz, dejando que los componentes de calcio protegidos sean liberados de manera similar con los iones de flúor<sup>29</sup>.

Existen numerosos estudios con microscopia de fuerza atómica (MFA) que se han utilizado para determinar cambios en la superficie dental erosionada después de la aplicación de agentes fluorados<sup>21, 30, 31</sup>, sin embargo, no existen estudios del fTCP en barniz asociado al flúor para prevención de ED.

Es por esta razón que el objetivo de este estudio es comparar la efectividad de barnices fluorados sobre el esmalte erosionado con la utilización de MFA para determinar cambios en la rugosidad superficial del esmalte cuando es sometido a desafíos erosivos.

## 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 SEISH-UCE.

Se recolectaron 30 incisivos de bovino (IB) con los siguientes criterios: sin presencia de lesiones de caries o mancha blanca, grietas, hipoplasia, fluorosis, fracturas o pigmentación intrínseca. Los IB fueron lavados con agua, y almacenados en un recipiente plástico con tapa en agua destilada, que fue cambiada cada 24 horas. Para preparar las muestras, los IB fueron seccionados con discos de diamante bajo refrigeración, separando inicialmente la corona de la raíz y luego en sentido vestíbulo lingual con un rotor (DREMEL

ral of these studies indicated that Duraphat® is able to partially reduce the progression of erosive lesions<sup>27, 28</sup>.

Clinpro™ White Varnish is an alcoholic resin containing 22,600 ppm of fluorine and amorphous tricalcium phosphate (fTCP) which is released into the oral environment with better fluidity. The fTCP present in Clinpro™ White Varnish is protected with fumaric acid, which impedes undesired interactions between calcium and phosphate, and calcium and fluoride in the useful period of the varnish. The saliva slowly dissolves the fumaric acid, providing greater protection to the varnish by allowing the protected calcium components to be released in a similar fashion with the fluoride ions<sup>29</sup>.

Numerous studies with atomic-force microscopy (AFM) have been used to determine changes in the eroded dental surface after the application of fluorinated agents<sup>21, 30, 31</sup>; however, there are no studies of fTCP in fluoride varnish for the prevention of DE.

It is for this reason that the objective of this study is to compare the effectiveness of fluorinated varnishes on eroded enamel with the use of AFM to determine changes in enamel surface roughness when subjected to erosive trials.

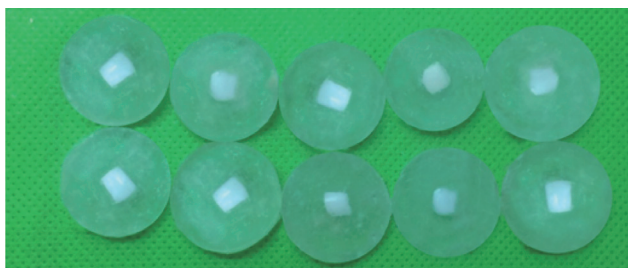
## MATERIALS AND METHODS

The present in vitro experimental study was approved by the Sub-Committee on Human Research Ethics at "Universidad Central del Ecuador (UCE)" SEISH-UCE.

30 bovine incisors (BI) were collected with the following criteria: without the presence of carious lesions or white spot, cracks, hypoplasia, fluorosis, fractures or intrinsic pigmentation. The BIs were washed with water and placed in a sealed plastic container filled with distilled water, which was changed every 24 hours. To prepare the samples, the BI were divided using diamond cutters under refrigeration, separating the crown from the root and then in a lingual vestibular sense with a drill (DREMEL Multi Pro 5000

Multi Pro 5000 a 35000 rpm), se obtuvieron las muestras de la porción más plana de la corona en sentido cervico incisal y mesio distal. Las muestras de esmalte de IB tuvieron las dimensiones (4mm x 5mm x 2mm) <sup>26</sup>.

Cada muestra fue colocada en resina acrílica para facilitar su manipulación y análisis.



**Figura 1:** Muestras en discos en resina acrílica

Las muestras en su superficie labial fueron pulidas con discos de pulido Soflex (3M ESPE) con granos consecutivos de grueso a ultra fino, bajo refrigeración para producir una superficie plana, utilizando una pieza de mano de baja velocidad en periodos que fueron desde 30 seg a 1 min.

Fueron seleccionadas aleatoriamente las muestras de esmalte de IB y divididos en 3 grupos de 10 cada uno siendo:

Grupo 1: Desafío erosivo sin tratamiento de barniz de flúor (control negativo).

Grupo 2: Tratamiento con flúor barniz Duraphat® (Colgate) (control positivo).

Grupo 3: Tratamiento con flúor barniz Clinpro™ White Varnish (3M-ESPE).

Las muestras de esmalte bovino recibieron profilaxis utilizando copas de caucho y piedra pómez con baja rotación, los residuos fueron lavados con agua de grifo y secados con aire por 15 segundos.

En cada superficie lisa se colocó barniz de uñas de color rojo (Masglo) dejando una ventana libre de esmalte sano de 1 x 3 mm, donde se realizó una demarcación utilizando un marcador

a 35000 rpm). Through this process, samples of the flattest part of the crown in the incisal cervical and distal mesio were obtained. The enamel samples of BI had the dimensions (4mm x 5mm x 2mm) <sup>26</sup>.

Each sample was placed in acrylic resin to facilitate its manipulation and analysis.



**Figure 1:** Samples in acrylic resin on discs.

Samples on the labial surface were polished under refrigeration with Soflex (3M ESPE) polishing discs with consecutive coarse-to-ultra-fine grains to produce a flat surface using a low-speed hand piece at periods ranging from 30 sec. to 1 min.

Samples of BI enamel were randomly selected and divided into 3 groups of 10 each.

Group 1: Erosive trial without treatment of fluoride varnish (negative control)

Group 2: Treatment with Duraphat® fluoride varnish (Colgate) (positive control)

Group 3: Treatment Clinpro™ White Varnish (3M-ESPE)

The samples of bovine enamel received prophylaxis through the utilization of rubber and pumice cups with low rotation. The residues were washed with tap water and air dried for 15 seconds.

A red nail varnish (Masglo) was placed on each smooth surface, leaving an open observation window of healthy 1 x 3 mm enamel, where a green marker (CD Writer SIMBALION®) of a

de color verde (CD Writer SIMBALION®) de punta 0,5 mm en el extremo superior de la ventana. Esta demarcación permitió tener el área de referencia delimitada, para guiar a la punta del microscopio de fuerza atómica (MFA) y permitir una medición de la misma área en el curso del experimento.



**Figura 2:** Muestra con ventana de 1x3mm

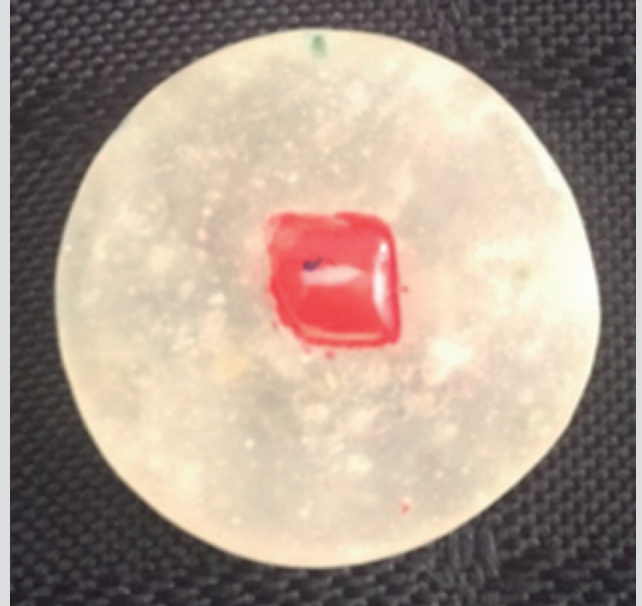
Las muestras fueron analizadas con un MFA Park Systems y un software (Smart Scan™), equipado con un escáner piezoeléctrico punta no contac cantiliver (PP-NCHR 10M-Park Systems) en modo tapping con parámetros: un área de 50 x 50 micras con una resolución de 256 X 256 pixeles y 0,5 Hz con una gama de 5 micras en dirección de la Z (profundidad).

Se determinaron parámetros fotográficos más comunes, tales como la rugosidad de superficies: rugosidad media (Ra) y rugosidad media cuadrática (Rrms).

- La Ra está indicada por los distintos niveles de las alturas con valores medios.
- La Rrms indicada por los valores cuadrados entre picos y valles, de cada muestra.

Se realizó la medición de la rugosidad inicial (INICIAL) de cada muestra previa a la coloca-

0.5mm tip was used to mark the upper end of the window. This mark served as an area of reference to guide the tip of the AFM and to allow a measure of the same area throughout the duration of the experiment.



**Figure 2:** Muestra con Ventana de 1x3mm

The samples were analyzed with an MFA Park Systems and a software (Smart Scan™) equipped with a non-contacting piezoelectric scanner (PP-NCHR 10M-Park Systems) in tapping mode with the following parameters: an area of 50 x 50 microns with a resolution of 256 X 256 pixels and 0.5 Hz with a range of 5 microns in the Z plane (depth).

More common photographic parameters were taken into consideration, such as surface roughness: average roughness (Ra) and mean square roughness (Rrms)

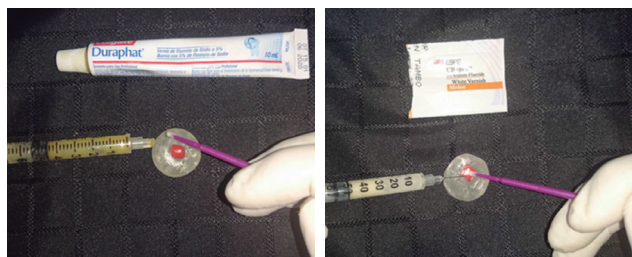
- Ra is characterized by the different levels of heights with mean values
- Rrms is characterized by the square values between peaks and valleys of each sample

The initial roughness (INITIAL) of each sample prior to the placement of fluorine varnish

ción del flúor barniz para los grupos respectivos. Luego las muestras se conservaron por 24 horas en saliva artificial Salivsol® (cloruro de sodio, cloruro de potasio, cloruro de calcio dihidratado, cloruro de magnesio hexa hidratado y excipientes) 20ml/muestra en frascos individuales etiquetados.

Las muestras del grupo G1 no recibieron ningún tipo de tratamiento.

En los grupos de G2 y G3 se les colocó 0,1ml de barniz de flúor correspondiente, el barniz se colocó previamente en una jeringa de 1ml y se dispersaron con un microaplicador (Microbrush®) punta fina de 1,5mm en la ventana de examinación. Las muestras fueron almacenadas en saliva artificial en frascos individuales por 2 horas antes del desafío erosivo.



**Figura 3:** (A y B) Muestra con barniz de flúor

Se realizó desafío erosivo en todas las muestras con los criterios de Murakami, 2013<sup>26</sup>, alternado con remineralización con saliva artificial 20ml/muestra. Los ciclos de desafío erosivo fueron realizados con gaseosa Sprite Zero® (Coca Cola Company con un pH 3,6) 33ml/muestra con agitación leve (velocidad de 2 en una plancha de agitación magnética de 5 posiciones IKA® WERKE) 240 rpm/min durante 3 min a temperatura ambiente. Estos ciclos se realizaron 4 veces al día durante 5 días, para realizar un total de 60 min de erosión al final de experimento. La gaseosa fue cambiada en cada ciclo. Después de cada ciclo las muestras fueron lavadas con agua desionizada por 15 seg, secadas con aire y almacenadas en saliva artificial por 45 min hasta el siguiente desafío erosivo.

was measured for the respective groups. The samples were then stored in a 20ml sample of artificial saliva Salivsol® (sodium chloride, potassium chloride, calcium chloride dihydrate, magnesium chloride hexahydrate and excipients) for 24 hours in individually labeled flasks.

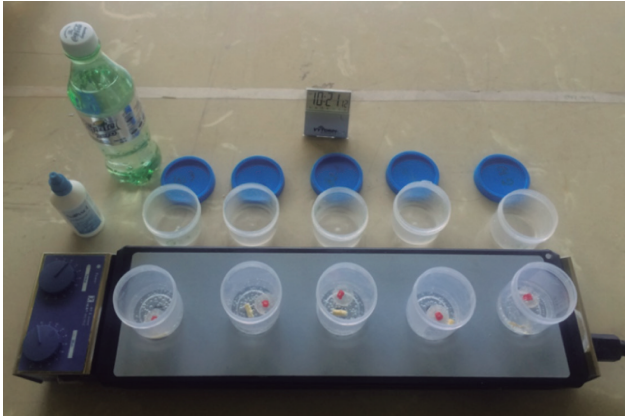
The samples of group G1 did not receive any type of treatment.

groups G2 and G3 received 0.1 ml of corresponding fluorine varnish that was previously placed in a 1ml syringe and dispersed with a micro applicator (Microbrush®) with a 1.5mm thin tip in the examination window. The samples were stored in artificial saliva in individual flasks for 2 hours before the erosive trial.



**Figure 3:** (A and B) Sample with fluorine varnish

The erosive trial was performed in all samples with the criteria of Murakami, 2013<sup>26</sup>, alternating with remineralization with a 20ml sample of artificial saliva. Erosive trial cycles were performed with a 33ml sample of Sprite Zero® (Coca Cola Company with a pH 3.6) with slight agitation (speed 2 on a magnetic stirrer, IKA® WERKE, with 5 positions) at 240 rpm / min for 3 min at room temperature. This process was performed 4 times a day for 5 days in order to accumulate 60 minutes of erosion by the end of the experiment. The soda was replaced every 5 cycles of this process. After every cycle, the samples were washed with deionized water for 15 seconds; afterwards, they were air-dried and set aside in artificial saliva for 45 minutes until the next erosive trial.



**Figura 4:** Muestras en desafío erosivo

Inmediatamente después de realizado los cuatro ciclos de desafío erosivo y de remineralización del primer día, el barniz de flúor fue eliminado con una hoja de bisturí N°15 y acetona diluida (solución 1:1), evitando alterar la ventana de medición delimitada por el barniz de uñas, luego se lavó las muestras con agua desionizada, se secaron con aire para proceder a la medición de la rugosidad superficial del esmalte (POST) para determinar el efecto de protección mecánica de los barnices.

Para los siguientes días se realizó los 4 ciclos de erosión y remineralización tomando medidas de rugosidad media (Ra) y rugosidad media cuadrática (Rrms) al 1er, 2do, 3er y 4to día, para evaluar la protección química de cada tipo de barniz de Flúor.



**Figura 5:** Análisis de las muestras en MFA



**Figure 4:** Samples in the erosive trials

Immediately after completing the four cycles of the erosive trails and remineralization of the first day. The fluoride varnish was eliminated with a No. 15 scalpel blade and a diluted acetone (1:1 solution), avoiding the alteration of the window of measurement delineated by the nail varnish. Then, to determine the effect of mechanical protection, the samples were cleaned with deionized water and air dried in preparation for the measurement of the surface roughness of the enamel (POST).

For the following days, 4 erosive and remineralization cycles were performed taking measurements of average roughness (Ra) and mean square roughness (Rrms) at the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, 4<sup>th</sup> day in order to evaluate the chemical protective qualities of each type of fluorine varnish.



**Figure 5:** Analysis of samples in AFM



Posterior a cada medición, las muestras fueron almacenadas en saliva artificial, donde permanecieron de un día al otro a 37°C en una estufa (Memmert®). La solución de saliva artificial (Salivsol®) fue cambiada cada mañana antes del inicio del ciclo del desafío erosivo, posterior al primero y al tercer ciclo erosivo<sup>21, 26</sup>.

Todas las muestras fueron analizadas por el mismo examinador el mismo que fue cegado, es decir que no tuvo conocimiento de que tratamiento llevo cada grupo de muestras.

### Análisis estadístico

Los datos fueron colocados en una tabla de Excel 2010 (Microsoft Office) junto con las imágenes separadas por hojas de trabajo. Fueron utilizados los pruebas de ANOVA, t de student y test de Tukey con un nivel de significancia de 5%.

## RESULTADOS

La Ra y Rrms se mostraron dispersas en su medición inicial pero similar entre los grupos, lo que aseguró la aleatoriedad en la distribución de muestreo con similar nivel de partida. La valoración como protección mecánica (POST) después del tratamiento (en el caso de los grupos experimentales) y sin tratamiento (control) arrojó valores también dispersos dentro de los grupos y entre los grupos (ver cuadro 1 y 2).

After each measurement, the samples were stored in artificial saliva where they remained overnight at 37°C in oven (Memmert®). The solution of artificial saliva (Salivsol®) was changed every morning before the beginning of the erosive trail after the first and third erosive cycle<sup>21, 26</sup>.

All the samples were analyzed by the same examiner who was blinded, that is to say that the examiner was not aware of which treatment corresponded with each group of samples.

### Statistical Analysis

The data was placed in an Excel 2010 spreadsheet (Microsoft Office) along with the images stored in worksheets. The ANOVA Student's T test and Tukey's test were utilized with a significance level of 5%.

## RESULTS

The Ra and Rrms diverged from each other in their initial measurement, but became similar between the groups, which confirmed the randomness in the distribution of the samples with a similar level of departure at the beginning. The assessment as mechanical protection (POST) after the treatment (in the case of the experimental groups) and without treatment (in the case of the control) generated diverse results within the groups and among the groups (see chart 1 and 2).

**Cuadro 1:** Media y Desviación Estándar y Test de ANOVA de la Rugosidad media (Ra) por grupo y momento de medición

Grupo	Rugosidad superficial (Ra nm)					
	INICIAL	POST	Día1	Día 2	Día 3	Día 4
Control	30,3 ± 3,4	43,3 ± 5,9	50,7 ± 5,5	53,5 ± 2,9	49,4 ± 4,2	49,1 ± 5,1
Flúor barniz Duraphat	34,1 ± 4,9	41,5 ± 6,8	43,1 ± 7,4	45,1 ± 6	51,8 ± 7,1	48,2 ± 3,3
Clinpro White Varnish	36,2 ± 6,3	35 ± 5,8	39,6 ± 5,7	37,8 ± 4,7	47,7 ± 6,1	36,3 ± 6,9
<b>(p)</b>	0,70	0,61	0,45	<b>0,04</b>	0,17	<b>0,05</b>

± Desviación estándar p= significancia a través de ANOVA

**Chart 1:** Average and standard deviation and Anova Test of average roughness (Ra) per group and time of measurement

Group	Superficial roughness (Ra nm)					
	INITIAL	POST	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4
Control	30,3 ± 3,4	43,3 ± 5,9	50,7 ± 5,5	53,5 ± 2,9	49,4 ± 4,2	49,1 ± 5,1
Fluoride Varnish Duraphat	34,1 ± 4,9	41,5 ± 6,8	43,1 ± 7,4	45,1 ± 6	51,8 ± 7,1	48,2 ± 3,3
Clinpro White Varnish	36,2 ± 6,3	35 ± 5,8	39,6 ± 5,7	37,8 ± 4,7	47,7 ± 6,1	36,3 ± 6,9
<b>(p)</b>	0,70	0,61	0,45	<b>0,04</b>	0,17	<b>0,05</b>

± Standard Deviation p= significance provided by ANOVA

**Cuadro 2:** Media y Desviación Estándar y Test de ANOVA de la Rugosidad media cuadrática (Rrms) por grupo y momento de medición

Grupo	Rugosidad (Rrms nm)					
	INICIAL	POST	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4
Control	29,8 ± 2,9	44,5 ± 7	49,6 ± 5,7	52,8 ± 6,5	49,4 ± 4,6	48,8 ± 4,3
Flúor barniz Duraphat	31 ± 3	36,6 ± 3,7	37,4 ± 5,3	43,1 ± 4,8	46 ± 5,2	42,7 ± 4,6
Clinpro White Varnish	32,4 ± 3,6	34 ± 3,3	39 ± 4,6	35,5 ± 3,8	40,2 ± 5,5	33,7 ± 4,3
<b>(p)</b>	0,85	0,31	0,21	<b>0,04</b>	<b>0,01</b>	<b>0,04</b>

± Desviación estándar p= significancia a través de ANOVA

Se encontraron diferencias significativas entre los tres grupos, en las dimensiones de Ra para los días 2 y 4 y para Rrms para los días 2, 3 y 4. Por lo que fue necesaria la prueba post Hoc de Tukey, cuyos resultados se presentan en el cuadro 3.

**Chart 2:** Average and standard deviation and Anova Test of average squared roughness (Rrms) per group and time of measurement

Group	Roughness (Rrms nm)					
	INITIAL	POST	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4
Control	29,8 ± 2,9	44,5 ± 7	49,6 ± 5,7	52,8 ± 6,5	49,4 ± 4,6	48,8 ± 4,3
Fluoride Varnish Duraphat	31 ± 3	36,6 ± 3,7	37,4 ± 5,3	43,1 ± 4,8	46 ± 5,2	42,7 ± 4,6
Clinpro White Varnish	32,4 ± 3,6	34 ± 3,3	39 ± 4,6	35,5 ± 3,8	40,2 ± 5,5	33,7 ± 4,3
<b>(p)</b>	0,85	0,31	0,21	<b>0,04</b>	<b>0,01</b>	<b>0,04</b>

± Standard Deviation p= significance provided by ANOVA

Significant differences were found among the three groups with respect to Ra for days 2 and 4 and for Rrms for days 2, 3 and 4. For this reason Tukey's post Hoc test was necessary. Results are shown on chart 3.

**Cuadro 3:** Resultados del Test de Tukey

Variable	Dimensión	Grupo (I)	Grupo (J)	Diferencia de medias (I-J)	Significancia (p)
<b>Rugosidad Superficial media (Ra)</b>	Día 2	Control	Flúor barniz Duraphat	8,37	0,06
			Clinpro White Varnish	15,67	<b>0,01</b>
		Flúor barniz Duraphat	Clinpro White Varnish	7,30	0,19
	Día 4	Control	Flúor barniz Duraphat	0,87	0,62
			Clinpro White Varnish	12,81	<b>0,02</b>
		Flúor barniz Duraphat	Clinpro White Varnish	11,94	<b>0,03</b>
	Día 2	Control	Flúor barniz Duraphat	9,70	<b>0,03</b>
			Clinpro White Varnish	17,30	<b>0,02</b>
		Flúor barniz Duraphat	Clinpro White Varnish	7,60	0,40
	Día 3	Control	Flúor barniz Duraphat	3,35	0,12
			Clinpro White Varnish	9,20	<b>0,04</b>
		Flúor barniz Duraphat	Clinpro White Varnish	5,85	0,09
Día 4	Control	Flúor barniz Duraphat	6,09	0,54	
		Clinpro White Varnish	15,08	<b>0,02</b>	
	Flúor barniz Duraphat	Clinpro White Varnish	8,99	<b>0,05</b>	
<b>Rugosidad Superficial media cuadrática (Rrms)</b>		Flúor barniz Duraphat	Clinpro White Varnish	8,99	<b>0,05</b>

**Chart 3:** Results of the Tukey Test

Variable	Dimension	Group (I)	Group (J)	Difference in measurement (I-J)	Significance (p)
<b>Average surface roughness (Ra)</b>	Day 2	Control	Fluorine Varnish Duraphat	8,37	0,06
			Clinpro White Varnish	15,67	<b>0,01</b>
		Fluorine Varnish Duraphat	Clinpro White Varnish	7,30	0,19
	Day 4	Control	Fluorine Varnish Duraphat	0,87	0,62
			Clinpro White Varnish	12,81	<b>0,02</b>
		Fluorine Varnish Duraphat	Clinpro White Varnish	11,94	<b>0,03</b>
	Day 2	Control	Fluorine Varnish Duraphat	9,70	<b>0,03</b>
			Clinpro White Varnish	17,30	<b>0,02</b>
		Fluorine Varnish Duraphat	Clinpro White Varnish	7,60	0,40
	Day 3	Control	Fluorine Varnish Duraphat	3,35	0,12
			Clinpro White Varnish	9,20	<b>0,04</b>
		Fluorine Varnish Duraphat	Clinpro White Varnish	5,85	0,09
Day 4	Control	Fluorine Varnish Duraphat	6,09	0,54	
		Clinpro White Varnish	15,08	<b>0,02</b>	
	Fluorine Varnish Duraphat	Clinpro White Varnish	8,99	<b>0,05</b>	
<b>Mean square roughness (Rrms)</b>		Fluorine Varnish Duraphat	Clinpro White Varnish	8,99	<b>0,05</b>

Adicionalmente, se desarrolló la prueba t Student para muestras emparejadas a fin de comprobar las variaciones en la medición a lo largo del tiempo en comparación con el valor inicial, tal como se indica en los cuadros 4 y 5.

Additional, the T Student test has been developed for paired samples to evaluate the variations in measurement over a longer period of time in contrast with the initial value, as indicated in charts 4 and 5.

**Cuadro 4:** Resultados de la prueba t Student para Ra

Grupo	Inicial	Post	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		p
	Ra (nm)	Ra (nm)	P	Ra (nm)	P	Ra (nm)	P	Ra (nm)	P	Ra (nm)	
Control	30,3 ± 3,4	43,3 ± 5,9	0,03	50,7 ± 5,5	0,03	53,5 ± 2,9	0,04	49,4 ± 4,2	0,01	49,1 ± 5,1	0,01
Flúor barniz Duraphat	34,1 ± 4,9	41,5 ± 6,8	0,71	43,1 ± 7,4	0,60	45,1 ± 6	0,04	51,8 ± 7,1	0,02	48,2 ± 3,3	0,02
Clinpro White Varnish	36,2 ± 6,3	35 ± 5,8	0,14	39,6 ± 5,7	0,30	37,8 ± 4,7	0,17	47,7 ± 6,1	0,07	36,3 ± 6,9	0,14

**Graph 4:** Results of the T Student test for Ra

Group	Initial	Post	Day 1		Day 2		Day 3		Day 4		p
	Ra (nm)	Ra (nm)	P	Ra (nm)	P	Ra (nm)	P	Ra (nm)	P	Ra (nm)	
Control	30,3 ± 3,4	43,3 ± 5,9	0,03	50,7 ± 5,5	0,03	53,5 ± 2,9	0,04	49,4 ± 4,2	0,01	49,1 ± 5,1	0,01
Fluorine Varnish Duraphat	34,1 ± 4,9	41,5 ± 6,8	0,71	43,1 ± 7,4	0,60	45,1 ± 6	0,04	51,8 ± 7,1	0,02	48,2 ± 3,3	0,02
Clinpro White Varnish	36,2 ± 6,3	35 ± 5,8	0,14	39,6 ± 5,7	0,30	37,8 ± 4,7	0,17	47,7 ± 6,1	0,07	36,3 ± 6,9	0,14

El grupo Clinpro White Varnish prácticamente logró mantener la rugosidad inicial ( $p > 0,05$ ). El otro grupo (Duraphat) solo mantuvo el valor inicial hasta el 1er día ( $p = 0,06$ ).

The Clinpro™ White Varnish practically managed to maintain initial roughness ( $p > 0.05$ ). The other group (Duraphat®) only maintained the initial value until the 1<sup>st</sup> day ( $p = 0.06$ ).

**Cuadro 5:** Resultados de la prueba t Student para Rrms

Grupo	Inicial	Post	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		p
	Ra (nm)	Ra (nm)	P	Ra (nm)	P	Ra (nm)	P	Ra (nm)	P	Ra (nm)	
Control	29,8 ± 2,9	44,5 ± 7	0,04	49,6 ± 5,7	0,05	52,8 ± 6,5	0,08	49,4 ± 4,6	0,01	48,8 ± 4,3	0,03
Flúor barniz Duraphat	31 ± 3	36,6 ± 3,7	0,7	37,4 ± 5,3	0,29	43,1 ± 4,8	0,03	46 ± 5,2	0,01	42,7 ± 4,6	0,01
Clinpro White Varnish	32,4 ± 3,6	34 ± 3,3	0,3	39 ± 4,6	0,39	35,5 ± 3,8	0,24	40,2 ± 5,5	0,13	33,7 ± 4,3	0,13

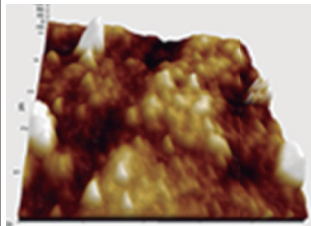
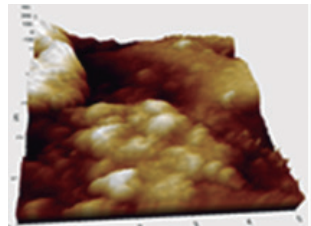
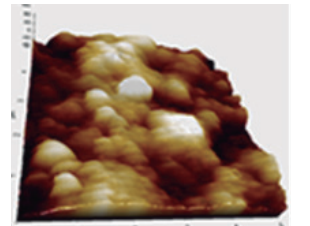
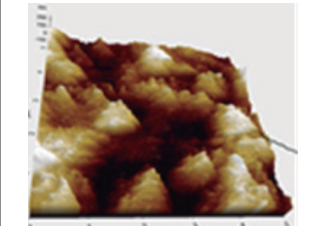
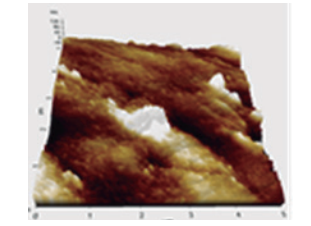
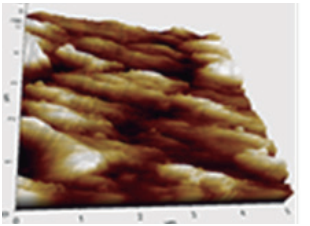
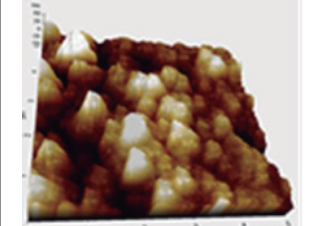
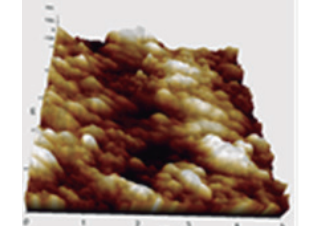
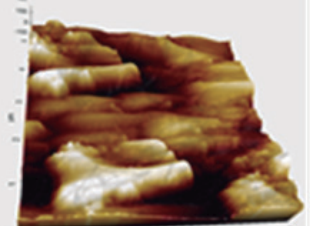
**Chart 5:** Results of the T Student test for Rrms

Group	Initial	Post	Día1		Day 2		Day 3		Day 4		
	Ra (nm)	Ra (nm)	P	Ra (nm)	P	Ra (nm)	P	Ra (nm)	P	Ra (nm)	p
Control	29,8 ± 2,9	44,5 ± 7	0,04	49,6 ± 5,7	0,05	52,8 ± 6,5	0,08	49,4 ± 4,6	0,01	48,8 ± 4,3	0,03
Fluorine Varnish Duraphat	31 ± 3	36,6 ± 3,7	0,7	37,4 ± 5,3	0,29	43,1 ± 4,8	0,03	46 ± 5,2	0,01	42,7 ± 4,6	0,01
Clinpro White Varnish	32,4 ± 3,6	34 ± 3,3	0,3	39 ± 4,6	0,39	35,5 ± 3,8	0,24	40,2 ± 5,5	0,13	33,7 ± 4,3	0,13

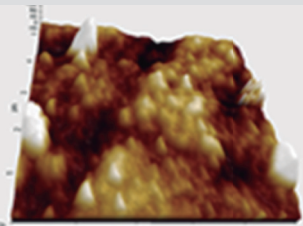
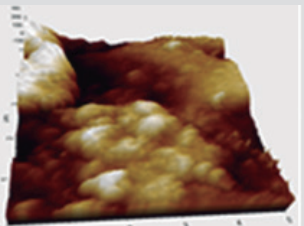
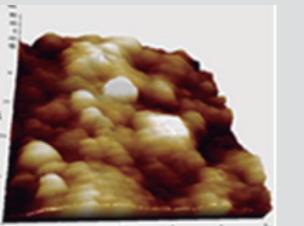
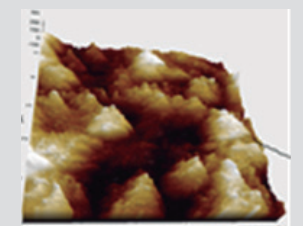
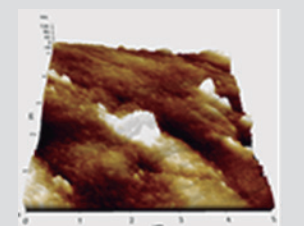
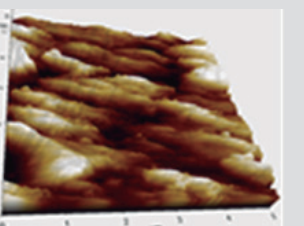
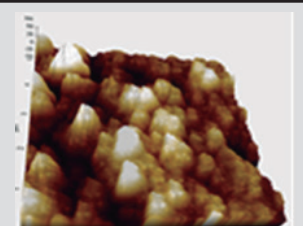
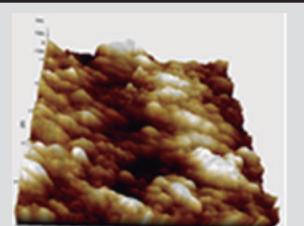
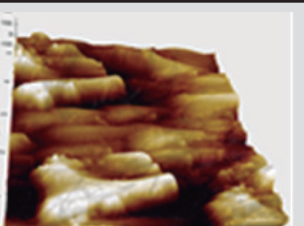
Al analizar la rugosidad media cuadrática Rrms, se determinó que el grupo Clinpro prácticamente logró mantener la rugosidad inicial ( $p > 0,05$ ). El grupo Duraphat no mantuvo el valor inicial a partir del día 2 ( $p = 0,03$ ).

Upon analyzing the mean square roughness (Rrms), it was determined that Clinpro™ practically managed to maintain the initial roughness ( $p > 0.05$ ). the Duraphat® group did not maintain the initial value from the start of day 2 ( $p = 0.03$ ).

**Figura 6:** Análisis Cualitativo Topográfico

MUESTRA	GRUPO CONTROL	GRUPO DURAPHAT	GRUPO CLINPRO WHITE VARNISH
Inicial	 Picos pronunciados una franja central con relieves uniformes y ondulados.	 Franja de relieves uniformes y ondulados con presencia de dos valles.	 Relieves ondulados y uniformes con dos picos.
Protección mecánica	 Presencia de un valle en V con dos relieves con pendientes pronunciadas.	 Picos con presencia de afloramientos rocosos asociado a depósito de cristales con un relieve con ondulaciones.	 Elevaciones disectadas y esparcidas.
4 to día Protección química	 Relieves muy pronunciados y un valle profundo.	 Relieves colinados disectados con pendientes de poca profundidad y un valle poco profundo.	 Relieves colinados con afloramiento depósito de cristales con poca altura.

**Figure 6:** Qualitative Topographic Analysis

SAMPLE	CONTROL GROUP	DURAPHAT GROUP	CLINPRO WHITE VARNISH GROUP
Initial	 <p>Pronounced peaks, a central strip with uniform wavy reliefs</p>	 <p>Strip of uniform and undulating reliefs with the presence of 2 valleys.</p>	 <p>Wavy and uniform reliefs with 2 peaks.</p>
Mechanical Protection	 <p>Presence of a V shaped with two reliefs with steep slopes.</p>	 <p>Peaks with presence of rocky outcrops associated to deposit of crystals with a relief with undulations.</p>	 <p>Dissected and scattered elevations.</p>
4 <sup>th</sup> day Chemical Protection	 <p>Very pronounced reliefs and a deep valley.</p>	 <p>Dissected hillside reliefs with shallow slopes and a shallow valley.</p>	 <p>Column reliefs with outcrop deposits of crystals with low height.</p>

## DISCUSIÓN

La ED es un problema que preocupa a clínicos y a investigadores en el mundo<sup>2,3,4</sup>, debido a su alta prevalencia en pacientes jóvenes<sup>1</sup>. Un reciente estudio realizado en preescolares demostró una alta prevalencia con una tendencia estacionaria<sup>7</sup>, por lo que, medidas preventivas eficaces deben ser realizadas a edades tempranas.

Para este estudio se utilizaron muestras de esmalte de IB, las mismas que fueron aplanadas y pulidas para tratar de eliminar las variaciones naturales comunes de la superficie del esmalte<sup>31</sup> para medir en el MFA. Los dientes de bovino son de fácil obtención, se han reportado en varios estudios en los

## DISCUSSION

DE is a problem of concern for many dental practitioners and researchers in the world<sup>2,3,4</sup> due to its high prevalence in young patients<sup>1</sup>. A recent study in preschool children showed this high prevalence as well as a steady increasing trend<sup>7</sup> demonstrating that preventative measures should be taken at an early age.

For this study, BI samples were used; furthermore, for accurate measurement in AFM, they were flattened and polished to try and eliminate the common natural variation of the surface enamel<sup>31</sup>. Bovine teeth are easily obtained and have been utilized as substitutes for human teeth in

que estos se utilizan como sustitutos de dientes humanos<sup>26,32</sup>. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que estos dientes de bovino poseen superficies más aplanadas y una mayor porosidad en comparación con los dientes humanos, lo que provoca una mayor facilidad en formación de lesiones erosivas<sup>26,27</sup>.

Un estudio in situ de Viera et al., 2007<sup>25</sup> en personas que usaron bloques de esmalte erosionado en aparatos removibles por 15 días demostraron que el uso de barnices de flúor como Flúor Protector con 1000 ppm de flúor tuvo un efecto preventivo sobre la ED, similar a los resultados obtenidos en el presente estudio donde los barnices de flúor estudiados demostraron efecto preventivo (protección química).

En otro estudio se indicó que Duraphat es capaz de reducir parcialmente la progresión de lesiones erosivas en muestras de esmalte de terceros molares de humanos; produciendo un aumento de la microdureza inhibiendo la erosión dental inicial<sup>28</sup>, de la misma manera en el presente estudio se observó una disminución en la rugosidad del esmalte dental.

En procesos de erosión y abrasión sobre dentina de dientes de bovino al comparar soluciones de fluoruro de sodio (NaF) y fluoruro de titanio (TiF) con barnices de flúor: Duraphat, barniz con fluoruro de titanio y Duofluorid se demostró que los barnices son capaces de reducir la pérdida de tejido dentinario mientras que en las soluciones fluoradas no se mostraron efectivas para la prevención de erosión<sup>20</sup>, al igual que el presente estudio se observó disminución de la pérdida de estructura con el uso de barnices de flúor.

Sin embargo, en un estudio in situ que comparó enjuagues bucales de NaF uno de ellos con 225 ppm de flúor más fTCP, en un periodo de 28 días, demostró que la adición del fTCP con bajas concentraciones de flúor podría ser una alternativa para el desgaste dental erosivo<sup>33</sup>, este efecto preventivo de ED también fue demostrado en la presente investigación, dado que, el fTCP asociado al barniz de flúor en Clinpro White Varnish se mostró mejor hasta el 4to día de desafío erosivo.

various studies<sup>26,32</sup>. However, it should be taken into account that bovine teeth possess a greater amount of flat surfaces and porosity compared to human teeth, which have a higher propensity to form erosive lesions<sup>26,27</sup>.

A study in situ de Viera et al., 2007<sup>25</sup> in persons that used enamel blocks in removable apparatus for 15 days showed that the use of fluoride varnishes such as Flour Protector with 1000ppm of fluoride had a preventative effect on DE. These results were similar to the results obtained in this present study where the fluoride varnishes tested showed a preventative effect (chemical protection).

Another study indicated that Duraphat® is able to partially reduce the progression of erosive lesions in third molar enamel samples from humans<sup>28</sup>, producing an increase in micro hardness by inhibiting initial dental erosion. Similar results were observed in this present study as the roughness of the dental enamel decreased.

When comparing sodium fluoride(NaF) and titanium fluoride(TiF) with fluoride lacquer solutions in erosion and abrasion processes on the dentine of bovine teeth, Duraphat® varnish with titanium fluoride and Duofluorid showed that the varnishes are capable of reducing the loss of dentin tissue, while fluorinated solutions did not demonstrate effective prevention against erosion<sup>20</sup>. In a similar way, this present study observed the decrease in the loss of structure with the use of fluoride varnishes.

However, in an in situ study that compared mouthwashes of NaF, one of them with 225 ppm of fluoride plus fTCP, demonstrated that that the addition of fTCP with low concentration of fluorine could be an alternative for erosive dental decay<sup>33</sup>. This preventative quality against DE was also demonstrated in this present experiment, given that the fTCP associated with the fluoride varnish in Clinpro™ White Varnish showed the greatest results up to the 4<sup>th</sup> day of the erosive trail.

No se encontraron estudios de rugosidad con microscopía de fuerza atómica con barnices de flúor asociado al trifosfato de calcio amorfo (fTCP) para prevenir procesos erosivos, por lo que los resultados de esta investigación no pueden ser comparados con ningún estudio de la literatura, ya que la efectividad del fTCP se evidencia sólo en estudios asociados a caries dental<sup>34, 35</sup>.

Por otra parte en el estudio de Murakami, 2013<sup>26</sup> comparó el efecto preventivo de barnices de flúor Duraphat y Barniz de flúor titanio con el Clinpro XT, en procesos de erosión y abrasión, obtuvo un mejor resultado para Clinpro XT. Considerando que este material es de fotocurado y que contiene en su composición ionómero de vidrio, brinda una barrera mecánica; mientras que en el presente estudio al realizar las mediciones con MFA para obtener los valores de Ra y Rrms en nanómetros, sin asociación de la abrasión, se obtuvo resultados similares en ambos barnices fluorados cuando estos no fueron removidos (protección mecánica).

En el estudio de Medeiros et al., 2013<sup>21</sup> compararon el efecto de pastas de nanofosfato de calcio con altas concentraciones de flúor con la utilización de MFA, utilizaron bloques de esmalte de terceros molares sumergidos en gaseosa Coca Cola por 5 días, los resultados no mostraron diferencias significativas entre los barnices de flúor con concentraciones de 22600 ppmF, gel de flúor fosfato acidulado con 12300 ppmF y las pastas de nanofosfato de calcio con 900 ppmF sobre el esmalte erosionado, concluyeron que todos los materiales utilizados pueden ser usados en la prevención de la ED, en el presente estudio, se compararon a los barnices de flúor ambos con la misma concentración de 22600 ppmF observando una reducción mayor en la rugosidad hasta el 4to día con el Clinpro White Varnish, se podría decir que este barniz brindó un mayor efecto de protección química contra la ED, lo que probablemente se deba a que este barniz contiene fTCP protegido con ácido fumárico permitiendo una mayor permanencia del barniz, a su vez las imágenes de MFA muestran diferente morfología en cada grupo y en diversos días, siendo menor la rugosidad observada con este tipo de barniz.

There were no studies of roughness using atomic force microscopy to observe the effects of fluoride varnishes associated with triphosphate (fTCP) to prevent erosive process, hence the results of this research cannot be compared with any literature since the evidence for effectiveness of fTCP is only found in studies associated with dental caries<sup>35</sup>.

On the other hand, the study of Murakami 2013<sup>26</sup> compared the preventative effect of fluoride varnishes Duraphat® and varnish of fluoride titanium with Clinpro™ XT in processes of erosion and abrasion. Clinpro™ XT obtained better results. Considering that this material is photo curing and contains glass ionomer in its composition, it provides a mechanical barrier. While in this present study, when measurements were made with AFM to obtain the values of Ra and Rrms in nanometers with no association of abrasion, similar results were obtained in both fluorinated varnishes when they were not removed (mechanical protection).

In the study by Medeiros et al., 2013<sup>21</sup> the effect of calcium nanophosphate pastes was compared with high concentrations of fluoride using AFM, using third molar enamel blocks submerged in Coca Cola for 5 days. The results did not show significant differences on eroded enamel between fluoride varnishes with concentration of 22,600 ppmF, fluoride phosphate gel acidulated with 12300 ppmF and calcium naphthalene paste with 900 ppmF, and it was concluded that all materials used can be used in the prevention of DE. In this present study the fluoride varnishes were compared with the same concentration of 22,600 ppmF, and a major reduction in the roughness up till the 4<sup>th</sup> day was observed with Clinpro™ White Varnish. It could be said that this varnish delivered a major chemical protective effect against DE, which is probably due to the fact that this varnish contains protected fTCP protected with fumaric acid. In addition, the AFM images show different morphology in each group, and on different days, a lower roughness was observed with this type of varnish.



Con los resultados obtenidos se sugiere realizar estudios que investiguen la acción de estos barnices en el desgaste dentario erosivo ya que, en la cavidad bucal la ED está asociada a desgastes mecánicos como la abrasión y atricción, así como, otros estudios comparando el uso de MFA con perfilométrie.

### CONCLUSIÒN

EL Clinpro White Varnish tiene una mejor acción para reducir la rugosidad superficial en la superficie del esmalte cuando se somete a desafíos ácidos.

### BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

1. Jaeggi T, Gruninger A, Lussi A. Restorative Therapy of Erosion. *Dental Erosion. Monogr Oral Sci.* 2006;20(13):200-14.
2. Kreulen CM, Van 't Spijker A, Rodriguez JM, Bronkhorst EM, Creugers NH, Bartlett DW. Systematic Review of the Prevalence of Tooth Wear in Children and Adolescents. *Caries Res.* 2010;44(2):151-9.
3. Wiegand A, Attin T. Design of Erosion/Abrasion Studies – Insights and Rational Concepts. *Caries Research.* 2011;45(s1):53-9.
4. Johansson AK, Omar R, Carlsson GE, Johansson A. Dental Erosion and Its Growing Importance in Clinical Practice: From Past to Present. *Int J Dent.* 2012;2012(1):1-17.
5. Pindborg J. Pathology of the dental hard tissues. Philadelphia: WB Saunders; 1970.
6. Linnett V, Seow WK. Dental erosion in children: a literature review. *Pediatr Dent.* 2001;23(1):37-43.
7. Murakami C, Tello G, Abanto J, Oliveira L, Bonini G, Bönecker M. Trends in the prevalence of erosive tooth wear in Brazilian preschool children. *Int J Paediatr Dent.* 2016;26(1):60-5

With the obtained results, it is suggested to carry out research regarding the action of these varnishes on erosive dental wear given that DE is associated with mechanical decay like abrasion and attrition in the buccal cavity, just like other studies that comparing the use of AFM with profilometry.

### CONCLUSION

Clinpro™ White Varnish has better results when reducing the surface roughness in the enamel when submitted to erosive trails.

8. Moradian-Oldak J. Protein-mediated Enamel Mineralization. *Front Biosci (Landmark Ed).* 2012;1(17):1996-2023.
9. Jayasudha, Baswara J, Navin H, Prasanna K. Enamel Regeneration - Current Progress and Challenges. *J Clin Diag Res.* 2014;8(9):ZE06-96
10. Oshiro M, Yamaguchi K, Takamizawa T, Inage H, Watanabe T, Irokawa A, Ando S, Miyazaki M. Effect of CPP-ACP paste on tooth mineralization: an FE-SEM study. *J Oral Sci.* 2007;49(2):115-20
11. Huysmans MC, Chew HP, Ellwood RP. Clinical Studies of Dental Erosion and Erosive Wear. *Caries Res.* 2011;45(s1):60-8.
12. Shitsuka C, Tello G, Correa SNP. Desgaste dentario erosivo en bebés, niños y adolescentes: una visión contemporánea. *Odontología.* 2016;19(2):100-8.
13. Sobral MA, de Oliveira T, Scaramucci T, Nogueira FN, Simões A. Effect of mouthrinses with different active agents in the prevention of initial dental erosion. *Indian J Dent Res.* 2015;26(5):508-13.
14. Ganss C, Lussi A, Schlueter N. The Histological features and physical properties of eroded dental hard tissues. *Monogr Oral Sci.* 2014;25(1):99-107

15. Featherstone J, Lussi A. Understanding the chemistry of dental erosion. *Monogr Oral Sci.* 2006;20(1):66-76.
16. Moimaz SA, Araújo PC, Chiba FY, Garbín CA, Saliba NA. Prevalence of deciduous tooth erosion in childhood. *Int J Dent Hyg.* 2013;11(3):226-30.
17. Murakami C, Oliveira L, Sheiham A, Nahás Pires Corrêa M, Haddad A, Bönecker M. Risk Indicators for Erosive Tooth Wear in Brazilian Preschool Children. *Caries Res.* 2011;45(2):121-9.
18. Magalhães AC, Wiegand A, Rios D, Honório HM, Buzalaf MA. Insights into preventive measures for dental erosion. *J Appl Oral Sci.* 2009;17(2):75-86.
19. Soares LE, De Carvalho Filho AC. Protective effect of fluoride varnish and fluoride gel on enamel erosion: roughness, SEM-EDS, and  $\mu$ -EDXRF studies. *Microsc Res Tech.* 2015;78(3):240-8.
20. Magalhães AC, Wiegand A, Rios D, Buzalaf MA, Lussi A. Fluoride in Dental Erosion. *Monogr Oral sci.* 2011(22):158-70.
21. Medeiros IC, Brasil VL, Carlo HL, Santos RL, Lima BA, De Carvalho FG. In vitro effect of calcium nanophosphate and high-concentrated fluoride agents on enamel erosion: an AFM study. *Int J Paediatr Dent.* 2013;24(3):168-74.
22. Levy F, Magalhães A, Gomes M, Comar L, Rios D, Buzalaf M. The erosion and abrasion-inhibiting effect of TiF<sub>4</sub> and NaF varnishes and solutions on enamel in vitro. *Int J Paediatr Dent.* 2011;22(1):11-6.
23. Sancakli S, Austin H, Al-Saqabi F, Moazzez R, Bartlett D. The influence of varnish and high fluoride on erosion and abrasion in a laboratory investigation. *Aust Dent J.* 2015;60(1):38-42.
24. Wiegand A, Attin T. Influence of fluoride on the prevention of erosive lesions--a review. *Oral Health Prev Dent.* 2003;1(4):245-53.
25. Vieira A, Jager D, Ruben J, Huysmans M. Inhibition of Erosive Wear by Fluoride Varnish. *Caries Res.* 2007;41(1):61-7.
26. Murakami C. Aplicação de diferentes agentes fluoretados para prevenção de erosão e abrasão do esmalte in vitro [Título Doutor]. Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 2013.
27. Vieira A, Ruben J, Huysmans M. Effect of Titanium Tetrafluoride, Amine Fluoride and Fluoride Varnish on Enamel Erosion in vitro. *Caries Res.* 2005;39(5):371-9.
28. Sorvari R, Meurman J, Alakuijala P, Frank R. Effect of Fluoride Varnish and Solution on Enamel Erosion in vitro. *Caries Res.* 1994;28(4):227-32.
29. Clinpro™ White Varnish - Desensibilizante Dental - 3M ESPE Fabricantes Dentales - 3M ESPE España [Internet]. Solutions. productos3m.es. 2016 [cited 1 May 2016]. Available from: [http://solutions.productos3m.es/wps/portal/3M/es\\_ES/3M\\_ESPE/Dental-Manufacturers/Products/Preventive-Dentistry/Dental-Prevention/Tooth-Desensitiser/#tab4](http://solutions.productos3m.es/wps/portal/3M/es_ES/3M_ESPE/Dental-Manufacturers/Products/Preventive-Dentistry/Dental-Prevention/Tooth-Desensitiser/#tab4)
30. Antonova IN, Goncharov VD, Kipchuk AV, Bobrova EA. Evaluation of dental hard tissues by means of atomic force microscopy. *Stomatologiya (Mosk).* 2014;93(4):11-4.
31. Poggio C, Ceci M, Beltrami R, Lombardi M, Colomo M. Atomic force microscopy study of enamel remineralization. *Ann Stomatol (Roma).* 2014;25(3):98-102.
32. Yassen GH, Platt JA, Hara AT. Bovine teeth as substitute for human teeth in dental research: a review of literature. *J Oral Sci.* 2011;53(3):273-82.
33. Mathews M, Amaechi B, Ramalingam K, Ccahuana-Vasquez R, Chedjieu I, Mackey A, Karlinsey, R. In situ remineralisation of eroded enamel lesions by NaF rinses. *Arch Oral Biol.* 2012;57(5):525-30.

34. Memarpour M, Soltanimehr E, Sattarahmady N. Efficacy of calcium- and fluoride-containing materials for the remineralization of primary teeth with early enamel lesion. *Microsc Res Tech.* 2015;78(9):801-6.
35. Alamoudi SA, Pani SC, Alomari M. The Effect of the Addition of Tricalcium Phosphate to 5% Sodium Fluoride Varnishes on the Microhardness of Enamel of Primary Teeth. *Int J Dent.* 2013; 2013: 486358. doi:10.1155/2013/486358.



**Adaptación Transcultural y Validación del Early Childhood Oral Health Impact Scale en preescolares ecuatorianos**

**Cross-Cultural Adaptation and Validation of Early Childhood Oral Health Impact Scale in ecuadorian preschool children**

**Adaptação Transcultural e Validação do Early Childhood Oral Health Impact Scale em pré-escolares ecuatorianos**

Lisette Margarita Tipán Asimbaya <sup>1</sup>, Roxana Patricia López Ramos<sup>2</sup>, Socorro Aida Borges Yáñez<sup>3</sup>,  
Marina Alejandra Cabrera Arias<sup>4</sup>

**RECIBIDO:** 17/ene/2017 **CORREGIDO:** 16/feb/2017 **APROBADO:** 20/jun/2017

- 1 Especialista en Odontopediatría por la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador (UCE); [lissettetipan@gmail.com](mailto:lissettetipan@gmail.com)
- 2 Magister en Odontopediatría por la Facultad de Odontología de la Universidad Mayor de San Marcos (UNMSM)-Perú; [roxi\\_lpz@hotmail.com](mailto:roxi_lpz@hotmail.com)
- 3 PhD en Salud Pública por la Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinadora de la división de Estudios de Posgrado de Salud Oral e Investigación de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)-México. [aborges@servidor.unam.mx](mailto:aborges@servidor.unam.mx)
- 4 Magister en Ciencias por la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de México, Docente de Pregrado y Posgrado de la Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador (UCE); [alecabrera\\_arias@hotmail.com](mailto:alecabrera_arias@hotmail.com)

## RESUMEN

**Objetivo:** Traducir, adaptar y validar el ECOHIS, para evaluar la calidad de vida relacionada con la salud bucal de preescolares ecuatorianos. **Materiales y métodos:** 50 padres y/o cuidadores de niños de 3 a 5 años de edad participaron en dos pruebas piloto para obtener la traducción y adaptación transcultural del ECOHIS. La validación del mismo se obtuvo mediante entrevista “face to face” realizada en 212 padres y/o cuidadores con sus niños de 3 a 5 años de edad, que fueron examinados clínicamente para diagnosticar caries dental, maloclusiones y traumatismos dentales. La consistencia interna se evaluó con Alfa de Cronbach, la estabilidad del instrumento fue determinada mediante el Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI), la validez de constructo y discriminante se evaluaron al relacionar las variables clínicas con las puntuaciones obtenidas en el Ec-ECOHIS. **Resultados:** Se obtuvo una Consistencia Interna de 0,744; la estabilidad fue confirmada por Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI= 0,919); Validez de Constructo se demostró con las asociaciones estadísticamente significativas entre la puntuación total del Ec-ECOHIS, y de sus secciones EIN y EIF con el ceod y sus componentes, la validez discriminante fue ratificada al encontrar diferencias significativas entre los grupos con presencia o ausencia de caries dentales, maloclusión y trauma dental ( $p = 0,009$ ;  $p = 0,028$ ;  $p = 0,001$  respectivamente). **Conclusión:** El Ec-ECOHIS, es un instrumento válido y fiable para evaluar la calidad de vida relacionada con la salud bucal de los preescolares ecuatorianos.

**Palabras clave:** Calidad de vida, Preescolar, Salud Bucal, Reproducibilidad de Resultados.

## ABSTRACT

**Objective:** To translate, to adapt and to validate ECOHIS, in order to evaluate the quality of life related to the oral health of Ecuadorian preschoolers. **Equipment and methods:** Fifty three-to-five-year-old-child parents and/or caregivers participated in two experimental tests for getting the translation and cross-cultural adaptation of ECOHIS. Its validation was obtained through face-to-face interviews applied on 212 parents and/or caregivers with their respective children, who were clinically examined in order to detect dental cavities, malocclusions, or any other trauma. The internal consistency of the questionnaire was evaluated using Cronbach’s alfa, the stability of the instrument was determined with the intra-class correlation coefficient (CCI). The validity of the construct and discriminant was evaluated after correlating the clinical variables with the scores obtained from the Ec-ECOHIS. **Results:** The internal consistency obtained was 0,744. Its stability was confirmed by the intra-class correlation coefficient (CCI=0,919). The validity of the construct was proved by with the statistically significant relations between the total score from Ec-ECOHIS, and sections EIN and EIF, with the CEOD and its components. The validity of the discriminant was confirmed after finding important differences between the groups that presented and that did not present dental cavities, malocclusions, or other trauma ( $p = 0,009$ ;  $p = 0,028$ ;  $p = 0,001$ , respectively) **Conclusion:** Ec-ECOHIS is a valid and reliable instrument for evaluating the quality of life related to oral health of Ecuadorian preschoolers.

**Keywords:** Quality of life, Child, Oral Health, Reproducibility of Results.

## RESUMO

**Objetivo:** Traduzir, adaptar e validar o ECOHIS para avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde bucal dos pré-escolares equatorianos. **Materiais e Métodos:** 50 pais e / ou cuidadores infantil com idade entre 3 a 5 anos de idade participaram de dois testes-piloto para a tradução e adaptação cultural do ECOHIS. A validação foi obtida pela entrevista “face a face” feito com 212 pais e / ou cuidadores infantis de 3 a 5 anos de idade que foram examinados clinicamente para diagnosticar a cárie dentária, maloclusões e trauma dental. A consistência interna foi avaliada com Cronbach alfa, a estabilidade do instrumento foi determinada pelo coeficiente de correlação intra-classe (ICC), a validade de constructo e discriminante foi avaliada pela relação entre as variáveis clínicas com as pontuações no Ec-ECOHIS. **Resultados:** Foi obtida uma Cronbach alfa de 0,744. A estabilidade foi confirmada pelo coeficiente de correlação intra-classe (ICC = 0,919); a validade de construto foi demonstrada pelas associações estatisticamente significativas entre a pontuação total do Ec-ECOHIS, e as suas seções EIN e EIF com ceod e seus componentes, a validade discriminante foi confirmada por haver diferenças significativas entre os grupos com a presença ou ausência de cárie dentária, maloclusões e trauma dentário ( $p = 0,009$ ;  $p = 0,028$ ;  $p = 0,001$ , respectivamente). **Conclusão:** Ec-ECOHIS, é um instrumento válido e confiável para avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde bucal dos pré-escolares equatorianos

**Palavras chave:** Qualidade de vida, Pré-Escolar, Saúde Bucal, Reprodutibilidade dos Testes

## INTRODUCCIÓN

La calidad de vida ha sido definida por la OMS, 1997 como “La percepción del individuo de su posición en la vida, en el contexto de la cultura y los sistemas de valores en que vive y en relación a sus objetivos, expectativas, estándares y preocupaciones”<sup>1</sup> La salud bucal, siendo parte de la salud general, al verse afectado por problemas bucales, puede producir un impacto en la vida diaria, el bienestar y la calidad de vida del individuo, en el caso de la población infantil, los problemas bucales puede derivar a la atención hospitalaria, urgencias, afectación funcional, psicológica y social.<sup>2,3</sup> Por esta razón se han creado instrumentos que permitan evaluar la calidad de vida en relación con la salud bucal, con el fin de conocer el impacto de los problemas bucales en la vida de los niños.

El instrumento “Early Childhood Oral Health Impact Scale” (ECOHIS) fue creado por Pahel et al., 2007<sup>4</sup> dirigido para padres y/o cuidadores de niños de 3 a 5 años de edad, se compone de trece preguntas distribuidas en dos secciones; Escala de Impacto en el Niño (EIN), constituido por nueve preguntas, que cubren cuatro dominios (síntomas bucales, autoimagen, psicológico, funcional e interacción social). La segunda sección es Escala de Impacto Familiar (EIF), compuesta por cuatro preguntas, que cubren dos dominios (estrés de los padres y/o cuidadores y función de la familia), las respuestas de cada pregunta se registra en una escala de tipo Likert (0 = nunca, 1 = casi nunca; 2 = ocasionalmente; 3 = a menudo; 4 = muy a menudo, 5=no sé), la puntuación total varía de 0 a 52, lo que indica que las puntuaciones más altas corresponden a un impacto negativo en la calidad de vida de los niños.

El ECOHIS ha sido adaptado y validado en algunos países como: Francia, China, Irán, Turquía, Brasil, Argentina, Tanzania, Lituania, Bosnia-Herzegovina, Perú, Malasia y Australia.<sup>5-16</sup>

La caries dental es el principal problema de salud bucal que afecta a niños preescolares y los estudios muestran que tiene un impacto negativo en su calidad de vida.<sup>3,17,18</sup> En el Ecuador todavía no se

## INTRODUCTION

Quality of life has been defined by WHO as “individuals’ perception of their position in life in the context of the culture and value systems in which they live and in relation to their goals, expectations, standards and concerns”<sup>1</sup>. Oral health, as a part of general health, when affected by dental problems, may cause an impact on daily life, on well-being, and on quality of life of people. Regarding to child population, dental problems may lead to emergency hospital care, or functional, psychological and social damages<sup>2,3</sup>. Therefore, instruments for evaluating the quality of life related to oral health have been created in order to get acquaintance with the impact of dental problems in children life.

The instrument “Early Childhood Oral Health Impact Scale” (ECOHIS) was created by Pahel et al., 2007<sup>4</sup>, and is aimed at three-to-five-year-old-child parents and/or caregivers. It contains thirteen questions distributed into two sections: impact-on-child scale (EIN), which is made up of nine questions covering four topics (dental-problem symptoms, self-image, functional, psychological and social interaction); and home-impact scale, which is made up of four questions covering two topics (parents and/or caregivers stress, and family role). The answers are registered in a Likert scale (0 = never, 1 = almost never; 2 = occasionally; 3 = often; 4 = very often, 5 = no knowledge). The total score varies from 0 to 52, where higher scores denote a negative impact on children’s quality of life.

ECOHIS has been adapted and validated in certain countries, such as: France, China, Iran, Turkey, Brazil, Argentina, Tanzania, Lithuania, Bosnia and Herzegovina, Peru, Malaysia, and Australia.<sup>5-16</sup>

Cavities are the main dental health problem affecting preschoolers, and studies show that they have a negative impact on their life quality<sup>3,17,18</sup>. In Ecuador, these type of researches

han realizado este tipo de investigaciones, a pesar de que estudios epidemiológicos del Ministerio de Salud Pública reflejan una alta prevalencia de estos problemas en la población infantil, además, en la actualidad, los profesionales de la salud se limitan a realizar diagnósticos clínicos dejando a un lado las percepciones de los individuos, por lo que, el objetivo de este estudio fue realizar la traducción, adaptación transcultural y validación del ECOHIS para evaluar la calidad de vida en relación con la salud bucal de preescolares ecuatorianos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio observacional de corte transversal, fue aprobado por el Subcomité de Ética de Investigación en Seres Humanos y el Comité de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, el mismo que se llevó a cabo en dos fases: Traducción-Adaptación y la Validación del instrumento.

### Traducción y Adaptación del ECOHIS

La traducción del instrumento original se llevó a cabo siguiendo pautas establecidas para este tipo de investigaciones.<sup>19</sup> Dos traductores ecuatorianos con fluidez en el idioma inglés, sin conocer los objetivos del estudio y de manera independiente, tradujeron el ECOHIS original. Ambas traducciones fueron revisadas por un panel de expertos, conformado por cinco profesores de posgrado, todos con fluidez en los idiomas español e inglés, después de un consenso de grupo, obtuvieron una primera versión, la misma que pasó por un proceso de traducción-retrotraducción, fue aplicada en una muestra elegida a conveniencia de 20 padres y/o cuidadores de niños de 3 a 5 años, con el objetivo de evaluar la comprensión de cada una de las preguntas. Los padres y/o cuidadores indicaron dificultades en ciertas preguntas, por lo que se realizaron cambios de acuerdo a las sugerencias, haciendo un ajuste local y regional en el instrumento por parte del panel de expertos, de esta manera se obtuvo una segunda versión, que se aplicó en una segunda prueba piloto conformada por 30 padres y/o cuidadores de niños preescolares que no participaron en la primera prueba piloto, quienes enten-

haven't been performed yet although epidemiologic studies of the Ministerio de Salud Pública show a high persistency of such problems among child population. Also, nowadays, health workers are bound to perform clinic diagnostics ignoring patients' perceptions. As a result, this study's objective is the translation, cross-cultural adaptation and validation of ECOHIS to evaluate life quality compared to in respect to dental health of Ecuadorian preschoolers.

## MATERIALS AND METHODS

This transversal observational study, was approved by the Subcomité de Ética de Investigación en Seres Humanos and the Comité de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, which was developed in two steps: Translation-Adaptation and Instrument Validation.

### Translation and adaptation of ECOHIS

Translation of this document was performed following well established instructions for this type of work<sup>19</sup>. Two Ecuadorian translators fluent in English, with no previous knowledge of the objectives of the study, and independently, translated the original ECOHIS. Both translations were reviewed by a panel of experts, consisting of five postgraduate professors, all of whom are fluent in English and Spanish. After consensus, a first version of the translation underwent a translation and back-translation process, which was applied on a conveniently chosen sample of 20 parents and/or caregivers with their respective children, who were three to five years old, with the objective of evaluating the comprehension of each question. Parents and/or caregivers pointed out some difficulties with certain questions. That's why there were some minor changes based on their suggestions, obtaining a local and regional adjustment of the instrument with help of the panel of experts. After that, a second version of the document was used on a pilot test with a sample consisting of 30 parents and/or caregivers who did not to participate from the first pilot

dieron todas las preguntas, se realizó nuevamente una retrotraducción sin detectar discrepancias con el instrumento original, consiguiendo de esta manera la versión final del ECOHIS ecuatoriano (Ec-ECOHIS).

### Validación del Ec-ECOHIS

La versión Ec-ECOHIS se administró en una muestra a conveniencia, de manera independiente en 212 padres y/o cuidadores de niños, quienes acudieron al Servicio de Estomatología del Hospital Pediátrico Baca Ortiz, el mismo que pertenece al Ministerio de Salud Pública del Ecuador, situado en la ciudad de Quito, durante los meses de noviembre y diciembre del 2015, los padres y/o cuidadores aceptaron participar voluntariamente junto con sus niños, firmando un consentimiento informado, incluyendo a niños de 3 a 5 años de edad, ambos géneros, sin discapacidad física, cognitiva, enfermedades sistémicas o problemas congénitos, padres y/o cuidadores que no hayan participado anteriormente en algún tipo de estudio de calidad de vida, que sean ecuatorianos y sin analfabetismo.

Las entrevistas se realizaron cara a cara por un solo investigador entrenado y prestando especial atención a la pronunciación de las palabras para evitar malos entendidos e indicando que para dar su respuesta debían considerar la experiencia del niño desde su nacimiento hasta el momento de la entrevista. Un solo operador analizó las variables clínicas de los niños: caries dental, maloclusiones y traumatismos, previa limpieza de las superficies dentales y de la cavidad bucal y siguiendo las recomendaciones de la OMS<sup>20</sup> se identificó presencia o ausencia de caries dental (ceod) categorizados en  $ceod = 0$  y  $ceod \geq 1$ <sup>21</sup> para establecer la presencia o ausencia de maloclusiones, se diagnosticó con la ayuda de la sonda ballpoint (OMS), paralela al plano oclusal, se identificó mordida abierta anterior, mordida profunda, mordida cruzada anterior o posterior, resalte de mordida,<sup>23-25</sup> para traumatismos, se consideró la clasificación de Andreasen modificada para estudios epidemiológicos<sup>20</sup> categorizados en ausencia o presencia.<sup>21,22</sup>

La fiabilidad o confiabilidad del instrumento se

test, and understood all questions. Once again, a back-translation was performed, having no discrepancies with the original instrument, and thus obtaining a final version of Ecuadorian ECOHIS (Ec-ECOHIS).

### Validation of Ec-ECOHIS

The Ec-ECOHIS versión was administered independently to a convenient sample of 212 parents and/or caregivers who attended to the Stomatology services of Baca Ortiz Pediatrics Hospital, which belongs to Ecuadorian Ministerio de Salud Pública, located in Quito. The survey was conducted during November and December, 2015. Parents and/or caregivers voluntarily accepted to participate, along with their children, signing a proper informative consent. It included three-to-five-year-old children of both genders, without physical or cognitive incapacities, systemic diseases or congenital problems, and Ecuadorian non-illiterate parents and/or caregivers who had not previously participated in any sort of quality-of-life study.

The interviews were administered face-to-face by one trained interviewer alone, who paid special attention to word pronunciation in order to avoid misunderstandings, and explaining that the answers must consider child experiences since birth up to the time of the interview. One single person analyzed children clinical parameters: dental cavities, malocclusions and traumas, having previously cleaned dental surfaces and the whole oral cavity, and, according to WHO<sup>20</sup> recommendations, identified presence or absence of dental cavities (ceod), categorized as  $ceod = 0$  and  $ceod \geq 1$ <sup>21</sup> to establish the presence or absence of malocclusions, the diagnose was aided with a ballpoint sonda (WHO), parallel to the occlusal plane. It was found the presence of open bite malocclusion, deep bite, crossbite, overbite<sup>23,25</sup>. The classification Andreasen was considered, but modified, for epidemiologic studies<sup>20</sup>, categorized in absence or presence<sup>21,22</sup>.

Reliability of instrument was obtained from that



obtuvo en una submuestra de 30 padres y/o cuidadores, observados en términos de consistencia interna y estabilidad.

La *consistencia interna* se analizó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, considerando como una buena consistencia interna cuando el valor es superior a 0,7. *Estabilidad*: los padres y/o cuidadores respondieron el cuestionario por dos ocasiones con un intervalo de 15 días para identificar que las puntuaciones permanecían invariables, indicando un valor satisfactorio cuando era igual o superior a 0,7.<sup>25</sup>

La **validez** del instrumento se analizó en términos de validez constructo y validez discriminante, en la muestra total (n = 212). *Validez de constructo*: se evaluó mediante la correlación de Spearman para medir el grado de asociación entre las puntuaciones del Ec-ECOHIS, EIN y EIF con el índice de ceod y sus componentes; interpretando <0,30 débil, 0,30-0,59 moderada, y  $\geq 0,6$  fuerte<sup>25</sup> *Validez discriminante*: se determinó relacionando la puntuación total y la puntuación de cada dominio obtenido en Ec-ECOHIS con la presencia o ausencia de las variables clínicas.

Todos los datos sociodemográficos, clínicos y las puntuaciones obtenidas del Ec-ECOHIS se registraron en el software del programa Excel-Windows7 y se procesaron para su análisis en el programa SPSS (versión 17.0 de SPSS Inc., Chicago, IL, USA). La Consistencia Interna se analizó mediante alfa de Cronbach; Estabilidad analizada a través del coeficiente de correlación intraclase (CCI), Validez de Constructo: evaluadas por Correlación de Spearman y Validez Discriminante obtenida mediante las pruebas U de Mann Whitney con un nivel de significancia del 5%,

## RESULTADOS

En este estudio se obtuvo una tasa de respuesta positiva del 100%, participaron 212 niños con sus padres y/o cuidadores; La mayoría de los cuestionarios fueron respondidos por las madres (77,8%), todos los participantes completaron el cuestionario sin datos faltantes; no se registraron respuestas con la opción "no sé".

sample of 30 parents and/or, caregivers, who were observed in terms of internal consistency and stability.

*Internal consistency* was analyzed by means of the Alpha Cronbach coefficient, considering a good internal consistency when the value is greater than 0,7<sup>25</sup>. *Stability*: the parents and/or caregivers answered the questionnaire twice, with an interval of 15 days, in order to identify invariant scores, showing a satisfactory value when equal or greater than 0,7.

Instrument's validation was analyzed in terms of construct and discriminant validity of the total sample (n=212). *Construct validation*: it was evaluated by the Spearman correlation to measure the degree of association between the scores of Ec-ECOHIS, EIN and EIF with the ceod index and its components; having <0,3 weak, 0,30-0,59 moderated, and  $\geq 0,6$  strong<sup>25</sup>. *Discriminant validation*: it was determined by correlating the global score and the scores obtained in every domain in the Ec-ECOHIS, with the presence or absence of clinical variables.

All sociodemographic, clinical, and Ec-ECOHIS scores were recorded in the Excel-Windows7 software and processed for analysis in the SPSS program (version 17.0 of SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Internal Consistency was analyzed using Cronbach's alpha. Stability was analyzed by the intra-class correlation coefficient (ICC). Construct Validity: evaluated by Spearman Correlation. Discriminant Validity obtained by Mann Whitney U tests with a significance level of 5 %.

## RESULTS

This study made it possible to obtain a 100 % positive response, with 212 children and their parents or caregivers. Most of the questions were answered by mothers (77,8 %). All participants filled the questionnaire without any missing data. Option "I don't know" wasn't found among the answers.

La muestra de preescolares estuvo conformada por el 36,8% (n = 78) con 3 años de edad, 34% (n = 72) 4 años y 29,2% (n = 62) 5 años de edad, la mayoría fueron niños 60,4% (n = 128). El nivel de educación de los padres y/o cuidadores fue "secundaria" 56,6% (n = 120), y 62,74% (n = 133) fueron desempleados.

El 95,3% (n = 202) de los niños presentaron caries dentales (ceod $\geq$ 1), en relación con las maloclusiones 11, 8% (n = 25) presentaron maloclusiones, el 36,8% (n = 78) de los niños presentados traumatismos.

En relación a las puntuaciones obtenidas en el Ec-ECOHIS, la tabla 1 muestra la distribución de las respuestas del instrumento y las preguntas más frecuentes en la sección EIN y EIF del mismo.

La consistencia interna del cuestionario por medio de alfa de Cronbach fue 0,744, con rangos que varían de 0,704 en la pregunta relacionada con problemas para dormir hasta 0,755 correspondiente a la pregunta sobre ausencia de clases y la estabilidad por medio del coeficiente de correlación intraclase (CCI) fue 0,919 con rangos que varían de 0,599 en la pregunta relacionada con evitar sonreír hasta 0,966 con problemas para dormir. (Tabla 2).

The sample of preschoolers consisted of 36,8 % (n = 78) 3-year-old children, 34 % (n = 72) 4-year-old children, and 29,2 % (n = 62) 5-year-old children. Most of them were boys, 60,4 % (n = 128). Education level of parents or caregivers was high school, 56,6 % (n = 120), and 62,74 % (n = 202) were unemployed.

95,3% (n = 202) of children were diagnosed with cavities (ceod $\geq$ 1). With regards to malocclusions, 11, 8% (n = 25) had malocclusion, 36,8% (n = 78) of children were found to have trauma.

Regarding the scores obtained on Ec-ECOHIS, table 1 shows the distribution of the answers and frequently asked questions from EIN and EIF sections.

The internal consistency of the questionnaire by Cronbach's alpha was 0.744, with values ranging from 0.704 for the question regarding sleeping problems, up to 0.755 on the question about class attendance. Stability by means of the intra-class correlation coefficient (CCI) was 0.919, ranging from 0.599 for the question regarding avoiding smiles, up to 0.966 on sleeping problems. (Table 2).

**TABLA 1.** Distribución de las respuestas obtenidas en Ec-ECOHIS por parte de los padres y/o cuidadores. Hospital Pediátrico Baca Ortiz. (n=212)

	n %	Nunca	Casi Nunca	Ocasional-mente	A menudo	Muy a menudo
		n %	n %	n %	n %	n %
<b>EIN</b>	1. Dolor	42 (19.8%)	35 (16.5%)	89 (42.0%)	29 (13.7%)	17 (8.0%)
	2. Beber	142 (67.0%)	12 (5.7%)	34 (16.0%)	18 (8.5%)	6 (2.8%)
	3. Comer	121 (57.1%)	7 (3.3%)	41 (19.3%)	30 (14.2%)	13 (6.1%)
	4. Pronunciar	121 (57.1%)	2 (9%)	32 (15.1%)	15 (15.1%)	25 (11.8%)
	5. Ausencia	58 (27.4%)	30 (14.2%)	102(48.1%)	13 (6.1%)	9 (4.2%)
	6. Dormir	144 (67.9%)	8 (3.8%)	44 (20.8%)	11 (5.2%)	5 (2.4%)
	7. Enojado	73 (34.4%)	14 (6.6%)	75 (35.4%)	23 (10.8%)	27 (12.7%)
	8. Evitar sonreír	181 (85.4%)	4 (1.9%)	12 (5.7%)	7 (3.3%)	8 (3.8%)
	9. Evitar hablar	177 (83.5%)	2 (0.9%)	17 (8.0%)	9 (4.2%)	7 (3.3%)
<b>EIF</b>	10 Preocupado	4 (1.9%)	1 (0.5%)	17 (8.0%)	82 (38.7%)	108 (50.9%)
	11. Culpable	66 (31.1%)	1 (0.5%)	38 (17.9%)	58 (27.4%)	49 (23.1%)
	12. Ocupar tiempo	57 (26.9%)	3 (1.4%)	60 (28.3%)	48 (22.6%)	44 (20.8%)
	13. Economía	136 (64.2%)	7 (3.3%)	40 (18.9%)	16 (7.5%)	13 (6.1%)

\* EIN: Escala de Impacto en el niño; EIF: Escala de Impacto en la Familia

**TABLE 1.** Distribution of the answers obtained in Ec-ECOHIS by parents and / or caregivers. Baca Ortiz Pediatric Hospital. (n = 212)

n %	Never	Almost never	Occasionally	Often	Very often
	n %	n %	n %	n %	
1. Pain	42 (19.8%)	35 (16.5%)	89 (42.0%)	29 (13.7%)	17 (8.0%)
2. Drink	142 (67.0%)	12 (5.7%)	34 (16.0%)	18 (8.5%)	6 (2.8%)
3. Eat	121 (57.1%)	7 (3.3%)	41 (19.3%)	30 (14.2%)	13 (6.1%)
4. Pronounce	121 (57.1%)	2 (9%)	32 (15.1%)	15 (15.1%)	25 (11.8%)
5. Absence	58 (27.4%)	30 (14.2%)	102(48.1%)	13 (6.1%)	9 (4.2%)
6. Sleep	144 (67.9%)	8 (3.8%)	44 (20.8%)	11 (5.2%)	5 (2.4%)
<b>EIN</b> 7. Angry	73 (34.4%)	14 (6.6%)	75 (35.4%)	23 (10.8%)	27 (12.7%)
8. Avoid smiling	181 (85.4%)	4 (1.9%)	12 (5.7%)	7 (3.3%)	8 (3.8%)
9. Avoid talking	177 (83.5%)	2 (0.9%)	17 (8.0%)	9 (4.2%)	7 (3.3%)
10 Worried	4 (1.9%)	1 (0.5%)	17 (8.0%)	82 (38.7%)	108 (50.9%)
<b>EIF</b> 11. Guilty	66 (31.1%)	1 (0.5%)	38 (17.9%)	58 (27.4%)	49 (23.1%)
12. Use time	57 (26.9%)	3 (1.4%)	60 (28.3%)	48 (22.6%)	44 (20.8%)
13. Economy	136 (64.2%)	7 (3.3%)	40 (18.9%)	16 (7.5%)	13 (6.1%)

\* EIN: Children Impact Scale, EIF: Family Impact Scale

**TABLA 2.** Consistencia interna y estabilidad del Ec-ECOHIS (n=30)

Preguntas	Alfa de Cronbach	Coefficiente de Correlación Intraclase (95% IC)
1. Dolor	0.723	0,953 ( 0.904-0,977)
2. Beber	0.736	0,718 (0.487-0.855)
3. Comer	0.709	0,655 (0.390-0.819)
4. Pronunciar	0.745	0,960 ( 0.919-0.981)
5. Ausencia	0.755	0,754 (0.545-0.875)
6. Dormir	0.704	0,966 (0.929-0.984)
7. Enojado	0.723	0,916 (0.831-0.959)
8. Evitar sonreír	0.716	0,599 (0.310-0.787)
9. Evitar hablar	0.721	0,872 (0.749-0.937)
10. Preocupado	0.740	0,872 (0.749-0.937)
11. Culpable	0.739	0,773 (0.577-0.885)
12. Ocupar tiempo	0.719	0,887 (0.777-0.945)
13. Economía	0.726	0,630 (0.354-0.805)
Total de Ec-ECOHIS	<b>0.744</b>	<b>0,919</b>

\* IC: Intervalo de confianza

La validez de constructo se evaluó mediante la correlación de Spearman, relacionando el índice de ceod con la puntuación general del Ec-ECOHIS como se observa en la Tabla 3.

**TABLE 2.** Internal consistency and stability of Ec-ECOHIS (n=30)

Questions	Alpha Cronbach	Intra-class Coefficient Correlation (95% IC)
1.Pain	0.723	0,953 ( 0.904-0,977)
2. Drink	0.736	0,718 (0.487-0.855)
3. Eat	0.709	0,655 (0.390-0.819)
4. Pronounce	0.745	0,960 ( 0.919-0.981)
5. Absence	0.755	0,754 (0.545-0.875)
6. Sleep	0.704	0,966 (0.929-0.984)
7. Angry	0.723	0,916 (0.831-0.959)
8. Avoid smiling	0.716	0,599 (0.310-0.787)
9. Avoid talking	0.721	0,872 (0.749-0.937)
10. Worried	0.740	0,872 (0.749-0.937)
11. Guilty	0.739	0,773 (0.577-0.885)
12. Use the time	0.719	0,887 (0.777-0.945)
13. Economy	0.726	0,630 (0.354-0.805)
Global Ec-ECOHIS	<b>0.744</b>	<b>0,919</b>

\*CI: Confidence interval

Construct validity was evaluated by means of Spearman correlation, comparing the ceod index and the overall scores from Ec-ECOHIS, as shown in table 3.

**TABLA 3.** Validez de constructo. Correlación entre el puntaje total de Ec- ECOHIS, EIN y EIF con el índice ceod (n=212)

CARIES DENTAL	SECCIONES		Ec-ECOHis
	EIN	EIF	
Ceod	0,220*	0,209*	0,255*
Cariados	0,109	0,187*	0,204*
Extracción indicada	0,117	0,148*	0,181*
Obturados	0,114	-0,005	0,045

\* Correlación de Spearman.

La Validez discriminante fue determinada por la correlación entre el puntaje total y por secciones del Ec-ECOHis, con las puntuaciones de las variables clínicas, observando una diferencia significativa entre los grupos con y sin problemas caries dental, maloclusiones y traumatismos (p = 0,009; p = 0,028; p = 0,001 respectivamente). (Tabla 4).

**TABLA 3.** Validez de constructo. Correlación entre el puntaje total de Ec- ECOHIS, EIN y EIF con el índice ceod (n=212)

ISSUE	SECTION		Ec-ECOHis
	EIN	EIF	
Ceod	0,220*	0,209*	0,255*
Cavities	0,109	0,187*	0,204*
Extraction	0,117	0,148*	0,181*
Obturados	0,114	-0,005	0,045

\* Spearman correlation

Validation of the discriminant was determined by correlating the global scores and scores in the sections from Ec-ECOHis, to the scores from clinical variables. Thus, observing a significant difference between the groups with cavities and without cavities, malocclusions and trauma (p = 0,009; p = 0,028; p = 0,001 respectively). (Table 4).

**TABLA 4:** Validez discriminativa; relación del puntaje total y por secciones del Ec-ECOHis con la presencia o ausencia de problemas bucales (n=212)

VARIABLES INDEPENDIENTES	EIN				EIF				Ec-ECOHis					
	SO		F		P		A/IS		EF		FF		TOTAL	
	Media (DE)	p	Media (DE)	p	Media (DE)	p	Media (DE)	p	Media (DE)	p	Media (DE)	p	Media (DE)	p
<b>CARIES DENTAL</b>	1.00		3.70		0.70(1.15)		0540(2.54)		4.60(2.01)		2.20		11.40	
ceod=0	(0.94)	<b>0.04</b>	(2.00)	0.50	2.39(2.04)	<b>0.00</b>	0958(5.90)	0.09	5.51(1.87)	0.11	(2.44)	0.34	(3.06)	<b>*0,009</b>
ceod≥1	0.77		4.56								3.00		5.45	
	(1.16)		(3.00)								(2.20)		(7.93)	
<b>MALO-CLUSIÓN</b>	1.76		4.27		2.21(2.03)		0.76(1.72)		5.42(1.93)		2.87		16.84	
Ausencia	(1.27)	0.42	(2.89)	<b>0.00</b>	3.04(2.06)	<b>0.03</b>	1.16(2.24)	0.38	5.08(1.44)	0.11	(2.08)	0.09	(0805)	<b>*0,028</b>
Presencia	1.56		6.44								3.72		19.60	
	(1.40)		(3.20)								(2.45)		(5.93)	
<b>TRAUMA-TISMOS</b>	1.87		5.21		2.62(2.04)		0.84(1.83)		5.78(1.63)		3.38		15.94	
Ausencia	(1.14)	0.14	(3.10)	<b>0.01</b>	2.12(2.03)	0.06	0.79(1.77)	0.74	5.29(2.00)	0.11	(2.38)	<b>0.05</b>	(0755)	<b>*0,001</b>
Presencia	1.66		4.12								2.73		19.27	
	(1.17)		(2.80)								(2.08)		(8.02)	

EIN: Escala de impacto en el niños, EIF: Escala de Impacto en la familia, ceod: dientes cariados, extracción indicada, obturados, SO: Síntomas orales, F: Funcional, P: Psicológicos, A/IS: Autoestima e Interacción Social, EF: Estrés de Familia, FF; Función de Familia, DE: Desviación Estándar.

\* p = nivel de significancia del 5% a través de la prueba de U de Mann Whitney

**TABLE 4:** Discriminant validation; Ec-ECOHIS global and sections scores correlation with presence or absence of dental problems (n=212)

INDEPENDENT VARIABLES	EIN						EIF				Ec- ECOHIS			
	SO		F		P		A/IS		EF		FF		GLOBAL	
	Media (DE)	P	Media (DE)	P	Media (DE)	p	Media (DE)	p	Media (DE)	P	Media (DE)	p	Media (DE)	P
<b>CAVITIES</b>	1.00 (0.94)		3.70		0.70(1.15)		0540(2.54)		4.60 (2.01)		2.20		11.40	
ceod=0	0.77 (1.16)	<b>0.04</b>	(2.00)	0.50	2.39 (2.04)	<b>0.00</b>	0958(5.90)	0.09	5.51 (1.87)	0.11	(2.44)	0.34	(3.06)	<b>*0,009</b>
ceod≥1			4.56		(3.00)						3.00		5.45	
											(2.20)		(7.93)	
<b>MALOC-CLUSION</b>	1.76 (1.27)		4.27		2.21 (2.03)		0.76 (1.72)		5.42 (1.93)		2.87		16.84	
Absence	1.56 (1.40)	0.42	(2.89)	<b>0.00</b>	3.04 (2.06)	<b>0.03</b>	1.16 (2.24)	0.38	5.08 (1.44)	0.11	(2.08)	0.09	(0805)	<b>*0,028</b>
Presence			6.44		(3.20)						3.72		19.60	
											(2.45)		(5.93)	
<b>TRAUMA</b>	1.87 (1.14)		5.21		2.62 (2.04)		0.84 (1.83)		5.78 (1.63)		3.38		15.94	
Absence	1.66 (1.17)	0.14	(3.10)	<b>0.01</b>	2.12 (2.03)	0.06	0.79 (1.77)	0.74	5.29 (2.00)	0.11	(2.38)	<b>0.05</b>	(0755)	<b>*0,001</b>
Presence			4.12		(2.80)						2.73		19.27	
											(2.08)		(8.02)	

EIN: Children Impact Scale, EIF: Family Impact Scale, ceod: cavities, tooth extraction, sealed tooth, SO: Oral symptoms, F: Functional, P: Psychologic, A/IS: Self-esteem and Social interaction, EF: Family Stress, FF; Family Function, SD: Standard deviation

\* p = significance level, 5% by U de Mann Whitney test

## DISCUSIÓN

El propósito de este estudio fue la adaptación transcultural y validación del Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS) en español ecuatoriano.

Hasta el momento existen dos versiones en español del ECOHIS, una hecha en Argentina, que adaptó la pregunta 7 para un mejor entendimiento de su muestra, y Perú, donde modificaron las preguntas 7, 8, 10, 12, 13.<sup>10, 14</sup> En nuestra investigación fueron adaptadas las preguntas 7, 10, 12, por esta razón el proceso de traducción, adaptación transcultural y validación es necesaria incluso cuando se aplique un instrumento en diferentes países que hablan un mismo idioma, pero que presentan una cultura y expresiones propias de cada región, garantizando las propiedades psicométricas del instrumento.<sup>19</sup>

## DISCUSSION

The objective of this study was the cross-cultural adaptation and validation of Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS) to Ecuadorian Spanish.

To the date, there are two Spanish versions of ECOHIS, one in Argentina, which adapted question number 7 for a better understanding in their case, and Peru, where questions 7, 8, 10, 12 and 13<sup>10, 14</sup> were modified. In this research, questions 7, 10 and 12 were adapted. For this reason, the process of translation, cross-cultural adaptation and validation is necessary, even when the instrument is applied in different countries that speak the same language, but have significant differences in culture and expressions, which are inherent to their respective regions. This will guarantee the psychometric properties of the instrument<sup>19</sup>.

La pregunta más frecuente del Ec-ECOHIS en la sección de EIN se la relaciona con el dolor 63,7% , resultados similares a los obtenidos por otros autores<sup>4,5,7,13,14,26,27</sup> mientras que la dificultad para comer se informó en otros estudios, posiblemente debido a que la muestra fue de niños mayores de 5 años, los que pueden ser más específicos en relación con sus percepciones.<sup>9,15</sup> En la sección EIF la pregunta más frecuente fue la relacionada con la preocupación de los padres y/o cuidadores similar a lo reportado en la literatura<sup>7,9,13,14</sup>

El alfa de Cronbach del Ec-ECOHIS fue 0,744, resultado valido como obtuvieron otros estudios de validación.<sup>4,7,10,13,14,15</sup>

El Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) fue 0.919, el cual mostró concordancia entre los datos obtenidos en diferentes periodos de tiempo, similar a los valores obtenidos en otras validaciones<sup>4,5,8,9,13-15</sup> mientras que Lee et al., 2009<sup>7</sup> y Masumo et al., 2012<sup>11</sup> presentaron un CCI de 0,64 y 0,70 respectivamente, posiblemente debido a que su análisis de estabilidad se realizó en un período superior a dos semanas.

La validez de constructo demostró una correlación significativa pero débil, entre el puntaje total del Ec-ECOHIS y la experiencia de caries dental, similar a lo reportado en la literatura,<sup>24,25</sup> a pesar de esto, existen estudios que obtuvieron una correlación fuerte,<sup>4,5,8,15</sup> ya que relacionaron medidas globales, necesidad de tratamiento, estado actual de la enfermedad y experiencia de dolor, consideradas como hallazgos que aportan empíricamente este tipo de validez.<sup>15</sup>

La validez discriminativa se demostró con las diferencias significativas entre la ausencia o presencia de las variables clínicas, varios estudios de validación también han mostrado esta capacidad discriminante<sup>4,5,7,9,11,14,15,27</sup> al relacionar la caries dental, maloclusiones y traumatismos dentales con la puntuación del Ec-ECOHIS, el presente estudio muestra un impacto negativo en la calidad de vida en los niños que presentan estos problemas bucales, similares a los reportados en otras investigaciones.<sup>3,21,26,28-31</sup> A pesar de esto, existen estudios que no reportan un impacto negativo de los problemas bucales en la calidad de

The most frequent question from Ec-ECOHIS in section EIN, deals with pain 63,7 %, similar results to those from different authors<sup>4,5,7,13,14,26,27</sup>. Whereas difficulty in eating was informed in other studies, possibly due to the fact that the sample consisted of children above 5 years old, who can be more specific about their perceptions<sup>9,15</sup>. In section EIF, the most frequent question was the one regarding concerns of parents or caregivers, similar to what is reported in literature<sup>7,9,13,14</sup>.

The Alpha Cronbach of Ec-ECOHIS was 0,744, a valid result as seen in similar validation studies<sup>4,7,10,13,14,15</sup>.

The Intra-Class Coefficient (ICC) was 0.919, which showed concordance between the data obtained during different intervals of time, similar to results from other validation studies<sup>4,5,8,9,13-15</sup>. In comparison, Lee et al., 2009<sup>7</sup> and Masumo et al., 2012<sup>11</sup>, presented an ICC of 0,64 and 0,70, respectively, possibly due to the fact that their stability analysis was performed in a period of time greater than two weeks.

Validation of construct showed a significant but week correlation between the global score in Ec-ECOHIS and the cavities experience, similar to what is reported in literature<sup>(24,25)</sup>. Even though, there are studies that got a strong correlation<sup>4,5,8,15</sup> since they compared global scores, need of a treatment, current state of illness, and pain experience, considered to be empirical discoveries that support this type of validation<sup>15</sup>.

Discriminant validation was proven with significant differences between absence or presence of clinical variables. Many validation studies also show this discriminant capacity<sup>4,5,7,9,11,14,15,27</sup> when relating cavities, malocclusions and trauma, to the Ec-ECOHIS scores. The current study shows a negative effect in children's quality life who have those dental affections, similar to results reported in other studies<sup>3,21,26,28-31</sup>. Even though, there are multiple studies that do not report a negative impact on children's quality life<sup>21,22,32</sup>

vida de los niños<sup>21,22,32</sup> posiblemente por la diferente metodología y clasificación que utiliza en sus estudios.

En cuanto a las limitaciones del estudio, podríamos citar, la selección de la muestra a conveniencia que acudió en busca de un servicio, a pesar de que en estudios de calidad de vida esto sea considerado secundario<sup>5</sup>, es por esto que se recomienda utilizar este instrumento en futuras investigaciones con diferentes variables, en muestras representativas de la población, para conocer los problemas bucales que afectan la calidad de vida de los preescolares ecuatorianos y poder establecer políticas de salud apropiadas para esta población.

### CONCLUSIÓN

La versión de Ec-ECOHIS es un instrumento válido y fiable para evaluar la calidad de vida en relación con la salud bucal de preescolares ecuatorianos.

### BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

1. OMS. Measuring Quality of life WHOQOL. World Health Organization. 1997: 1-10.
2. Jokovic A, Locker D, Stephens M, Kenny D, Tompson B, Guyatt G. Validity and reliability of a questionnaire for measuring child oral-health-related quality of life. *J Dent Res* 2002; 81(7): 459-63.
3. Bonecker M, Abanto J, Tello G, Butini L. Impact of dental caries on preschool children's quality of life: an update. *Braz Oral Res* 2012; 26(1): 103-7.
4. Pahel B, Rozier G, Slade G. Parental perceptions of children's oral health: The Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS). *Health Qual Life Outcomes* 2007; 5(6): 1-10.
5. Li S, Veronneau J, Allison P. Validation of french language version of the Early Child-

from dental issues, possibly due to different methodology or classification.

In regards to the limitations of the study, it is correct to quote the convenient selection of the sample, who attended looking for assistance, although some studies show that this factor may be secondary<sup>5</sup>. This is why, it is recommended to use this instrument in future researches with different variables on representative samples, in order to understand the dental illness that affect the Ecuadorian preschoolers' quality of life, and to establish adequate health policies for the population.

### CONCLUSION

This version of Ec-ECOHIS is a valid and reliable instrument for evaluating the quality of life, with regards to dental health of Ecuadorian preschoolers.

hood Oral Impact Scale(ECOHIS). *Health Qual Life Outcomes* 2008; 6(9): 1-7.

6. Tesch F, Oliveira BHd, Leao A. Equivalencia semantica da versao em portugues do instrumento Early Childhood Oral Health Impact Scale. *Cad Saude Publica*. 2008; 24(8): 1897-909.
7. Lee G, Mcgrath C, Yiu C, King N. Translation and validation of a Chinese language version of the Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS). *Int J Paediatr Dent*. 2009; 19(6): 400-5.
8. Jabarifar S, Golkari A, Ijadi M, Jafarzadeh M, Khadem P. Validation of a Farsi version of the Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS). *BMC Oral Health*. 2010; 10(4): 1-7.
9. Peker K, Uysal O, Bermek G. Cross-cultural adaptation and preliminary validation of the Turkish version of the Early Childhood Oral

- Health Impact Scale among 5-6 year-old children. *Health Qual Life Outcomes* 2011; 9(118): 1-11.
10. Bordoni N, Claravino O, Zambrano O, Villena R, Beltrán E, Squassi A. Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS). Translation and validation in spanish language. *Acta Odontol Latinoam*. 2012; 25(3): 270-8.
  11. Masumo R, Bardsen A, Mashoto K, Nordrehaug A. Chil and family impacts of infant's oral conditions in Tanzania and Uganda a cross sectional study. *BMC Res Notes* 2012; 5(538): 538-42.
  12. Amra H. Translation and validation of the instrument for the oral health-related quality of life assessment in 3 to 5 years old children in Bosnia-Herzegovina. *Journal of Health Sciences*. 2012; 2(3): 201-6.
  13. Jankauskienė B, Narbutaitė J, Kubilius R, Gleiznys A. Adaptation and validation of the Early Childhood Oral Health impact scale in Lithuania. *Stomatologija*. 2012; 14(4): 108-13.
  14. López R, García C, Villena R, Bordoni N. Cross cultural adaptation and validation of the Early Childhood Health Impact Scale (ECOHIS) in peruvian preschoolers. *Acta Odontol Latinoam*. 2013; 26(2): 60-7.
  15. Hashim A, Zamros Y, Rashidah E. The Malay version of the Early Childhood Oral Health Impact Scale (Malay-ECOHIS) assessing validity and reliability. *Health Qual Life Outcomes*. 2015; 13(190): 187-90.
  16. Arrow P. Evaluation of the Early Childhood Oral Health Impact Scale in an Australian preschool child population. *Aust Dent J* 2015; 60(3): 375-81.
  17. Kramer PF, Feldens CA, Helena Ferreira S, Bervian J, Rodrigues PH, Peres MA. Exploring the impact of oral diseases and disorders on quality of life of preschool children. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2013 Aug;41(4):327-35
  18. Tello G, Abanto J, Butini L, 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.
  19. Wild D, Grove A, Martin M, Eremenco S, McElroy S. Principles of Good Practice for the Translation and Cultural Adaptation Process for Patient-Reported Outcomes (PRO) Measures: Report of the ISPOR Task Force for Translation and Cultural Adaptation. *ISPOR*. 2005; 8(2): 94-104.
  20. OMS. Encuestas de salud bucodental, Métodos Básicos, Cuarta edición. 1997: 31-9.
  21. Abanto J, Carvalho T, Mendes F, Wanderley M, Bonecker M, Raggio D. Impact of oral diseases and disorders on oral health related quality of life of preschool children. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2011; 39(2): 105-14.
  22. Aldrigui J, Abanto J, Carvalho T, Wanderley M, Bonecker M, Raggio D. Impact of traumatic dental injuries and malocclusions on quality of life young children. *Health Qual Life Outcomes*. 2011; 9(78): 1-7.
  23. Carvalho M, Paiva M, Scarpelli M, Viegas M, Ferreira M, Pordeus M. Prevalence of malocclusion in primary dentition in a population-based sample of Brazilian preschool children. *Eur J Paediatr Dent*. 2011; 12(2): 107-111.
  24. Siqueira M, Firmino R, Clementino M, Martins C, Granville A, Paiva SM. Impact of Traumatic Dental Injury on the Quality of Life of Brazilian Preschool Children. *Int J Environ Res Public Health*. 2013; 10(12): 6422-42.
  25. Forsberg A NY. Validity and Reliability of the Swedish Version of the Activities-specific Balance Confidence Scale in People with Chronic Stroke. *Physiother Can*. 2013; 62(2): 141-7.
  26. Scarpelli AC, Oliveira BH, Tesch FC, Leão AT, Pordeus IA, Paiva SM. Psychometric



- properties of the Brazilian version of the Early Childhood Oral Health Impact Scale (B-ECOHIS). *BMC Oral Health*. 2011; 11(19): 11-9.
27. Martins P, Ramos J, Martins S, Silva L, Ramos L. Validacao da versao brasileira do Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS). *Cad Saude Publica* 2012; 28(2): 367-74.
28. Abanto J, Paiva SM, Raggio D, Celiberti P, Aldrigui J, Bönecker M. The impact of dental caries and trauma in children on family quality of life. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2012; 40(4): 323-31.
29. Abanto J, Tsakos G, Martins S, Carvalho T, Daniela Raggio MB. Impact of dental caries and trauma on quality of life among 5- to 6-year-old children: perceptions of parents and children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2014; 42(5): 385-94.
30. Ramos J, Motta T, Silva L, Martins S, Ramos M. Association between anterior open bite and impact on quality of life of preschool children. *Braz Oral Res* 2015; 29(46): 1-7.
31. Rosa GNd, Buzzati B, Piovesan C, Méndez FM, Oliveira M, Ardenghi T. Impact of malocclusion on oral health-related quality of life of preschool children. *Revista Gaucha Odontológica*. 2015; 63(1): 33-40.
32. Scarpelli A, Paiva S, Viegas C, Carvalho A, Ferreira F, Pordeus J. Oral Health-related quality of life among Brazilian preschool children. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2012; 41(4): 336-44



**Efecto antimicrobiano del extracto, aceite esencial de jengibre  
(*zingiber officinale*) sobre cepas de enterococcus faecalis: Estudio in vitro**

**Antimicrobial effect of extract, ginger essential oil (*zingiber officinale*) on strains  
of enterococcus faecalis: In vitro study**

**Efeito anti-microbiano do extrato e óleo essencial de gengibre (*zingiber officinale*)  
em cepas de Enterococcus faecalis: estudo in vitro**

Sandy Alexandra Guanoluisa Jami <sup>1</sup>, Paola Daniela Hidalgo Araujo<sup>2</sup>.

**RECIBIDO:** 09/mar/2017 **CORREGIDO:** 15/abr/2017 **APROBADO:** 1/jul/2017

1. Odontóloga, Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador, Quito; [sandy-g-j@hotmail.com](mailto:sandy-g-j@hotmail.com)
2. PhD en Formación, Especialista en Endodoncia; Docente Investigador, Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador, Quito; [danielahidalgoaraujo@yahoo.es](mailto:danielahidalgoaraujo@yahoo.es)

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el efecto antimicrobiano del extracto, aceite esencial de jengibre (*zingiber officinale*) sobre cepas de *Enterococcus faecalis*: Estudio in vitro. **Materiales y métodos:** El presente estudio experimental evaluó la acción antimicrobiana de *E. faecalis* (ATCC® 29212). Se utilizó tres grupos de 14 muestras cada una en cajas Petri; siendo A1: Extracto hidroalcohólico y aceite esencial al 4%, A2: extracto hidroalcohólico y aceite esencial al 5.25% y A3: Extracto hidroalcohólico y aceite esencial al 15%. Cada uno de los grupos tuvo un control positivo el hipoclorito de sodio al 5.25%. Se aplicó el test estadístico de Kruskal-Wallis con un nivel de significancia de 5%. **Resultados:** El extracto hidroalcohólico y aceite esencial al 4% produjeron una media de 1,46 mm y 0,50 mm de halo de inhibición. El extracto hidroalcohólico y aceite esencial al 5.25% mostraron una media de 9,54 mm y 6,00 mm respectivamente. Mientras que el extracto hidroalcohólico y aceite esencial al 15% presentaron una media 20,36 mm y 14,36 mm, versus el Hipoclorito de sodio que dio una media de 21.43 mm. El extracto hidroalcohólico al 4% y 5,25% y aceite esencial en emulsión al 4%, 5,25% y 15% presentó diferencia con el hipoclorito de sodio ( $P \leq 0.05$ ). No existió diferencia entre el extracto hidroalcohólico al 15% y el hipoclorito ( $P=0,22$ ). **Conclusiones:** El extracto hidroalcohólico al 15% presenta un efecto antimicrobiano sobre el *E. faecalis* similar al hipoclorito de sodio al 5,25%.

**Palabras claves:** Endodoncia, Fitoterapia, Jengibre, Antibacterial

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the antimicrobial effect of the extract, essential oil of ginger (*zingiber officinale*) on strains of *Enterococcus faecalis*: In vitro study. **Materials and methods:** This experimental study evaluated the antimicrobial action of *E. faecalis* (ATCC® 29212). Three groups of 14 samples each were used in Petri boxes, Being A1: hydroalcoholic extract and 4% essential oil, A2: hydroalcoholic extract and essential oil at 5.25% and A3: Hydroalcoholic extract and essential oil at 15%. Each of the groups had a positive control sodium hypochlorite at 5.25%. The Kruskal-Wallis statistical test was applied with a significance level of 5%. Results: Hydroalcoholic extract and 4% essential oil produced an average of 1.46 mm and 0.50 mm inhibition halo. Hydroalcoholic extract and essential oil at 5.25% showed an average of 9.54 mm and 6.00 mm respectively. While hydroalcoholic extract and essential oil at 15% presented an average of 20.36 mm and 14.36 mm, versus sodium hypochlorite giving an average of 21.43 mm. The hydroalcoholic extract at 4% and 5,25% and essential oil in emulsion at 4%, 5,25% and 15% presented a difference with sodium hypochlorite ( $P \leq 0.05$ ). There was no difference between 15% hydroalcoholic extract and hypochlorite ( $P = 0.22$ ). Conclusions: The 15% hydroalcoholic extract has an antimicrobial effect on *E. faecalis* similar to 5.25% sodium hypochlorite.

**Keywords:** Endodontics, Phytotherapy, Ginger, Antibacterial

## RESUMO

**Objetivo:** Determinar o efeito antimicrobiano do extrato, óleo essencial de gengibre (*Zingiber officinale*) em *Enterococcus faecalis*: Estudo in vitro. **Materiais e Métodos:** Utilizou-se três grupos de 14 amostras cada uma em uma placa de Petri sendo; A1: extrato hidroalcoólico e óleo essencial de 4%, A2: extrato hidroalcoólico e óleo essencial para 5,25% e A3: extrato hidroalcoólico e óleo essencial de 15%, nas cultura de *E. faecalis* (ATCC® 29212). Cada um dos grupos tiveram o controle positivo, o hipoclorito de sódio 5,25%. Foi aplicado o teste estatístico de Kruskal-Wallis, com o nível de significância de 5%. **Resultados:** O extrato hidroalcoólico e do óleo essencial 4% produziu uma média de 1,46 mm e 0,50 mm de halo de inibição. O extrato hidroalcoólico e do óleo essencial 5,25% mostrou uma média de 9,54 mm e 6,00 mm respectivamente. Enquanto o extrato hidroalcoólico e óleo essencial 15% mostraram uma meia de 20,36 milímetros e 14,36 milímetros, contra o Hipoclorito de sódio que mostrou uma média de 21.43 mm. O extrato hidroalcoólico para (4% e 5,25%) e emulsão de óleo essencial (4%, 5,25% e 15%) apresentaram diferença hipoclorito de sódio ( $p \leq 0,05$ ). Não houve diferença entre o extrato hidroalcoólico 15% e o hipoclorito ( $P = 0,22$ ). **Conclusões:** O extrato hidroalcoólico 15% tem um efeito antimicrobiana em *E. Faecalis* semelhante ao hipoclorito de sódio a 5,25%

**Palavras-chave:** Endodontia, Fitoterapia, antibacterianos.

## INTRODUCCIÓN

El complejo dentino-pulpar se ve afectado debido a los microorganismos que penetran desde la cavidad oral ya sea por medio de las caries o restauraciones defectuosas, dando como resultado procesos inflamatorios irreversibles, que conllevan a un tratamiento endodóntico.<sup>1</sup> Uno de los objetivos de la endodoncia es mantener el órgano dentinario en su posición a largo plazo.<sup>2</sup> Reducir la infección bacteriana de los conductos radiculares, dependerá de la calidad del tratamiento, la obturación y la restauración posterior, mismos que si no se llevan a cabo con éxito, ocurrirá el proceso inflamatorio del tejido perirradicular. El principal causante de los fracasos en el tratamiento endodóntico es el *Enterococcus faecalis*, especie aislada con mayor frecuencia.<sup>3</sup> Datos de la OMS, revelan que la población mundial utiliza la medicina popular para su asistencia médica.<sup>4</sup> Se estima que el 80% de la población ecuatoriana depende de las plantas o productos naturales, para la atención primaria de la salud y bienestar.<sup>5</sup> El jengibre (*zingiber officinale*) planta rizomatosa, muestra efectos sobre la inhibición de la actividad biológica de bacterias y hongos.<sup>6</sup> Esto motiva a que el estudio se centre en el jengibre con la finalidad de determinar su actividad antimicrobiana.

El éxito de la endodoncia radica en la conformación y limpieza del sistema de conductos, dando como resultado la utilización de un irrigante el Hipoclorito de sodio debido a sus bondades antibacterianas y remoción de tejidos orgánicos,<sup>7</sup> así como tienen sus beneficios tienen efectos indeseables como ser citotóxico sobre tejidos vivos, corroe el metal, y un olor desagradable.<sup>8</sup> Un mal uso de este producto puede provocar daños severos en la mucosa, desde un hematoma a una quemadura, en caso de contacto por vía radicular el daño es en el tejido periapical llegando a una necrosis ósea.<sup>9</sup>

Sin embargo, no se encuentran investigaciones a gran escala sobre el uso de la fitomedicina, requiriendo así un estudio, que, como conocemos nuestro país aborda una gran cantidad de riqueza floral, en este estudio abarcamos el aceite esencial en emulsión y el extracto hidroalcohólico

## INTRODUCTION

The dentin-pulp complex is affected by microorganisms that penetrate the oral cavity either through caries or defective restorations, resulting in irreversible inflammatory processes, leading to endodontic treatment.<sup>1</sup> One of the goals of endodontics is to keep the dentin organ in position for the long time.<sup>2</sup> Reducing the bacterial infection of the root canals will depend on the quality of the treatment, the filling and subsequent restoration, which, if not carried out successfully, will result in the inflammatory process of the periradicular tissue. The main cause of failures in endodontic treatment is *Enterococcus faecalis*, a more frequently isolated species.<sup>3</sup> OMS data show that the world's population uses folk medicine for medical care.<sup>4</sup> It is estimated that 80% of the Ecuadorian population depends on plants or natural products for primary health care and well-being.<sup>5</sup> Ginger (*zingiber officinale*) rhizomatous plant, shows effects on the inhibition of the biological activity of bacteria and fungi.<sup>6</sup> This motivates the study to focus on ginger in order to determine its antimicrobial activity

The success of endodontics lies in the conformation and cleaning of the duct system, resulting in the use of an irrigant sodium hypochlorite due to its antibacterial benefits and removal of organic tissues,<sup>7</sup> as well as have their benefits have undesirable effects such as Cytotoxic on living tissue, corrodes the metal, and an unpleasant odor.<sup>8</sup> Misuse of this product can cause severe damage to the mucosa, from a bruise to a burn, in case of root contact the damage is in the periapical tissue leading to a necrosis of the bone.<sup>9</sup>

However, there is no large-scale research on the use of phytomedicine, thus requiring a study, which, as we know our country deals with a large amount of floral richness, in this study we cover the essential oil in emulsion and hydroalcoholic extract of the Ginger (*zin-*

del jengibre (*zingiber officinale*) como opción en la inhibición de microorganismos patógenos en endodoncia.

Por lo tanto, el objetivo es determinar el efecto antimicrobiano del extracto, aceite esencial de jengibre (*zingiber officinale*) sobre cepas de *Enterococcus faecalis*: Estudio in vitro.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio experimental contó con la aprobación del Comité de ética de la Universidad Central del Ecuador. Dado su alcance microbiológico In vitro se tomó en cuenta como población la cepa estandarizada a ensayarse: *Enterococcus faecalis* ATCC® 29212 que se obtuvo por parte de MEDILAB S.A, el estudio se realizó en el Centro de Biología de la Universidad Central del Ecuador.

Se analizó 42 cajas Petri, dividiendo a la misma en tres partes iguales con cultivos bacterianos de *Enterococcus faecalis* (ATCC® 29212) en medio de crecimiento Agar sangre a los cuales se les colocaron discos de papel filtro embebidos con las diferentes soluciones, divididos en 7 grupos: G1: Extracto hidroalcohólico al 4%, G2: Aceite esencial en emulsión al 4%, G3: Extracto hidroalcohólico al 4%, G4: Aceite esencial en emulsión al 4%, G5: Extracto hidroalcohólico al 4%, G6: Aceite esencial en emulsión al 4%, G7: Hipoclorito de sodio 5,25%. Con una mínima de 14 datos por cada sustancia y porcentaje dando un total de 126 muestras.

### Recolección y acondicionamiento de la materia prima vegetal.

Los rizomas del jengibre (*zingiber officinale*) fueron adquiridos en el mercado de San Roque (Quito-Ecuador), 5 kilos de materia vegetal fresca. Con el fin de adecuarla para el proceso de extracción del aceite esencial y el extracto se realizó las siguientes operaciones previas:

Limpieza. Se eliminaron cuidadosamente las raíces y la tierra adherida, se utilizó cuchillos de acero inoxidable de hoja roma con el fin de se-

*giber officinale*) as an option in the inhibition of pathogenic microorganisms in endodontics.

Therefore, the objective is to determine the antimicrobial effect of the extract, essential oil of ginger (*zingiber officinale*) on strains of *Enterococcus faecalis*: In vitro study.

## MATERIALS AND METHODS

This experimental study was approved by the Ethics Committee of the Central University of Ecuador. Given its in vitro microbiological reach, the standardized strain to be tested was taken into account as the population: *Enterococcus faecalis* ATCC® 29212 which was obtained by MEDILAB S.A, the study was carried out at the Biology Center of the Central University of Ecuador.

42 Petri boxes were analyzed by dividing the same into three equal parts with bacterial cultures of *Enterococcus faecalis* (ATCC® 29212) in blood agar growth medium to which filter paper disks embedded with the different solutions were divided into 7 Groups: G1: 4% hydroalcoholic extract, G2: 4% essential oil in emulsion, G3: 4% hydroalcoholic extract, G4: Essential oil in 4% emulsion, G5: Hydroalcoholic extract 4%, G6: Essential oil In 4% emulsion, G7: Sodium hypochlorite 5.25%. With a minimum of 14 data per substance and percentage giving a total of 126 samples.

### Collection and conditioning of the vegetable raw material.

The ginger rhizomes (*zingiber officinale*) were purchased in the market of San Roque (Quito-Ecuador), 5 kilos of fresh vegetable matter. In order to adapt it for the extraction process of the essential oil and the extract the following previous operations were performed:

Cleaning. The roots and adhering soil were carefully removed, blunt stainless steel knives were used in order to also se-

parar también las escamas que cubren el rizoma. Lavado. Se realizó mediante un flujo continuo de agua potable a temperatura ambiente con la finalidad de eliminar los últimos vestigios de tierra y luego se deja secar.

### **Preparación de la muestra**

Pelado y Cortado. Se hizo de forma manual con la ayuda de un cuchillo de acero inoxidable, cortar el rizoma en hojuelas de 1 cm de espesor. Una vez picado los kilos de rizoma de jengibre (*zingiber officinale*), se procedió a guardarlo en un recipiente para su posterior utilización.

### **Obtención del aceite esencial vegetal**

Se efectuó en el Laboratorio del Centro de Biología de la Universidad Central del Ecuador con el equipo de Soxhlet. Los trozos pequeños del rizoma se procedió a colocar en una bolsa hecha a base de papel filtro, que se acomodaron de acuerdo al tamaño del equipo a este se le añadió un solvente cloruro de metilo, se efectuó varias veces este procedimiento hasta terminar con todos los kilos adquiridos, obteniendo una mezcla entre el solvente y la grasa del jengibre (*zingiber officinale*) para su posterior separación a través del método de hidro-distilación dando como fin el aceite puro. Una vez obtenido el aceite se realizó la emulsión, en dicho proceso se utilizó alcohol al 96% y saponificante (aloe vera) de este resultado se obtendrán los diferentes concentraciones al 4%, 5,25% y 15% utilizando agua destilada.

### **Obtención de extracto hidroalcohólico vegetal**

Los trozos se maceraron con un mortero y pistilo agregándole 20 ml de agua y 50 ml de alcohol al 96°, luego se terminó de triturar con una licuadora hasta llegar a obtener finos trozos, este procedimiento se repitió varias veces hasta terminar con los kilos que se adquirió. Una vez obtenido el extracto se colocó en un recipiente que fue almacenado por 15 días en un cuarto oscuro a temperatura ambiente, proceso conocido como método hidroalcohólico, se retiran las impurezas y se realiza las concentraciones al 4%, 5,25% utilizando agua destilada.

parate the flakes covering the rhizome. Washed. It was performed by continuous flow of potable water at room temperature in order to remove the last traces of soil and then allowed to dry.

### **Preparation of the sample**

Peeled and Chopped. It was done manually with the help of a stainless steel knife, cut the rhizome in flakes 1 cm thick. Once the kilos of ginger rhizome (*zingiber officinale*) were chopped, it was stored in a container for later use.

### **Obtaining vegetable essential oil**

It was carried out in the Laboratory of the Biology Center of the Central University of Ecuador with the Soxhlet team. The small pieces of the rhizome were placed in a bag made of filter paper, which were accommodated according to the size of the equipment to which was added a solvent methyl chloride, this procedure was carried out several times until all the Kilos acquired, obtaining a mixture between the solvent and the ginger fat (*zingiber officinale*) for its subsequent separation through the hydro-distillation method giving the pure oil as an end. Once the oil was obtained the emulsion was carried out, 96% alcohol and saponificant (aloe vera) were used in this process. The different concentrations were obtained at 4%, 5,25% and 15% using distilled water.

### **Obtaining of vegetal hydroalcoholic extract**

The pieces were macerated with a mortar and pistil adding 20 ml of water and 50 ml of alcohol at 96°, then finished with a blender until finer pieces were obtained, this procedure was repeated several times until finishing with the kilos that It was purchased. Once the extract was obtained it was placed in a vessel which was stored for 15 days in a dark room at room temperature, a process known as the hydroalcoholic method, the impurities removed and the concentrations were performed at 4%, 5.25% using distilled water .

### Evaluación de la actividad bacteriana del aceite y extracto preparados con la técnica de difusión en disco.

Una vez conocidas las concentraciones para cada aceite y extracto, se preparó inóculos bacterianos de *E. faecalis* con criterios de sensibilidad: difusión 12mm<sup>10</sup> y se sembró en cajas Petri con agar sangre. Se rotuló las placas indicando el número de ensayo y la posición de los discos, así como también el control positivo.

#### Análisis estadístico.

Los datos obtenidos en el análisis microbiológico fueron transferidos en una tabla de Microsoft Excel y analizados en el programa SPSS versión 22. Se realizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis con un nivel de significancia de 5%.

## RESULTADOS

Los resultados de las medias del extracto hidroalcohólico y el aceite esencial en emulsión del jengibre comparado con el hipoclorito de sodio al 5,25% se observa en el cuadro 1.

SOLUCIÓN IRRIGADORA	NÚMERO DE MUESTRAS	MEDIA ± D.E
G1: Aceite Esencial en Emulsión al 4%	14	0,50 ± 0,39
G2: Extracto Hidroalcohólico al 4%	14	1,46 ± 0,41
G3: Aceite Esencial en Emulsión al 5,25%	14	6,00 ± 0,55
G4: Extracto Hidroalcohólico al 5,25%	14	9,54 ± 0,84
G5: Aceite Esencial en Emulsión al 15%	14	14,36 ± 1,15
G6: Extracto Hidroalcohólico al 15%	14	20,36 ± 1,49
G7: Hipoclorito de Sodio al 5,25%	42	21,43 ± 1,64

±D.E= Desviación Estándar

**Cuadro 1:** Medias y Desviaciones Estándar de los halos de inhibición de los diferentes grupos de estudio (N=126)

Existió diferencia entre hipoclorito de sodio al 5,25% y las soluciones hidroalcohólicas y aceites esenciales en emulsión de jengibre al 4 y 5,25%

### Evaluation of the bacterial activity of the oil and extract prepared with the disc diffusion technique.

Once the concentrations for each oil and extract were known, bacterial inoculums of *E. faecalis* were prepared with sensitivity criteria: 12mm<sup>10</sup> diffusion and seeded in Petri dishes with blood agar. The plates were labeled indicating the test number and position of the disks, as well as the positive control.

#### Statistic analysis

The data obtained in the microbiological analysis were transferred in a Microsoft Excel table and analyzed in the SPSS version 22 program. The non-parametric Kruskal-Wallis test was performed with a significance level of 5%.

## RESULTS

The results of the means of the hydroalcoholic extract and the essential oil in ginger emulsion compared to 5.25% sodium hypochlorite are shown in Table 1.

IRRIGATION SOLUTION	NUMBER OF SAMPLES	MEDIA ± D.E
G1: Essential Oil in Emulsion at 4%	14	0,50 ± 0,39
G2: Extract Hydroalcoholic 4%	14	1,46 ± 0,41
G3: Essential Oil in Emulsion at 5.25%	14	6,00 ± 0,55
G4: Extract Hydroalcoholic 5.25%	14	9,54 ± 0,84
G5: Essential Oil in Emulsion at 15%	14	14,36 ± 1,15
G6: Extract Hydroalcoholic 15%	14	20,36 ± 1,49
G7: Sodium hypochlorite at 5.25%	42	21,43 ± 1,64

± D.E = Standard Deviation

**Table 1:** Mean and Standard Deviations of inhibition halos of the different study groups (N = 126)

There was a difference between 5.25% sodium hypochlorite and hydroalcoholic solutions and essential oils in ginger emulsion at 4 and 5.25%

( $P < 0,05$ ). No se observó diferencia entre el extracto hidroalcohólico al 15% y el hipoclorito de sodio ( $P = 0,22$ ) observa los resultados de las medias del extracto hidroalcohólico y el aceite esencial en emulsión del jengibre comparado con el hipoclorito de sodio al 5,25%. (Ver cuadro 2).

GRUPO CONTROL	SOLUCIÓN	P.
Hipoclorito de sodio al 5,25%	Aceite Esencial en Emulsión al 4%	<0,01
	Extracto Hidroalcohólico al 4%	<0,01
	Aceite Esencial en Emulsión al 5,25%	<0,01
	Extracto Hidroalcohólico al 5,25%	<0,01
	Aceite Esencial en Emulsión al 15%	<0,01
	Extracto Hidroalcohólico al 15%	0,22

P= Significancia

**Cuadro 2:** Prueba de Kruskal-Wallis comparando los diferentes grupos con el Hipoclorito de Sodio al 5,25% grupo control positivo.

## DISCUSIÓN

A pesar de la producción de medicinas sintéticas para la prevención y cura de las enfermedades, en la actualidad ha surgido nuevamente el interés por el uso de las plantas medicinales debido a que los productos químicos tienen efectos tóxicos en nuestro organismo, en el Ecuador el uso de la fitoterapia juega un papel muy importante desde nuestros antepasados, ya que por su diversidad de especies es común y de fácil acceso a las mismas, por ello el presente trabajo evalúa el efecto antimicrobiano del jengibre como una opción natural para su uso en odontología.

La capacidad del *Enterococcus faecalis* para sobrevivir al tratamiento endodóntico, así como su alta resistencia a la irrigación, medicación intraconducto y preparación biomecánica, hacen de él uno de los microorganismos más estudiados, para evaluar su sensibilidad frente a las soluciones irrigadoras químicamente elaboradas utilizadas en Endodoncia.<sup>11</sup>

( $P < 0.05$ ). No difference was observed between the 15% hydroalcoholic extract and sodium hypochlorite ( $P = 0.22$ ) observed the results of the hydroalcoholic extract and the essential oil in ginger emulsion compared to 5.25 sodium hypochlorite %. (See Table 2).

CONTROL GROUP	SOLUTION	P.
Sodium hypochlorite at 5.25%	Oil in Emulsion at 4%	<0,01
	alcoholic extract a4%	<0,01
	Essential Oil in Emulsion at 5.25%	<0,01
	5.25% Hydroalcoholic extract	<0,01
	Essential Oil in Emulsion at 15%	<0,01
	15% Hydroalcoholic extract	0,22

P = Significance

**Table 2:** Kruskal-Wallis test comparing different groups with Sodium Hypochlorite to 5.25% positive control group.

## DISCUSSION

Despite the production of synthetic medicines for the prevention and cure of diseases, there has now arisen again the interest in the use of medicinal plants due to the fact that the chemical products have toxic effects in our organism, in Ecuador the use Of phytotherapy plays a very important role since our ancestors, because its diversity of species is common and easy to access, so the present work evaluates the antimicrobial effect of ginger as a natural option for use in dentistry.

The ability of *Enterococcus faecalis* to survive endodontic treatment, as well as its high resistance to irrigation, intraconductive medication and biomechanical preparation, make it one of the most studied microorganisms to evaluate its sensitivity to the chemically elaborated irrigation solutions used in Endodontics.<sup>11</sup>



Estudios señalan que el aceite esencial de jengibre produce efecto antimicrobiano sobre la bacteria Gram-positiva *E. faecalis*, mientras los resultados difieren al presente estudio, ya que ninguna de las concentraciones del aceite esencial mostró inhibición sobre el *E. faecalis*, el extracto hidroalcohólico al 15% presentó una acción inhibitoria similar al hipoclorito al 5,25% sobre dicha bacteria.<sup>12-14</sup>

Finalmente según Hansan, et al 2015<sup>15</sup> evaluó la efectividad antimicrobiana del extracto metanólico de jengibre sobre cepa *S. mutans*, que se cultivó en caldo de infusión de corazón de cerebro. La concentración mínima inhibitoria y concentración máxima inhibitoria se evaluaron mediante el método de microdilución después de 24 horas obteniendo un resultado de 2,44 y 5000 µg ml<sup>-1</sup>. Por lo tanto, puede ser un prometedor agente terapéutico profiláctico para caries dental. Concluyendo que el jengibre tiene mayor acción antimicrobiana cuanto mayor es su concentración, datos que concuerdan con los resultados obtenidos dentro de esta investigación ya que el extracto hidroalcohólico a la mayor concentración (15%) tuvo actividad antimicrobiana sobre *E. faecalis*, mientras que este efecto no fue observado en el aceite esencial en emulsión en ninguna de las concentraciones utilizadas.

## CONCLUSIÓN

El extracto hidroalcohólico al 15% presenta un efecto antimicrobiano sobre el *E. faecalis* similar al hipoclorito de sodio al 5,25%.

## BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

1. Vázquez A, Mora C, Palenque A, Sexto N, Cueto M. Actualización sobre afecciones pulpares. *MediSur*. 2008; 6(3): 112-137.
2. Rodríguez C, Oporto G. Implicancias clínicas de la contaminación microbiana por *Enterococcus faecalis* en canales radiculares de dientes desvitalizados. *Revista Odontológica Mexicana*. 2015; 19(3): 181-186.
3. Hilú R, Balandrano F. El éxito en endodoncia. *Endodoncia*. 2009; 27(3): 131-138.

Studies indicate that the essential oil of ginger produces antimicrobial effect on Gram-positive bacteria *E. faecalis*, while the results differ to the present study, since none of the essential oil concentrations showed inhibition on *E. faecalis*, the hydroalcoholic extract at 15% presented an inhibitory action similar to 5.25% hypochlorite on said bacterium.<sup>12-14</sup>

Finally, according to Hansan, et al., 2015<sup>15</sup> evaluated the antimicrobial effectiveness of methanolic extract of ginger on strain *S. mutans*, which was cultured in brain heart infusion broth. The minimum inhibitory concentration and maximum inhibitory concentration were evaluated by the microdilution method after 24 hours obtaining a result of 2.44 and 5000 µg ml<sup>-1</sup>. Therefore, it may be a promising prophylactic therapeutic agent for dental caries. In conclusion, ginger has a higher antimicrobial action, the higher its concentration, data that are consistent with the results obtained in this research, since the hydroalcoholic extract at the highest concentration (15%) had antimicrobial activity on *E. faecalis*, whereas this effect was not observed in the emulsion essential oil at any of the concentrations used.

## CONCLUSION

The 15% hydroalcoholic extract has an antimicrobial effect on *E. faecalis* similar to 5.25% sodium hypochlorite

4. Perazzo F, Souza R, Tavares J, Groppo F. Utilización de sustancias naturales en Odontología. *Jornal Brasileiro de Fitomedicina*. 2004; 2(1): 1-11.
5. Ansaloni R, Wilches L, León F, Orellana A, Peñaherrera E, Tobar V, et al. Estudio Preliminar sobre Plantas Medicinales Utilizadas en Algunas Comunidades de las Provincias de Azuay, Cañar y Loja, para Afecciones del Aparato Gastrointestinal. *Revista Tecnológica ESPOL*. 2010; 23(1): 89-97.

6. Hasan H, Rasheed A, Abd B, Rasool B. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of the Crude Extracts Isolated from Zingiber Officinale by Different Solvents. *Pharmaceut Anal Acta*. 2012; 3(9): 1-5.
7. Vera J, Benavides M, Moreno E, Romero M. Conceptos y técnicas actuales en la irrigación endodóntica. *Endodoncia*. 2012; 30(1): 31-44.
8. Guevara D. Efecto de Diferentes Concentraciones de Hipoclorito de Sodio como Irrigante Endodóntico sobre Propiedades Físicas de la Dentina. Una Revisión de la Literatura. Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de: Especialista en Endodoncia. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Odontología, Especialidad en Endodoncia; 2014.
9. Corona M, Montoya S, Ortega B, Aguiar E. Dehiscencia de tejido por contacto con hipoclorito de sodio. *Revista Tamé*. 2013; 2(4): 118-120.
10. Nodarse R. Susceptibilidad in vitro a vancomicina de cepas de enterococos aisladas. *Revista Cubana de Medicina Militar*. 2005; 34(4): 1-5.
11. Rôças I, Siqueira J, Santos K. Association of Enterococcus faecalis with different forms of periradicular diseases. *J Endod*. 2004; 30(5): 315-320.
12. Reyes F, Palou E, López A. Vapores de aceites esenciales: alternativa de antimicrobianos naturales. *Temas Selectos de Ingenieria de Alimentos*. 2012; 6(1): 29-39.
13. Vásquez O, Alva A, Marreros J. Extracción y caracterización del aceite esencial de jengibre (*Zingiber officinale*). *Revista Amazónica de Investigación Alimentaria*. 2001; 1(1): 38 - 42.
14. Singha G, Kapoora I, Singha P, Heluanib C, Lampasonab M, Catalanb C. Chemistry, antioxidant and antimicrobial investigations on essential oil and oleoresins of *Zingiber officinale*. Elsevier. 2008; 46(10): 3295–302.
15. Hasan S, Danishuddin M, Khan A. Inhibitory effect of zingiber officinale towards Streptococcus mutans virulence and caries development: in vitro and in vivo studies. *BMC Microbiol*. 2015; 15(1).



**Análisis de Transmisibilidad Bacteriana a través del conteo de UFC se *S. Mutans* en Binomios Madre-Niño**

**Analysis of Bacterial Transmissibility Through the count of CFU Of *S. Mutans* in Mother-Child**

**Análise da transmissibilidade bacteriana a través do conteio de UFC de *S. Mutans* em binômios mãe - filho**

Susana Patricia González Eras<sup>1</sup>, Gabriela Kruskaya Macao Minga<sup>2</sup>,  
Paola Mercedes Benítez Castrillón<sup>3</sup>.

**RECIBIDO:** 04/sep/2016 **CORREGIDO:** 05/ene/2017 **APROBADO:** 08/jul/2017

- 1 Odontóloga Especialista en Odontopediatría Universidad Central del Ecuador, Docente de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Loja; [sgonzalezeras@gmail.com](mailto:sgonzalezeras@gmail.com) - [susana.p.gonzalez@unl.edu.ec](mailto:susana.p.gonzalez@unl.edu.ec)
- 2 Odontóloga Universidad Nacional de Loja; [gabrielaelamacao@hotmail.com](mailto:gabrielaelamacao@hotmail.com)
- 3 Doctora en Bioquímica Universidad Técnica de Machala, Docente Universidad Técnica de Machala; [paoben486@hotmail.com](mailto:paoben486@hotmail.com)

## RESUMEN

**Objetivo:** Identificar los mecanismos de transmisibilidad del *S. mutans* en binomios madre-hijo, a través de un conteo de Unidades Formadoras de Colonias (UFC). **Materiales y métodos:** Se evaluaron 45 binomios madre-hijo pertenecientes al centro de vacunación del Hospital Universitario de Motupe (HUM), los cuales fueron divididos en tres grupos de 15 binomios cada uno: G1 (0-6 meses); G2 (7-12 meses); G3 (13-18 meses). Obtenido el consentimiento informado, se procedió a la recolección de los datos con la aplicación de una encuesta a las madres cuyo fin fue la valoración de los mecanismos de transmisibilidad microbiana más frecuentes; seguido a esto se procedió a ejecutar la fase de recolección de muestras de saliva mediante la técnica de hisopado las mismas que fueron sembradas en Agar mitis salivarius y mediante una técnica semicuantitativa se procedió a evaluar y relacionar el nivel de *S. mutans* presentes en la madre y el hijo. Los datos fueron analizados estadísticamente con la prueba de Chi-cuadrado con un nivel de significancia del 5%. **Resultados:** La bacteria estuvo presente en el 93% de los niños y en el 100% de las madres. El mayor nivel de *s. mutans* se presentó en el grupo de 13 a 18 meses con un 33.3%; en cuanto al análisis de transmisibilidad de la madre todos presentaron un alto porcentaje; sin embargo el hábito contaminante más frecuente fue “besar las manos de su hijo” (93%). La relación entre el nivel de *S. mutans* de madre y su hijo por grupo de edad no se obtuvo diferencias significativas en ninguno de los grupos de edad ( $p > 0,05$ ). Al analizar la asociación entre los hábitos de transmisibilidad del *S. mutans* en los niños se pudo evidenciar que existe una asociación con el beso en la boca ( $p = 0,012$ ). **Conclusión:** Existe asociación entre los factores de transmisibilidad y la presencia del *s. mutans* en los niños.

**Palabras clave:** microbiología; saliva; ágar; odontopediatría.

## ABSTRACT

**Objective:** To identify the mechanisms transmissibility of *S. mutans* in mother-child binomials, through a count of colonies forming units (CFU). **Materials and Methods:** we assessed 45 couples mother-child belonging to the Centre of vaccination of The University Hospital of Motupe, which were divided into three groups: G1 (0-6 months); G2 (7-12 months); G3 (13-18 months). Obtained informed consent it was proceeded the collection of data, with the application of a survey to the mothers whose purpose was the assessment of the mechanisms of microbial transmissibility more frequent, following this, the saliva sampling phase was carried out using the swab technique, which were seeded in Salivarius Agar and through a semi quantitative technique, proceeded to evaluate and related the level of *S. mutans* present in mother and child. The data were analysed statistically with the chi-square test with a significance level of 5%. **Results:** the bacterium was present in 93% of the children and 100% of the mothers. The highest level of *S. mutans* was presented in the group of 13 to 18 months with a 33.3%; in the analysis of transmissibility of the mother all presented a high percentage; However, the most frequent polluting habit was “kissing the hands of your child” (93%). The relationship between the level of *S. mutans* of mother and her child by age group did not show significant differences in any of the age groups ( $p > 0.05$ ). When analyzing the association between the transmissibility habits of *S. mutans* in children, it was possible to show that there is an association with kissing in the mouth ( $p = 0.012$ ). **Conclusion:** There is an association between the factors of transmissibility and the presence of *s. Mutans* in children.

**Keywords:** microbiology; saliva, agar; pediatric dentistry.

## RESUMO

**Objetivo:** Identificar os mecanismos de transmissibilidade de *S. mutans* em binômios mãe-filho, através do conteio de Unidades Formadoras de Colonias (UFC). **Materiais e métodos:** Foram avaliadas 45 binômios mãe-filho pertencentes ao centro de vacinação do Hospital Universitário de Motupe (HUM), os quais foram divididos em grupos de 15 binômios cada um: G1 (0-6 meses); G2 (7-12 meses); G3 (13-18 meses). Obtido o termo de consentimento livre esclarecido, se procedeu à recoleção dos dados mediante um inquérito às mães cujo objetivo foi valorar os mecanismos de transmissibilidade microbiana mais frequentes; depois procedeu-se a executar a fase de coleta de amostras de saliva através usando um cotonete nas mucosas da criança, as mesmas que foram cultivadas em Ágar mitis salivarius e mediante a técnica semi-quantitativa procedeu-se a avaliar e relacionar os níveis de *S. mutans* presentes na mãe e o filho. Os dados foram analisados com o teste de Qui-quadrado com um nível de significância de 5%. **Resultados:** A bactéria esteve presente em 93% das crianças e em 100% das mães. O maior nível de *S. Mutans* apresentou-se no grupo de 13 a 18 meses em um 33,3%; enquanto ao método de transmissibilidade da mãe todos apresentaram uma alta porcentagem; no entanto, o hábito contaminante mais frequente foi “beijar as mãos do seu filho” (93%). A relação entre o nível de *S. mutans* da mãe e seu filho por faixa etária não foi observada em nenhum dos grupos de idade ( $p > 0,05$ ). Ao analisar a associação entre os hábitos de transmissibilidade do *S. mutans* nas crianças podia-se comprovar que existe uma associação com o beijo na boca ( $p = 0,012$ ). **Conclusão:** Existe uma associação entre os fatores de transmissibilidade e a presença do *s. mutans* nas crianças.

**Palavras-chave:** microbiologia; saliva; ágar; odontopediatría.

## INTRODUCCIÓN

La cavidad bucal del feto en el útero es estéril, a partir del nacimiento dicha cavidad queda expuesta a la microbiota del tracto vaginal materno, en donde aparecen microorganismos tales como especies de *cianobacterias*, *lactobacilos*, *coliformes* y cocos anaerobios facultativos, anaerobios estrictos y algunas veces protozoos.<sup>1</sup>

Los microorganismos colonizan la cavidad bucal del recién nacido aproximadamente 8 horas después del alumbramiento, constituyen la denominada comunidad pionera, los primeros en instalarse y los más numerosos son los *estreptococos* que colonizan la lengua y las mucosas, los mismos que se encuentran libres en la saliva; el *Streptococcus salivarius* es el único que suele aparecer de manera constante en alto número, sin embargo también pueden identificarse otros géneros, como: *estafilococos*, *lactobacilos*, *neumococos*, *coliformes*, *sarcinas*, entre otros.<sup>2</sup>

Los estreptococos, son cocos que están divididos en un solo plano formando pares y cadenas, no forman esporas y producen ácido láctico, pertenecen a los anaerobios facultativos y Gram Positivos alfa-hemolíticos, se visualizan como bacilos cuando se aíslan de un medio ácido, normalmente se encuentra en la cavidad bucal humana formando parte de la placa bacteriana o biofilm dental, se establece en boca poco después del brote de la dentición primaria carece de capacidad de adhesión a los tejidos blandos bucales; transitoriamente se encuentran en la saliva y la concentración de *S. mutans* se relaciona directamente con el nivel de contaminación del biofilm dental.<sup>3</sup>

Los estreptococos se subdividen en grupos que incluyen una o más especies, pertenece a la familia Lactobacillales son genéticamente heterogéneos y pueden ser subdivididos en *s. mutans*, *s. sobrinus*, *s. cricetus*, *s. rattus*.<sup>4</sup> Así mismo, el acumulo sucesivo de los mismos forman un biofilm dentario, constituido por un gran número de especies que habitan en la cavidad bucal, básicamente los pertenecientes al género *Estreptococo* de la especie *mutans*, *lactobacilos*, son los asociados al desarrollo de la caries dental.<sup>5</sup>

## INTRODUCTION

The oral cavity of the fetus in the uterus is sterile from birth, this cavity is exposed to the maternal vaginal tract microbiota, where microorganisms such as species of *cyanobacteria*, *lactobacilli*, *coliforms* and coconuts anaerobes, strict anaerobes and sometimes protozoa.<sup>1</sup>

Microorganisms colonize the oral cavity of the newly born approximately 8 hours after birth, constitute the so-called pioneer community, the first to be installed and the most numerous are the *streptococcus* bacteria that colonize the tongue and mucous membranes, the same that is found in the saliva; *Streptococcus salivarius* is the only one that usually appears in high number, however may also identify other genres, such as *Staphylococcus*, *lactobacilli*, *pneumococcus*, *Fecal coliform*, *sarcinae*, among others.<sup>2</sup>

The streptococcus, are coconuts that are divided into a single plane forming pairs and chains, do not form spores and produce lactic acid, belong to the facultative anaerobes and Gram positive alpha-hemolytic streptococci, are displayed as bacilli when isolated in an acid medium, usually located in the human oral cavity forming part of the bacterial plaque or dental biofilm, is set in the mouth shortly after the outbreak of the primary dentition lacks the capacity to accession to the soft tissues of the mouth; temporarily found in saliva and the concentration of *S. mutans* is directly related to the level of contamination of the dental biofilm.<sup>3</sup>

Streptococci are subdivided into groups that include one or more species, belonging to the family of Lactobacillales are genetically heterogeneous and can be subdivided into *s. mutans*, *s. sobrinus*, *s. cricetus*, *s. rattus*.<sup>4</sup> In addition, the accumulation of the same form a dental biofilm, made up of a large number of species that inhabit the oral cavity, basically belonging to the genus *Streptococcus mutans*, the species of *lactobacilli*, are associated with the development of dental caries.<sup>5</sup>

El *S. mutans* está estrechamente relacionado con la patogénesis de la caries dental y la principal fuente de adquisición de esta bacteria en los bebés es su madre, por ello es que desde hace años diversas investigaciones están destinadas u orientadas a estudiar diferentes aspectos de la bacteria en los bebés y sus madres<sup>6</sup>.

Estudios clínicos muestran que hay una fuerte relación entre los niveles salivales maternos de *streptococos mutans* y el riesgo de infección en sus hijos a edades tempranas, se ha comprobado que las madres que cuentan con niveles altos de unidades formadoras de colonias bacterianas en la cavidad oral tienden a tener hijos con altos niveles de las mismas, mientras que las madres con bajos niveles de colonias bacterianas tienden a tener niños con bajos niveles.<sup>7</sup> Además la magnitud del inóculo y la frecuencia de la inoculación es probable que sean un factor importante en la transmisión de esta bacteria de madre a hijo. Por lo tanto, las madres que comparten alimentos, bebidas, utensilios, cepillos de dientes y otros artículos con sus niños tienen el mayor riesgo de transmisión a sus hijos y así la posibilidad de iniciar la caries dental a edad temprana.<sup>8</sup>

En cuanto a la transmisión horizontal (inoculación padre, entorno en el que se desarrolla el niño) Velásquez y Elías<sup>9</sup> realizaron una revisión bibliográfica en la que encontraron nueve estudios referentes a la relación padre-hijo, entre los 9 estudios identificados, cuatro de estos informaron que un 50% de los niños adquirió el *S. mutans* que eran idénticos tanto de sus padres y madres. Es importante destacar que la cavidad bucal es selectiva y los microorganismos que ingresan en ella no siempre son capaces de establecerse en nichos ecológicos; los microorganismos acidogénicos comienzan a establecerse en la cavidad bucal desde los primeros meses de vida del individuo y experimenta sus mayores cambios alrededor de los 6 meses (inicio de la dentición primaria), en donde se establecen microorganismos capaces de adherirse a la superficie del esmalte y al margen dentogingival (*Streptococcus sanguis*, *Streptococcus* del grupo *mutans*), al completarse la dentición primaria y más tarde la dentición permanente conforma la comunidad clímax, en la cual la calidad y la cantidad de microorganismos

*S. mutans* is closely related to the pathogenesis of dental caries and the main source of acquisition of this bacteria in infants is his mother, whereby this is the fact that for years several investigations are intended or designed to study different aspects of the bacteria in infants and their mothers<sup>6</sup>.

Clinical studies show that there is a strong relationship between maternal salivary levels of *mutans streptococci* and the risk of infecting in their children at an early age, it has been found that mothers who have high levels of colony-forming units of bacterial colonies in the oral cavity tend to have children with high levels as well, while mothers with low levels of bacterial colonies tend to have children with low levels.<sup>7</sup> In addition to the magnitude of the inoculum and the frequency of the inoculation is likely to be an important factor in the transmission of this bacterium from mother to child. Therefore, mothers who share food, drinks, utensils, toothbrushes, and other items with their children are at the greatest risk of transmission to their children and the possibility of starting the dental caries at an early age.<sup>8</sup>

With regards to the horizontal transmission (inoculation father, an environment in which the child develops) Velásquez and Elías<sup>9</sup> conducted a literature review in which they found nine studies relating to the parent-child relationship, among the 9 studies identified, four of these reported that 50% of the children acquired the *S. mutans* that were identical in both of their fathers and mothers. It is important to note that the caries is selective and the microorganisms that enter in it are not always able to establish themselves in ecological niches; acidogenic microorganisms begin to settle in the oral cavity from the first few months of life of the individual and experience their greatest changes around 6 months (home of the primary dentition), in establishing micro-organisms able to adhere to the surface of the enamel and the margin dentogingival (*Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mutans*), upon the completion of the primary dentition and later the permanent dentition is the climax community, in which the quality and quantity of microorganisms that comprise va-

mos que la componen varía durante la vida de los individuos y va a estar sujeta a factores que influyen en su distribución y desarrollo.<sup>4</sup>

El conteo de *Streptococcus mutans* nos ayuda a determinar el riesgo cariogénico individual, para ello pueden utilizarse dos métodos: el método semicuantitativo, que se realiza en la consulta por el profesional, y el cuantitativo el cual requiere de una fase de laboratorio especializado; las técnicas más usadas son las semicuantitativas, que son más rápidas, fáciles, económicas y aplicables por el mismo odontólogo.<sup>4</sup>

Con estos antecedentes es importante recalcar que el conocimiento acerca del microorganismo cariogénico más importante relacionado con la caries dental es claro, para lo cual en el campo de la profesión el odontólogo amplía el entendimiento acerca de las extensas correlaciones que se dan desde su implantación en los tejidos orales como en la progresión de la enfermedad y de la amplia gama de interacciones con todos los demás factores del medio.<sup>3,10-11</sup> La base de un buen tratamiento se fundamenta en conocer la génesis del problema, ayudado de los nuevos métodos de diagnóstico que existen en el mercado para así poder realizar un tratamiento oportuno.<sup>7</sup>

Muchas de las especies de estreptococos orales se pueden aislar en algunos sitios, mediante la utilización de medios selectivos como es el Agar Mitis Salivarius (MS). Aunque este agar fue desarrollado inicialmente para aislar estreptococos fecales, su uso en la actualidad ha predominado sobre otros medios de cultivo para el aislamiento de estreptococos orales, incluyendo al *S. mutans*. Muchos estreptococos orales en el agar MS demuestran una morfología característica de las colonias (blanquecinas, de bordes definidos, colonias firmes muy adherentes al medio de cultivo) lo cual permite su diferenciación.<sup>12</sup>

El objetivo de esta investigación fue realizar un conteo de unidades formadoras de colonias de *Streptococcus mutans* y evaluar los mecanismos de transmisibilidad del *S. mutans* en binomios madre hijo de 0 a 18 meses, mediante un estudio semicuantitativo.

ries over the life period of the individuals and is going to be subject to factors that influence their distribution and development.<sup>4</sup>

*Streptococcus mutans* count helps us to determine the individual cariogenic risk, we can use two methods: the semiquantitative method, which is carried out in consultation for the professional, and the quantitative one which requires a specialized laboratory phase; the most commonly used techniques are the Semicuantitative, which is faster, easier, economical and applicable by the same dentist.<sup>4</sup>

With this background, it is important to emphasize that the knowledge about the most important cariogenic microorganism associated with dental caries is clear, from the point of view of the profession the dentist wide understanding about the extensive correlations that are given from its introduction in the oral tissues as in the progression of the disease and the wide range of interactions with all other environmental factors.<sup>3,10-11</sup> The basis of a good treatment is based on the genesis of the problem, assisted by the new diagnostic methods that exist in the market so that you can perform a timely treatment.<sup>7</sup>

Many of the species of oral streptococci can be isolated in some sites, using the use of selective media such as Agar Mitis Salivarius (MS). Although this agar was initially developed to isolate *faecal streptococci*, its use today has predominated over other media for isolation of oral streptococci, including the *S. mutans*. Many oral streptococci in the agar MS demonstrate a characteristic morphology of the colonies (whitish, defined edges, strong colonies very adherent to the culture medium) which allows their differentiation.<sup>12</sup>

The objective of this research was to perform a count of colony-forming units of *mutans streptococci* and assess mechanisms of transmissibility of *S. mutans* in mother-child from 0 to 18 months, by means of a semiquantitative study.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio fue experimental. El universo estuvo constituido por 106 niños pertenecientes al centro de vacunación del hospital Universitario de Motupe de la ciudad de Loja de Ecuador, en el periodo marzo-junio 2015, se eligieron por un muestreo aleatorio simple 45 binomios madre-hijo los cuales fueron divididos en tres grupos (15 binomios cada uno): G1 (0-6 meses); G2 (7-12 meses); y G3 (13-18 meses).

Previa a la recolección de la muestra, se impartió una charla a los padres o representantes con la finalidad de informarles acerca de la importancia de la salud bucal, caries dental y transmisibilidad bacteriana; posteriormente se informó sobre el estudio a realizar y se obtuvieron los consentimientos informados de las madres dispuestas a participar con su hijo en la investigación. El estudio se dividió en dos partes: la recolección de información y muestras; así como la fase de laboratorio. Fueron excluidos aquellas madres y niños con enfermedades sistémicas o que consumen medicamentos que altera el flujo salival.

**Encuesta:** este instrumento se elaboró tomando como referencia el estudio de Martínez<sup>8</sup>; fue aplicado a las madres de los bebés con la finalidad de valorar la transmisibilidad bacteriana de madre a hijo, en esta se incluyeron preguntas como: ¿si prueba o no los alimentos antes de dárselos a su hijo?; ¿acostumbra a soplar los alimentos al momento de alimentarlo?; ¿si comparte los cubiertos al momento de comer?; ¿si besa al niño en la boca?; y ¿si lo besa en las manos?.

La muestra se recogió con ayuda de un hisopo en una técnica de escobillón durante 20 segundos en las mucosa vestibular de los carrillos, rebordes alveolares, lengua (dorso y vientre), el piso de la boca y el paladar duro, en bebés; y muestras de la biofilm dentario localizada en el tercio gingival vestibular de los primeros molares superiores y de la superficie lingual de los primeros molares inferiores en las madres<sup>1-15</sup>, las muestras fueron colocadas en un medio Stuart el cual las conserva intactas hasta 15 días después de su recolección.

## MATERIALS AND METHODS

The present study was experimental. The survey was composed of 106 children belonging to the vaccination center at the University Hospital of Motupe of the city of Loja in Ecuador, in the period from March to June 2015, the subjects were chosen by simple random sampling 45 mother-child pairs which were divided into three groups (15 pairs each): G1 (0-6 months); G2 (7-12 months); and G3 (13-18 months).

Prior to sample collection, parents or representatives were given a talk with the aim of informing them about the importance of oral health, dental cavities and bacterial transmissibility; later it was reported on the study and informed consent was obtained from the mothers willing to participate with your child in the investigation. The study was divided into two parts: the collection of information and samples, as well as the laboratory phase. Those mothers and children with systemic diseases or who consume drugs that alter the salivary flow were excluded.

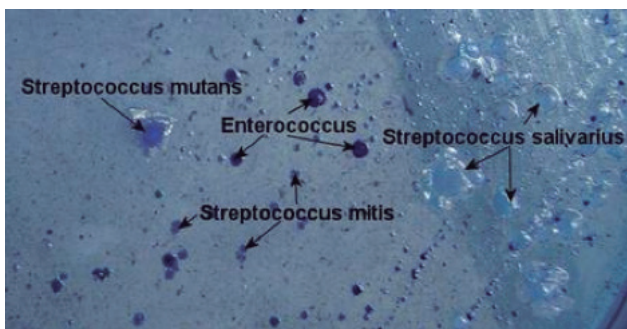
**Survey:** this instrument was developed taking as reference the study of Martínez<sup>8</sup>, which was applied to the mothers of infants with the purpose of assessing the bacterial transmissibility from mother to child, where we included questions such as: whether or not the test foods before giving them to your child?; used to blow the food at feeding time?; if you share the utensils covered at the time of eating?; if she kisses the child in the mouth?; and what if she kisses him in his hands?.

The samples were collected with the help of a cotton swab in a technique of brushing for 20 seconds in the vestibular mucosa of the cheeks, alveolar ridges, language (back and belly), the bottom of the mouth and the hard palate, in infants; and samples of the dental biofilm located in the vestibular surface of the third gingival and the first upper molars and the lingual surface of the first molars in mothers<sup>1-15</sup>, the samples were placed in a Stuart which preserves the samples intact 15 days after collection.



**Fase de laboratorio:** ocho días antes se procedió a preparar el medio de cultivo Agar Mitis Salivarius, con la finalidad de realizar una prueba de garantía para luego ser conservado en refrigeración. Se colocó el agar en cajas bipetri con fines de estudio para la valoración del crecimiento bacteriano entre madre e hijo. Al llegar las muestras al laboratorio se efectuó la siembra, cada muestra fue homogenizada durante 5 segundos antes de proceder a extraer el hisopo del medio Stuart y con una técnica de Zigzag, se frota en el primer tercio de la caja bipetri, seguidamente con un asa calibrada caliente se realizan estrías en Zigzag por todo el medio con la finalidad de individualizar las colonias, posteriormente se colocaron en la incubadora a una temperatura de 37°C por 72 horas.

Con fines de la investigación se realizó la identificación de las colonias de estreptococos (Figura N° 1) y el conteo de colonias de *s. mutans* tomando como referencia los niveles de presencia según el número de colonias: Según Arellano, 2007<sup>1</sup> No identificado: Ausente (0 ufc); Identificado: Bajo (1-7 ufc); Medio (8-70 ufc); Alto (>70 ufc)<sup>1</sup>.



**Figura N° 1.** Morfología de estreptococos en Agar Mitis Salivarius

Las colonias resultantes fueron sometidas a una prueba de tinción de Gram para valoración de la morfología de las bacterias. Los datos obtenidos en la fase de Laboratorio fueron analizados y procesados en el programa estadístico SPSS versión 22, se realizó la prueba de Chi cuadrado con un nivel de significancia de 5%.

**Laboratory Phase:** Eight days before proceeding to prepare the Agar Mitis Salivarius, with the purpose of making a proof of warranty to be kept in refrigeration. The agar in bipetri boxes for purposes of study for the assessment of the bacterial growth between mother and son. Once the samples got to the laboratory, planting was begun, each sample was homogenized during 5 seconds before proceeding to remove the swab of the Stuart and with a technique of Zigzag, rubbed in the first third of the safety bipetri, then with a handle calibrated hot Zigzag grooves, with the purpose of identifying the colonies individually, subsequently to be placed in the incubator at a temperature of 37°C for 72 hours.

The purpose of the research was to identify the colonies of streptococcus (Figure n° 1) and the count of colonies of *s. mutans* taking as a reference the presence levels according to the number of colonies: According To Arellano2007<sup>1</sup>, Unidentified: absent (0 CFU); Identified: Low (1-7 ufc); medium (8-70 ufc); High (>70 ufc)<sup>1</sup>.



**Figure N° 1.** Morphology of Streptococcus Agar Mitis Salivarius

The resulting colonies were subjected to a Gram stain test for assessment of the morphology of the bacteria. The data obtained in the laboratory phase were analyzed and processed in SPSS version 22, the Chi square test with a significance level of 5%.

## RESULTADOS

**Cuadro 1:** Nivel de *S. Mutans* en los niños por grupo etario.

GRUPO	Ausente	Baja	Media	Alta	TOTAL
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
0-6 meses	3 (20)	3 (20)	7 (46,67)	2 (13,33)	15 (33,33)
7-12 meses	0 (0)	5 (33,33)	10 (66,67)	0 (0)	15 (33,33)
13-18 meses	0 (0)	0 (0)	10 (66,67)	5 (33,33)	15 (33,33)
Total	3 (6,67)	8 (17,78)	27 (60)	7 (15,56)	45 (33,33)

En cuanto al análisis de transmisibilidad de la madre todos presentaron un alto porcentaje; sin embargo el hábito contaminante más frecuente fue “besar las manos de su hijo” (93%) con un valor de  $p=0,01$ .

**Cuadro 2:** Nivel de *S. Mutans* en las madres por grupo.

Grupo	Baja	Media	Alta	TOTAL
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
0-6 meses	3 (20)	9 (60)	3 (20)	15 (33,33)
7-12 meses	1 (6,67)	13 (86,67)	1 (6,67)	15 (33,33)
13-18 meses	0 (0)	10 (66,67)	5 (33,33)	15 (33,33)
Total	4 (8,89)	32 (71,11)	9 (20)	45 (100)

**Cuadro 3:** Relación del nivel de *S. Mutans* en los Binomios.

GRUPO	NIVEL DE BACTERIA (MADRE)	NIVEL DE BACTERIA (NIÑOS)								TOTAL	
		AUSENTE		BAJA		MEDIA		ALTA			
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
0-6 meses	BAJA	2	66,7	1	33,3	0	0	0	0	3	6,67
	MEDIA	1	11,1	2	22,2	6	66,7	0	0	9	20,00
	ALTA	0	0	0	0	1	33,3	2	66,7	3	6,67
7-12 meses	BAJA			1	100					1	2,22
	MEDIA			4	30,8	9	69,2			13	28,89
	ALTA			0	0	1	100			1	2,22
13-18 meses	MEDIA					10	100			10	22,22
	ALTA							5	100	5	11,11

## RESULTS

**Table 1:** Level of *S. Mutans* in children by age group.

GROUP	Absent	Low	Medium	High	Total
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
0-6 months	3 (20)	3 (20)	7 (46,67)	2 (13,33)	15 (33,33)
7-12 months	0 (0)	5 (33,33)	10 (66,67)	0 (0)	15 (33,33)
13-18 months	0 (0)	0 (0)	10 (66,67)	5 (33,33)	15 (33,33)
Total	3 (6,67)	8 (17,78)	27 (60)	7 (15,56)	45 (33,33)

As to the analysis of transmissibility of the mother, all showed a high percentage; however, the most common contaminant habit was “kissing the hands of his son” (93%) with a value of  $p = 0.01$ .

**Table 2:** Level of *S. Mutans* in mothers group.

Grupo	Low	Medium	High	TOTAL
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
0-6 months	3 (20)	9 (60)	3 (20)	15 (33,33)
7-12 months	1 (6,67)	13 (86,67)	1 (6,67)	15 (33,33)
13-18 months	0 (0)	10 (66,67)	5 (33,33)	15 (33,33)
Total	4 (8,89)	32 (71,11)	9 (20)	45 (33,33)

**Table 3:** Correlation between level of *S. Mutans* in the binomials

GRUPO	LEVEL OF BACTERIA (MOTHER)	LEVEL OF BACTERIA (CHILDREN)								TOTAL	
		ABSENT		LOW		MEDIUM		HIGH			
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
0-6 months	LOW	2	66,7	1	33,3	0	0	0	0	3	6.67
	MEDIUM	1	11,1	2	22,2	6	66,7	0	0	9	20.00
	HIGH	0	0	0	0	1	33,3	2	66,7	3	6.67
7-12 months	LOW			1	100					1	2.22
	MEDIUM			4	30,8	9	69,2			13	28.89
	HIGH			0	0	1	100			1	2.22
13-18 months	MEDIUM					10	100			10	22.22
	HIGH							5	100	5	11.11

**Cuadro 4:** Prueba de Chi-cuadrado evaluando los hábitos frecuentes con la presencia de Mutans.

HÁBITOS	FRECUENCIA			
	SI	AVECES	NUNCA	VALOR
	N° (%)	N° (%)	N° (%)	P
1. ¿Prueba los alimentos antes de dárselos a su hijo?	40 (89)	5 (11)	0 (0)	0,05
2. ¿Sopla la cuchara de su niño al momento de alimentarlo?	38 (84)	4 (9)	3 (7)	0,05
3. ¿Ud. y su niño comparten las mismas cucharas o tenedores a la hora de comer?	29 (64)	7 (16)	9 (20)	0,55
4. ¿Besa a su niño en la boca?	39 (87)	4 (9)	2 (4)	0,01
5. ¿Besa a su niño en las manos?	42 (93)	3 (7)	0 (0)	0,05

La prueba de chi cuadrado estimó una significancia (p = 0,01) que permitió concluir que el nivel de contaminación bacteriana es dependiente del grupo, en este caso la edad.

**Table 4:** Chi-square test evaluating frequent habits with the presence of Mutans.

HÁBITS	FREQUENCY			
	ALWAYS	OFTEN	NEVER	VALUE
	N° (%)	N° (%)	N° (%)	P
1. Do you test the food before giving them to your child?	40 (89)	5 (11)	0 (0)	0,05
2. Blows the spoon of your child at the time of feeding?	38 (84)	4 (9)	3 (7)	0,05
3. Do you and your child share the same spoons or forks to eat?	29 (64)	7 (16)	9 (20)	0,55
4. Kiss your child in the mouth?	39 (87)	4 (9)	2 (4)	0,01
5. Kiss your child in your hands?	42 (93)	3 (7)	0 (0)	0,05

The chi square test estimated a significance (p = 0.01) that led to the conclusion that the level of bacterial contamination is depending on the group, in this case the age.

La prueba de chi cuadrado estimó una relación de dependencia entre el nivel de contaminación de la madre y su hijo en los rangos de 0 a 6 meses y de 12 a 18 meses ( $p < 0,05$ ), en el caso del grupo de 6 a 12 meses esta dependencia no fue evidente. No obstante en forma general se determinó un valor de  $p \leq 0,001$  lo que indicaría que existe una fuerte relación de dependencia en el nivel de contaminación que presenta la madre y el nivel de contaminación presente en su hijo.

## DISCUSIÓN

Una de las características más importantes de la enfermedad caries es su característica multifactorial, la ocurrencia de la condición depende de la interacción de diversos factores<sup>13</sup>. La interacción de diversos factores entre ellos la presencia de microorganismos.

Al analizar los mecanismos de transmisibilidad del *S. mutans* en infantes de 0 a 18 meses de edad con las preguntas, se pudo evidenciar que todos los hábitos contaminantes obtuvieron un mayor porcentaje en la respuesta afirmativa; sin embargo el hábito contaminante más frecuente fue besar las manos de su hijo, seguido de besar en la boca; estos resultados se concuerdan con la investigación de Garibay, 2005<sup>2</sup> quien concluyó que existe contaminación directa a través de la saliva por el hecho de compartir cubiertos y soplar o probar la comida de los infantes; por lo que podrían establecerse como factores de riesgo para la instauración de caries de infancia temprana.

Respecto a los niveles de *S. mutans* en la presente investigación se pudo observar que los niños sin dientes (0 a 6 meses de edad) el *Streptococcus mutans* se encuentra en la cavidad oral en un 80%; lo que se relaciona con la investigación de Martínez<sup>8</sup> en donde analizaron 60 muestras procedentes del mismo número de niños en la etapa pre-dental con edades que oscilaron entre 0 y 7 meses de edad y de sus madres, encontrando que en el 86,6% de niños presentaban el *Streptococcus mutans* en boca; esto difiere con Gibbons y Van Houte en 1975 apud Garibay<sup>2</sup>, quienes afirman que los *Streptococcus mutans* tienen una débil capacidad de adherirse a las superficies epiteliales,

The chi square test was considered a dependency relationship between the level of pollution of the mother and her child ranging from 0 to 6 months and from 12 to 18 months ( $p < 0.05$ ), in the case of the group of 6 to 12 months this unit was not evident. However, in general it was determined a value of  $p \leq 0.001$  would indicate that there is a strong relationship of dependency level of contamination that presents the mother and the level of contamination present in your child.

## DISCUSSION

One of the most important characteristics of caries disease is its multifactorial characteristic, the occurrence of the condition depends on the interaction of several factors<sup>13</sup>. The interaction of several factors among them the presence of micro-organisms.

Analyzing the mechanisms of transmissibility of *S. mutans* in infants from 0 to 18 months of age with the questions that all polluting habits obtained a higher percentage in the affirmative answer; although most common contaminant habit was kissing on the hands of her son, followed by kissing on the mouth; these results are consistent with the research of Garibay 2005<sup>2</sup>, who concluded that there is no direct contamination through the saliva by sharing eating utensils and blowing or tasting the food of infants; therefore they might be established as risk factors for the establishment of early childhood cavities.

With regards to the levels of *S. mutans* in the present investigation, it was observed that children without teeth (0 to 6 months of age) the mutans streptococci in the oral cavity was of an 80%; as it relates to the investigation of Martínez<sup>8</sup> in which 60 samples were analyzed from the same number of children in the pre-dental with ages ranging between 0 and 7 months of age and their mothers, finding that in 86.6% of children presented the *Streptococcus mutans* in mouth; this differs from Gibbons and Van Houte in 1975 apud Garibay<sup>2</sup>, whom said that the *mutans streptococci* have a weak capacity to adhere to the epithelial

por lo tanto, no es posible que estos microorganismos puedan colonizar la boca de un infante normal antes de la erupción de los piezas dentarias. De la misma forma se evidenció que la relación entre el nivel de *Streptococcus mutans* de la madre y de su niño es igual en un 75% de los casos de estudio, lo que concuerda con Arellano<sup>1</sup> quien pudo establecer que existe una correlación significativa entre el número de unidades formadoras de colonias (UFC) de *Streptococcus mutans* de madres y sus bebés, en el 92% de los casos. El estudio hecho por Thorild et al.<sup>13</sup>, que al realizar un estudio con 100 niños de entre 6 y 36 meses encontró que el mayor nivel de *Streptococcus mutans* se da a los 2 años; de la misma manera la investigación realizada por Wan et al.<sup>14</sup>, en el que concluyó que la colonización de *S. mutans* aumentó con la edad, a los 24 meses el 84% de los infantes ya estaban colonizados, siendo la edad promedio de colonización inicial los 15.7 meses de edad y un 100% de *S. mutans*; todo lo antes expuesto está en concordancia con los resultados obtenidos en la presente investigación en que se pudo evidenciar que el rango de edad mayormente afectado por el estreptococo *mutans* fue el de 13 a 18 meses que presentan un nivel alto de la bacteria, lo que nos permite definir que al igual que los estudios anteriores el nivel *S. mutans* aumenta con la edad del niño. Es importante aclarar que la existencia de la bacteria en la boca no es un determinante del padecimiento de la enfermedad, se debe recordar que la caries dental es de origen multifactorial en donde a más de los microorganismos, se encuentran implícitos factores locales (hospedero) y generales (nutrición, herencia estrés, nivel socio-económico, trastornos endocrinológicos, otras enfermedades) los cuales en condiciones de desequilibrio favorecen a la aparición de la enfermedad<sup>15</sup>.

### CONCLUSIÓN

Existe una asociación entre los factores de transmisibilidad y la presencia del *s. mutans* en los niños.

surfaces, therefore, it is not possible that these microorganisms can colonize the mouth of a normal infant before the eruption of the teeth. Likewise, it was demonstrated that the relationship between the level of *mutans streptococci* of the mother and her child is equal to 75% of the cases of study, which is consistent with Arellano<sup>1</sup>, who was able to establish that there is a significant correlation between the number of colony forming units (CFU) of *Streptococcus mutans* of mothers and their babies, in 92% of the cases. The study by Thorild et al.<sup>13</sup>, to conduct a study among 100 children aged between 6 and 36 months, found that the highest level of *mutans streptococci* appears at the age of 2; equally the research conducted by Wan et al.<sup>14</sup>, in which he concluded that the colonization of *S. mutans* increased with age, at 24 months of age 84% of the infants were already colonized, being the average age of initial colonization the 15.7 months of age and a 100% of *S. mutans*; all of the above are in agreement with the results obtained in the present investigation that was able to demonstrate that the age range of affected by the streptococcus *Mutans* mostly was between the ages of 13 to 18 months, whom have a high level of bacteria, which allows us to define like the previous studies the *S. mutans* level increases with the age of the child. It is important to clarify that the existence of the bacteria in the mouth is not a determinant of the condition of the disease, it must be remembered that dental cavities is a multifactorial origin where most of the microorganisms, local factors are implicit (host) and general (nutrition, stress, the socio-economic level, endocrine disorders, other diseases) which in conditions of imbalance in favor of the appearance of the disease<sup>15</sup>.

### CONCLUSION

There is an association between the transmissibility factors and the presence of the *mutans* in children.

**BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY**

1. Arellano C. Relación Cuantitativa en cavidad bucal de UFC de *Streptococcus* del grupo mutans entre bebés de 6 a 36 meses de edad y sus madres o sustitutas(os). Trabajo de Titulación para optar Título de Cirujano Dentista. Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Facultad de Estomatología; 2007.
2. Garibay-Rodríguez P. Nivel de *Streptococcus* del grupo mutans en infantes de 0-24 meses que asistieron a la Unidad del Bebé del Área de de Odontopediatría del IESN en los meses de mayo-junio del 2005. Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología; 2005.
3. Mattos-Graner RO, Porter KA, Smith DJ, Hosogi Y, Duncan MJ. Functional Analysis of Glucan Binding Protein B from *Streptococcus mutans*. *Journal of Bacteriology*. 2006; 188(11):3813-3825
4. Fraile, M. Microbiología en ciencias de la salud. Madrid: Elsevier; 2003.
5. Cardenas, D. Odontología Pediátrica y del Adolescente. 1ª ed. Colombia: Corporación para Investigaciones Biológicas; 2009.
6. Palomer R L. Caries dental en el niño. Una enfermedad contagiosa. *Rev. chil. pediatri*. 2006 feb; 77(1): 56-60.
7. Hernández-García T, Damián-Cariño J, Constandse-Cortés D. Determinación del riesgo de caries mediante conteo de UFC de *Streptococcus mutans* y lactobacilos y capacidad buffer de saliva en un grupo de niños. 7th ed. Ciudad Juárez: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez; 2013.
8. Martínez MC, Rodríguez A. Estudio de las cepas de estreptococos del grupo mutans presentes en binomios madre-hijo. *Rev Fac Odontol Univ Antioq* 2009; 21(2): 177-185.
9. Velásquez O, Elías MCP. Adquisición temprana de *Streptococcus mutans* y caries dental. *Dental Tribune Hispanic & Latin America*. Disponible en: [http://www.dental-tribune.com/htdocs/uploads/printarchive/editions/c7a2ce4398d077cd-9d8602b121c65984\\_22-26.pdf](http://www.dental-tribune.com/htdocs/uploads/printarchive/editions/c7a2ce4398d077cd-9d8602b121c65984_22-26.pdf).
10. Liebana, J. Microbiología Oral. España: McGraw-Hill - Interamericana; 2002.
11. Negroni. M. Microbiología Estomatológica: fundamentos y guía práctica. 2ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 1999.
12. Ojeda, JC, Oviedo, E, Salas, LA. *Streptococcus mutans* y caries dental. *Revista CES Odontología*. 2013, 26(1): 44-56.
13. Thorild I, Lindau-Jonson B, Twetman S. Prevalence of salivary *Streptococcus mutans* in mothers and in their preschool children. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2002 ene; 12(1): 2-7.
14. Wan, A.K.L., Seow, W.K., Purdie, D.M., Bird, P.S., Walsh, L.J., and Tudehope, D.I. A Longitudinal Study of *Streptococcus mutans* Colonization in Infants after Tooth Eruption. *J Dent Res*. 2003; 82(7):504-508.
15. Böneckern M, Rocha R, Rodrigues CRMD. Cariología. En: Guedes-Pinto A, Böneckern M, Rodrigues CRMS. *Fundamentos de Odontología Odontopediatría*, Ed. Santos, 2009: 133-142.



**Efecto antibacteriano de la Procaína al 2% más cafeína y del Propóleo al 40%  
sobre cepas de *Enterococcus faecalis*: Estudio in vitro**

**Antibacterial effect of Procaine 2% with caffeine and of propolis 40% on strains  
of *Enterococcus faecalis*: in vitro study**

**Efeito antibacteriano da procaína ao 2% mais cafeína e Própolis ao 40% sobre  
cepas de *Enterococcus faecalis*: Estudo in vitro**

Tatiana Galuth Barragán Chaguaró<sup>1</sup>, Roberto Xavier Romero Cazares<sup>2</sup>

**RECIBIDO:** 05/mar/2017 **CORREGIDO:** 03/jun/2017 **APROBADO:** 02/jul/2017

1 Egresado de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador; [tatianagaluth@hotmail.com](mailto:tatianagaluth@hotmail.com)

2 PhD en Formación. Especialista. Docente investigador, Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador, Quito; [xromero@uce.edu.ec](mailto:xromero@uce.edu.ec)

## RESUMEN

El uso de agentes fitoterápicos en las áreas de la salud tienen cada vez más realce debido a su capacidad antibacteriana y gran biocompatibilidad. **Objetivo:** Evaluar la acción antibacteriana de la Procaína al 2% más Cafeína y del Propóleo 40% sobre cepas de *Enterococcus faecalis* como coadyuvante en la irrigación en el tratamiento de conducto. **Materiales y métodos:** La muestra fue de 28 cajas Petri con medio de cultivo Agar sangre de cordero. Fueron sembradas cepas de *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, en cada caja, fueron colocados sensibilizadores en blancos embebidos con las siguientes sustancias: G1: Hipoclorito de sodio al 5% (control positivo), G2: Propóleo 40%, G3: Procaína al 2% más cafeína al 0,25% (Impletol) y G4: Solución Salina (control negativo). Las muestras fueron sembradas en ambiente anaerobio e incubadas a 35°C, el diámetro de la zona de inhibición bacteriana fue medido después de las 48 horas. Los datos fueron analizados estadísticamente a través del test de Tukey con un nivel de significancia de 5%. **Resultados:** El valor de la media de los halos de inhibición por cada grupo fueron: (G1) 21,54; (G2) 10,18mm y 0,0mm para G3 y G4. Hubo diferencias estadísticamente significativas entre las sustancias utilizadas con el hipoclorito de sodio ( $p \leq 0,05$ ). **Conclusiones:** El Propóleo es una sustancia apta para utilizarla como coadyuvante en la irrigación en el tratamiento de conducto, mientras que la procaína más cafeína no mostró ningún efecto antibacteriano sobre *E. faecalis*.

**Palabras clave:** Agentes fitoterápicos, Reducción bacteriana, Irrigantes endodónticos.

## ABSTRACT

The use of phytotherapeutic agents in health areas has become increasingly important thanks to its antibacterial capabilities and considerable biocompatibility. **Objective:** to evaluate the antibacterial effect of procaine 2 % with caffeine and propolis 40 %, against *Enterococcus faecalis* strains, as an enhancer for irrigation in root canal treatment. **Materials and methods:** the sample consisted of 28 Petri dishes with a culture medium of lamb blood agar. Strains of *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 were cultured in each dish. White Sensi discs soaked in the mentioned substances were added: G1 – Sodium Hypochlorite with a 5 % concentration positive control; G2 - G2: propolis 40%, G3: Procaine 2 % concentration and caffeine. G2: Propóleo 40%, G3: Procaine 2% with caffeine 0,25% (Impletol) and G4: Saline Solution control negativo. The samples were cultured in an anaerobic environment and were incubated at 35°C, the diameter of the bacterial inhibition area was measured after 48 hours. The data recollected were statistically analyzed with the Turkey Test with a significance level of 5%. **Results:** the value of the average of inhibition halos for each group was: (G1)21,54;(G2)10,18mm and 0,0mm for G3 and G4. There were statistically significant differences between the substances used with the sodium hypochlorite ( $p \leq 0,05$ ). **Conclusions:** the propolis is an adjuvant substance in the root canal treatment irrigation while the procaine with caffeine did not show any antibacterial effect on *E. faecalis*.

**Keywords:** phytotherapeutic agents, bacterial reduction, irrigant in endodontic.

## RESUMO

O uso de agentes à base de plantas nas áreas da saúde tem cada vez mais importância devido à sua capacidade antibacteriana e elevada biocompatibilidade. **Objetivo:** Avaliar a ação antibacteriana da procaína ao 2% mais cafeína e Própolis 40% sobre cepas de *Enterococcus faecalis*, como adjuvante na irrigação no tratamento de canal. **Materiais e Métodos:** A amostra foi composta por 28 placas de Petri com meio de cultura ágar sangue de carneiro. Foram semeadas cepas de *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, em cada placa de petri, foram colocados discos sensíveis em alvos embebidos com as seguintes substâncias: G1: hipoclorito de sódio ao 5% (controle positivo), G2: Própolis 40%, G3: Procaína ao 2% mais cafeína 0,25% (Impletol) e G4: Solução salina (controle negativo). As amostras foram semeadas e incubadas em atmosfera anaeróbica a 35 ° C, o diâmetro da inibição bacteriana foi medido após 48 horas. Os dados foram analisados estatisticamente pelo teste de Tukey, com um nível de significância de 5%. **Resultados:** O valor médio dos halos de inibição por grupo foram: (G1) 21,54; (G2) 10,18mm e 0,0 milímetros para G3 e G4. Houve diferenças estatisticamente significativas entre as substâncias utilizadas com o hipoclorito de sódio ( $p < 0,05$ ). **Conclusões:** A própolis é uma substância adequada para uso como adjuvante em irrigação no canal radicular, descartando assim a eficácia antibacteriana sobre *E. faecalis* da procaína 2% mais cafeína.

**Palavras-chave:** Endodontia; cavidade pulpar; desinfetantes.



## INTRODUCCIÓN

El uso de agentes fitoterápicos en Odontología cada vez es más constante debido a su capacidad antibacteriana y a la gran biocompatibilidad con los tejidos orales<sup>1</sup>.

El origen microbiológico de las enfermedades pulpares es considerado como uno de los principales factores etiológicos, es por eso que un correcto preparo químico mecánico del sistema de conductos radiculares, es una de las etapas con mayor importancia dentro de la Endodoncia actual.<sup>2</sup>

La instrumentación mecánica, por si sola, no elimina completamente los microorganismos presentes en las infecciones endodónticas,<sup>3</sup> existen varias superficies que no son instrumentadas por estos y se debe a las diversas características anatómicas que se presentan en el sistema de canales radiculares tales como istmos, canales accesorios, deltas apicales etc.<sup>4,5</sup> Estas variables anatómicas han hecho que las investigaciones en el campo endodóntico se concentre en la búsqueda de métodos complementares de desinfección, buscando sustancias irrigadoras que ayuden o complementen la instrumentación con la desinfección química.<sup>6</sup> Dichas sustancias deben tener entre sus características ideales la eliminación o disminución de la carga bacteriana, biocompatibilidad con los tejidos periapicales, disolución del tejido pulpar, sustantividad entre otras al igual que la de conseguir una desinflamación de la zona y por ende una regeneración apical.<sup>7,8</sup> El fracaso del tratamiento de conducto está generalmente asociado a la presencia de biofilm bacteriano provocando reaparición de la sintomatología clínica<sup>9,10</sup>

Una de las principales bacterias envueltas en la infección secundaria es el *Enterococcus faecalis*, la cual debido a su difícil erradicación se recurre a la utilización de sustancias irrigadoras químicas y medicación intracanal para tratar de conseguir un sistema de canales radiculares lo más aséptico posible.<sup>11,12</sup>

Durante los últimos años se ha visto la necesidad de buscar nuevos irrigantes que sean capaces de reemplazar o de actuar sinérgicamente a las sustancias habituales y que por otro lado puedan tener una mejor biocompatibilidad con los tejidos periapicales.<sup>13</sup>

## INTRODUCTION

The use of phytotherapeutic agents in Dentistry has become increasingly important as a consequence of their antibacterial capabilities and exceptional biocompatibility with oral tissue.

The microbiological origin of pulp infections is considered one of the most common etiological factors, which is why an adequate chemomechanical preparation of the root canal system is of significant importance in current Endodontic therapy.

Mechanical instrumentation on its own does not eliminate all microorganisms present in root canal infections. There may be many surfaces which do not get affected by the instrumentation due to a variety of anatomical characteristics inherent to the root canal system, such as, isthmus, cavity access, apical deltas, etc. These anatomical variables have caused that most of the research work developed in the Endodontic field is focused on finding complementary methods of disinfection, looking for irrigating substances that help or complement instrumentation along with chemical disinfection. Some ideal characteristics that such substances need to have are the ability to eliminate or reduce bacterial load, biocompatibility with periapical tissue, pulp tissue dissolution, substantivity, reduction of swelling and apical regeneration, among others. Failure of root canal treatment is generally associated to the presence of a bacterial biofilm, which causes the reappearance of clinical symptomatology.

One of the most common bacteria associated to secondary infection is *Enterococcus faecalis*. Due to the high difficulty regarding the removal of this strain of bacteria, it is common to use irrigating chemical substances and medication in an attempt to obtain a root canal system as aseptic as possible.

In the last two years, it has been made clear the need of new irrigants, capable of substituting or acting synergistically with the habitual substances, and, at the same time, that have a better biocompatibility with periapical tissue.

Últimamente, la medicina natural, ha recibido mucha atención de los científicos y clínicos, comprobando sus efectos fitoterapéuticos de las plantas y sus productos, demostrando entre unas de sus características, el combatir algunos agentes patógenos que afectan la salud de los seres humanos.<sup>1,2</sup>

El Propóleo es una sustancia compleja, de origen vegetal que es preparado por las abejas a partir de la recolección de resinas producidas en algunas plantas, principalmente en árboles, una de las propiedades más importantes de este es la actividad antimicrobiana que posee, la cual es atribuida por los flavonoides, siendo este un compuesto bioactivo para tratamientos antisépticos, herpes, amigdalitis, posee propiedades cicatrizante, antiinflamatorias y anticariogénicas, por ello ha sido implementado en diversos tratamientos odontológicos como es en el caso de Cirugía Oral, Periodoncia, Endodoncia y Patología Oral entre otras.<sup>1,2</sup>

La Procaína más Cafeína es utilizada en la terapia neural como una sustancia que posee efecto neural terapéutico ya que repolariza el milivoltaje de la membrana celular, reordenando de esta manera las funciones normales en el lugar del estímulo y en él o los sitios afectados,<sup>14,15,16</sup> además, este producto es comercializado en el Ecuador con características de poseer efecto antibacteriano.

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar la acción antibacteriana de la Procaína al 2% más Cafeína al 0.25% y del Propóleo 40% sobre cepas de *Enterococcus faecalis*, como coadyuvante en la irrigación en el tratamiento de conducto.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio contó con la aprobación del comité de ética de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador (FO-UCE).

Se emplearon 28 cajas de Petri sembradas con cepas de *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, las

Natural medicine has received some recent attention from scientists, proving phytotherapeutic effects of plants and derived products, and showing the ability of fighting off pathogens that affect human health as one of its main characteristics.

Propolis is a complex substance of plant origin, made by bees in the process of collecting resins produced by some plants, especially trees. One of its main characteristics is its antimicrobial capability, which is acquired thanks to flavonoids, a bioactive component for antiseptic treatment, herpes, and tonsillitis. It has healing, anti-inflammatory, and anticarcinogenic properties. As a result, propolis has been implemented in a variety of dental treatments, such as Oral surgery, Periodontology, Endodontic therapy, and Oral pathology, among others.

Procaine enhanced with caffeine is used in Neural therapy because of its therapeutic effect, since it repolarizes the millivoltage of the cellular membrane, rearranging the normal functions on the stimulated, and affected areas. It also has antibacterial capabilities. Finally, this is a product commercialized in Ecuador.

Thus, the objective of this project is to evaluate the antibacterial action of procaine at a 2 % concentration enhanced by caffeine at a 0.25 % concentration, and propolis 40 %, against *Enterococcus faecalis*, as a complement for irrigation in root canal treatment.

## MATERIALS AND METHODS

This study was approved by the Ethics Committee of the Dentistry School of the Central University of Ecuador (FO-UCE).

The sample consisted of 28 Petri dishes with the medium on lamb blood agar plates to culture the

cuales para su proceso de activación fue seguido el protocolo recomendado por la casa productora. (Medibac S.A)

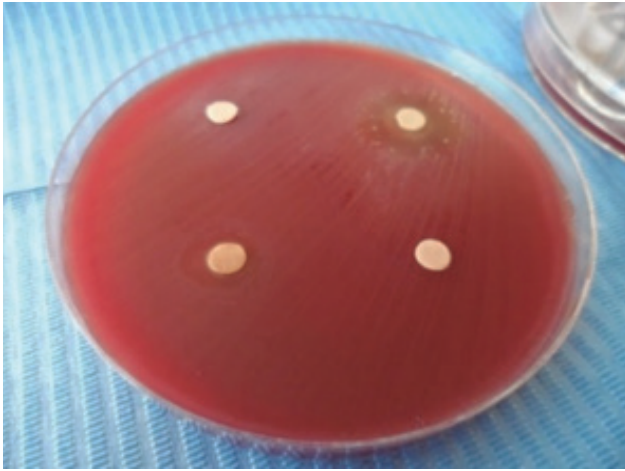
La activación de la cepa se realizó en el laboratorio de la Facultad de Bioquímica de la Universidad Central del Ecuador, en donde se colocó a la cepa en un caldo de cultivo Mueller-Hinton, posteriormente y bajo un medio de anaerobiosis se procedió a incubarlas durante 48 horas a 37°C. Después de este tiempo se pudo observar el crecimiento de la bacteria por la presencia de turbidez en el tubo que fue cultivada. La estandarización de la cepa se realizó según la escala de Mc Farland 0.5 en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Odontología de la Universidad Central (FO-UCE), fue utilizado un inóculo de colonias aisladas de *E. faecalis* se midió el número de bacterias por milímetro y se sembró el mismo porcentaje de bacterias en las placas de agar sangre de cordero, logrando así la estandarización de las bacterias. Bajo condiciones estériles se procedió a cultivar la cepa de *E. faecalis* en 28 placas Petri con agar sangre de cordero, posteriormente y bajo la ayuda de una pipeta electrónica fueron embebidos los sensidiscos con 10µL de las diferentes sustancias, las cuales fueron divididas en 4 grupos: G1: Hipoclorito de sodio al 5% (control positivo), G2: Propóleo 40%, G3: Procaína al 2% más cafeína al 0,25% (Impletol) y G4: Solución Salina (control negativo). Una vez impregnados los sensidiscos con cada una de las sustancias de estudio se esperó 3 minutos para lograr una adecuada absorción, luego se colocó en las cajas Petri las cuales fueron insertadas en jarra de anaerobiosis facilitando el crecimiento de la bacteria. Todas las muestras fueron incubadas a 35°C por un periodo de 48 horas.

Una vez transcurrido el tiempo estipulado se pudo observar el crecimiento de *E. faecalis* en el agar y los halos de inhibición formados (Figura 1). Seguido a esto se procedió a medir cada uno de los halos formados con la ayuda de una regla milimetrada.

strain ATCC 29212 of *Enterococcus faecalis*, following the procedure for bacteria activation recommended by the manufacturer (Medibac S.A.).

The strain activation was performed in the laboratory of Biochemistry School of the Central University of Ecuador. The strain was placed in a Mueller-Hinton broth. The strains were incubated on an anaerobic medium at 30 °C for 48 hours. After that time, it was possible to see the growth of the bacteria by looking at the turbidity of the tube were it was cultured. The standardization of the strain was done according to the Mc Farland 0.5 scale the laboratory of Dentistry School of the Central University of Ecuador (FO-UCE). The strain used was an isolated colony of *Enterococcus faecalis* culture, counting the number of bacteria per millimeter, and culturing the same percentage of bacteria on the lamb blood agar plates, and thus, achieving the standardization of the bacteria. The strain was cultured under sterile conditions. Using an electronic pipette, the sense discs were soaked with 10µL of the different substances. They were divided in four groups: G1: Sodium hypochlorite at 5 % concentration, G2: Propolis 40 %, G3: Procaine at 2 % concentration with caffeine at 0,25 % (Impletol), and G4: saline solution (negative control). The discs were soaked with the respective substances of study for three minutes until proper absorption is attained. Then, they were placed on the Petri dishes fixed to the anaerobic container, allowing a correct growth of the bacteria. All samples were incubated at 35 °C for 48 hours.

After this time was completed, the bacteria growth and the inhibition halos were visible (Figure 1). Next, the halos were measured using the right tool.



**Figura 1:** Colocación de sensidisos en medio agar para observar los halos de inhibición de los diferentes grupos de estudio.

Los resultados obtenidos se evaluaron según los criterios de sensibilidad y resistencia citados por The guidelines of National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS).<sup>17</sup>

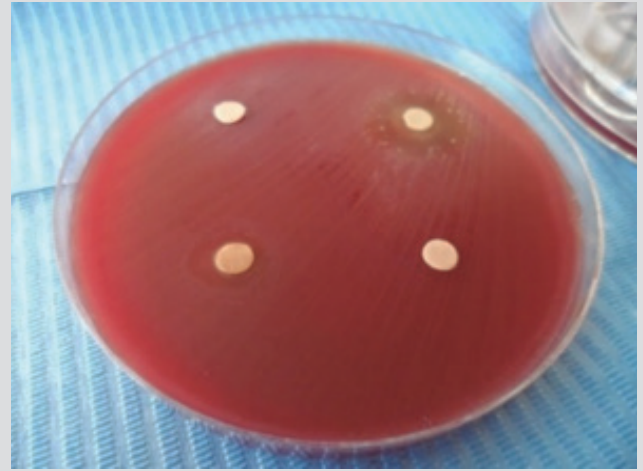
Sensible: Halos de inhibición  $\geq 10$  mm  
Resistente: Halos de inhibición  $< 10$  mm

Posteriormente se procedió a la eliminación de las muestras clasificándolos como desechos infecciosos ya que contenían muestras biológicas contaminada (Protocolo de eliminación de desechos biológicos de la FO-UCE), para lo cual todas las cajas Petri utilizadas fueron llevadas al autoclave por 30 minutos a 121°C.

Los datos fueron procesados y analizados a través del programa Bioestat 5.3 (Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Tefé, AM Brasil). El análisis estadístico utilizado fue el test de Tukey con un nivel de significancia de 5%.

## RESULTADOS

La media de los halos de inhibición de los diferentes grupos estudiados en las 28 placas Petri se observan en la Tabla 1.



**Figure 1:** Location of Sensi-discs in agar medium to observe the inhibition halos of the different groups of study.

The results obtained were evaluated according to the criteria of sensibility and resistance mentioned by The guidelines of National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS).<sup>17</sup>

Sensitive: inhibition Halos  $\geq 10$  mm  
Resistant: inhibition Halos  $< 10$  mm

After that, the samples were eliminated as infectious waste because they contained contaminated biological samples. Biological waste disposal protocol of FO-UCE, for this all the Petri dishes used were taken to the autoclave for 30 minutes at 121°C.

The data was processed and analyzed with the Bioestat 5.3 Program (institute of development Sustentável Mamirauá, Tefé, AM Brasil). The statistical analysis used was the Tukey Test with a significance level of 5%.

## RESULTS

The average of the inhibition halos of the different groups studied in the 28 Petri dish is shown in the Chart 1.

**Tabla 1.** Media y Desviación Estándar de los grupos estudiados (N=28)

SUSTANCIAS	MEDIA (mm)	DESVIACION ESTANDAR
PROPOLEO (G2)	10,18	± 1,442
PROCAINA + CAFEINA (G3)	0.00	0.0
CONTROL POSITIVO (G1)	21,54	± 4,096
CONTROL NEGATIVO (G4)	0.00	0.0

Fue observado una diferencia estadísticamente significativa con los grupos G2, G3 y G4 comparados con el grupo control positivo (Cuadro 1).

**Cuadro 1:** Test de Tukey de los grupos estudiados.

Grupos de Estudio		p
G1: Hipoclorito de sodio al 5%	G2: Propóleo al 40%	0,013
	G3: Procaína + Cafeína	< 0,001
	G4: Suero Fisiológico	< 0,001

## DISCUSIÓN

En el campo de las ciencias de la salud son utilizados con mayor frecuencia productos naturales para tratamiento de diferentes dolencias, así como, nuevos productos que no causen efectos negativos en los tejidos circundantes.

El propóleo sustancia compleja de origen vegetal que es preparado por las abejas a partir de la recolección de resinas producidas en algunas plantas presentan actividad antimicrobiana.<sup>2</sup> Numerosos estudios demuestran la actividad antibacteriana del Propóleo en Odontología, Koo et al., 2002<sup>18</sup> evidencian la actividad antimicrobiana del Propóleo sobre cepas de *S. mutans* al igual que la capacidad de esta sustancia para la inhibición de la glucosiltransferasa. Otro estudio muestra efecto antibacteriano de la solución hidroalcohólica del Propóleo al 4% en el 62% de los Streptococos del grupo *viridans*, 85% de *S. aureus* y 85% de *lactobacillus sp.*<sup>19</sup> Ferreira et al., 2007<sup>20</sup>. observaron que el extracto etanólico de Propóleo es tan efectivo como las otras sustancias

**Chart 1.** Average and standard deviation of the studied groups (N=28)

SUBSTANCES	AVERAGE (mm)	STANDARD DEVIATION
PROPOLIS (G2)	10,18	± 1,442
PROCAINE + CAFFEINE (G3)	0.00	0.0
POSITIVE CONTROL (G1)	21,54	± 4,096
NEGATIVE CONTROL (G4)	0.00	0.0

There was a significant statistical difference with the groups G2, G3 and G4 compared with the positive control group (Chart 1).

**Chart 1:** Turkey Test of the studied groups.

Groups of Study		p
G1: Sodium hypochlorite 5%	G2: Propóleo al 40%	0,013
	G3: Procaine + Caffeine	< 0,001
	G4: Saline Solution	< 0,001

## DISCUSSION

Health areas are increasingly using natural products for the treatment of different diseases, as well as new products that do not produce negative effects on the surrounding tissues.

The propolis, a complex substance of vegetal origin prepared by bees from the collecting of resins produced in some plants, presents antimicrobial activity.<sup>2</sup> Multiple studies show the antibacterial activity of Propolis in dentistry, Koo et al., 2002<sup>18</sup> proof the antimicrobial activity of Propolis over *S. mutans* strains as well as the ability of this substance to inhibit the glucosyltransferase. Other study shows the antibacterial effect of the hydroalcoholic solution of propolis at 4% in the 62% of Streptococcus *viridians*, 85% of *S. aureus* and 85% of *lactobacillus sp.*<sup>19</sup> Ferreira et al., 2007<sup>20</sup>. observed that the ethanolic extract of Propolis is as effective as other substances used as antibacterials in

utilizadas como antibacterianos en los conductos radiculares frente a *Prevotella nigrescens*, *Fusobacterium nucleatum*, *Actinomyces israelii*, *Clostridium perfringens*. Estudios realizados en FO-UCE<sup>21,22</sup> evidenciaron en el primer caso que el extracto de Propóleo utilizado al 10% produjo un halo de inhibición medio de 14,75 mm sobre cepas de *Enterococcus faecalis* siendo mayor al del Hidróxido de Calcio. De igual manera Soon<sup>22</sup> pudo comprobar la eficacia del Propóleo al compararlo con el Hipoclorito de Sodio al 2.25% sobre la misma cepa bacteriana, observando resultados más favorables para el Propóleo. Arslan et al., 2011<sup>23</sup> demostraron que el Propóleo posee actividad antimicrobiana contra *E. faecalis* y *Candida albicans*. Moncla et al., 2012<sup>24</sup> evaluaron el efecto del extracto de Propóleo sobre cepas de *Enterococcus*, observando una inhibición en el crecimiento de cepas de *E. faecium* y *E. faecalis*. Estos estudios muestran que el Propóleo posee actividad inhibitoria sobre *E. faecalis* al igual que lo evidenciado en el presente estudio. Drago et al.,<sup>25</sup> demostraron la actividad antibacteriana del Propóleo especialmente sobre bacterias Gram positivas y levaduras. Maia et al., 2008<sup>26</sup> demostraron que el extracto de Propóleo presentó mayor actividad antimicrobiana, siendo superior el halo inhibitorio que el del Hipoclorito de Sodio al 5% contra *E. faecalis*, estos resultados son diferentes a los encontrados en el presente estudio, lo cual podría deberse a que fueron utilizados extractos hidroalcohólicos con concentración mayor de alcohol 7:3 (alcohol 70% y Propóleo 30%), en nuestro estudio se utilizó una concentración de 30:30:40 (alcohol 30%, solución salina 30%, propóleo 40%), al igual que el hipoclorito de sodio el cual fue de reciente preparación.

En el presente estudio se pudo evidenciar que el Propóleo posee actividad antibacteriana contra cepas puras de *E. faecalis*, al igual que en los estudios presentados anteriormente, lamentablemente la concentración de flavonoides presentes en el propóleo varía mucho y eso hace difícil poder conseguir una concentración adecuada de estos compuestos a los cuales se les atribuye su poder bacteriano.<sup>27,28,29</sup> A pesar de obtener capacidad inhibitoria sobre cepas de *E. faecalis* y al comprar los resultados con el hipoclorito de sodio se evidencia que el propóleo no podría ser una sustancia utilizada como irrigante primario en los tratamientos de conducto por lo que su in-

the root canals against *Prevotella nigrescens*, *Fusobacterium nucleatum*, *Actinomyces israelii*, *Clostridium perfringens*. Previous studies carried out on FO-UCE<sup>21,22</sup> showed in the first case that the propolis extract at 10% produced a poor inhibition halo 14,75mm on *Enterococcus faecalis* siendo strains higher than the calcium hydroxide. In the same way, Soon<sup>22</sup> proved the Propolis effectiveness when comparing it with the Sodium Hypochlorite 2,25% on the same bacterial strain, getting better results for the Propolis. Arslan et al., 2011<sup>23</sup> showed that the Propolis has antimicrobial against *E. faecalis* y *Candida albicans*. Moncla et al., 2012<sup>24</sup> evaluated the effect of Propolis extract on *Enterococcus* strains, which showed an inhibition in the growth of *E. faecium* and *E. faecalis* strains. This studies show that the propolis has inhibiting activity on *E. faecalis* as well as the results in the present study. Drago et al.,<sup>25</sup> showed the Propolis antibacterial action specially on Gram-positive bacteria and yeasts. Maia et al., 2008<sup>26</sup> showed that the Propolis extract had higher antimicrobial activity, with a greater inhibitory halo than the Sodium hypochlorite 5% against *E. faecalis*, these results are different than the ones found in the present study, which could be due to the use of hydroalcoholic extracts with higher concentration of alcohol 7:3 (70% alcohol and 30% propolis), in our study we used a concentration of 30:30:40 (30% alcohol, 30% saline solution, 40% propolis) as the Sodium hypochlorite which was recently prepared.

In this study, the propolis has antibacterial action against pure *E. faecalis* strains, as well as the previous studies above, unfortunately, the flavonoids concentration in the propolis changes a lot and that makes it difficult to achieve an adequate concentration of these compounds to which they attribute their bacterial power.<sup>27,28,29</sup> Despite the fact of getting inhibitory capacity on strains of *E. faecalis* and when comparing the results with the sodium hypochlorite, it is evident that the propolis could not be a substance used as a primary irrigator in the root canal treatment so that it would be suggested as a complementary irrigator

dicación estará dada como un irrigante complementario ya que su capacidad antibacteriana y biocompatibilidad con los tejidos periradiculares lo hace poseer características del irrigante ideal.<sup>30</sup> Por otro lado, la actividad antibacteriana de la Procaína más Cafeína sobre cepas de *E. faecalis* no fue demostrado en el presente estudio, por lo que no concuerdan con Machiavelli<sup>31</sup> quien le atribuye a la Procaína una actividad antibacteriana, cabe recalcar que este autor no menciona que bacterias presentan susceptibilidad a esta sustancia e indica que actualmente se está realizando estudios para determinar que bacterias son susceptibles a esta sustancia, en cuanto a la cafeína se ha podido determinar la importancia de ésta en la cavidad oral demostrando su capacidad inhibitoria sobre algunas bacterias como *S. mutans* y *S. Sanguis*,<sup>32</sup> además la interacción de esta sustancia con algunos antibióticos también ha sido relatado, evidenciando capacidad inhibitoria en cepas de *S. aureus* y Enterobacterias.<sup>33,34</sup>

En nuestra investigación, al realizar el análisis se demostró que el Propóleo si posee un efecto antimicrobiano contra *E. faecalis* y que es una sustancia apta para utilizarla como coadyuvante en la irrigación mientras que la Procaína más Cafeína (Impletol) no posee dicha acción.

La elección de la capa bacteriana se dio ya que la mayoría de estudios in vitro utilizan al *E. faecalis* como modelo de evaluación de resultados a diferentes protocolos de instrumentación, sustancias irrigadoras o medicamento intracanal, ya que esta bacteria posee una alta capacidad para resistir al preparo químico mecánico del tratamiento de conducto, formar biofilms de sobrevivir bajo condiciones escasas de nutrientes.<sup>34</sup> De la misma manera estudios in vivo demuestran que la tasa de permanencia de esta bacteria después del preparo químico mecánico es elevada.<sup>35</sup>

Es por eso que se recomienda realizar estudios utilizando estas sustancias con otro tipo de bacterias que se podrían cultivar de los conductos necróticos radiculares, al igual que evaluar las sustancias que produjeron mejor efecto antibacteriano en biofilms multiespecies de por lo menos 21 días de maduración a través de métodos moleculares.

since its antibacterial capacity and biocompatibility with the periradicular tissues makes it have characteristics of the ideal irrigator.<sup>30</sup> In the other hand, the procaine with caffeine antibacterial activity on *E. faecalis* strains was proved on the current study, so it does not agree with Machiavelli<sup>31</sup> who attributes an antibacterial action to procaine, it should be noted that this author does not mention which bacteria is susceptible to this substance and points that nowadays, studies are under way to determine which bacteria are susceptible to this substance, in terms of caffeine, it has been possible to determine the importance of it in the mouth showing its inhibitory capacity on some bacteria like *S. mutans* and *S. Sanguis*,<sup>32</sup> furthermore, the interaction of this substance with some antibiotics has also been related, having inhibitory action on *S. aureus* strains and enterobacteria,<sup>33,34</sup>

In the current study, when doing the analysis, it was shown that the propolis has an antimicrobial effect against *E. faecalis* and that it is a substance suitable for using as an adjuvant in irrigation, whereas procaine with caffeine (Impletol) does not have this action.

The bacteria strain choosing was because of most in vitro studies use *E. faecalis* as a model of evaluation of results to different cleaning and shaping protocols, irrigating substances or intracanal medication in order that this bacteria has a high ability to resist chemomechanical preparation during the root canal treatment, making up biofilms capable of living in poor nutrient conditions.<sup>34</sup> In the same way, in vivo studies show that this bacteria permanence rate after the chemical and mechanical preparation is very high.<sup>35</sup>

This is the reason why it is recommended to do studies using substances with other kind of bacteria that could be cultivated in necrotic root canals, as well as evaluating the substances that had better antibacterial effect on biofilms with multiple species Of at least 21 days mature through molecular methods.

## CONCLUSIÓN

La procaína más cafeína no mostró ningún efecto antibacteriano sobre *E. faecalis* mientras que el propóleo si presenta efecto inhibitorio y puede ser considerado como irrigante complementar en el tratamiento de conductos.

## CONCLUSION

Procaine with caffeine did not show any antibacterial effect on *E. faecalis* while the propolis do present an inhibitory effect and it may be considered as complementary irrigator for root canal treatments.

## BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

1. Premoli G; Laguado P; Díaz N; Romero C; Villarreal J; González A. Uso del Propóleo en Odontología. Acta Odontológica Venezolana, 2010;48(2)
2. Jean-Prost P, Le Conte Y. Apicultura Conocimiento de la abeja. Manejo de la colmena. 4ta ed. Madrid: Ediciones mundi-Prensa; 2007.
3. Siqueira JF, Jr., Alves FR, Versiani MA, Roccas IN, Almeida BM, Neves MA, et al. Correlative bacteriologic and micro-computed tomographic analysis of mandibular molar mesial canals prepared by self-adjusting file, reciproc, and twisted file systems. J Endod. 2013;39(8):1044-50.
4. Versiani MA, De-Deus G, Vera J, Souza E, Steier L, Pecora JD, et al. 3D mapping of the irrigated areas of the root canal space using micro-computed tomography. Clin Oral Investig. 2015;19(4):859-66.
5. Amoroso-Silva P, Alcalde MP, Hungaro Duarte MA, De-Deus G, Ordinola-Zapata R, Freire LG, et al. Effect of finishing instrumentation using NiTi hand files on volume, surface area and uninstrumented surfaces in C-shaped root canal systems. Int Endod J. 2017;50(6):604-11.
6. Ordinola-Zapata R, Bramante CM, Garcia RB, de Andrade FB, Bernardineli N, de Moraes IG, et al. The antimicrobial effect of new and conventional endodontic irrigants on intra-orally infected dentin. Acta Odontol Scand. 2013;71(3-4):424-31.
7. Zehnder M. Root canal irrigants. J Endod. 2006;32(5):389-98.
8. Haapasalo M, Shen Y, Qian W, Gao Y. Irrigation in endodontics. Dent Clin North Am. 2010;54(2):291-312.
9. Nair PN, Henry S, Cano V, Vera J. Microbial status of apical root canal system of human mandibular first molars with primary apical periodontitis after "one-visit" endodontic treatment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2005;99(2):231-52.
10. Nair PN. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. Crit Rev Oral Biol Med. 2004;15(6):348-81.
11. Chávez de Paz L. Redefining the Persistent Infection in Root Canals: Possible Role of Biofilm Communities. Journal of Endodontics, 2007;33(6):652-62.
12. Pinheiro ET; Gomes BPF; Druker DB; Zaia AA; Ferraz CCR; Souza-Filho FJ. Antimicrobial susceptibility of *Enterococcus faecalis* isolated from canals of root filled teeth with periapical lesions. International Endodontic Journal, 2004;37:756-63.
13. Zehnder M. Root Canal Irrigants. Journal of Endodontics, 2006; 32(5):389 –98
14. Weinstein MP. Comparative Evaluation of Penicilin, Ampicilin and Imipenem MICs and Susceptibility Breakpoints for Vancomycin-Susceptible and Vancomycin-Resistant *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium*. Journal of Clinical Microbiology, 2001;39(7):2729-31.



15. Panaque MR; Gonzalez AM; Rodriguez BM. Utilidad de la terapia neural en sepsis de conductos radiculares 2008 - 2009. Policlínico tipo III. *Multimed*, 2009;13(3-4).
16. Morse D. Immunologic aspects of pulpal-periapical diseases: A review. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 1977;43(3):436-51.
17. CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard—Eleventh Edition. CLSI document M02-A11. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute. 2012;29(1).
18. Koo H; Rosalen PL; Cury JA; Park YK; Bowen WH. Effects of compounds found in propolis on *Streptococcus mutans* growth and on glucosyltransferase activity. *Antimicrob Agents Chemother*, 2002;46(5):1302-9.
19. Gutiérrez MS; Romero GC; Hidalgo GCR; Pérez CEO; Díaz PB. Acción antibacteriana de la tintura hidroalcohólica de propóleos al 4 % en gérmenes de origen endodóncico. *AMC*;1999,3(4).
20. Ferreira FB; Torres SA; Rosa OP; Ferreira CM; Garcia RB; Marcucci MC; Gomes BP. Antimicrobial effect of propolis and other substances against selected endodontic pathogens. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2007;104(5):709-16.
21. Gonzalón López, Lilian Patricia. Estudio comparativo in vitro del efecto antibacteriano como medicamento intraconducto entre el hidróxido de calcio y el extracto de propóleo sobre el *enterococcus faecalis*, [Tesis de pregrado]. Quito: Univerisidad Central del Ecuador, Facultad de Odontología;2015
22. Soon, Ji. Estudio comparativo in vitro de la actividad antimicrobiana de Propóleo versus Hipoclorito de Sodio utilizados como irrigantes en Endodoncia. [Tesis de Posgrado de Endodoncia]. Quito: Univerisidad Central del Ecuador, Facultad de Odontología;2013
23. Arslan S; Ozbilge H; Kaya EG; Er O. In vitro antimicrobial activity of propolis, BioPure MTAD, sodium hypochlorite, and chlorhexidine on *Enterococcus faecalis* and *Candida albicans*. *Saudi medical journal*, 2011;32(5):479-83.
24. Moncla BJ; Guevara PW; Wallace JA; Marcucci MC; Nor JE; Bretz WA. The inhibitory activity of typified propolis against *Enterococcus* species. *Z Naturforsch*, 2012;67(5-6):249-56.
25. Drago L; Mombelli B; De Vecchi E; Fascina MC; Tocalli L; Gismondo M. In Vitro Antimicrobial Activity of propolis dry extract. *J Chemoterapy*, 2000;12(5):390-5.
26. Maia Filho E; Maia C; Bastos A; Novais T. Efeito antimicrobiano in vitro de diferentes medicações endodónticas e propolis sobre *Enterococcus faecalis*. *RGO*, 2008; 56(1):21-5.
27. Daglia M. Polyphenols as antimicrobial agents. *Current Opinion in Biotechnology*, 2012;23(2):174-81.
28. Cushnie TP; Lamb A. Recent advances in understanding the antibacterial properties of flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 2011, 38(2):99-107.
29. Petti S; Scully C. Polyphenols, oral health and disease: A review. *Journal of Dentistry*. 2009;37(6):413–23.
30. Van der Waal S; Oonk C; Nieman S; Waselink P; De Soet J; Crielaard W. Additional disinfection with a modified salt solution in a root canal model. *Journal of Dentistry*. 2015;43(10):1280–84.
31. Machiavelli R. La Terapia Neural 2006 Disponible en: <http://www.terapianeural.com>.
32. Ferrazzano GF; Amato I; Ingenito A; De Natale A; Pollio A. Anti-cariogenic effects of polyphenols from plant stimulant beverages (cocoa, coffee, tea). *Fitoterapia*. 2009;80(5):255-62.

33. Esimone CO; Okoye FBC; Nworu CS; Agubata CO. In vitro interaction between caffeine and some penicillin antibiotics against *Staphylococcus aureus*. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 2008;7(2):969-74.
34. Almeida AA; Farah A; Silva DA; Nunan EA; Gloria MB. Antibacterial activity of coffee extracts and selected coffee chemical compounds against enterobacteria. *J Agric Food Chem*. 2006;54(23):8738-43.
35. Kayaoglu G, Orstavik D. Virulence factors of *Enterococcus faecalis*: relationship to endodontic disease. *Crit Rev Oral Biol Med*. 2004;15(5):308-20.
36. Zhang C, Du J, Peng Z. Correlation between *Enterococcus faecalis* and Persistent Intraradicular Infection Compared with Primary Intraradicular Infection: A Systematic Review. *J Endod*. 2015;41(8):1207-13



**Análisis conductual de niños brasileños que participan del “Programa boquita del bebé” – Gurupi/Tocantins.**

**Behavioral analysis of Brazilian children participating in the “Baby’s Little Mouth Program” at Gurupi-Tocantins.**

**Análise comportamental de crianças brasileiras participantes do “Programa Boquinha do Bebê” – Gurupi/Tocantins.**

Thuane Neves<sup>1</sup>, Rise Consolação Iuata Costa Rank<sup>2</sup>, Thais Gimenez<sup>3</sup>, Isabel Cristina Olegário<sup>4</sup>, Ana Flávia Bissoto Calvo<sup>5</sup>, Gustavo Tello<sup>6</sup>, José Carlos Petorossi Imparato<sup>7</sup>;

**RECIBIDO:** 17/may/ 2017 **CORREGIDO:** 15/jun/ 2017 **APROBADO:** 02/jul/ 2017

- 1 Especialista, alumna de Maestría en Odontopediatria, Facultad de Odontología São Leopoldo Mandic, Brasil; [thuaneneves@hotmail.com](mailto:thuaneneves@hotmail.com)
- 2 Especialista, Magíster y Doctorado en Odontopediatria (UNICSUL). Profesora Titular de Odontopediatria del Centro Universitario UNIRG, Gurupi, Tocantis – Brasil; [riserank@yahoo.com.br](mailto:riserank@yahoo.com.br)
- 3 PhD en Odontopediatria por la Facultad de Odontología de la Universidad de São Paulo (FOUSP), Brasil, Profesora del programa de maestría en Odontología de la Universidad Ibirapuera (UNIB), Brasil; [thais.gimenez@usp.br](mailto:thais.gimenez@usp.br)
- 4 Especialista, Magíster y Alumna del Doctorado en Odontopediatria FOUSP- Brasil; [isabel.costa@usp.br](mailto:isabel.costa@usp.br)
- 5 PhD en Odontopediatria por la FOUSP- Brasil, Posdoctorado en odontología en la Universidad Ibirapuera (UNIB), Brasil; [anacalvo@usp.br](mailto:anacalvo@usp.br)
- 6 PhD en Odontopediatria por la FOUSP, Profesor-investigador coordinador de investigación del Instituto de posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, Ecuador; [pgtello@uce.edu.ec](mailto:pgtello@uce.edu.ec)
- 7 Profesor asociado de la Disciplina de Odontopediatria de la FOUSP, Coordinador de la maestría en Odontopediatria, Facultad de odontología São Leopoldo Mandic, Brasil; [jimparato@usp.br](mailto:jimparato@usp.br)

## RESUMEN

La respuesta del comportamiento del niño ha sido estudiada en algunas investigaciones y es útil para predecir cómo el niño reacciona al tratamiento odontológico, especialmente los bebés y los niños más pequeños, que es donde se encuentra uno de los mayores desafíos de la odontopediatría. **Objetivo:** Evaluar el patrón de comportamiento de niños de 3 a 5 años de edad, en un programa preventivo de la municipalidad de Gurupi/Tocantins, Brasil. **Materiales y métodos:** Este estudio fue evaluado y aprobado por el comité de ética e investigación. Un total de 60 niños, con diferentes perfiles de participación del programa “boquita del bebé” fueron analizadas. Entre ellos, 20 frecuentaban el programa, 20 habían desistido y 20 nunca participaron anteriormente. El perfil de comportamiento fue analizado por un examinador externo en el momento de la higiene bucal (profilaxis) por medio de la escala de comportamiento de Venham. Los datos fueron analizados mediante la regresión de Poisson ( $\alpha=5\%$ ). **Resultados:** Los niños que presentaron peor comportamiento fueron aquellas que nunca participaron del programa “boquita del bebé” (OR: 3.80 /  $p=0.008$ ), así como, los niños que no permitían el cepillado en casa (OR: 4.17 /  $p=0.001$ ) y aquellos que sólo permitían el cepillado en ocasiones (OR: 3.07 /  $p=0.010$ ). **Conclusión:** Existe una influencia positiva del programa en el condicionamiento psicológico, en la ansiedad de los niños y en la adopción de hábitos correctos en sus rutinas diarias.

**Palabras clave:** Odontología pediátrica; manejo comportamental; higiene bucal; programas preventivos.

## ABSTRACT

The behavioral response of the child has been studied in some researches and is useful to predict how the child reacts to dental treatment, especially infants and young children, which is one of the greatest challenges of pediatric dentistry. **Objective:** To evaluate the behavioral pattern of children from 3 to 5 years of age in a preventive program in the municipality of Gurupi /Tocantins, Brazil. **Materials and methods:** This study was evaluated and approved by the Ethics and Research Committee. A total of 60 children, with different participation profiles of the program “Baby’s Little Mouth” were analyzed. Of these, 20 were frequent program participants, 20 were dropouts and 20 had never participated in the program before. The behavioral profile was analyzed by an external examiner, at the time of oral hygiene (prophylaxis), through the behavioral scale of Venham. Data were analyzed using Poisson regression analysis ( $\alpha = 5\%$ ). **Results:** The children who presented the worst behavior were those who had never participated in the “Baby’s Little Mouth” program (OR=3.80;  $p=0.008$ ), as well as children who did not allow brushing at home (OR=4.17;  $p=0.001$ ) and those that only allowed brushing sometimes (OR=3.07;  $p=0.010$ ). **Conclusion:** There is a positive influence of the program on psychological conditioning, on the anxiety of children and on the adoption of correct daily habits in their routines.

**Keywords:** Pediatric dentistry; behavioral management; oral hygiene; preventive programs.

## RESUMO

A resposta comportamental da criança tem sido estudada em algumas pesquisas e sendo útil para prever como a criança reage ao tratamento odontológico, especialmente os bebês e as crianças mais novas, que é onde se encontra um dos maiores desafios da odontopediatría. **Objetivo:** Avaliar o padrão comportamental de crianças de 3 a 5 anos de idade, em um programa preventivo do município de Gurupi/Tocantins, Brasil. **Materiais e métodos:** Este estudo foi avaliado e aprovado pelo Comitê de ética e pesquisa. Um total de 60 crianças, com diferentes perfis de participação do programa “Boquinha do bebê” foram analisadas. Dentre elas, 20 eram frequentadoras assíduas do programa, 20 eram desistentes e 20 nunca participaram anteriormente. O perfil comportamental foi analisado por um examinador externo no momento da higienização bucal (profilaxia) por meio da escala comportamental de Venham. Os dados foram analisados mediante a Regressão de Poisson ( $\alpha=5\%$ ). **Resultados:** As crianças que apresentaram pior comportamento foram aquelas que nunca participaram do programa “Boquinha do bebê” (OR: 3,80 /  $p=0,008$ ), assim como, as crianças que não permitiram escovação em casa (OR: 4,17 /  $p=0,001$ ) e aquelas que só permitiam a escovação às vezes (OR: 3,07 /  $p=0,010$ ). **Conclusão:** Existe uma influência positiva do programa no condicionamento psicológico, na ansiedade das crianças e na adoção de corretos hábitos em suas rotinas.

**Palavras-chave:** Odontopediatría; manejo comportamental; higiene bucal; programas preventivos

## INTRODUCCIÓN

La realización de la higiene bucal en el bebé tiene como finalidad la remoción de restos alimentarios, mantenimiento de la cavidad bucal saludable y además contribuye en la creación de hábitos de higiene. Después de la erupción de los dientes, el cepillado dental necesita ser iniciado; sin embargo, el bebé casi nunca acepta el cepillado dental y este acto pasa a ser enfrentado con dificultad por los padres, lo que puede ocasionar las lesiones de caries de infancia temprana. El tratamiento odontológico precoz contribuye directamente para la aceptación del niño. La exposición del niño a estímulos odontológicos repetidos, cuando aún no hay necesidad de terapia invasiva, contribuye a un condicionamiento psicológico, pues el niño entiende que no hay necesidad de tener miedo y ansiedad, esto como consecuencia de su propia experiencia ya que se encuentra habituada a la rutina del ambiente odontológico.

Anderson et al., 1993<sup>1</sup>, afirmaron que niños y bebés poseen maneras de tratamiento odontológico específicos. En función de eso la odontopediatría ha evolucionado y ganado espacio en el ámbito de la salud bucal, donde se ha invertido mucho en programas de orientación y acompañamiento de gestantes y madres de recién nacidos, para que reciban las orientaciones adecuadas de cuidados con la higiene bucal de sus bebés. Ese seguimiento ha contribuido bastante para el futuro de los niños, los cuales presentan una infancia libre de caries y como consecuencia adultos con una salud bucal de calidad.

Esta atención precoz es justificada no sólo por el mantenimiento de la salud bucal, sino también por la posibilidad de habituar al niño en la rutina de procedimientos odontológicos, lo que se torna de extrema importancia, ya que la relación del Cirujano Dentista con el niño durante el tratamiento odontológico causa miedo y aprehensión. El niño que es habituado a este procedimiento lo recibe de manera satisfactoria y con más tranquilidad porque entiende lo que ocurre en el consultorio<sup>2</sup>.

Debido a la corta edad y poca madurez para aceptar el tratamiento odontológico, la atención de estos niños se torna difícil y toma mucho tiempo, cuando es posible realizarla, perjudica todo el funcionamiento de la clínica lo que genera gran

## INTRODUCTION

Oral hygiene in babies has the purpose of removing food residues, maintaining a healthy oral cavity, and also contributes to the creation of a hygiene habit. After teeth eruption, the child needs to start to brush, however, the baby does not always accept the brushing and this act is faced with difficulty by the parents, which can result in early childhood caries. The early dental approach may contribute directly to the child's acceptance. When the child is exposed to repetitive odontological stimuli, when there is still no need for invasive therapy, this results in a psychological conditioning. The child understands that there is no need for fear and anxiety, as a result of his own experience, accustomed to routine in the dental environment.

Anderson et al., 1993<sup>1</sup>, have stated that children and babies have specific dental treatment. Due to this, pediatric dentistry has evolved and gained space in the field of oral health, where much has been invested in guidance and monitoring programs for pregnant women and mothers of newborns, with the aim of transmitting adequate guidelines of the oral hygiene of their babies. This monitoring has contributed a great deal to the future of children living in a caries-free childhood and, consequently, adults with good oral health.

This early care is justified not only by the maintenance of oral health, but also by the possibility of habituating the child to the routine of dental procedures, which becomes extremely important, since the relation of the dentist to the child during dental treatment causes fear and apprehension. The child who is accustomed to these procedures, receives them in a satisfactory way and with more tranquility by understanding what happens in the odontological office<sup>2</sup>.

Due to the low age and low maturity for acceptance of dental treatment, the care of these children becomes difficult and time consuming, when it is possible to be performed, impairing all clinical progress and generating great stress

estrés al profesional y al propio paciente. Según Possobon et al., 2003<sup>3</sup>, al lidiar con el comportamiento del paciente en edad preescolar, queda claro que, además de las dificultades inherentes a la edad tales como permanecer inmóviles por algunos minutos con la boca abierta y el miedo específico del tratamiento, esto puede impedir la actuación adecuada del profesional.

La atención al bebé y, consecuentemente, la educación y motivación de los padres en relación con la salud bucal son las formas más prácticas, simples, eficaces y económicas para que se realicen programas de salud pública<sup>4</sup>. De esa manera, los resultados de los esfuerzos actuales serán observados en adultos conscientes y saludables, los cuales estos mismos serán educadores para las nuevas generaciones.

La atención precoz a través de procedimientos educativos a los padres y medidas preventivas a los bebés, introducido en Brasil en 1985 por la Universidad Estatal de Londrina, Brasil, vino a atender las necesidades de tratamiento y consolidar principios de promoción y mantenimiento de la salud de los niños<sup>5,6</sup>, ampliamente aceptados actualmente y visiblemente satisfechos con los resultados 32 años después, mostrando que la inserción de la odontología en edad precoz en condiciones de salud bucal, es un camino efectivo en la prevención y control de la enfermedad caries dental.

Por lo tanto, este trabajo tuvo como objetivo evaluar si la participación de los niños de 3 a 5 años de edad del programa “boquita del bebé”, contribuye de forma satisfactoria como recurso de condicionamiento psicológico para la atención odontológica en el futuro.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio fue aprobado por el Comité de ética e investigación de la Plataforma Brasil con el número 19900613.3.0000.5518 (#371.760). La muestra de conveniencia fue constituida por 60 niños de 3 a 5 años de edad, de ambos sexos y fue seleccionada en el periodo de septiembre de 2013 a diciembre de 2013.

La muestra fue seleccionada a partir de tres diferentes grupos:

to the professional and the patient himself. According to Possobon et al., 2003<sup>3</sup>, in dealing with the behavior of patients in the pre-school age, it is clear that besides the inherent difficulties in collaborating with the treatment, such as staying still for a few minutes with the mouth open, the specific fear of the treatment can prevent the proper performance of the professional.

Baby care and, consequently, the education and motivation of parents in relation to oral health are the most practical, simple, effective and economical ways to carry out public health programs<sup>4</sup>. In this way, the results of the current efforts will be seen in healthy and conscious adults, who will be educators for the new generations.

Early care through educational procedures for parents and preventive measures for babies, introduced in Brazil in 1985 by the State University of Londrina, Brazil, came to meet the treatment needs and consolidate principles of promotion and maintenance of health in children<sup>5,6</sup>, widely accepted today and visibly satisfied with the results 32 years later, showing that the insertion of early-age dentistry on oral health conditions is an effective pathway in the prevention and control of caries disease.

Therefore, the objective of this study was to evaluate whether the participation of 3 to 5-year-old children in the “Baby’s Little Mouth Program” contributes satisfactorily as a psychological conditioning resource for dental care in the future.

## MATERIALS AND METHODS

This study was approved by the Ethics and Research Committee of Plataforma Brasil by the number 19900613.3.0000.5518 (# 371.760). The convenience sample consisted of 60 children between 3 and 5 years of age, of both sexes and was selected from September 2013 to December 2013.

The sample was selected from three different groups:

- Grupo I: niños que efectivamente frecuentan el programa, fueron considerados efectivos los niños con mínimo de 3 años de participación con hasta 3 visitas anuales (n=20);
- Grupo II: niños que abandonaron hace más de 24 meses el programa, fue a través de una búsqueda de su historia y fue dada una cita por teléfono para que pudiera acudir al centro de salud (n=20);
- Grupo III: niños que nunca frecuentaron el programa y que buscan los centros de salud municipal (n=20).

Todas las consultas fueron realizadas en los centros de salud del municipio de Gurupi-Tocantins (TO), Brasil, en un espacio apropiado y destinado para la atención de los niños del programa “boquita del bebé”.

Todos los participantes y responsables legales fueron informados sobre la metodología y los objetivos de la investigación, teniendo el derecho de no participar sin cualquier prejuicio en relación con su atención odontológica. Además de eso, el responsable firmo una carta de consentimiento informado para participar de la investigación.

### **Muestra del estudio**

Criterios de inclusión: niños de ambos sexos, sin distinción de raza o color y pacientes debidamente registrados y atendidos en los centros de salud del municipio de Gurupi-TO.

Criterios de exclusión: niños que realizaron un acompañamiento odontológico en otro programa preventivo de odontología, niños con infecciones agudas contagiosas en tratamiento médico, niños con padres adoptivos que fueron adoptados con más de dos años de edad y niños acompañados de responsables que no participan diariamente de la rutina de higiene bucal del niño.

### **Desarrollo del estudio**

La investigación fue dividida en dos etapas, la primera parte consiste en el llenado de un cuestionario con las madres. Luego después, fue realizada el cepillado

- Group I: children who effectively attend the program. Were considered effective children with at least 3 years of participation with up to 3 annual visits (n = 20);
- Group II: children who abandoned the program for more than 24 months. Through the search for the medical record and scheduling by telephone for attendance at the health center (n = 20);
- Group III: children who never attended the program and who seek the municipal health posts (n = 20).

All services were performed at health centers in the municipality of Gurupi - Tocantins (TO), Brazil, in an appropriate room intended for the care of the children of the “Baby’s Little Mouth Program”.

All the participants and legal guardians were informed about the methodology and the objectives of the research, having the right of non-participation without any prejudice regarding dental care. In addition, the responsible signed an informed consent term for participation in the research.

### **Study sample**

Inclusion criteria: children of both sexes, without distinction of race or color, and patients duly registered and attended at the health posts of the municipality of Gurupi-TO.

Exclusion criteria: Children who have undergone dental care in another dental preventive program, children with acute contagious infections in medical treatment, children with adopted parents who were adopted with more than two years of age and children accompanied by legal guardians who do not participate in the routine of Daily hygiene of the child.

### **Development of the study**

The research was divided in two stages, where the first part consisted in filling the questionnaire with the mothers. Soon after, dental brushing

dental para examen clínico del niño. Así una única examinadora del equipo del programa “boquita del bebé” realizó el examen clínico, mientras que la investigadora permaneció a lado del procedimiento, de manera que no fuera percibida por el niño, y observó la respuesta comportamental referente a la ansiedad al momento de realizar la profilaxis, registrando en una clínica específica. Esos momentos fueron evaluados según la escala comportamental de Venham.

and clinical examination of the child were performed. Thus, a single examiner from the program team did the clinical examination, while another researcher stayed on the side of the care so that it was not perceived by the child, and observed the behavioral response regarding anxiety in the performance of prophylaxis, recording in a Specific clinical form. These moments were evaluated according to the Venham Behavioral Scale.

**Cuadro 1:** Versión Brasileña de la Escala de Patrón Comportamental de Venham.

CÓDIGO	COMPORTAMIENTO	DESCRIPCIÓN
0	<b>Cooperación total</b>	El niño no presenta protesta física, como llanto o movimientos corporales que interrumpen al dentista, posibilitando buenas condiciones de trabajo.
1	<b>Protesta moderada</b>	El niño reclama con voz baja (quejas) o llanto reprimido, como una señal de incomodidad. Sin embargo, no impide la continuidad del tratamiento.
2	<b>Protesta intensa</b>	El niño manifiesta su incomodidad verbalmente, con llanto fuerte y/o movimientos corporales (de manos, brazos y cabeza, etc.), que dificultan la realización del tratamiento. Con todo esto, aún acepta los pedidos para cooperar, pero con cierta resistencia.
3	<b>Protesta más intensa</b>	Puede interrumpir el procedimiento, representando un real problema para el dentista, exigiendo de este, esfuerzo físico y mental. Es necesaria restricción física de algún órgano del cuerpo (de manos y/o de cabeza). Aun así, el niño coopera parcialmente y renuente con las indicaciones.
4	<b>Protesta generalizada</b>	No existe ninguna cooperación del niño. La situación resulta en desgaste físico y mental tanto para el niño como para el Dentista. Es necesaria la restricción física (coger manos, brazos, piernas, cabeza y tronco...), el niño puede intentar escapar del sillón, cubrir su boca y, algunas veces la atención su vuelve imposible en la misma sesión.

Torriani et al., 2008<sup>7</sup>

**Table 1:** Venham Behavioral Scale

SCORE	BEHAVIOR	DESCRIPTION
0	<b>Total cooperation</b>	The child does not present physical protest, such as crying or body movements that disrupts the dentist, enabling him or her to work well.
1	<b>Moderate protest</b>	The child protests in a low voice (grunts) or contained crying, as a sign of discomfort. However, it does not prevent continuation of treatment.
2	<b>Intense protest</b>	The child manifests his discomfort verbally, with strong crying and/or body movements, of “hands, arms, head, etc.” that make it difficult to perform the treatment. However, it still complies with requests to cooperate, even if with some resistance.
3	<b>More intense protest</b>	It can interrupt the procedure, representing a real problem for the dentist, requiring of this, physical and mental effort. Physical restraint of some organ of the body (of the hands and/or the head) is necessary. Nevertheless, the child partially and reluctantly cooperates with the guidelines.
4	<b>Widespread protest</b>	No child support or cooperation. The situation results in physical and mental wear for both the child and the dentist. It requires physical restraint (holding hands, arms, legs, head, trunk ...), the child may try to escape the chair, cover the mouth and sometimes the attendance becomes impossible in the same session

Torriani et al., 2008<sup>7</sup>



## Análisis de datos

Los datos fueron computados y analizados en el programa estadístico STATA 11.2. Para evaluación de la asociación entre el resultado y las variables analizadas fue utilizado el análisis de Regresión de Poisson ( $\alpha=5\%$ ).

## RESULTADOS

Podemos observar que los niños que nunca participaron del programa “boquita del bebé” hubo una diferencia significativa con 3.8 veces más chance de presentar comportamiento peor durante la realización de la profilaxis dental, sin embargo, cuando se analizó a los niños que abandonaron el programa, o sea, aquellas que participaron del programa y regresaron después de un tiempo para esas evaluaciones, lo mismo no fue observado.

No hubo diferencias en lo que se refiere al comportamiento cuando fueron comparadas con los que habitualmente acuden al programa. La edad del niño no influenció el comportamiento analizado, teniendo como media, 3.5 años de edad (desviación estándar=0.72). Entre los niños analizados, 50% (30 niños) correspondían al género femenino y 50% (30 niños) al género masculino.

Cuando analizamos la ansiedad sobre el conocimiento previo del niño, podemos percibir que aquellos que no sabían que irían al dentista al día siguiente tuvieron un peor comportamiento, la reacción del hijo que no sabía, cuando fue comparada con aquellos que reportaban que les gustaría ir al dentista, siendo de 2.8 veces peor comportamiento que aquellas que ya sabían, e inclusive cuando fueron comparadas con aquellas que manifestaron que no querían ir.

Los niños que no permitían el cepillado en casa, cuando fueron comparadas con aquellas que lo permitían, tuvieron 4 veces más chance de que su comportamiento fuera malo, cuando fueron comparados con los que permitían, y lo mismo sucedió con los niños que solo permitían el cepillado en ocasiones, ellas tuvieron 3 veces más chance de peor comportamiento cuando fueron comparados con aquellos que se comportaban bien.

## Data analysis

The data were computed and analyzed in the statistical program STATA 11.2. To evaluate the association between the outcome and the analyzed variables, the Poisson Regression Analysis ( $\alpha = 5\%$ ) was used.

## RESULTS

It can be observed that in children who never participated in the program, there was a significant difference with 3.8 times more likely to present worse behavior during dental prophylaxis. However, when the children who dropped out of the program, that is, those who participated in the program and returned after a time for these evaluations were analyzed, the same situation did not occur.

There were no differences in behavior when compared to regular users of the program. The children's age did not influence the analyzed behavior, with a mean of 3.5 years of age (standard deviation = 0.72). Among the children analyzed, 50% (30 children) corresponded to the female gender and 50% (30 children) to the male gender.

When we analyze the anxiety about the child's prior knowledge, we may realize that those who did not know they would go to the dentist the next day had a worse behavior. The reaction of the child who did not know, when compared to those who reported that they would like to go to the dentist, was 2.8 times worse than those they already knew, and even worse than those who said they did not want to go.

Children who did not allow brushing at home, when compared to those who allowed, were 4 times more likely to behave poorly when compared to those who allowed. The same happened with the children who only allowed the brushing sporadically. They were 3 times more likely to behave worse when compared to those they allowed.

**Tabela 1.** Análisis de Regresión de Poisson entre la escala VENHAM durante la profilaxis y las variables analizadas

Variable	OR † 95% IC	P-value
<b>Grupos</b>		
Niños con asistencia frecuente (ref)		
Niños que desistieron del programa	1.60 (0.52-4.89)	0.410
Niños que nunca participaron	3.80 (1,41-10,17)	<b>0,008*</b>
<b>Edad</b>		
3-5 años	0.88 (0.53-1.45)	0.623
<b>Reacción del niño al saber que asistiría al dentista</b>		
Quería (ref)		
No quería	1.85 (0.55-6.16)	0.312
No le importo	0.65 (0.08-5.19)	0.685
No sabía que iría al dentista	2.80 (1.22-6.41)	<b>0.014*</b>
<b>Quien realiza cepillado</b>		
Niño (ref)		
Madre	1.20 (0.57-2.53)	0.621
Otro	1.70 (0.56-5.14)	0.342
<b>El niño permitía el cepillado?</b>		
Sí (ref)		
No	4.17 (1.84-9.46)	<b>0.001*</b>
en ocasiones	3.07 (1.29-7.29)	<b>0.01*</b>

IC = Intervalo de Confianza OR = Odds Ratio

**Table 2:** Poisson regression analysis between the VENHAM scale during prophylaxis and the analyzed variables

Variable	OR † 95% IC	P-value
<b>Groups</b>		
Frequent attendees (ref)		
Children dropouts the program	1.60 (0.52-4.89)	0.410
Children never attended	3.80 (1,41-10,17)	<b>0,008*</b>
<b>Age</b>		
3-5 years old	0.88 (0.53-1.45)	0.623
<b>Reaction of son when he knew he would go to the dentist</b>		
Want (ref)		
Did not want	1.85 (0.55-6.16)	0.312
Did not care	0.65 (0.08-5.19)	0.685
Did not know He would go	2.80 (1.22-6.41)	<b>0.014*</b>
<b>Who makes the brushing</b>		
Child (ref)		
Mother	1.20 (0.57-2.53)	0.621
Another	1.70 (0.56-5.14)	0.342
<b>Did the child allow brushing?</b>		
Yes(ref)		
No	4.17 (1.84-9.46)	<b>0.001*</b>
Sometimes	3.07 (1.29-7.29)	<b>0.01*</b>

CI = Confidence interval OR = Odds Ratio

## DISCUSIÓN

Uno de los objetivos del programa de prevención y educación “boquita del bebé”, desarrollado en el municipio de Gurupi, Tocantins en colaboración con el Centro Universitario UNIRG, es demostrar que la atención odontológica puede ser una actividad agradable, eliminando el estigma y el miedo al dentista, creando así, el hábito del contacto con el Dentista desde los primeros meses de vida. Desde su creación, centenas de niños fueron atendidos, en consultas de control dentro del programa, con un intervalo de tres meses, siendo alentado hasta que el paciente cumpla seis años de edad.

El presente estudio evaluó el comportamiento de niños de tres a cinco años de edad durante visitas al Dentista, y las comparó con otros niños que se encontraban en el mismo rango de edad, diferían en: desistentes y nunca habían participado del programa preventivo.

Otros autores ya implementaron programas de prevención como el expuesto en esta investigación y relataron después de estudios de análisis, mejoría en el comportamiento, como Melo y Walter, 1997<sup>8</sup>, pudieron concluir, que 80.6% de los bebés que frecuentaban un programa de prevención presentaban conducta positiva mientras que, en el inicio, solo el 29% presentaba esa conducta, resultando así en un condicionamiento positivo. Así el tratamiento dental precoz puede despertar la cooperación del niño, por el hecho de mantener la salud, sin causar trauma, dolor o incomodidad.

Morinushi, 1980<sup>9</sup> relata que la aparición de caries en niños de baja edad está directamente relacionado a la negligencia materna, se puede percibir de esa manera la importancia de un seguimiento preventivo desde la gestación que oriente a las madres en cómo proceder sobre los cuidados de sus hijos. Las madres de los niños que asisten frecuentemente al programa boquita del bebé, el 80% realizan el cepillado de sus hijos, así como es instruida en las consultas del programa, por causa de la incapacidad del niño en hacerlo él solo, debido a la falta de coordinación motora de los mismos. En el grupo de niños desistentes solo 30% de las madres realizan el cepillado de sus hijos y en el grupo de las que nunca habían participado de algún programa

## DISCUSSION

One of the objectives of “Baby’s Little Mouth Program”, developed in the municipality of Gurupi, Tocantins, in partnership with the University Center UNIRG, is to demonstrate that dental care can be a pleasant activity, eliminating stigma and fear of the dentist, thus creating the habit of contact with the dentist from the first months of life. Since its inception, hundreds of children have been seen in return visits to the program with an interval of three months, and are encouraged to stay until the patient reaches six years of age.

The present study evaluated the behavior of children three to five years of age during visits to the dentist, and compared them with other children in the same age bracket separated in: dropouts and never participants in the preventive program.

Other authors have already implemented prevention programs such as the one presented in this research and reported after analysis of studies, behavioral improvements. Melo and Walter, 1997<sup>8</sup>, were able to conclude that 80.6% of the babies attending a prevention program presented positive behavior, whereas in the beginning, only 29% presented this behavioral behavior, resulting in a positive conditioning. Thus, early dental treatment can awaken the child’s cooperation, by maintaining health, without causing trauma, pain or discomfort.

Morinushi, 1980<sup>9</sup>, reports that the onset of caries in young children is directly related to maternal neglect. In this way, it is possible to perceive the importance of a preventive monitoring from the gestation, that guides the mothers how to proceed in the care of their children. The mothers of 80% of the children attending the program are brushing their children, as well as being instructed in the program because of the child’s inability to do it alone due to the lack of motor coordination. In the group of children who quit, only 30% of mothers perform brushing their children, and in the group that never participated, only

de prevención solamente el 5% realiza el cepillado. Esos resultados se reflejan en el condicionamiento psicológico del niño, pues 90% de los niños dejan cepillar los dientes todos los días en el grupo I, esa realidad disminuyó en el grupo II donde sólo 65% de los niños permiten el cepillado y ese porcentaje cae más en el grupo III para sólo el 40%.

A pesar de que la filosofía de atención precoz aún no está difundida totalmente en la población, se ha percibido un crecimiento en el número de personas que se sensibilizan con la asistencia odontológica para bebés y niños de poca edad, con fines preventivos. Esto es un factor de extrema importancia para la odontología, considerando que, cuanto antes el niño mantenga contacto con el ambiente odontológico, teniendo chance para familiarizarse con el ambiente y con el profesional, será mejor para su percepción psicológica<sup>10</sup>.

Pereira & Freire, 2004<sup>11</sup> investigaron el comportamiento de los niños durante la atención odontológica y concluyeron que el comportamiento depende del desarrollo psicológico de los bebés, así como Zaze et al., 2009<sup>12</sup> después de análisis de niños de 0 a 3 años concluyeron que hubo un predominio de comportamiento colaborador y parcialmente colaborador en los niños evaluado, y la edad en el momento de la atención influyó en el comportamiento de los niños, independientemente del procedimiento odontológico al que cada uno se había realizado. Del mismo modo, esta investigación mostró que niños con un rango de edad de 3 a 5 años de edad poseen madurez cognitiva y psicológica suficiente para entender el procedimiento de higiene precoz, recibéndolo así de manera positiva. Hubo diferencia significativa en la respuesta comportamental entre los tres grupos evaluados.

Walter et al., 1996<sup>5</sup>, afirmó que recién nacidos son dóciles, fáciles de manipular y requieren la presencia de sus madres, la separación podrá influenciar en las reacciones de los niños a las nuevas experiencias. Por lo tanto, la higiene precoz como recurso de condicionamiento psicológico es mejor empleada en bebés de 0 a 30 meses, donde no entienden cuando son sometidos a la explicación verbal, y si cuando son expuestos a los hábitos repetitivos que los involucran en la rutina de procedimientos odontológicos preventivos.

5% do this brushing. This result reflects in the psychological conditioning of the child, since 90% of children let their teeth brush every day in group I. This reality decreases in G2, where only 65% of the children allow brushing, and it drops even more in G3 to only 40%.

Although the philosophy of early care is not yet widespread in the population, there has been an increase in the number of people who have been sensitized to dental care for infants and toddlers for preventive purposes. This is a very important factor in dentistry, considering that the sooner the child is in contact with the dental situation and the more familiar it is with the environment and the professional, the better it will be for his psychological perception<sup>10</sup>.

Pereira & Freire, 2004<sup>11</sup> investigated the behavior of children during dental care and concluded that the behavior depends on the psychological development of the babies, as Zaze et al., 2009<sup>12</sup>, after analyzing children from 0 to 3 years, concluded that there was a predominance of collaborative and partially cooperative behavior in the children evaluated, and the age at the moment of dental care influenced the behavior of the children, regardless of the dental procedure that each one had undergone. Likewise, this research showed that children in the age group of 3 to 5 years of age have sufficient cognitive and psychological maturity to understand the early hygiene procedure, thus receiving it in a positive way. There was a significant difference in behavioral response among the three groups evaluated.

Walter et al., 1996<sup>5</sup>, stated that newborns are docile, easy to handle and require the presence of their mothers. Separation will influence children's reactions to new situations. Therefore, early hygiene as a means of psychological conditioning is best used in babies from 0 to 30 months, where they do not understand when they are submitted to verbal explanation, but when exposed to the repetitive habit that put them in the routine of preventive dental procedures.

Estos resultados también apoyan el concepto de que las reacciones comportamentales de los bebés pasan por un proceso de maduración durante los primeros tres años de vida, según Cunha et al., 2009<sup>13</sup>, puede ser dividido en tres fases. En la primera fase (correspondiente al primer año de vida), el paciente exhibe un comportamiento cooperativo con relación a los procedimientos dentarios. En esta fase, el bebé manifiesta fuertemente uno de los tipos de respuesta global del complejo de estímulos ofrecidos por el medio ambiente, que es llamado de reacción afectuosa. El niño intenta establecer una adaptación positiva para el ambiente, así es posible hacer sentir al niño que el consultorio odontológico es un ambiente de confianza y la primera visita proseguirá relativamente intacta. En la segunda fase (corresponde al segundo año de vida) las capacidades motoras del lactante son maduras. Eso corresponde a la fase que se acostumbra a no cooperar. Por lo tanto, los episodios de llanto, de cerrar la boca, los movimientos de la lengua y la utilización de otras partes del cuerpo que adquieran una noción de movimiento, tales como los brazos, puede ahora perjudicar el trabajo del profesional. Generalmente los estímulos de los bebés son los mismos. Como bebés, psicológicamente pueden volverse más conscientes de su cuerpo, junto con su habilidad motora en desarrollo, sucede una mayor interacción con el ambiente, lo que resulta en las manifestaciones de oposición para procedimientos odontológicos. Sin embargo, esas manifestaciones no son consideradas reacciones negativas. Finalmente, en la tercera fase (correspondiente al tercer año de vida del recién nacido), las respuestas se tornan más favorables, con las visitas frecuentes, los niños comienzan a cooperar con el tratamiento, lo que puede observarse como resultado en este estudio.

La experiencia adquirida durante las consultas fue fundamental para la reducción progresiva de comportamientos no cooperativos, ya que los pacientes eran capaces de percibir los procedimientos realizados como no estresantes. En este estudio, niños que no permitían cepillado en casa presentaban peor comportamiento en la consulta. Eso puede ser justificado debido a la filosofía del programa preventivo, al cual estos pacientes fueron sometidos, se basa en un continuo seguimiento, de modo que las visitas requieren un ni-

These results also support the concept that the behavioral reactions of infants undergo a maturation process during the first three years of life, according to Cunha et al., 2009<sup>13</sup> and can be divided into three phases. In the first phase (corresponding to the first year of life), the patient exhibits a cooperative behavior regarding dental procedures. At this stage, the baby strongly manifests one of the types of global response of the stimulus complex offered by the environment, which is called affectionate reaction. The child tries to establish a positive adaptation to the environment. Thus, it is possible to make the child feel that the dental office is a reliable environment and the first visit will continue relatively untouched. In the second phase (corresponding to the second year of life) the infant's motor skills are mature. This corresponds to the phase they tend not to cooperate. Therefore, episodes of crying, closing of the mouth, tongue action and use of other body parts that have acquired a notion of movement, such as the arms can now hinder the work of the professional. Usually the babies' spurs are the same. As babies can become psychologically more aware of their body, along with their developing motor skills, a greater interaction with the environment happens, which results in oppositional manifestations for dental procedures. However, these manifestations are not considered negative reactions. Finally, in the third stage (corresponding to the third year of life of the newborn), the responses become more favorable, with the ongoing visits and the children begin to cooperate with the treatment, which may have resulted in this study.

Experience gained during consultations was critical to the progressive decline in uncooperative behavior, as patients were able to perceive procedures performed as non-stressful. In this study, children who did not allow brushing at home had worse behavior in the consultation. This can be justified because of the philosophy of the preventive program, to which these patients were subjected, is based on continuous follow-up, so that visits require a lower level of cooperation, since they tend to be faster and

vel más bajo de cooperación, una vez que ellos tienden a ser más rápidos e involucran procedimientos simples que no causan incomodidad para el paciente, siendo eficaces en el mantenimiento de la salud bucal, según Deliberat et al., 2009<sup>14</sup>.

## CONCLUSIÓN

Los niños que nunca participaron del programa de prevención boquita del bebé presentaron peor comportamiento cuando fueron comparadas con las que asistían frecuentemente a sus consultas de seguimiento dentro del programa. Además de eso, niños que no cooperaban durante el cepillado en casa presentaron peor comportamiento cuando fueron comparados con aquellos que lo permitían.

## BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

1. Anderson MH, Bales DJ, Omnel KA. Modern management of dental caries: the cutting edge is not the dental bur. *J Am Dent Assoc*, 1993; 124: 37-44.
2. Silva JBOR, Souza IPRS, Tura LFR. Manual de orientação para profissionais e estudantes da área da saúde. Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS, 2006.
3. Possobon RF, Moraes ABA, Costa Júnior AL, Ambrosano GMB. O comportamento de crianças durante o atendimento odontológico. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 2003; 9(1):57-64.
4. Kuhn E. Promoção da saúde bucal em bebês participantes de um programa educativo-preventivo na cidade de Ponta Grossa-PR. Tese (Mestrado). Escola Nacional de saúde pública. 2002.
5. Walter LRF, Ferelle A, Issao M. *Odontologia para o Bebê: Odontopediatria do nascimento aos 3 anos*. São Paulo: Artes Médicas; 1996.
6. Walter LRF. *Odontologia para bebês: Reseña histórica*. *Bol Assoc Argent Odontol Niños*, 1993; 32: 18-20.

involve simple procedures that do not cause discomfort to the patient and are effective in maintaining oral health, according to Deliberat et al. 2009<sup>14</sup>.

## CONCLUSION

Children who had never participated in the baby's stunted prevention program presented worse behavior when compared to regular attendees of the program. In addition, children who did not cooperate during home brushing presented worse behavior when compared to those who allowed.

7. Torriani DD, Teixeira AM, Pinheiro R, Goettems ML, Bonow MLM. Adaptação transcultural de instrumentos para mensurar ansiedade e comportamento em clínica odontológica infantil. *Arquivos em odontologia*, 2008;44(4): 17-23.
8. Melo MM, Walter LRF. Relação comportamental em bebês de 0 a 30 meses. *Semina*, 1997;18: 43-6.
9. Morinushi S. An evaluation of the dental health examination and guidance for one half year old children as public dental health service. *Jpn Pedodont*, 1980; 18(3): 485-501.
10. Guimarães AO, Costa ICC, Oliveira ALS. As origens, objetivos e razões de ser da Odontologia para bebês. *J. Bras Odontopediatr Odontol Bebê*, 2003; 6(29): 83-6.
11. Pereira MBB, Freire MCM. An infant oral health programme in Goiânia-GO, Brazil: results after 3 years of establishment. *Braz Oral Res*, 2004; 18(1): 7-12.
12. Zaze ACSF, Fraga RCMS, Cunha RF. Evaluation of children's behavior aged 0-3 years during dental care: A longitudinal analysis. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 2009; 27(3): 145-50.

13. Cunha RF, Zaze AC, Vieira AE, Melhado FL, Sundefeld ML. Longitudinal behavioral analysis during dental care of children aged 0 to 3 years. *Braz Oral Res*, 2009; 23(3): 302-6.
14. Deliberali FD, Brusco EHC, Brusco L, Perussolo B, Patussi EG. Fatores comportamentais envolvidos no desenvolvimento da cárie precoce em crianças atendidas na clínica de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Passo Fundo – RS, Brasil. *RFO UPF*, 2009; 14(3): 197-202.



**Rehabilitación estética y funcional con una prótesis parcial fija en la dentición primaria: reporte de caso**

**Aesthetic and functional rehabilitation with a fixed prosthetic denture in the primary dentition: A case report**

**Reabilitação estética e funcional com uma prótese parcial fixa na dentição primária: Relato de caso**

Miryam Jacqueline Portilla Kirby <sup>1</sup>, María Del Carmen Pariona Minaya <sup>2</sup>

**RECIBIDO:** 04/feb/2017 **CORREGIDO:** 05/mar/2017 **APROBADO:** 13/jul/2017

- 1 Alumna de Quinto Año de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca Cuenca-Ecuador.
- 2 Especialista en Odontopediatria, Docente de la Facultad de Odontologia de la Universidad Católica de Cuenca. Cuenca-Ecuador.



## RESUMEN

La caries de infancia temprana (CIT) es una enfermedad de etiología multifactorial que afecta al ser humano en fase preescolar, en un nivel más agresivo se presenta como caries severa en la infancia (CSI) y tiene inicio en los incisivos primarios superiores. Paciente, 4 años de edad de sexo femenino, al examen clínico presenta múltiples lesiones de caries, con diagnóstico de necrosis pulpar y fistulas en los incisivos centrales superiores primarios que fueron extraídos, lesiones de caries en los incisivos laterales superiores sin compromiso pulpar que fueron utilizados como pilares para la prótesis, el tratamiento indicado fue la construcción y cementación de una prótesis fija de sistema tubo-barra, llamada prótesis Denari, creada por el Dr. Walter Denari (UNISANTA- Brasil), la cual presenta como características principales: permite el crecimiento transversal del maxilar superior, es fijo con el objetivo de evitar pérdidas por parte del niño, recupera la función y la sonrisa perdida. Se realiza un desgaste mínimo de los pilares dentales y es una alternativa de tratamiento que evita alteraciones en el habla, degluciones atípicas y restablece la armonía de la sonrisa de forma simple y eficiente en el paciente.

**Palabras clave:** Dentadura Parcial Fija; Preescolar; Estética Dental; Diente primario.

## ABSTRACT

Early Childhood Caries (ECC) is a disease of multifactorial etiology that affects the human being in the preschool stage, in a more aggressive level presents as severe caries in childhood (S-ECC) and has onset in the upper primary incisors. Patient, 4 years old female, on clinical examination presented multiple caries lesions, with diagnosis of pulp necrosis and fistulas in the primary upper incisors that were extracted, caries lesions on the upper lateral incisors without pulp involvement that were used as the pillars for the prosthesis, the treatment indicated was the construction and cementation of a fixed prosthesis of a tube-bar system, called Denari prosthesis, created by Dr. Walter Denari (UNISANTA- Brasil), which presents as main characteristics: Transversal growth of the upper jaw, it is fixed with the aim of avoiding losses on the part of the child, regain function and smile lost. It's a minimal wear of dental pillars and is an alternative treatment that avoids alterations in speech, atypical swallows and restores the harmony of simple and efficient smile way in the patient.

**Keywords:** Denture, Partial, Fixed; Preschool; Dental Aesthetics; Tooth Deciduous.

## RESUMO

Cárie precoce na infância (CPI) é uma doença de etiologia multifatorial que afeta os seres humanos em fase pré-escolar, um nível mais agressivo é apresentado como Cárie Severa na infância (CSI) e tem início nos incisivos primários superiores. Paciente, do sexo feminino de 4 anos de idade, ao exame clínico apresenta múltiplas lesões de cárie, com diagnóstico de necrose pulpar e fistulas nos incisivos centrais superiores primários que foram extraídos, lesões de cárie nos incisivos laterais superiores sem envolvimento pulpar que foram utilizados como pilares protéticos, o tratamento indicado foi a construção e cimentação de uma prótese fixa de sistema tubo-barra, chamada próteses Denari, criado pelo Dr. Walter Denari (UNISANTA- Brasil), o qual apresenta as seguintes características principais: permite crescimento transversal da maxila, é fixo com o objetivo de evitar perdas pela criança, recupera a função e o sorriso perdido. Realiza-se um desgaste mínimo dos pilares dentários e é um tratamento alternativo que evita alterações na fala, deglutição atípica e restabelece a harmonia do sorriso de forma simples e eficiente no paciente.

**Palavras-chave:** Prótese Parcial Fixa; Pré-Escolar; Estética Dentária; Dente Decíduo.

## INTRODUCCIÓN

La pérdida prematura de los dientes primarios por Caries de Infancia Temprana (CIT) es un problema de salud pública, producido por muchos factores etiológicos desde el desconocimiento de los padres con respecto al cepillado dental y control de hábitos alimentarios, hasta problemas sistémicos que sufre el paciente pediátrico, afectando a un sector de la población vulnerable<sup>1</sup>.

Esta ausencia de piezas dentales trae consigo alteraciones de orden psicológico, fisiológico, nutricional. El niño con ausencia de piezas dentales por caries clínicamente es un niño tímido, aparentemente triste que no sonríe resultando en un posible trauma psicológico<sup>2</sup>. La caries dental produce un impacto negativo en la calidad de vida de los niños produciendo: dolor, dificultad para masticar, disminución del apetito, pérdida de peso, dificultad para dormir, alteración en el comportamiento (irritabilidad y baja autoestima) y disminución en el rendimiento escolar<sup>3,4</sup>. En casos más severos, esta enfermedad puede no sólo influir negativamente en el paciente afectado, sino también interferir en sus actividades diarias y de las personas a su alrededor. Sin embargo, estudios recientes muestran que el tratamiento dental en niños sanos y con discapacidad mejora considerablemente su calidad de vida<sup>5</sup>.

El perder los dientes deciduos anteriores no conlleva a una reducción del espacio dejado, al menos no se pierde significativamente, pero a pesar del mínimo espacio perdido, existen otras alteraciones que se presentarán por falta de estas piezas, como la instauración de hábitos perniciosos y posibles mal posiciones de las piezas sucesoras<sup>6</sup>.

La ausencia de los dientes deciduos anteriores obstaculizará el normal desarrollo de la fonación de ciertas palabras con una inapropiada pronunciación de ciertas vocales como la “s”, “z” y la “t”, pero ciertos autores refieren que la ausencia de estas piezas no modifican el vocabulario del paciente<sup>7,8</sup>. Algunos autores refieren que los problemas de pronunciación son poco comunes en los niños de 4 años y si ocurren son reversibles<sup>9</sup>.

## INTRODUCTION

The premature loss of primary teeth due to Early Childhood Caries (CIT) is a public health problem caused by many etiological factors from parents' ignorance regarding tooth brushing and control of eating habits to systemic problems that the pediatric patient suffers, affecting a vulnerable<sup>1</sup> sector of the population.

This absence of dental pieces entails alterations of psychological, physiological and nutritional order. The child with absence of dental pieces due to caries is clinically a shy child, apparently sad who does not smile resulting in a possible psychological<sup>2</sup> trauma. Dental caries has a negative impact on the quality of life of children producing: pain, difficulty for chewing, decreased appetite, weight loss, difficulty sleeping, behavioral alterations (irritability and low self-esteem) and decreased performance in school.<sup>3,4</sup> In more severe cases, this disease can not only negatively influence the affected patient, but also interfere with their daily activities and the people around them. However, recent studies show that dental treatment in healthy and disabled children significantly improves their quality of life.<sup>5</sup>

The loss of anterior deciduous teeth does not lead to a reduction of the space lost, at least not significantly lost, but despite the minimum space lost, there are other alterations that will be presented for lack of these pieces, such as the introduction of pernicious habits and possible bad positions of the successors pieces.<sup>6</sup>

The absence of anterior deciduous teeth will hinder the normal development of the phonation of certain words with an inappropriate pronunciation of certain vowels such as “s”, “z” and “t”, but certain authors refer that the absence of these pieces modifies the patient's vocabulary.<sup>7,8</sup> Some authors report that pronunciation problems are uncommon in 4-years-old children and if they occur, they are reversible.<sup>9</sup>

La restauración de la estética y funcionalidad es un desafío tanto para el paciente pediátrico como para el operador, es necesario que el odontólogo aplique técnicas de manejo del conducta por ser casos de niños donde el nivel de comprensión es menor, la amplitud bucal es mínima, el tiempo de trabajo es limitado y la variedad de materiales para la restauración son escasos, también es necesario conocer el nivel cultural y económico de los familiares para poder adaptar un buen plan de tratamiento<sup>10</sup>.

Hasta la fecha se han adaptado diferentes estructuras y modelos, algunos fijos otros removibles, algunos autores refieren que los aparatos removibles a pesar de ser los más construidos tienen limitaciones con respecto a la tolerancia por pacientes de edades tempranas y porque algunos no acompañan el crecimiento transversal del maxilar superior<sup>11</sup>. En esos casos el uso de un aparato protético fijo es la mejor opción por ser menos incómodos para el paciente y menos pernicioso para los tejidos orales y adecuados por largos periodos de tiempo<sup>12</sup>.

### REPORTE DEL CASO

Paciente de 4 años de edad, sexo femenino, con aparente buen estado de salud, procedente de la Ciudad De Cuenca- Ecuador. Acude a la Clínica Odontológica de la Universidad Católica De Cuenca, acompañada por la madre cuya preocupación es la estética de la sonrisa de su hija y el posible problema emocional que la niña pueda presentar al no tener los dientes superiores anteriores.

Después de firmar el consentimiento informado, la madre de la paciente respondió a la ficha de anamnesis, se realizó el examen clínico, notamos una paciente tímida que no sonreía y poco colaboradora según la escala de Franckl<sup>13</sup> tipo 2, intraoralmente observamos lesiones de caries activas e inactivas, tanto en dientes anteriores como posteriores, con compromiso pulpar y presencia de fistula en los incisivos centrales superiores, inflamación gingival localizada en el sector anterior y posterior de la arcada superior, acompañada de acumulación de placa blanda en la super-

The restoration of aesthetics and functionality is a challenge for both the pediatric patient and the operator. It is necessary for the odontologist to apply behavior management techniques due to being children cases in which the comprehension level is lower, the buccal range is minimal, the working time is limited and the variety of materials for the restoration are scarce. It is also necessary to know the cultural and economic level of the family in order to be able to adapt a good treatment plan.<sup>10</sup>

So far, different structures and models have been adapted, some are set and others are removable. Some authors report that removable devices, despite being the most constructed ones, have limitations with regards to tolerance for patients of early ages and because some do not accompany the transversal growth of the upper maxilla.<sup>11</sup> In such cases, the use of a fixed prosthetic device is the best option as it is less uncomfortable for the patient and less harmful to oral tissues and suitable for long periods of time.<sup>12</sup>

### CASE REPORT

Patient 4 years old, female, with apparently good health, from the City of Cuenca - Ecuador, attends the Odontological Clinic of the Catholic University of Cuenca (Universidad Católica de Cuenca) accompanied by the mother whose concern is the aesthetics of the smile of her daughter and the possible emotional problem that the girl may present when she does not have the anterior upper teeth.

After signing the informed consent form, the patient's mother filled the patient's history sheet. The clinical examination was performed; we observed a shy patient that did not smile and was uncooperative according to the Type 2 Franckl scale.<sup>13</sup> Intraorally, we observed lesions of active and inactive caries in both anterior and posterior teeth with pulp involvement and presence of fistula in the upper central incisors, gingival inflammation located in the anterior and posterior areas of the upper arch, accompanied by soft plaque accumulation in the den-

ficie dental, se procedió a tomar una radiografía periapical modificada para visualizar el estado de las raíces de los incisivos superiores.

En la siguiente consulta se realizó el tratamiento de adecuación del medio bucal, iniciamos con la motivación tanto a la niña como a la madre para mejorar la técnica de higiene bucal; se indicó cepillado 3 veces al día con una pasta que contenga 1100ppm de flúor. Realizamos cuatro controles de biofilm 1 vez por semana con el objetivo de observar la evolución. Se pidió el diario alimentario por 3 días, se observó en promedio 6 golpes de azúcar por día en cortos periodos de tiempo, alimentos en su mayoría carbohidratos y azúcares industrializados, se recomendó incluir alimentos como frutas, verduras y tener periodos de alimentación con mayor tiempo de consumo. En la tercera cita se procedió a realizar la profilaxis dental, se restauraron todos los dientes primarios posteriores superiores e inferiores que presentaban lesiones de caries activas y se aplicó barniz de flúor al 5% Clinpro White Varnish (3M-ESPE). En una cuarta cita se procedió a la extracción de incisivos centrales superiores con gran destrucción coronaria y presencia de fistulas. (Figuras 1 y 2).



**Figura 1.** Ausencia de los incisivos centrales superiores, presencia de lesiones de caries activas e inactivas de los incisivos laterales.



**Figura 2.** Vista intraoral maxilar superior

tal surface, a modified periapical radiograph was taken to visualize the state of the roots of the upper incisors.

In the next consultation the adequacy treatment of the oral environment was performed. We started with the motivation of both the girl and the mother to improve the oral hygiene technique; brushing her teeth 3 times per day was indicated with toothpaste that contains 1100ppm of fluorine. We performed four biofilm controls once a week in order to observe the evolution. The daily food was requested for 3 days; an average of 6 strokes of sugar per day were observed in short periods of time, foods were mostly carbohydrates and industrialized sugars. It was recommended to include foods such as fruits, vegetables and to have alimentation periods with greater time of consumption. In the third appointment, dental prophylaxis was performed; all upper and lower posterior primary teeth with active carious lesions were restored and 5% fluoride varnish Clinpro White Varnish (3M-ESPE) was applied. In a fourth appointment, we proceeded to the extraction of upper central incisors with great coronary destruction and the presence of fistulas. (Figures 1 and 2).



**Figure 1.** Absence of upper central incisors, presence of active and inactive caries lesions of the lateral incisors.



**Figure 2.** Upper maxillary intraoral view

Una vez mejorado el ambiente oral se rehabilitó el sector anterior eliminando las lesiones de caries de las piezas pilares y aplicando una fina capa de ionómero de fotocurado Fuji LINNING LC (GC) por la parte vestibular y dejando dentina libre al margen de la restauración. Luego se tomaron las impresiones del sector anterior superior e inferior con alginato y un registro de mordida. El modelo de yeso adquirido fue llevado al técnico y junto con él se modelaron las coronas tomando como pilares los incisivos laterales. En la cita final se cementó la prótesis fija con cemento dual RelyX U200 (3M-ESPE) (Figura 3). En el primer control la paciente reportó molestia al hablar, pero contenta al tener nuevos dientes (Figura 4). En los siguientes controles observamos una paciente más extrovertida, habladora y feliz con la prótesis (Figura 5).

Once the oral environment was improved, the anterior sector was rehabilitated by removing caries lesions from the abutments and applying a thin layer of Fuji LINNING LC (GC) photocuring ionomer by the vestibular part and leaving free dentin in the margin of the restoration. Then the impressions of the upper and lower anterior sector were taken with alginate and a bite registration. The model of plaster acquired was taken to the technician and along with the plaster the dental crowns were modeled taking the lateral incisors as pillars. In the final appointment, the fixed prosthesis was cemented with RelyX U200 (3M-ESPE) dual cement (Figure 3). In the first control, the patient reported discomfort when speaking, but happy to have new teeth (Figure 4). In the following controls, we observed a more extroverted, talkative and happy patient with the prosthesis (Figure 5).



**Figura 3.** Prueba de metal de la Prótesis Denari.



**Figure 3.** Metal testing of the Denari Prosthesis.



**Figura 4.** Prótesis Denari cementada.



**Figure 4.** Denari prosthesis cemented.



**Figura 5.** Paciente sonriendo.



**Figure 5.** Patient smiling.

## DISCUSIÓN

La caries dental es el principal problema de salud bucal, puede causar deterioro funcional, físico y estético, a menudo con repercusiones en la salud general y calidad de vida de los niños desde edades tempranas<sup>5</sup>. La prevalencia de caries dental en preescolares varía de 18.5%<sup>14</sup> a 76%<sup>15</sup>.

Antes de colocar algún aparato fijo en boca del paciente pediátrico debemos considerar la edad, la capacidad de cooperación o conducta, la etapa de desarrollo del lenguaje, la función masticatoria y la presencia de malos hábitos<sup>16</sup>. La instalación de la prótesis fija frente a una prótesis removible es distinta; Zaror et al., 2015<sup>12</sup> refieren que los aparatos fijos son menos incómodos y mejor aceptados por el paciente pediátrico de temprana edad, mientras que los aparatos removibles no son los más idóneos para pacientes pediátricos poco o nada colaboradores, el aparato protésico debe ser diseñado individualmente según el tipo de paciente.

Otro factor que se debe tomar en cuenta es el crecimiento transversal del maxilar superior, los cambios dimensionales se observan a partir de los 6 a 7 años de edad del paciente, cuando inicia el recambio fisiológico dental<sup>17</sup>, existen dispositivos que podrían modificar significativamente el crecimiento transversal del maxilar superior antes de este periodo<sup>18</sup>, pero en el caso de la prótesis Denari o prótesis parcial fija de sistema tubo-barra no altera este crecimiento<sup>11, 19</sup>. La confección de esta prótesis fija no requiere de un tallado dental minucioso, el desgaste de las piezas dentales pilares es mínimo a diferencia de otros aparatos fijos<sup>21</sup>.

La prótesis tipo Denari sería una excelente alternativa estética en pacientes de corta edad en donde la prótesis permanece en boca por un período de tiempo, sin interferir en el crecimiento, desarrollo y función del sistema estomatognático hasta que inicie el periodo de erupción de los dientes permanentes<sup>18</sup>.

Por lo expuesto, podemos considerar este tipo de tratamiento como una alternativa estética y funcional en preescolares, permitiendo restablecer la

## DISCUSSION

Dental caries is the main problem of oral health, as it can cause functional, physical and aesthetic deterioration often with repercussions on the general health and quality of life of children from an early age.<sup>5</sup> Prevalence of dental caries in preschoolers ranges from 18.5%<sup>14</sup> to 76%.<sup>15</sup>

Before placing any fixed device in the mouth of the pediatric patient we must consider age, capacity for cooperation or behavior, stage of language development, masticatory function and the presence of bad habits.<sup>16</sup> The installation of the fixed prosthesis in front of a removable prosthesis is different; Zaror et al., 2015<sup>12</sup> refer that fixed devices are less comfortable and better accepted by the pediatric patient of an early age, while the removable devices are not the most ideal for pediatric patients who are little to non-cooperative; the prosthetic device must be designed individually according to the type of patient.

Another factor to be taken into account is the transversal growth of the upper maxilla; the dimensional changes are observed starting from ages 6 to 7 on the patient when the dental physiological replacement begins.<sup>17</sup> There are devices that could significantly modify the transverse upper maxillary growth before this period;<sup>18</sup> but in the case of the Denari prosthesis or the fixed partial prosthesis of tube-bar system does not alter this growth.<sup>11,19</sup> The making of this fixed prosthesis does not require a detailed dental carving; the wear of dental abutments is minimal compared to other fixed devices.<sup>21</sup>

The Denari type prosthesis would be an excellent aesthetic alternative in young patients where the prosthesis remains in the mouth for a period of time, without interfering in the growth, development and function of the stomatognathic system until the period of eruption of the permanent teeth begins.<sup>18</sup>

For these reasons, we can consider this type of treatment as an aesthetic and functional alternative in preschool, allowing restoring the

sonrisa perdida y mejorar la calidad de vida de los niños.

### CONCLUSIÓN

La prótesis fija DENARI o de tubo barra es una buena opción terapéutica para recuperar la función y estética pérdida como producto de lesiones de caries severas en los pacientes pediátricos.

### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dentales Zumba de Rolando Zumba, por el apoyo en la elaboración de la Prótesis fija con cursor y permitir ver sonreír a la paciente.

### BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

1. Hernández-Martínez CT, Medina-Solis CE, Guadarrama-Quiroz LJ, Robles-Bermeo NL., Jimenez-Gayoso SI. Tratamiento de la Caries de la Infancia Temprana Severa: Reporte de un Caso. En: Medina-Solis CE, Casanova-Rosado JF, Jara Carrillo E, editores. Campeche: Universidad Autónoma de Campeche; 2015.p.8-12. ISBN:978-607-8444-10-6
2. Goenka P, Sarawgi A, Marwah N, Gumber P, Dutta S. Simple Fixed Functional Space Maintainer. *Int J Clin Pediatr Dent* 2014;7(3):225-28.
3. Abanto J, Bönecker M, Raggio DP. Impacto de los problemas bucales sobre la calidad de vida de niños. *Rev Estomatol Herediana*. 2010; 20(1):38-43.
4. Tello G, Abanto J, Butini LB, Murakami C, Bonini G, Bönecker M. Impacto de los principales problemas de salud buccal en la calidad de vida de preescolares. *Revista Odontología*. 2016; 19(2): 45-52.
5. Bönecker M, Abanto J, Tello G, Oliveira LB. Impact of dental caries on preschool children's quality of life: an update. *Braz Oral Res*. 2012; 26(1): 103-7.

lost smile and improving the quality of life of children.

### CONCLUSION

The DENARI fixed prosthesis or tube-bar system is a good therapeutic option for recovering the function and aesthetic loss as a result of severe caries lesions in pediatric patients.

### ACKNOWLEDGMENTS

We thank Dentales Zumba by Rolando Zumba for the support on the elaboration of the fixed prosthesis with cursor and allowing us to see the patient smile.

6. Khare V, Anand N, Khandelwal V, Anand U. Fixed functional space maintainer: novel aesthetic approach for missing maxillary primary and anterior teeth. *BMJ Case Rep*. 2013; 3; 2013. doi: 10.1136/bcr-2013-009585.
7. Gable TO, Kummer AW, Lee L, Creaghead NA, Moore LJ. Premature loss of the maxillary primary incisors: Effects on speech production. *ASDC J Dent Child*. 1995; 62(3):173-9.
8. Koroluk LD, Riekman GA. Parental perceptions of the effects of maxillary incisor extractions in children with nursing caries. *ASDC J Dent Child*. 1991; 58(3):233-6.
9. Waggoner WF, Kupietzky A. Anterior esthetic fixed appliances for the preschooler: considerations and a technique for placement. *Pediatr Dent*. 2001; 23(2): 147-50.
10. Marwaha M, Bhat M, Singh Nada KD. Building-up a Smile in a 5-year-old Child: A case Report. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2012;5(2):151-4.

11. Sousa JM, Jordão MC, Provenzano MGA, Fracasso MLC, Honório HM, Rios D. Utilização de prótese parcial fixa modificada na primeira infância: relato de caso. *Odontol. Clín.-Cient. (Online)*. 2012; 11(3): 253-7.
12. Zaror C, Hope BL, Diaz JM, Jans AM. Prótesis fija con sistema tubo-barra en odontopediatría: reporte de un caso clínico de 12 meses de seguimiento. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. 2015; 8(3): 239-43.
13. Fonseca LG, Sanchis CF. Análisis comparativo entre las distintas escalas de valoración del comportamiento, ansiedad y miedo dental en odontopediatría. *Terapeía: estudios y propuestas en ciencias de la salud*. 2013; 5: 81-96.
14. Martens L, Vanobbergen J, Willems S, Aps J, De Maeseneer J. Determinants of early childhood caries in a group of inner-city children. *Quintessence Int*. 2006; 37(7): 527-36.
15. Azizi Z. The prevalence of dental caries in primary dentition in 4- to 5- year-old preschool children in northern Palestine. *Int J Dent*. 2014: 839419. doi:10.1155/2014/839419. Epub 2014. Sep 23.
16. Silva Reggiardo E. ¿Cuándo y por qué el empleo en niños de la prótesis fija y semi fija en el maxilar superior?. *Odontol Pediatr*. 2008; 7(2): 22-6.
17. Goncalves LM, Gomes AMM, Oliveira CS, Pimentel MJ, Sabino-Bezerra JR. Uso de prótese fija adhesiva como mantenedor de espaço em dentes anteriores decíduos: um relato de caso. *Arch Oral Res*. 2013; 9(1): 85-90.
18. Shih WY, Wu FY. The impact of kiddy dentures on maxillary arch growth. *J Chin Med Assoc*. 2016; 79(9): 507-11.
19. Denari W, Corrêa D. Prótese parcial anterior pelo sistema tubo-barra. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 1995; 49(6): 477-8.
20. Scures CC. Report of the increase in bicanine diameter in 2 to 4-year-old children. *J Dent Child*. 1967; 34(5): 332-5.
21. Sangwan S, Chawla HS, Goyal A, Gauba K, Mohanty U. Progressive changes in arch width from primary to early mixed dentition period: a longitudinal study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2011; 29 (1): 14-9.



---

## 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 razonada y aplicada a la Odontología. Las contribuciones deben ser originales e inéditas y no deben estar involucradas en procesos editoriales en otra revista para su publicación. La revista **ODONTOLOGÍA**, publica artículos científicos, 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 novedad 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, casos clínicos 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, casos clínicos que traten con parámetros de optimización de los procesos conocidos, sin nuevos conceptos y/o interpretaciones.
- A los artículos científicos o de revisión, casos clínicos 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, casos clínicos 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.
- Artículos de revisión.
- Artículo cortó.
- Casos clínicos.

**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 con 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.

**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.

---

**CASOS CLÍNICOS:** El reporte de Casos Clínicos 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 reciente conocimiento.

**LOS COMPONENTES DEL MANUSCRITO SON:**

- Página del título.
- Resumen y palabras clave.
- Introducción.
- Materiales y métodos.
- Presentación del caso clínico. (DE SER EL CASO)
- Resultados.
- Discusión.
- Conclusión.
- Agradecimientos. (OPCIONAL)
- Bibliografía. (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 gráfico tamaño 9.
- Título principal del artículo (tema) que será en tamaño 14 todo en mayúscula y centrado con negrilla.
- Si hubieren nombres científicos se escribirán en mayúsculas y en cursiva con la inicial del género con mayúscula.
- Los subtítulos: Resumen, Introducción, Materiales y métodos, Resultados y 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 (20 palabras o menos) 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:** Derivara 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 e institucional de los mismos.

---

**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 clave, 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. 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 los objetivos, 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**).

**Introducción:** Debe indicarse claramente la importancia del tema, el objetivo y la justificación de la investigación 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 el objetivo del trabajo y la relevancia del estudio.

**Materiales y métodos:** Describa claramente el tipo y grupos de estudio de ser el caso exponga si en la investigación tuvo criterios clave 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.

Indique el número de sujetos de observación, cálculo del tamaño muestral, los métodos estadísticos empleados y el nivel de significación 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, figuras (ilustraciones o representaciones no estadísticas), fotos (imagen obtenida en la investigación) y gráficos (representación de datos numéricos por medio de una o varias líneas que hacen visible la relación que esos datos guardan entre sí). Deben mostrar una estadística descriptiva y la significancia estadística del mismo de acuerdo al test.

**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.

**Conclusiones:** 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 definitiva, resumida y exacta las aportaciones respaldadas por los resultados demostrables y comprobables del trabajo investigativo y no de investigaciones impropias.

**Bibliografía (literatura citada estilo VANCOUVER):** Se recomienda minimizar el número de referencias que se incluyen en el documento, seleccionando solo aquellas más pertinentes o de mayor actualidad, excepto cuando se trate de técnicas o procedimientos. Por lo general, tres referencias son más que suficientes para documentar un concepto específico en todo el manuscrito debe existir un máximo de 30 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.

Diseño y Diagramación  
Editorial Universitaria  
Universidad Central del Ecuador

Esta edición que consta de 600 ejemplares  
en papel couché de 115 grs., se terminó de  
imprimir el 10 de agosto de 2017.



## CONTENIDO

### ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Asociación entre el conocimiento de los padres sobre salud bucal y uso de técnicas educativas con relación a la presencia de biofilm y caries en infantes.....5 <i>Angélica María NarváezChávez, Gustavo Tello</i>	5
Evaluación radiográfica del grado y radio de curvatura en conductos mesio vestibulares de primeros molares superiores .....22 <i>María José Burbano Balseca, Daniel Gustavo Cortés Naranjo, Karol Jazmin Carrillo Rengifo, Erika Elizabeth Espinosa Torres</i>	22
Estudio de las propiedades antimicrobianas de la <i>Camellia sinensis</i> en un modelo microbiano oral.....33 <i>Alberto Figueroa Banda, Marco Figueroa Banda, Fernando Torres Vela, Gustavo Obando-Pereda</i>	33
Influencia de los cambios térmicos en la resistencia flexural de los acrílicos de termocurado para la base de dentaduras con y sin insertos metálicos: Estudio in vitro .....42 <i>Cabezas Abad Andrés, Silva Silva Javier</i>	42
Efecto de barnices fluorados sobre el esmalte erosionado a través de microscopia de fuerza atómica: Estudio in vitro.....55 <i>Diana Verónica Rodríguez Rocha, Pablo Bonilla, Elena Aillón, Gustavo Tello</i>	55
Adaptación Transcultural y Validación del Early Childhood Oral Health Impact Scale en preescolares ecuatorianos .....75 <i>Lissette Margarita Tipán Asimbaya, Roxana Patricia López Ramos, Socorro Aida Borges Yáñez, Marina Alejandra Cabrera Arias</i>	75
Efecto antimicrobiano del extracto, aceite esencial de jengibre ( <i>zingiber officinale</i> ) sobre cepas de enterococcus faecalis: Estudio in vitro.....89 <i>Sandy Alexandra Guanoluisa, Paola Daniela Hidalgo Araujo</i>	89
Análisis de Transmisibilidad Bacteriana a través del conteo de Ufc se S. Mutans en Binomios Madre-Niño.....98 <i>Susana Patricia González Eras, Gabriela Kruskaya Macao Minga, Paola Mercedes Benítez Castrillón</i>	98
Efecto antibacteriano de la Procaína al 2% más cafeína y del Propóleo al 40% sobre cepas de <i>Enterococcus faecalis</i> : Estudio in vitro.....110 <i>Tatiana Galuth Barragán Chaguaro, Roberto Xavier Romero Cazares</i>	110
Análisis conductual de niños brasileños que participan del “Programa boquita del bebé” – Gurupi/Tocantins.....122 <i>Thuane Neves, Rise Consolação luata Costa Rank, Thais Gimenez, Isabel Cristina Olegário, Ana Flávia Bissoto Calvo, Gustavo Tello, José Carlos Petorossi Imparato</i>	122

### REPORTE DE CASO

Rehabilitación estética y funcional con una prótesis parcial fija en la dentición primaria: reporte de caso.....135 <i>Portilla-Kirby Miryam Jacqueline, Pariona-Minaya María Del Carmen</i>	135
Instrucción para autores.....144	144