

# Revista Odontología Activa OACTIVA

Volumen 4, Número 3, Septiembre-Diciembre 2019

ISSN impreso: 24778915

ISSN electrónico: 2588-0624



**UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE CUENCA**  
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

Cuenca, Septiembre del 2019



# Revista Odontología Activa UCACUE

ISSN IMPRESO: 2477-8915

ISSN ELECTRÓNICO: 2588-0624

Departamento de Investigación  
Unidad Académica de Salud y Bienestar  
Universidad Católica de Cuenca  
✉ Av. de Las Américas y Humboldt  
Código Postal 010101, Cuenca - Ecuador  
✉ [revistaodontologia@ucacue.edu.ec](mailto:revistaodontologia@ucacue.edu.ec)  
📞 Central telefónica:  
+593 (07) 2-830-751  
+593 (07) 2-821-897

🌐 <http://www.ucacue.edu.ec/>

🌐 <http://oactiva.ucacue.edu.ec/>

Volumen 3, Número 3  
Publicación cuatrimestral

Diseño, diagramación y maquetación en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Ing.Mireya Calderón Curipoma - Ing.Augusto Cabrera Duffaut

Impresión: Editorial Universitaria Católica (EDÚNICA)

El sistema tipográfico empleado para componer la revista es L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, software libre utilizado para la comunicación y publicación de documentos científicos de alta calidad. Odontología Activa emplea la clase Oactiva.cls, desarrollada especialmente para la revista y disponible para los autores en la página web <http://www.oactiva.ucacue.edu.ec>

**RECTORES Y VICERRECTORES UNIVERSITARIOS.**

RECTOR TITULAR

Dr. Enrique Pozo Cabrera

VICERRECTORA ACADÉMICA

Lcda. Ana Luisa Guijarro Cordero

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

Ing. Humberto Salamea Carpio

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR.**

DECANA

Dra. Susana Peña Cordero.

SUBDECANO

Dr. Napoleón Reinoso Vintimilla

DIRECTOR DE CARRERA

Dr. Santiago Reinoso Quezada

## EQUIPO EDITORIAL

### DIRECTOR DE LA REVISTA/ EDITOR JEFE

Od. Esp.Mg. PhD. Ebingen Villavicencio Caparó / Coordinador de Investigación - Carrera de Odontología Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.

### EDITORES

Editor Técnico: Od.Esp.Mg. Alberto Leoncio Alvarado Cordero / Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.

Editor Asociado: Od. Esp. María Cristina Alvear Córdova / Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.

Editor de Sección: Od. Esp. Diego Esteban Palacios Vivar / Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.

Editor Académico: PhD Luis Andrés Yarzabal Rodríguez / Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.

### CONSEJO EDITORIAL EXTERNO

Od. Esp. Roberto Carlos Mendoza Trejo / Universidad Nacional Autónoma de México. México  
DDS. MPH. PhD. Hang Thi Thu Le / Faculty of Dentistry, Thai Nguyen University of Medicine and Pharmacy. Tailandia .

Esp. Daniela Carmona / Universidad Nacional Autónoma de México.México.

Od. Esp.Mg. PhD. Sively Mercado Mamani / Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.Perú.

Od.Mg. Katty Ríos Villasis / Universidad Peruana Cayetano Heredia.Perú.

Od. Esp.Mg. Fredy Gutiérrez Ventura / Universidad Peruana Cayetano Heredia.Perú.

Esp. Tatiana Botero / Michigan University. Estados Unidos de América

Od. Esp.Mg. Jorge Beltrán Silva / Universidad Peruana Cayetano Heredia.Perú.

Od.Mg. Nathalie Luz Gabriela Hadad Arrascue / Universidad Peruana Cayetano Heredia.Perú.

Mg. Jorge Luis García Alvear / Universidad de Cuenca.Ecuador. C.D. Esp. Alyn Lizeth Rodriguez Amézquita / Universidad Nacional autónoma de México. México.

PhD. Angélica Chavez Gonzáles / Universidad Federal de Minas Gerais. Brasil.

# Editorial

## LA INVESTIGACIÓN ODONTOLÓGICA DURANTE LA REVOLUCIÓN EDUCATIVA DEL ECUADOR

La educación superior ha incidido durante décadas en el desarrollo de competencias, habilidades, destrezas y pensamiento crítico, marcando un notable incremento en el desarrollo de un país y mejorando notablemente la calidad de vida de sus habitantes. En el año 2007, el expresidente Rafael Correa lideró un proyecto denominado “**Revolución Ciudadana**”, en cuyos objetivos y propuestas destacaba la denominada “**Revolución Educativa**”. La misma estuvo orientada hacia la generación de nuevas y renovadas políticas en el ámbito de la educación superior, tales como: estructura jerárquica, un nuevo enfoque y estrategias de actividades académicas en el ámbito investigativo, gestión administrativa, vinculación con la comunidad y su incidencia en la actividad profesoral desde su perspectiva personal y social.<sup>1</sup>

La Asamblea Nacional Constituyente en Montecristi, Manabí presentó el 25 de julio de 2008 la nueva Constitución que fue redactada del 30 de noviembre de 2007 al 24 de julio del 2008, a partir de la cual surgió la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), y ésta a su vez dispuso que entidades como el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES), Consejo de Educación Superior (CES), Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (SENESCYT) sean las encargadas del proceso de Acreditación de las Universidades; dicho proceso exige cumplir a éstas entidades y a todo su personal ciertos parámetros para lograr una educación de calidad, como por ejemplo: una infraestructura adecuada que brinde todas las comodidades y servicios tanto para la docencia como para las prácticas que realizarán los estudiantes, docentes con títulos de cuarto nivel para impartir sus cátedras y proyectos de investigación orientados a ampliar los conocimientos y aplicarlos al servicio de la comunidad; es por esto que tomando en consideración este último aspecto en relación a la investigación surgió la iniciativa de realizar el Mapa Epidemiológico.

Dentro de este ámbito, la Universidad Católica de Cuenca ha propuesto y ejecutado numerosos proyectos de investigación en cada una de sus carreras y departamentos, iniciativas directamente relacionadas las necesidades del país y enmarcadas en las prioridades establecidas por el Estado Ecuatoriano. Es así como la Carrera de Odontología, en el marco de esta serie de

---

<sup>1</sup>Pacheco-Olea, L.A. Pacheco-Mendoza, Revolución de la Educación Superior en el Ecuador. La Revolución Educativa de la Universidad Ecuatoriana. Pacarina del Sur [En línea], año 6, núm. 23, abril-junio, 2015. ISSN: 2007-2309

cambios en el sector educativo, promovió en el año 2016 la ejecución de un estudio de línea base, netamente descriptivo, denominado **“Mapa Epidemiológico de Salud Bucal en Escolares de la ciudad de Cuenca (Provincia del Azuay)”**, cuyos objetivos claros estaban concentrados en determinar, predecir, cuantificar y proyectar el comportamiento de las enfermedades bucales de interés en Salud Pública. Adicionalmente, y como consecuencia directa de este estudio, se logró sensibilizar a toda la población encuestada acerca de la importancia de asistir a controles periódicos con el odontólogo o con un especialista en caso de ser necesario. En la actualidad, los miembros del personal docente y los estudiantes de Odontología llevan adelante una segunda experiencia de este tipo. Se trata del macro-proyecto de investigación acerca de las barreras que impiden el acceso a servicios de salud bucal, iniciativa que empieza a mostrar sus resultados a partir del año 2018.

El Proyecto Mapa Epidemiológico abarcó perspectivas clínicas y de autopercepción en diferentes grupos etarios de la población rural y urbana. En el ámbito clínico, se aplicaron índices de medición de caries, enfermedad periodontal, maloclusiones e higiene oral, mientras que en el ámbito de la autopercepción se realizaron encuestas de levantamiento epidemiológico. El proyecto contempló la participación de prácticamente todos los docentes de la carrera, quienes al ser especialistas de cuarto nivel permitieron que toda una promoción de alumnos en el año 2016 obtuviera su título de Odontólogo, mejorando además el ratio de egresos de la carrera. Gran parte de los trabajos publicados en el presente número de Odontología Activa son el resultado de las investigaciones realizadas en el marco de dicho proyecto de investigación epidemiológica, y de las tesis que del mismo se derivaron. En tal sentido, cabe recordar la frase célebre de John Ruskin, famoso escritor británico del siglo XIX, quien afirmó que “Educar a un joven no es hacerle aprender algo que no sabía, sino hacer de él alguien que no existía”.

Para nuestro equipo editorial, es muy auspicioso el crecimiento de la revista Odontología Activa como órgano de difusión científica de la Carrera de Odontología, por tratarse de una plataforma que permite difundir trabajos científicos de calidad realizados por nuestros docentes y estudiantes. Todo esto se logra gracias al diseño y ejecución de macro-proyectos que la carrera lleva adelante, cuyos productos se verán reflejados en nuestra revista.

Alberto Leoncio Alvarado Cordero  
Editor Técnico  
María Cristina Alvear Córdova  
Editor Asociado

# Índice general

Editorial . . . . .	V
CARACTERIZACIÓN DEL FORAMEN LINGUAL MANDIBULAR MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO . . . . . <i>Pérez-Vásquez Alexander, Ruiz-García de Chacón Vilma</i>	1
PRESENCIA DE QUISTES DE RETENCIÓN MUCOSA A NIVEL DE SENOS MAXILARES, CUENCA - ECUADOR, 2016 - 2017 . . . . . <i>Garate-Muñoz Nicole Melissa, Verdugo-Tinitana Verónica Ivanova, Torracchi-Carrasco Esteban, Bustos-González Paulo</i>	9
PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LAS PATOLOGÍAS PULPARES EN PACIENTES QUE ACUDEN A CENTROS DE ATENCIÓN ODONTOLÓGICA EN LA CIUDAD DE CUENCA (ECUADOR) . . . . . <i>Cedillo-Orellana Ivanna, Torracchi-Carrasco Esteban, Ochoa-Vázquez Boris, Cedillo-Orellana Evelyn, Fernández-Siguencia María José</i>	15
EXPERIENCIA DE CARIÉS EN ESCOLARES DE 12 AÑOS EN UNA PARROQUA RURAL DE CUENCA- ECUADOR . . . . . <i>Loarte-Merino Guisela Janeth1, Verdugo-Tinitana Verónica Ivanova, Durán-Neira Paola</i>	21
LA FARMACORRESISTENCIA MICROBIANA: UNA NUEVA PERSPECTIVA . . . . . <i>Radax Johann Franz, Sparer-Larriva Pedro Agustín</i>	27
TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR PARA LA INVESTIGACIÓN EN ODONTOLOGÍA Y BIOLOGÍA ORAL (2a PARTE) . . . . . <i>Yarzabal Rodríguez Luis Andrés, Buela Salazar Lenys, Sarmiento Ordoñez Jéssica</i>	35
¿CÓMO ESTIMAR EL COSTO DE LA HORA SILLÓN EN EL CONSULTORIO DENTAL? . . . . . <i>Castillo-Jiménez Dayana Mishell, Correa-Carrera Katherine Elizabeth, Barzallo-Pérez Juan Gabriel, Loarte-Merino Guísela Janeth</i>	43
EXPANSIÓN MAXILAR EN LA CORRECCIÓN DE MORDIDA CRUZADA POSTERIOR DERECHA. . . . .	47

*González-Acurio Indira, Quito-Vallejo Ericka, Saquisilí-Suquitana Sandra, Moscoso-Abad Elizabeth*

**SEPTUM INTRASINUSAL DIAGNÓSTICO PRESUNTIVO versus DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL: REPORTE DE UN CASO . . . . . 53**

*Patiño-Rocha María Gabriela, Fernandez-Muñoz Tania Priscila, Crespo-Campoverde Adriana Dolores*

**GUÍA DE AUTORES, REQUISITOS PARA PREPARAR MANUSCRITOS Y PROCESO DE EVALUACIÓN POR PARES. . . . . 59**

*Comité Editorial*

# CARACTERIZACIÓN DEL FORAMEN LINGUAL MANDIBULAR MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO

## CHARACTERIZATION OF THE MANDIBULAR LINGUAL FORAMEN BY CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

Pérez-Vásquez Alexander<sup>1\*</sup>, Ruiz-García de Chacón Vilma<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Residente de Radiología Oral y Máxilofacial Universidad Peruana Cayetano Heredia. Perú.

<sup>2</sup>Profesora de la Especialidad de Radiología Oral y Máxilofacial Universidad Peruana Cayetano Heredia. Perú.

\*alexander.perez@upch.pe

### Resumen

La colocación de implantes en el sector anterior de la mandíbula, ha originado complicaciones respecto a la cercanía del foramen lingual (FL) y sus canales óseos. Se ha reportado secuelas por deficiente planeamiento y/o desconocimiento de la anatomía de la zona, tales como parestesia o sangrado intra operatorio. Se han realizado investigaciones en diferentes latitudes (a excepción de Latinoamérica) con el fin de caracterizar esta estructura. **Objetivo:** Caracterizar el FL mandibular mediante Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC) en pacientes que acudieron al Servicio de Radiología Oral y Maxilofacial de la Clínica Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia Lima – 2017. **Materiales y métodos:** Se evaluaron 255 TCHC, y se determinó la distancia desde la cima del reborde alveolar hasta el FL, la longitud del FL, la ubicación respecto a las apófisis geni, la existencia de conductos accesorios y se determinó las características del FL respecto al sexo. **Resultados:** El 54,22 % de los pacientes (n=122) pertenecían al sexo femenino y el 45,77 % (n=103) al masculino. La distancia desde el FL hasta el reborde alveolar tuvo un promedio de  $17,4\text{mm} \pm 4,08$ ; la longitud del FL tuvo un promedio de  $8,54 \pm 2,06$ . El FL estaba por encima de la apófisis geni en un 82,22 % (n=185) y un 17,78 % (n=40) estaba por debajo. En cuanto a los conductos accesorios el 53,33 % (n=120) presentaron un solo conducto 53,33 % (n=120) y el 46,67 % (n=105) más de dos conductos. **Conclusión:** El sexo femenino presentó mayor distancia desde el reborde alveolar hasta el FL y un mayor número de conductos accesorios.

**Palabras clave:** Mandíbula, Tomografía Computarizada De Haz Cónico, Variación Anatómica.

### Abstract

*The placement of implants in the anterior sector of the lower jaw, has led to complications with respect to the proximity to the lingual foramen (LF) and its bony channels. Sequelae have been reported due to deficient planning and / or complete ignorance of the anatomy of the area, such as paresthesia or unusual intraoperative bleeding. Given this situation, research has been carried out in different latitudes (with the exception of Latin America) in order to characterize this structure. **Objective:** To characterize the mandibular LF by Cone Beam Computed Tomography (CBCT) in patients who attended the Oral and Maxillofacial Radiology Service of the Teaching Dental Clinic of the Peruvian University Cayetano Heredia Lima - 2017. **Materials and methods:** 255 CBCT were evaluated, and the distance from the top of the alveolar ridge to the LF was determined. The length of the LF, the location with respect to the geni process, the existence of accessory ducts and the characteristics of LF with respect to sex were determined. **Results:** 54.22% (n=122) belonged to the female sex and 45.77% (n=103) to the male. The distance from the LF to the alveolar ridge had an average of  $17.4\text{mm} \pm 4.08$ , the length of the LF had an average of  $8.54 \pm 2.06$ . The LF was above the geni process in 82.22% (n=185) and 17.78% (n=40) was below. As for the accessory ducts, 53.33% (n=120) presented a single duct 53.33% (n=120) and 46.67% (n=105) more than two ducts. **Conclusion:** The female sex presented greater distance from the alveolar ridge to the LF and a greater number of accessory ducts.*

**Key words:** Jaw, Cone Beam Computed Tomography, Anatomical Variation.

## 1 INTRODUCCIÓN

El foramen lingual se ubica en la superficie interna de la región anterior de la mandíbula. Es entrada de conductos óseos que inician en la superficie del hueso cortical y se adentran en la medular. Estudios realizados en cadáveres han demostrado que ramas de las arterias sublinguales y/o submentonianas pasan por esta estructura anatómica.<sup>1</sup> Los agujeros linguales y los canales se pueden categorizar como medial o lateral en función de su relación con la línea media de la mandíbula.<sup>2</sup> El desarrollo de la TCHC ha contribuido a encontrar varios tipos de accesorios de foramen lingual en la mandíbula, dando a conocer como ingresan las ramas de la arteria submentoniana y sublingual en la cortical lingual de la mandíbula.<sup>3-5</sup> El foramen lingual típicamente se visualiza como un canal hipodenso, redondo simple con un borde opaco bien definido. En general se observan múltiples forámenes linguales en la parte interna de la mandíbula. Se demostró que los orificios linguales y sus variaciones óseas del canal se pueden visualizar claramente a través de TCHC. Estudios previos han evaluado principalmente el tamaño y la forma del mismo.<sup>6</sup>

Los estudios en cadáveres han indicado que los agujeros linguales mandibulares de la línea media son penetrados por ramas de la arteria sublingual (rama de la arteria lingual) o submentoniana (rama de la arteria facial) o ramas resultantes de la anastomosis entre estos vasos. La arteria es de tamaño suficiente como para presentar una dificultad para controlar la hemorragia intraósea. Ocasionalmente, las estructuras arteriales pueden ir acompañadas de nervios muy pequeños, muy probablemente parte del suministro arterial vasomotor.<sup>2,6</sup> La región del foramen mandibular incluye algunas estructuras anatómicas importantes como el canal incisivo, la concavidad de la corteza lingual y los agujeros y canales linguales. Informes han indicado complicaciones quirúrgicas como la perforación de la corteza lingual y lesión de las arterias sublinguales y submentonianas, lo que resulta en una hemorragia grave y potencialmente mortal en el piso de la boca.<sup>2,6</sup>

Hoy en día, los implantes dentales son considerados como la línea de tratamiento preferida para la rehabilitación protésica de pacientes edéntulos. Cuando se realizan en la región anterior de la mandíbula, estos procedimientos pueden resultar en la perforación cortical lingual que conduce a una hemorragia potencialmente mortal de las arterias del foramen lingual; por lo tanto, el conocimiento de la anatomía de la región es esencial para prevenir las complicaciones postoperatorias y las consecuentes secuelas.

El objetivo del presente estudio fue caracterizar el foramen lingual mandibular mediante TCHC en pacientes que acudieron al Servicio de Radiología Buco Maxilofacial de la Clínica Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano

Heredia. Lima – 2017.

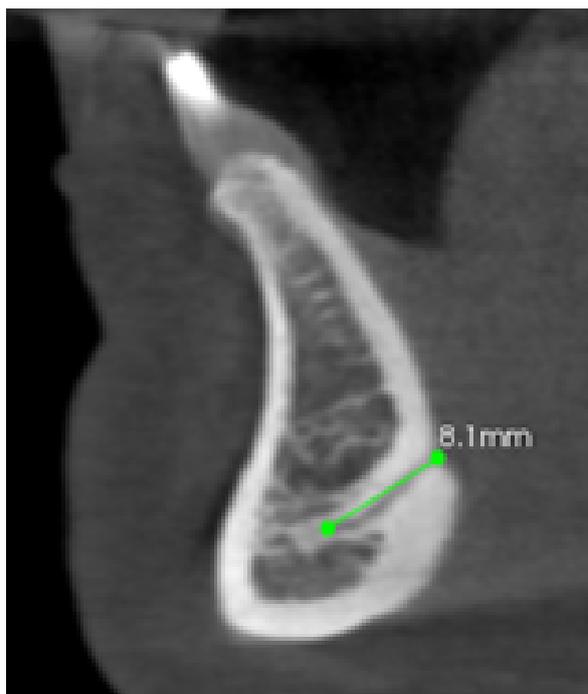
## 2 MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio fue descriptivo, retrospectivo, observacional y transversal. La población incluyó un total de 1256 TCHC de pacientes que acudieron al Servicio de Radiología Buco Maxilofacial realizadas en la Clínica Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) sede San Martín de Porres en el año 2017. Se aplicó los criterios de selección y se trabajó con 225 volúmenes tomográficos del archivo. Se incluyeron todas las TCHC mayores de 18 años, se excluyeron las TCHC que presentaron distorsión por el movimiento al momento de la toma, pacientes con cirugías o elementos extraños que involucren o relacionen la zona anterior de la mandíbula, pacientes con lesiones óseas que se puedan extender o comprometer lo zona anterior de la mandíbula.

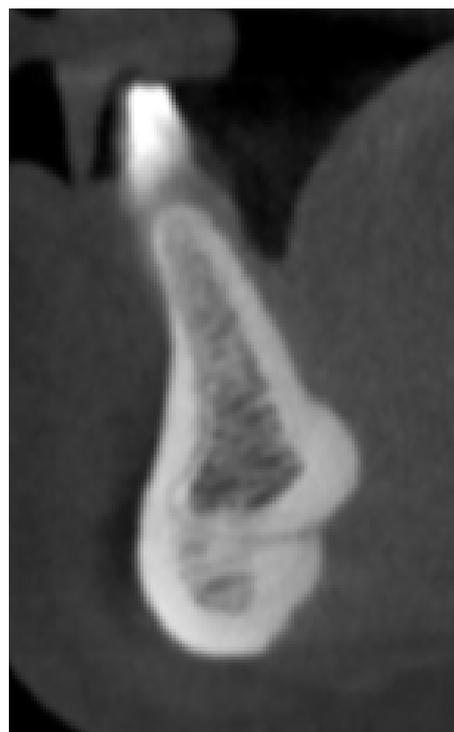
Se ejecutó una calibración para la correcta identificación de la estructura anatómica con un especialista en Radiología Bucal y Máxilofacial con más de 5 años de experiencia (estándar de oro). Las imágenes fueron evaluadas en cortes transaxiales. Se utilizó los análisis Estadísticos CCI (Coeficiente de Correlación Intraclass) con un valor de 0.97 y Kappa obteniéndose un valor de 1. Se utilizó el método de observación directa, en donde se analizó cada volumen de TCHC adquirido con el equipo modelo CS9300 de la marca Carestream, por medio del software visualizador CS 3D Imaging. Los parámetros técnicos fueron entre 80-90 KV y 5-8 mA con un tiempo de exposición entre 6-20 Segundos, se utilizó diferentes FOV (5x5,8x8,10x5,10x10,17x13).



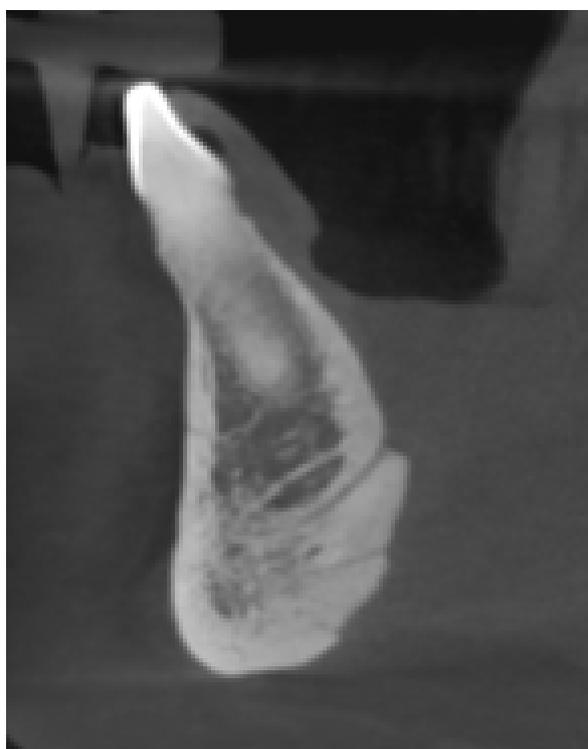
**Fig. 1.** Distancia reborde alveolar-foramen. Imagen de archivo – UPCH.



**Fig. 2.** Longitud del foramen. Imagen de archivo – UPCH.



**Fig. 4.** Ubicación debajo de la apófisis geni. Imagen de archivo – UPCH.



**Fig. 3.** Ubicación sobre la apófisis geni. Imagen de archivo – UPCH.



**Fig. 5.** Conductos accesorios. Imagen de archivo – UPCH.

Se obtuvieron resultados descriptivos que se clasificaron según sexo, distancia (Figura 1), longitud (Figura 2), ubicación del foramen lingual respecto a la apófisis geni (Figuras 3,4), así como a la identificación de conductos accesorios (Figura 5). Posteriormente se obtuvo la frecuencia absoluta y relativa. Se calcularon los promedios, las desviaciones estándar, así como los valores mínimos y máximos. Los datos se trabajaron con el software Excel de Microsoft.

### 3 RESULTADOS

Se analizaron un total de 225 TCHC de las cuales el 54.22 % (n=122) perteneció a pacientes de sexo femenino y el 45.77 % (n=103) a pacientes de sexo masculino. Se midió la distancia desde la cima del reborde alveolar hasta el foramen lingual obteniendo un promedio de 17,4mm con una DE de 4,08mm. El valor mínimo encontrado fue de 8,5mm mientras que el valor máximo fue de 31,3mm. Se midió la longitud del foramen lingual donde el valor promedio fue de 8,54mm con una DE de 2,06mm; con un valor mínimo de 3,4mm y un valor máximo de 18mm (Tabla 1).

Se evaluó el foramen lingual respecto a la apófisis geni de las cuales 82,22 % de los casos (n=185) se presentó encima y 17,78 % de los casos (n=40) se presentó debajo. Respecto a la frecuencia de conductos accesorios del foramen lingual el 53,33 % (n=120) presentaron uno y 46,67 % (n=105) presentaron más de uno. Con respecto al sexo, la distancia desde la cima del reborde alveolar hasta el foramen lingual tuvo un promedio de 17,47mm, con una DE de 4,06mm; un mínimo de 8,8mm y un máximo de 29,4mm. La longitud del foramen lingual tuvo un promedio de 8,49mm; con una DE de 2,05mm; con un mínimo de 3,4mm y un valor máximo de 18mm. El foramen lingual se localizó respecto a la apófisis geni en 85,25 % (n=104) por encima y 14,75 % (n=18) debajo. Respecto a la frecuencia de conductos accesorios del foramen lingual 40,16 % (n=49) presentaron uno y 59,84 % (n=73) presentaron más de uno, para el sexo femenino. Para el sexo masculino la distancia desde la cima del reborde alveolar hasta el foramen lingual tuvo un promedio de 17,4mm; con una DE de 4,08mm; un mínimo de 8,5mm y un máximo de 31,3mm. La longitud del foramen lingual tuvo un promedio de 8,54mm; con una DE de 2,06mm; con un mínimo de 3,4mm y un valor máximo de 18mm. El foramen lingual se localizó respecto a la apófisis geni en 79,61 % (n=82) por encima y 20,39 % (n=21) debajo. Respecto a la frecuencia de conductos accesorios del foramen lingual 57,28 % (n=59) presentaron uno y 42,78 % (n=44) presentaron más de uno, para el sexo femenino. (Tabla 2).

### 4 DISCUSIÓN

El examen de la Tomografía Computarizada de Haz Cónico revela características anatómicas que hay que tener en cuenta al planificar un tratamiento con implantes en la

zona anterior mandibular. Se puede evidenciar la presencia, posición, tamaño de los canales vasculares del foramen lingual en la región media de la mandíbula. En cuanto a la distancia del foramen lingual hasta el reborde alveolar según el sexo, resultó ser levemente mayor el femenino. Respecto a la longitud del foramen lingual, el sexo masculino presentó una ligera longitud mayor que el femenino. En la ubicación de la apófisis geni se encontró que el sexo masculino presentó mayor número de forámenes por encima de esta estructura anatómica. En cuanto a los conductos accesorios, el sexo femenino presentó ligeramente un porcentaje mayor de número de conductos.

La morfología ósea es fácil de entender utilizando imágenes de TCHC. La popularización de la cirugía de implantes ha provocado que muchos más dentistas utilicen la TCHC, apreciando su alta resolución la cual permite visualizar los forámenes linguales y accesorios. Se han reportado casos de sangrado severo causado por lesión del foramen lingual. Los agujeros linguales y sus canales óseos están ubicados en la superficie interna de la región anterior de la mandíbula. Los estudios realizados en cadáveres han demostrado que las ramas de las arterias sublinguales y/o sub mentonianas pasan por estas estructuras, por lo tanto a pesar de ser generalmente considerada como un área segura cuando se realizan procedimientos quirúrgicos, esta región mandibular puede presentar una hemorragia potencialmente mortal de las ramas arteriales citadas anteriormente luego del traumatismo de la placa cortical lingual.

En este estudio la distancia promedio entre el foramen lingual y la cima del reborde alveolar fue de 17,4mm  $\pm$  de 4,08. Estos resultados concuerdan con lo reportado en el Líbano por Aoun y col.,<sup>1</sup> quienes realizaron una investigación donde obtuvieron un promedio de 16,24  $\pm$  2,82. En Rumania Babiuc y col.<sup>7</sup> obtuvo los siguientes resultados: un promedio de 14,2  $\pm$  4,34. Desde un punto de vista clínico, esto lleva a elegir cuidadosamente la longitud del implante, especialmente en las mandíbulas con problemas en el trabeculado óseo ya que presentan una distancia menor comparada con el presente estudio, resultando que en una población peruana la distancia del foramen lingual al reborde es mayor. La explicación para estos hallazgos podría estar en el mestizaje de la población estudiada, por lo que no es posible establecer un patrón ni una tendencia étnica.

Respecto a la distancia, resultó ser levemente mayor en el sexo femenino (17,47  $\pm$  4,06 mm) que el sexo masculino (17,4  $\pm$  4,08 mm) (Tablas 1 y 2). Esto no concuerda con la investigación hecha en Turquía por Yildirim y col.<sup>12</sup> quienes realizaron un estudio multicéntrico y encontraron una distancia mayor en varones (19,30mm  $\pm$  5,57) y en mujeres (17,64mm  $\pm$  5,27). Otro estudio realizado en Sudáfrica por Oettlé y col.<sup>14</sup> en 122 mandíbulas de pacientes

**Tabla 1.** Caracterización del foramen lingual según sexo – distancia y longitud

	FEMENINO				MASCULINO			
	mm	DE	Mínimo	Máximo	mm	DE	Mínimo	Máximo
Distancia desde la cima del reborde alveolar hasta el foramen lingual	20.5	4.5	6.5	31.6	22	4	10.8	33.4
Longitud del foramen lingual	8.49	2.05	3.4	18	8.54	2.06	3.4	18

DE = Desviación Estándar

**Tabla 2.** Caracterización del foramen lingual según sexo – localización y frecuencia.

Localización del foramen lingual respecto a las apófisis geni	FEMENINO		MASCULINO	
	n	%	n	%
Encima	104	85.25	82	79.61
Debajo	18	14.75	21	20.39
<b>Frecuencia de conductos accesorios del foramen lingual</b>				
Presenta uno	49	40.16	59	57.28
Presenta más de uno	73	59.84	44	42.78

de raza negra y blanca dio como resultado que la distancia desde el foramen lingual hasta el reborde alveolar para el sexo femenino fue de un promedio de 9,39mm ± 3,45 de un total de 25 casos y para el sexo masculino un promedio de 11,28mm ± 5,30 de un total de 14 casos; resultando que el sexo masculino y los pacientes de raza negra presentaron mayor distancia. Comparando con la presente investigación se puede concluir que en una población peruana los pacientes de sexo femenino pueden presentar una mayor distancia, aunque la diferencia con el sexo masculino no es relevante.

En cuanto a la longitud del foramen lingual en el presente estudio se obtuvo un promedio de 8,54mm ± 2,06 con un mínimo de 3,4mm y un máximo de 18mm. Siendo mayor la longitud de esta investigación comparado con la de Aoun y col.<sup>1</sup> en el Líbano con un promedio de 5,81 ± 1,6 mm con un mínimo de 3mm y un máximo de 10,7mm. En Italia Bernardi y col.<sup>9</sup> realizó un estudio en 56 pacientes obteniendo un promedio de 6,35mm ± 2,28 siendo menor a nuestro estudio. En Rumania Babiuc y col.<sup>7</sup> realizó un

estudio en 36 pacientes obteniendo que la longitud del foramen lingual tuvo una extensión variable: el 19,4 % se extendió solo hasta el tercio lingual mandibular, el 52,8 % alcanzó el tercio medio y el 27,8 % se extendió al tercio bucal. Coincidiendo con el estudio de Japón Iwanaga y col.<sup>5</sup> que realizó un estudio en un cadáver demostrando que el conducto del foramen lingual se puede extender y perforar la cortical bucal. En el presente estudio no encontramos la extensión del foramen lingual hasta bucal. Una teoría que explique el porqué de estos hallazgos puede ser los múltiples orígenes étnicos de la población estudiada.

No se encontró diferencia significativa respecto al sexo, sin embargo el sexo masculino (8,54mm ± 2,06) presentó una longitud ligeramente mayor que el sexo femenino (8,49 ± 2,05).

En cuanto a la ubicación del foramen lingual respecto a la apófisis geni el presente estudio dio un resultado de 82,22 % (185 pacientes) por encima de la apófisis geni y

17,78 % (40 pacientes) por debajo de la apófisis geni. En consecuencia lo presentes resultados apoyan los de Aoun y col.<sup>1</sup> en el Líbano quienes hallaron que el 76,24 % se ubicó por encima de la apófisis geni y el 23,36 % se ubicó por debajo de la apófisis geni. En el estudio en Rumania Babiuc y col.<sup>7</sup> a 36 pacientes en relación con los tubérculos genianos, se encontraron los canales justo encima de ellos en el 63,3 % de los casos y por debajo en 13,34 %. Otro estudio en Italia de Bernardi y col.<sup>9</sup> realizado en 56 pacientes obtuvo que 27 (62 %) se ubicaron por encima y 6 (13 %) se ubicaron debajo de las apófisis geni; lo cual confirma nuestros resultados, así también como en Bélgica, donde Liang y col.<sup>11</sup> realizaron un estudio en cincuenta mandíbulas secas encontrando que el 72 % de estos forámenes se encontraba por encima de las apófisis geni. Nuevamente la interpretación de este fenómeno puede estar en la variedad de orígenes étnicos de la población estudiada.

Respecto al sexo, el foramen lingual en relación a la apófisis geni se ubicó para el sexo masculino por encima de un total de 104 pacientes en un 85,25 % y por debajo de la apófisis geni en 14,75 % de un total de 18 pacientes y para el sexo femenino se localizó por encima en un 79,61 % de un total de 82 pacientes y en un 20,39 % de un total de 21 pacientes se localizó por debajo de la apófisis geni. Estadísticamente no se encontraron diferencias respecto al sexo.

En cuanto a la frecuencia de conductos accesorios del foramen lingual, en la presente investigación, un total de 120 pacientes (53,33 %) presentaron un solo conducto y 105 pacientes (46,67 %) presentaron más de uno. Los resultados de este estudio no concuerdan con los de Aoun y col.<sup>1</sup> en el Líbano, en los que 62 pacientes (68,9 %) presentaron un conducto y 21 pacientes (23,3 %) presentaron dos conductos. En el estudio de Babiuc y col.<sup>7</sup> en Rumania los resultados no se asemejan a nuestro estudio ya que el (71,9 %) de pacientes presentaron un conducto y el (9,4 %) presentaron dos conductos, el 15,6 % presentaron tres conductos y el 3,1 % presentaron cuatro canales respectivamente. De esto se concluye que en una población peruana es más frecuente que presenten más de un conducto. Otro estudio realizado en cien cráneos caucásicos y en cien pacientes caucásicos mediante TCHC, por Longoni y col.<sup>10</sup> en Italia observó que en los cráneos un 9 % presentaron más de un conducto y en los pacientes un 3 % presentaron más de un conducto. Este último, no concuerda con la presente investigación en donde se presentó un porcentaje más alto de presencia de dos conductos. Liang y col.<sup>11</sup> en Bélgica realizó un estudio en 50 mandíbulas secas encontrando que el 22 % presentaron más de un conducto. Yildirim y col.<sup>12</sup> en Turquía que realizó un estudio multicéntrico encontró que de 639 tomografías tomadas el 20 % presentaron más de un conducto; siendo estas dos últimas investigaciones discrepantes con lo hallado

en población peruana.

Respecto al sexo, presentaron más de un conducto un 59,84 % (73 pacientes) para el sexo femenino y el sexo masculino presentaron un solo conducto en un 57,28 % (59 pacientes). Los resultados de este estudio respecto al sexo no concuerdan con los datos de Aoun y col.<sup>1</sup> que presentaron en mayor porcentaje un solo conducto en el sexo femenino y para el sexo masculino presentaron en mayor porcentaje dos conductos. Con estos resultados se puede deducir que en una población peruana el sexo femenino puede presentar más de un conducto accesorio.

**CONFLICTO DE INTERESES:** Los autores no manifiestan ningún conflicto de interés.

## Referencias

- 1 Aoun G, Nasseh A, Sokhn S, Rifai M. Lingual Foramina and Canals of the Mandible: Anatomic Variations in a Lebanese Population. *J Clin Imaging Sci.*2017;7(12):1–10.
- 2 He P, Truong M, Adeeb N, Tubbs R, Iwanaga J. Clinical anatomy and surgical significance of the lingual foramina and their canals. *Harvard Sch Dent Med.*2017;30(2):194–204.
- 3 Sadler T. *Embriología Médica de Langman.* 12<sup>a</sup> ed. Española: Editorial Lippincott Williams & Wilkins.2012.
- 4 Rouvière H, Delmas A. *Anatomía Humana. Descriptiva, Topográfica y Funcional.* 10<sup>a</sup> ed. Masson S.A. Barcelona.1999.
- 5 Iwanaga J, Watanabe K, Saga T, Tabira Y, Yamaki K. Case Report A Rare Case of an Artery Passing through the Median Perforating Canal of the Mandible. *Case Rep Dent* 2016;2016:8183565.
- 6 Demiralp K, Bayrak S, Orhan M, Alan A, Kurşun E y col. Anatomical characteristics of the lingual foramen in ancient skulls: a cone beam computed tomography study in an Anatolian population. *Folia Morphol.*2018;77(33):514–20
- 7 Babiuc I, Tărlungeanu I, Păuna M. Cone beam computed tomography observations of the lingual foramina and their bony canals in the median region of the mandible. *Rom j Morphol Embryol.*2011;52(3):827–9.
- 8 Kim D, Kim M, Kim C. Distribution of the lingual foramina in mandibular cortical bone in Koreans. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.*2013;39(6):263–8.
- 9 Bernardi S, Rastelli C, Leuter C, Gatto R, Continenza MA. Anterior mandibular lingual foramina: an in vivo investigation. *Anat Res Int.*2014;2014:906348.
- 10 Longoni S, Sartori M, Braun M, Bravetti P, Lapi A, Baldoni M y col. Lingual Vascular Canals of the Mandible : The Risk of Bleeding Complications During Implant Procedures. *Implant Dent.*2007;16(2):131–8.

- 11 Liang X, Jacobs R, Lambrichts I, Vandewalle G. Lingual Foramina on the Mandibular Midline Revisited: A Macro-anatomical Study. *Clin Anat.*2007;20(3):246–51.
- 12 Yildirim Y, Güncü G, Galindo P, Velasco M, Juodzbalys G, Kubilius M y col. Evaluation of mandibular lingual foramina related to dental implant treatment with computerized tomography: A multicenter clinical study. *Implant Dent.*2014;23(1):57–63.
- 13 Von T, Matter D, Buser D, Bornstein M. Evaluation of location and dimensions of lingual foramina using limited cone-beam computed tomography. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69(11):2777–85.
- 14 Oettlé A, Fourie J, Human-Baron R, van Zyl AW. The midline mandibular lingual canal: importance in implant surgery. *Clin Implant Dent Relat Res.*2015;17(1):93–101.
- 15 Sammartino G, Prados J, Riccitiello F, Felice P, Cerone V, Gasparro R y col. The relevance of the use of radiographic planning in order to avoid complications in mandibular implantology: A retrospective study. *Biomed Res Int.*2016; 2016:8175284.
- 16 Bernardi S, Bianchi S, Continenza M, Macchiarelli G. Frequency and anatomical features of the mandibular lingual foramina: systematic review and meta-analysis. *Surg Radiol Anat.*2017;39(12):1349–57.

**Recibido:** 01 de Febrero del 2019

**Aceptado:** 15 de agosto del 2019



# PRESENCIA DE QUISTES DE RETENCIÓN MUCOSA A NIVEL DE SENOS MAXILARES, CUENCA - ECUADOR, 2016 - 2017

## PRESENCE OF MUCOUS RETENTION CYSTS IN THE MAXILLARY SINUS, CUENCA - ECUADOR, 2016 - 2017

Garate-Muñoz Nicole Melissa<sup>1</sup>, Verdugo-Tinitana Verónica Ivanova<sup>2\*</sup>, Torracchi-Carrasco Esteban<sup>2</sup>,  
Bustos-González Paulo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Odontólogo de consulta particular. Ecuador.

<sup>2</sup> Docente de la carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca. Ecuador.

\*vverdugo@ucacue.edu.ec

### Resumen

**Objetivo:** Determinar la prevalencia de los quistes de retención mucosa a nivel de los senos maxilares mediante el análisis de radiografías panorámicas digitales obtenidas y archivadas en el Centro Radiológico de la Universidad Católica de Cuenca en el período 2016-2017. **Materiales y Métodos:** Se trata de un estudio descriptivo, observacional, transversal, retrospectivo. Se evaluaron 4279 radiografías panorámicas digitales. La posible relación entre la presencia de quistes de retención mucosa y la década de vida se estableció a través de la prueba de Chi Cuadrado de Pearson. **Resultados:** De un total de 4279 radiografías analizadas, el 4.4 % (n=189) mostró la presencia de quistes de retención mucosa en los senos maxilares. Estos quistes se presentaron con mayor frecuencia en pacientes de sexo masculino (56,6 %), y en la tercera década de vida con un porcentaje del 51 %. Además, los quistes se ubicaron en el 73,56 % de los casos a nivel del piso del seno maxilar. **Conclusión:** Se evidenció una prevalencia de quistes de retención mucosa baja, predominando en individuos cuyas edades oscilaban entre la tercera y cuarta década de vida. Esta prevalencia fue mayor en pacientes de sexo masculino. La localización más frecuente de estos quistes fue a nivel del piso del seno maxilar.

**Palabras clave:** quiste, seno maxilar, radiografías, grupos etarios.

### Abstract

**Aim:** To determine the prevalence of mucosal retention cysts at the level of the maxillary sinuses by means of the analysis of digital panoramic radiographs obtained and filed at the Radiological Center of the Catholic University of Cuenca in the period 2016-2017. **Material and Methods:** This is a descriptive, observational, transverse, retrospective study. We evaluated 4279 digital panoramic radiographs. The possible relationship between the presence of mucosal retention cysts and the decade of life was established through the Pearson Chi Square test. **Results:** Out of a total of 4279 radiographs analyzed, 4.4% (n=189) showed the presence of mucosal retention cysts in the maxillary sinuses. These cysts occurred more frequently in male patients (56.6%), and in the third decade of life with a percentage of 51%. In addition, cysts were detected at the floor of the maxillary sinus in 73.56% of cases. **Conclusion:** A low prevalence of mucosal retention cysts was evidenced, predominating in individuals whose ages ranged from the third to the fourth decade of life. This prevalence was higher in male patients. The most frequent location of these cysts was on the floor of the maxillary sinus.

**Key words:** cysts, maxillary sinus, radiographs, age groups.

## 1 INTRODUCCIÓN

Los quistes de retención mucosa (QRM) son masas de tejido blando con contenido mucoseroso, localizados en el piso o pared del seno maxilar.<sup>1</sup> Su etiología no ha sido bien establecida, pero se piensa que pueden originarse por el depósito excesivo de una glándula seromucosa encontrada en el epitelio de moco a nivel de la mucosa sinusal, o bien como efecto secundario de patologías crónicas tales como la

rinosinusitis, pólipos, trauma craneofacial, cirugías previas y tumores benignos o malignos, entre otras causas.<sup>2</sup> Los QRM son generalmente asintomáticos, pero en ocasiones pueden causar síntomas como cefalea, endurecimiento facial, dolor en la zona frontal y orbitario, rigidez en el reborde labial superior, odontalgia, descarga nasal y congestión.<sup>3</sup> Aunque pueden involucionar sin la necesidad de ningún tratamiento, el cuadro clínico originado por estos quistes requiere de

tratamiento, debido a la destrucción ósea que ocasionan.<sup>4</sup> Por otra parte, en caso de obstrucción nasal o formación de pólipos será necesario un abordaje quirúrgico.<sup>5</sup>

Debido a que son imposibles de detectar mediante el examen clínico inicial, el diagnóstico de los QRM se realiza únicamente a través exámenes radiológicos de rutina, como por ejemplo el análisis de radiografías panorámicas digitales o tomografías computarizadas.<sup>6</sup> Radiográficamente, los QRM se visualizan como una imagen radiopaca con apariencia de cúpula, de consistencia blanda en la cavidad del seno, cuyos bordes son bien definidos, uniformes, delimitados y no corticalizados.<sup>7</sup>

Entre los exámenes complementarios figuran las ortopantomografías digitales, las cuales proporcionan una visualización más amplia y profunda de tejidos suaves y duros, así como de todas las estructuras que pueden verse comprometidas frente algún tipo de alteración o patología.<sup>8</sup>

Muy pocos estudios han determinado la prevalencia de estos QRM mediante el empleo de métodos radiográficos complementarios.<sup>9</sup> En el caso de la región andina, la ausencia de información es aún mayor.<sup>10</sup> De allí que el presente estudio tuvo como objetivo identificar la prevalencia de los QRM, a nivel de los senos maxilares, en pacientes que fueron atendidos en el Centro Radiológico de la Universidad Católica de Cuenca (Ecuador) en el período 2016-2017. Para detectar la presencia de estos quistes, se emplearon radiografías panorámicas digitales.

## 2 MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluaron 4279 radiografías panorámicas digitales, tomadas en el período 2016-2017, archivadas en el Centro Radiológico de la Universidad Católica de Cuenca (Cuenca, Ecuador). Las radiografías fueron valoradas por un Cirujano - Dentista Radiólogo, empleando el programa digital NN Viewer, para determinar la presencia de QRM a nivel de los senos maxilares. Una vez obtenidos, los datos fueron tabulados y analizados en el programa estadístico SPSS 23. Los resultados se organizaron en tablas de contingencia las cuales tuvieron como objetivo relacionar dos variables: la presencia de QRM y la década de vida en el que se presenta la misma. El test de Chi Cuadrado de Pearson fue aplicado para establecer una posible relación entre las variables incluidas en el estudio.

## 3 RESULTADOS

En total se evaluaron 4279 radiografías panorámicas digitales, de las cuales el 59,9 % correspondían a mujeres y el 40 % a hombres. El 4,4 % de los pacientes examinados (n= 189) presentaron quistes de retención mucosa en los senos

maxilares, diagnosticados en base a los criterios mencionados anteriormente. Los quistes se presentaron con mayor frecuencia en pacientes de sexo masculino (56,6 %, n=107) que en los de sexo femenino (43,3 %, n=82) ( $p < 0,01$ ). En cuanto a su localización anatómica, la mayoría de los QRM se presentaron en el piso del seno maxilar (73,54 %), mientras que solo el 26,46 % de los quistes se localizaron en la pared del seno maxilar. (Figuras 1 y 2)

Al incluir en el análisis la variable edad, destaca el aumento progresivo de la prevalencia de QRM desde la primera década de vida, alcanzando un valor máximo en la tercera década de vida (15,87 %), para luego disminuir nuevamente hacia la sexta década (0,64 %), edad a partir de la cual los pacientes prácticamente no presentan este tipo de patologías. (Figura 3)

## 4 DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación, se estudió la prevalencia de quistes de retención mucosa a nivel de los senos maxilares mediante observación de radiografías dentales.<sup>7-9</sup> Los resultados obtenidos indican claramente que la prevalencia en general es muy baja; sin embargo, observamos un notable aumento de esta prevalencia hacia la tercera década de vida y una clara tendencia hacia la cuasi-desaparición de estos quistes en pacientes mayores de 50 años.

Los resultados más relevantes de nuestra investigación confirman, a través de un estudio epidemiológico a gran escala, tres observaciones que han sido reportadas con anterioridad: el primer aspecto es que la prevalencia con la que este tipo de lesiones se presentan a nivel poblacional es baja (<10 %), lo cual coincide con lo reportado previamente por otros autores, cuyos datos oscilan entre 1,4 % y 15 %.<sup>7,8,10-12</sup> El segundo aspecto relevante se refiere al incremento de esta prevalencia entre la tercera y cuarta décadas de edad. Autores como de Oliveira Vicente et al (2004)<sup>10</sup> y Fuentes et al (2008)<sup>7</sup> y Busaba y Kieff (2002)<sup>11</sup> hacen referencia a resultados similares. Sin embargo, la evidencia experimental disponible se limita a trabajos publicados en la década de los 70' por Demicheri et al realizados en pocos pacientes.<sup>12</sup>

Destaca también en nuestros resultados una importante disminución de la prevalencia de los QRM a partir de la tercera década, hasta llegar a valores cercanos o inferiores al 1 %, en la quinta y sexta décadas.<sup>14</sup> La disminución de la prevalencia de QRM en pacientes mayores de 30 años podría explicarse porque a partir de la quinta década de vida comienza a perderse el efecto de reabsorción, existiendo sólo aposición.<sup>15-17</sup> Al disminuir el reborde alvéolo-dental y hacerse frecuente la pérdida de piezas dentales, se produce la neumatización del seno maxilar y, por ende, la membrana quística sufre una mayor presión, lo cual determina su



**Fig. 1.** Radiografía panorámica mostrando QRM ubicado en el piso del seno maxilar.



**Fig. 2.** Radiografía panorámica QRM ubicado en la pared del seno Maxilar

desintegración y la posterior reabsorción del quiste.<sup>18</sup> Esta membrana quística forma parte de los filios de la membrana sinusal, pudiéndose producir un nuevo pseudoquiste en el transcurso de unos 10 años, con lo cual podría presentarse una recidiva.<sup>19</sup>

Las diferencias observadas entre la prevalencia de quistes en pacientes de sexo masculino y de sexo femenino no son del todo inesperadas.<sup>18</sup> En efecto, estudios previos señalan que la patología tiene una incidencia equivalente tanto en hombres como en mujeres.<sup>7</sup> Sin embargo, Chamorro

et al (2014),<sup>8</sup> Fernández et al (2008),<sup>7</sup> Cabellos (2007),<sup>13</sup> Bosio et al (2009) y Cavalcanti et al (1993) han reportado una mayor prevalencia del QRM en hombres. Sin embargo, en otros estudios se reporta lo contrario (Lastra 2003).<sup>21</sup> Las diferencias pueden atribuirse, en principio, a dos factores: en primer lugar, el tamaño de la muestra poblacional estudiada y, en segundo lugar, el método empleado para realizar el diagnóstico.<sup>22</sup> En nuestra investigación hemos evaluado más de cuatro mil radiografías panorámicas, de forma tal que los datos presentados constituyen un aporte significativo a la

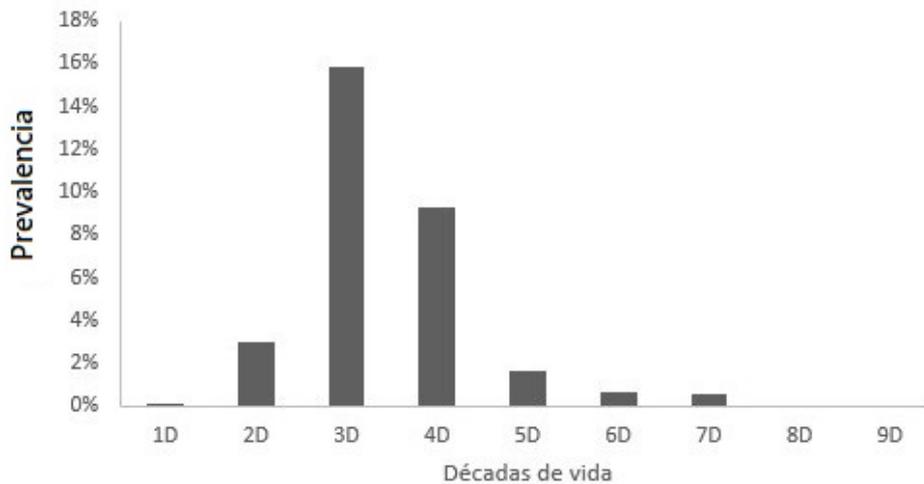


Fig. 3. Prevalencia de QRM según la década de vida.

epidemiología de los QRM.

En cuanto a la localización de los quistes, preferiblemente a nivel del piso del seno maxilar, nuestros datos coinciden con los de Cabellos y col.<sup>13</sup> Esta localización tan particular puede deberse a la inhalación de sustancias perjudiciales, que van acumulándose en lo más profundo del seno maxilar.<sup>21</sup> Otra posible explicación a esta ubicación estaría relacionada con las alergias: en efecto estas provocan la congestión de los senos, generando acumulación de moco, bloqueando la entrada de los conductos de drenaje y dando lugar a la formación del QRM.<sup>21</sup>

## 5 CONCLUSIONES

- La prevalencia de quistes de retención mucosa a nivel de los senos maxilares fue baja (<5 %).
- La prevalencia más alta de esta afección se presentó en pacientes cuya edad se encontraba entre los 30 y los 40 años.
- Los pacientes de sexo masculino presentaron una mayor prevalencia de QRM que los de sexo femenino.
- Los QRM se ubicaron mayormente en el piso del seno maxilar.

**CONFLICTO DE INTERESES:** Los autores no manifiestan ningún conflicto de interés.

**Agradecimientos:** Los autores agradecen al Dr. Luis Andrés Yarzabal (Departamento de Investigación, Carrera de Odontología, Universidad Católica de Cuenca) y Od. Andrea

Córdova López (Odontóloga General graduada – Universidad Católica de Cuenca) por su apoyo en la revisión crítica y la edición de este manuscrito.

## Referencias

- 1 Barabieri G, Flores J, Escribano M, Discepoli N. Actualización en radiología dental. Radiología convencional Vs digital. Avances en Estomatología.2006;22(2):131-39.
- 2 Mosquera J, Camacho T. Incisivos laterales conoides en población escolar de niños y adolescentes comprendida entre 9 y 12 años. Polo del Conocimiento.2018;3(11):383-97.
- 3 Tirado L, González F, Sir-Mendoza F. Uso controlado de los rayos X en la práctica odontológica. Revista Ciencia de la Salud.2013;13(1):99-112.
- 4 Cedillo J, Cedillo J, Espinoza R. Endocorona; Reporte de un caso clínico. Revista de Operatoria dental y biomateriales.2014;3(3).
- 5 Pérez N, Ortega AI, Guillén G. Efecto del raloxife no sobre la cortical mandibular de mujeres osteoporóticas a través de radiografías panorámicas. Ciencia Odontológica.2008;5(2).
- 6 Yoon A, Beller D, Woo V. Bilateral canalicular adenomas of the upper lip. Oral and Maxillofacial Pathology.2006;102(3):341-3.
- 7 Fuentes R, Garay I, Borie E. Presencia de Quistes de Retención Mucosa del Seno Maxilar Detectados por Radiografías Panorámicas en Pacientes de la Ciudad de Temuco, Chile. International Journal of Morphology.2008;26(3):697-99.
- 8 Chamorro L. Repositorio Académico UPC. [Online];2014 [cited 2019 Junio 18].

- 9 Rodrigues C, Freire G, Silva L, Silveira Fd, Estrela C. Prevalence and risk factors of mucous retention cysts in a Brazilian population. *Dentomaxillofacial Radiology*.2009; 38(7):480-3.
- 10 Oliveira V, Gonzaga A, Narutomo E, Akaki F, Sampaio A, Matsuyama C. Frontoethmoidal mucoceles: a case report and literature review. *Revista Brasileira Otorrinolaringología*.2004; 70(6):850-54.
- 11 Busaba N, Kieff D. Endoscopic Sinus Surgery for Inflammatory Maxillary Sinus Disease. *The American Laryngological, Rhinological and Otological Society*.2002;112(8):1378-83.
- 12 Demicheri G, Kornecki F, Bengoa J, Abalde H, Massironi C, Mangarelli C y col. Mucocele de Seno Maxilar, revisión a propósito de un caso. *Odontostomatología*.2016;18(27).
- 13 Cabellos C. Prevalencia y características del quiste mucoso de retención del seno maxilar en imágenes radiográficas panorámicas de pacientes que acuden a diagnóstico por imagen, Lima - 2007.2008.
- 14 Muhlis B, Ziya M, Coskun G, Güler B, Atar Y, Sünnetçi G. Mucous Retention Cysts in the Paranasal Sinuses: A Retrospective Study. *Otolaryngology Online Journal*.2016;6(2).
- 15 Berkiten B, Uyanık E. Mucous retention cysts of the paranasal sinuses.2014;18(4):379.
- 16 Mahdi N, Mahdi M, Azade P. Evaluation of the Prevalence of Mucous Retention Pseudocyst and its Correlation with the Associated Risk Factors Using Panoramic Radiography and Cone-Beam Computed Tomography. *Journal of Dental Technology*.2018;15(2):123-29.
- 17 Wang J, Jang Y, Lee B. Natural Course of Retention Cysts of the Maxillary Sinus: Long-Term Follow-Up Results. *The American Laryngological, Rhinological and Otological Society*.2007;117(2):341-4.
- 18 Calvancatti R, Fonseca M. Cisto mucoso do seio maxilar: Prevalencia em Radiografias Panoramicas. *Revista Odontologica do Brasil Central*.1993;3(8).
- 19 Marçal E, Morais S, Musis C, Borges Á. Frequency of Maxillary Sinus Mucous Retention Cysts in a Central Brazilian Population. *Zhiraz E Medical Journal*.2015;16(3):169-74.
- 20 Ruprecht A, Batniji S, Neweihi E. Mucous retention cyst of the maxillary sinus. *College of Dentistry. King Saud University*.1986;62(6):728-31.
- 21 Bósio J, Tanaka O, Rovigatti E, Kahn S. The Incidence of Maxillary Sinus Retention Cysts in Orthodontic Patients. *World Journal of Orthodontics*.2009;10(2):7-8.
- 22 Prado N, Prado J, Díaz M. Herniación de quiste de seno maxilar a través de fístula oroantral: Reporte de un caso. *Medigraphic*.2014;71(2):83-7.

*Recibido: 12 de Junio del 2019*

*Aceptado: 14 de Agosto de 2019.*



# PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LAS PATOLOGÍAS PULPARES EN PACIENTES QUE ACUDEN A CENTROS DE ATENCIÓN ODONTOLÓGICA EN LA CIUDAD DE CUENCA (ECUADOR)

## EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF THE PULPAL PATHOLOGIES OF PATIENTS WHO ATTEND DENTAL CARE CENTERS IN THE CITY OF CUENCA (ECUADOR)

Cedillo-Orellana Ivanna<sup>1\*</sup>, Torracchi-Carrasco Esteban<sup>1</sup>, Ochoa-Vázquez Boris<sup>2</sup>, Cedillo-Orellana Evelyn<sup>3</sup>,  
Fernández-Sigüencia María José<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Docente de de la carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca. Ecuador.

<sup>2</sup> Especialista en Rehabilitación Oral Avanzada e Implantología. Ecuador.

<sup>3</sup> Máster en Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial. Ecuador.

<sup>4</sup> Odontóloga rural Ministerio de Salud Pública del Ecuador.

\*scedilloo@ucacue.edu.ec

### Resumen

**Objetivo:** Determinar el perfil epidemiológico de las patologías pulpares en la ciudad de Cuenca-Ecuador en el período marzo 2017 - febrero 2018. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo, basado en el análisis de 785 fichas clínicas del área de endodoncia correspondientes a pacientes atendidos en centros de atención odontológica en la ciudad de Cuenca (Ecuador) en el período marzo 2017-febrero 2018. **Resultados:** Del total de fichas clínicas evaluadas se determinó que el 57 % de los pacientes atendidos presentaron algún tipo de patología pulpar. Estas patologías se presentan principalmente en pacientes de sexo femenino, con edades comprendidas entre los 36 y los 45 años y cuya ocupación se clasifica dentro de la categoría "ocupaciones elementales". **Conclusión:** Existe una elevada frecuencia de patologías pulpares en los pacientes que son remitidos al área de endodoncia de centros de atención odontológica de la ciudad de Cuenca. Esto muy probablemente es el resultado de caries dentales no tratadas.

**Palabras clave:** Pulpitis, Perfil epidemiológico, Endodoncia, Necrosis Pulpar.

### Abstract

**Aim:** Determine the epidemiological profile of pulp pathologies in the city of Cuenca-Ecuador in the period March 2017 - February 2018. **Materials and methods:** A retrospective study was carried out, based on the analysis of 785 clinical files from the endodontic area corresponding to patients treated in dental care centers in the city of Cuenca (Ecuador) in the period March 2017-February 2018. **Results:** From the total number of clinical records evaluated, it was determined that 57% of the patients attended presented some type of pulp pathology. These pathologies occur mainly in female patients, aged between 36 and 45 years, whose occupation is classified in the category "elementary occupations". **Conclusion:** There is a high frequency of pulp pathologies in patients who are referred to the endodontic area of dental care centers in the city of Cuenca. This is most likely the result of untreated dental caries.

**Key words:** Pulpitis, Epidemiological profile, Endodontics, Necrotic Pulp.

## 1 INTRODUCCIÓN

La caries dental es la patología crónica más prevalente a nivel mundial. Según datos de la Organización Mundial de la Salud, dependiendo del país, la prevalencia de la misma varía

entre 49 % y 83 %, constituyendo un importante reto de salud pública debido a las dificultades para controlarla eficazmente. Según la Federación Dental Internacional (FDI) se estima que, en todo el mundo, más de 3 000 millones de personas

padecen caries sin tratar en dientes primarios y permanentes.<sup>1</sup>

El proceso carioso puede tener consecuencias graves en las condiciones de la pulpa dental, relacionadas con ciertos factores de virulencia bacteriana y antígenos diversos, moléculas capaces de difundir a través del fluido dentinal. Ello se debe a que es bastante frecuente que las propias bacterias ingresen directamente a la pulpa a través de los túbulos dentinales, especialmente en cavidades de caries muy profundas.<sup>2-6</sup>

Como consecuencia de los procesos descritos anteriormente, puede presentarse un cuadro inflamatorio en la pulpa que inicialmente es reversible (pulpitis reversible). En caso de ser atendido oportunamente, esta inflamación será resuelta con procedimientos poco agresivos, permitiendo que el tejido pulpar vuelva a la normalidad.<sup>7-9</sup> No ocurre lo mismo en casos en los que la lesión cariosa progresa, llegando a un punto de no retorno provocando efectos irreversibles (pulpitis irreversible sintomática o asintomática). Si no son atendidas oportunamente, estas lesiones evolucionan hacia una necrosis pulpar y el desarrollo de patologías apicales, lo cual determina que el paciente y su odontólogo tratante deben optar por terapias más complejas y agresivas.<sup>10,14</sup>

Pese a que en los últimos años se han publicado algunos trabajos sobre la epidemiología de patologías pulpares en países latinoamericanos,<sup>15-26</sup> es escasa la información acerca de las mismas a nivel del Ecuador. Por esta razón es de gran importancia la obtención de mayor información sobre la prevalencia de este tipo de patologías pulpar y su asociación con diversos factores tales como edad, sexo y ocupación. De allí que el propósito de este trabajo haya sido estudiar el perfil epidemiológico de patologías pulpares en pacientes que acuden a centros de atención odontológica en la ciudad de Cuenca-Ecuador.

## 2 MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo de tipo cuantitativo con diseño descriptivo, basado en la revisión de 785 fichas de diagnóstico del área de endodoncia, pertenecientes a pacientes que fueron atendidos en la ciudad de Cuenca en el período marzo 2017–febrero 2018. Estas fichas incluían datos como diagnóstico, sexo, edad y ocupación.<sup>26</sup>

El diagnóstico fue establecido en base a la terminología del “Consensus Conference Recommended Diagnostic Terminology”, de la AAE del 2009 el cual los clasifica de la siguiente manera: pulpa sana, pulpitis reversible, pulpitis irreversible sintomática, pulpitis irreversible asintomática, necrosis pulpar, previamente tratado, terapia previamente iniciada<sup>27</sup>

En el estudio se incluyeron pacientes de ambos sexos, con edades comprendidas entre 15 y 70 años. Para el criterio ocupación se empleó la “Clasificación Nacional de Ocupaciones, CIUO 08” del Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador (INEC), que establece las siguientes categorías: 1 directores y gerentes, 2 profesionales científicos e intelectuales, 3 técnicos y profesionales de nivel medio, 4 personal de apoyo administrativo, 5 trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados, 6 agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros, 7 oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios, 8 operadores de instalaciones, máquinas y ensambladores, 9 ocupaciones elementales y 0 ocupaciones militares.<sup>28</sup>

Para el ingreso de los datos se utilizó el programa de libre acceso EPI INFO (v.7.2) y posteriormente, para determinar posibles diferencias entre los grupos estudiados, se aplicó el test de Chi-cuadrado con el cálculo del valor p basado en el modelo de Monte Carlo (con 10000 simulaciones), o el test de Chi-cuadrado de Pearson.<sup>29</sup>

## 3 RESULTADOS

Los hallazgos revelaron que el 57 % de los pacientes atendidos presentaron patologías pulpares (Tabla 1). De estas, las más frecuentes resultaron ser las pulpitis irreversibles (sintomáticas o asintomáticas), mientras que las menos frecuentes fueron aquellas relacionadas con terapias previamente iniciadas. Los pacientes de sexo femenino fueron más afectados por las patologías pulpares (60 %) que los de sexo masculino (40 %), aunque esta diferencia no es estadísticamente significativa (Chi cuadrado = 2,69; p=0,75) (Tabla 2). Asimismo, el rango de edad más afectado por estas patologías fue el correspondiente al grupo de 36 a 45 años (28 %) (Chi cuadrado = 73,227; p=0,006399); por lo cual sugiere una posible asociación con la edad (Tabla 3). Finalmente, los pacientes con “ocupaciones elementales” (como vender mercancías en las calles, brindar servicios de portería y vigilancia de inmuebles y bienes, limpiar, lavar, planchar ropa y ejecutar tareas simples relacionadas con la minería, la agricultura o la pesca, la construcción o las obras públicas y las industrias manufactureras) fueron los que presentaron patologías pulpares con mayor frecuencia (53 %) (Chi cuadrado=51,78; p=0,038) (Tabla 4).

## 4 DISCUSIÓN

Con la intención de definir la frecuencia de las patologías pulpares en la ciudad de Cuenca-Ecuador en el período marzo 2017 - febrero 2018, se llevó a cabo el presente estudio. El mismo reveló que el 57 % de los pacientes remitidos al área de endodoncia padecen este tipo de patologías. Se trata del primer trabajo en su estilo que

<b>Diagnóstico</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>PATOLOGÍA PULPAR</b>		
Pulpitis Reversible	39	9
Pulpitis Irreversible Sintomática	102	23
Pulpitis Irreversible Asintomática	122	27
Necrosis Pulpar	87	19
Previamente Tratado	76	17
Terapia Previamente Iniciada	23	5
<b>Total</b>	<b>449</b>	<b>100</b>

**Tabla 1. Frecuencia de patologías pulpares en pacientes atendidos en el área de endodoncia en centros odontológicos de Cuenca durante el período marzo 2017 – febrero 2018**

<b>Diagnóstico</b>	<b>Femenino</b>	<b>Masculino</b>	<b>Total general</b>
Pulpitis reversible	26	13	39
Pulpitis irreversible sintomática	63	39	102
Pulpitis irreversible asintomática	72	50	122
Necrosis pulpar	51	36	87
Previamente tratado	48	28	76
Terapia previamente iniciada	11	12	23
<b>Total general</b>	<b>271</b>	<b>178</b>	<b>449</b>

**Tabla 2. Patologías pulpares en función del sexo**

contempla a toda la población cuencana. El antecedente más cercano es el estudio realizado por Quizhpi y col. el cual reveló una prevalencia de pulpitis de 21 % como la única y más relevante complicación por caries dentales no tratadas. No obstante, dicho trabajo sólo evaluó un pequeño grupo de escolares de 6 años.<sup>26</sup>

En relación a la posible asociación existente entre las patologías pulpares y el sexo de los pacientes, los más afectados en este estudio fueron los de sexo femenino; sin embargo, los datos obtenidos no permiten concluir que exista una diferencia significativa entre varones y mujeres. Estos resultados coinciden con estudios realizados en Bolivia,<sup>15</sup> México,<sup>16-18</sup> Cuba,<sup>19,20</sup> Colombia,<sup>21,22</sup> Venezuela,<sup>23</sup> Perú<sup>24,25</sup> y Ecuador.<sup>26</sup> En algunos de estos estudios se señala que, en dichos países, gran cantidad de mujeres se dedican a ejercer ocupaciones elementales como quehaceres domésticos, disponiendo de flexibilidad de tiempo para asistir

a consulta dental apenas se presente malestar en su cavidad bucal.<sup>31,32</sup> Otros estudios señalan que esta situación podría atribuirse a que las mujeres se preocupan más por su salud bucal, demostrando mayor interés por recibir un tratamiento odontológico para mejorar su estética y funcionalidad.<sup>21,33</sup> De manera que aún es necesario profundizar más en este aspecto con el fin de poder establecer, de manera fehaciente, una posible relación entre el sexo de los pacientes y la manifestación de este tipo de patologías.

Los datos obtenidos en relación con la edad reflejan que las patologías pulpares se presentan con mayor frecuencia en edades comprendidas entre los 36 y los 45 años. Es posible que ello tenga relación con el hecho de que en esta etapa se le dedica mayor importancia a las ocupaciones laborales y sociales, priorizándolas por sobre la salud bucal. Sin embargo, estos resultados son diferentes a los reportados en otros estudios realizados en México,<sup>17,18</sup> Colombia,<sup>21,22</sup>

Diagnóstico	Rangos de Edad						Total general
	15-25	26-35	36-45	46-55	56-65	>65	
Pulpitis reversible	4	10	12	8	5	0	39
Pulpitis irreversible sintomática	17	29	30	19	5	2	102
Pulpitis irreversible asintomática	30	25	32	24	8	3	122
Necrosis pulpar	17	30	26	12	1	1	87
Previamente tratado	18	18	22	11	7	0	76
Terapia previamente iniciada	7	5	4	2	2	3	23
<b>Total general</b>	<b>93</b>	<b>117</b>	<b>126</b>	<b>76</b>	<b>28</b>	<b>9</b>	<b>449</b>

Tabla 3. Patologías pulpares por rango de edad

Diagnóstico	Ocupación								Total general
	3	4	5	6	7	8	9	NA	
Pulpitis reversible	7	2	5	0	1	4	20	0	39
Pulpitis irreversible sintomática	6	2	10	2	17	4	59	2	102
Pulpitis irreversible asintomática	7	9	5	7	17	13	63	1	122
Necrosis pulpar	5	2	15	2	13	7	41	2	87
Previamente tratado	3	5	7	0	10	11	39	1	76
Terapia previamente iniciada	1	0	0	0	3	4	15	0	23
<b>Total general</b>	<b>29</b>	<b>20</b>	<b>42</b>	<b>11</b>	<b>61</b>	<b>43</b>	<b>237</b>	<b>6</b>	<b>449</b>

Tabla 4. Patologías pulpares según la ocupación de los pacientes

Cuba.<sup>19,34</sup> Muy probablemente esto se deba a que los grupos etarios establecidos son diferentes.

Llama la atención en este estudio el hecho de que la mayor cantidad de pacientes que presentan patologías pulpares corresponden al grupo de personas con “ocupaciones elementales”. En general, estas personas desempeñan trabajos que consisten en vender mercancías en las calles, brindar servicios de portería y vigilancia de inmuebles y bienes, limpiar, lavar, planchar ropa y ejecutar tareas simples relacionadas con la minería, la agricultura o la pesca, la construcción o las obras públicas y las industrias manufactureras.<sup>28</sup> Siendo que no existen estudios previos que analicen la posible relación entre las patologías pulpares y la ocupación, se podría argumentar que existe una relación entre la situación socioeconómica (ingresos, ocupación y nivel de educación) y la prevalencia y gravedad de las enfermedades bucodentales. En efecto, la falta de acceso a la educación determina menores posibilidades en el campo laboral y esto conlleva a menores ingresos económicos. Por lo tanto, por ser el acceso a servicios de salud dental de especialidad —necesarios en muchos de los casos— más costoso, estas personas deben acudir a servicios de salud pública que en la

mayoría de casos ofrece tratamientos básicos. Esto podría por lo tanto acarrear complicaciones debidas a la aplicación de terapias no óptimas, tal y como lo plantean Marmot y cols.<sup>2,35</sup>

## 5 CONCLUSIÓN

En conclusión, a través de este estudio hemos puesto en evidencia que las patologías pulpares aquejan a un considerable porcentaje de la población cuencana que acude al área de endodoncia de centros odontológicos (57%), revelando la deficiente e inoportuna atención de la patología dental más frecuente, la caries dental; además, hemos establecido que, en la mayoría de los casos, los pacientes que presentan estas patologías son mujeres en situación de ocupación elemental, cuya edad varía entre 36 y 45 años. Ya que hasta el momento poco o nada se conocía sobre la epidemiología de estas patologías en la región de Cuenca, los resultados aportan datos importantes para futuras investigaciones, al mismo tiempo que confirman la imperiosa necesidad de actuar a nivel de cada uno de los factores predisponentes para reducir este importante problema de salud oral.

Si tomamos en cuenta el hecho de que la principal causa de las patologías pulpares es la caries dental no tratada, misma

que presenta una alta prevalencia en nuestra población, se la puede considerar como un importante problema de salud bucodental, cuya oportuna intervención disminuiría la tasa de patologías pulpares en pacientes del área de endodoncia.

**Agradecimientos:** Los autores expresan su agradecimiento al Dr. Luis Andrés Yarzabal R. del Centro de Investigación de la Carrera de Odontología, por su apoyo en la revisión crítica y la edición del presente trabajo.

## Referencias

- 1 Frencken J, Sharma P, Stenhouse L, Green D, Laverty D, Dietrich T. Global. Epidemiology of dental caries and severe periodontitis a comprehensive review. *J Clin Periodontol.*2017;44(18):S94–105.
- 2 Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Global Health Metrics.* 2017;390:1211–59.
- 3 Martin F, Nadkarni M, Jacques N, Hunter N. Quantitative microbiological study of human carious dentine by culture and real-time PCR: association of anaerobes with histopathological changes in chronic pulpitis. *J Clin Microbiol.*2002;40:1698–704.
- 4 Hahn C, Falkler W, Minah G. Microbiological studies of carious dentine from human teeth with irreversible pulpitis. *Arch Oral Biol.*1991;36(2):147–53.
- 5 Hoshino E, Ando N, Sato M, Kota K. Bacterial invasion of non-exposed dental pulp. *Int Endod J.* 1992;25(1):2–5.
- 6 Ricucci D, Loghin S, Siqueira J. Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses. *J Endod.* 2014;40(12):1932–9.
- 7 Bergenholtz G. Inflammatory response of the dental pulp to bacterial irritation. *J Endod.* 1981;7(3):100–4.
- 8 Cabrera D, Quiñones M, Ferro P. Enfermedades pulpares y periapicales. En: González Naya G, Montero del Castillo ME. *Estomatología General Integral.* La Habana: Editorial Ciencias Médicas.2013:227-32.
- 9 Torabinejad M, Walton R. *Endodoncia, principios y práctica.* 4ª ed. España: Elsevier;2010.
- 10 Bjørndal L. The Caries Process and Its Effect on the Pulp: The Science Is Changing and So Is Our Understanding. *J Endod.*2008;34(7):S2-S5.
- 11 Zheng J, Wu Z, Niu K, Xie Y, Hu X, Fu J y col. Microbiome of Deep Dentinal Caries from Reversible Pulpitis to Irreversible Pulpitis. *J Endod.*2019;45(3):302–9.
- 12 Seltzer S, Bender I, Nazimov H. Differential diagnosis of pulp conditions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.*1965;19:383-91.
- 13 Levin L, Law A, Holland G y col. Identify and define all diagnostic terms for pulpal health and disease states. *J Endod.* 2009;35(12):1645–57.
- 14 Ricucci D, Siqueira J. *Endodontology: an integrated biological and clinical view.* 1ª ed. London: Quintessence Publishing.2013.
- 15 Heredia F. Tratamiento de patologías pulpares en pacientes que consultaron en la clínica odontológica Univalle Cochabamba, gestión 2009-2010. *Revista Boliviana.*2016; 11(28):4-10.
- 16 Mendiburu C, Rodríguez M, Villamil J, Sauri E. Enfermedad pulpar en pacientes geriátricos: Prevalencia y Causas. *Revista odontológica latinoamericana.*2008;0(2):24-8.
- 17 Canché L, Alvarado G, López M, Ramírez M, Vega E. Frecuencia de patologías pulpares en el CDFU Humberto Lara y Lara. *Revista Tamé.* 2015;4(11):387-91.
- 18 Soberaniz V, Echeverría A, Vega E. Frecuencia de patología pulpar en la clínica hospital de petróleos mexicanos coatza-coalcos, veracruz. *Rev. Cient.*2012;8(1):7-12.
- 19 Bertrán G, Rosales J. Lesiones pulpares y periapicales en la consulta de Urgencia Estomatológica. Clínica "Felipe Soto". 2010-2011. *Revista Habanera de Ciencias Médicas.*2013;13(1):94-100.
- 20 Fernández M, Valcárcel J, Betancourt M. Enfermedades pulpares y periapicales en trabajadores del instituto cubano de oftalmología Ramón Pando Ferrer. *Revista Habanera de Ciencias Médicas.*2009;8(4).
- 21 Gaviria A, Quintero M, Zúñiga y col. Prevalencia de lesiones pulpares en pacientes tratados con endodoncia en la clínica odontológica de la escuela de odontología de la Universidad del Valle. *ACFO.*2012;3(7):48-54.
- 22 Carmona M, Pupo S, Hernández K, Gómez L. Epidemiology and prevalence of pulp and periapical pathologies. *Salud Uninorte.*2018;34(2):1-301.
- 23 Viltres G, Cuevas M. Behavior of some pulpal diseases like emergencies in 15 year-old patients and older. *Multi-med.*2013;17(4).
- 24 Sabogal A, Asencios J, Robles A, Gamboa E, Rosas J, Ríos J et al. Epidemiological Profile of the Pathologies of the Oral Cavity in a Peruvian Population: A 9-Year Retrospective Study of 18,639 Patients. *The Scientific World Journal.*2019:1-8.
- 25 Quizhpi G, Cuenca K, Zhunio K, Dominguez C. Prevalencia de enfermedades pulpares en piezas con caries no tratadas en escolares de la parroquia "El Vecino" en la ciudad de Cuenca provincia del Azuay-Ecuador, 2016. *Rev Salud & vida sipanense.*2017;4(1):46–54.
- 26 AAE Consensus Conference Recommended Diagnostic Terminology. *J Endod.*2009;35(12):1634.
- 27 Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). *Clasificación Nacional de Ocupaciones. (CIUO08).* 2012.
- 28 Agresti, A. *An Introduction to Categorical Data Analysis.* 2ª ed. New York.2007:38.
- 29 Barrientos S, Velosa J, Rodríguez A. Una Aproximación Epidemiológica sobre Patologías Orales desde la Perspectiva de la Radiología. *Int. J. Odontostomat.*2018;2(1):43-50.
- 30 Molven O. Tooth mortality and endodontic status of a

- selected population group. Observations before and after treatment. Acta OdontolScand.1976;34(2):107-16.
- 31 Barbakow F, CleatonP, Friedman D. An evaluation of 566 cases of root canal therapy in general dental practice. 1. Diagnostic criteria and treatment details. J Endod.1980;6(2):456-60.
- 32 Brignardello C. Motivo de consulta de los pacientes que acudieron a la Clínica Estomatologica Central de la Universidad Peruana Cayetano Heredia durante los años 1991-1992. (Tesis de Bachiller) Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia.1994.
- 33 Ferrer D, Hernández A, García O, Rodríguez Y, Pérez M, Liriano R. Caracterización de las enfermedades pulpares en pacientes pertenecientes al Área II del municipio Cienfuegos, Medisur.2017;15(3):327-32.
- 34 Watt R, Heilmann A, Listl S, Peres MA. London Charter on Oral Health Inequalities. J Dent Res.2016;95(3):245-47.
- 35 World Health Organization. Equity, social determinants and public health programmes. Published 2010. Accessed 15 February.2018.

***Recibido:*** 28 de Mayo de 2019

***Aceptado:*** 30 de Julio de 2019

# EXPERIENCIA DE CARIES EN ESCOLARES DE 12 AÑOS EN UNA PARROQUIA RURAL DE CUENCA- ECUADOR

## EXPERIENCE OF DENTAL CARIES IN 12 YEARS OLD SCHOOL CHILDREN IN A RURAL PARISH OF CUENCA- ECUADOR

Loarte-Merino Guisela Janeth<sup>1\*</sup>, Verdugo-Tinitana Verónica Ivanova<sup>2</sup>, Durán-Neira Paola<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Odontóloga de práctica privada Cuenca. Ecuador.

<sup>2</sup> Docente de la Universidad Católica de Cuenca. Ecuador.

\*guise\_9218@hotmail.com

### Resumen

**Objetivo:** Determinar el Índice CPOD promedio en escolares de 12 años en la parroquia Llacao perteneciente al Cantón Cuenca en el año 2016. **Materiales y métodos:** Estudio descriptivo, observacional, clínico, en 75 escolares de la parroquia Llacao de la ciudad de Cuenca, se utilizaron los criterios del índice CPOD recomendados por la OMS para el diagnóstico de caries. **Resultados:** El CPOD promedio de la muestra estudiada fue de 3,7 DE. (3,2) que se considera como un nivel moderado. La prevalencia de caries dental en la población estudiada es de 76 %.

**Palabras clave:** Prevalencia, caries dental, índice CPOD.

### Abstract

**Objective:** To determine the average CPOD Index in 12-year-old school children in the Llacao parish belonging to the Cantón Cuenca in 2016. **Materials and methods:** A descriptive, observational, clinical study of 75 school children from the Llacao parish in the city of Cuenca. They used the criteria of the CPOD index recommended by the OMS for the diagnosis of caries. **Results:** The average CPOD of the sample studied was 3.7 D.E. (3.2) which is considered as a moderate level. The prevalence of dental caries in the population studied is 76%.

**Key words:** Prevalence, dental caries, CPOD index.

## 1 INTRODUCCIÓN

La calidad de vida relacionada a la salud bucal es la autopercepción del individuo respecto a cómo las condiciones orales afectan sus desempeños diarios. El estudio de la salud bucodental de la población, constituye un área esencial para la salud pública, siendo la caries una de las patologías de mayor incidencia alrededor de todo el mundo, sobre todo en la edad escolar que presenta un porcentaje entre el 60 % y el 90 %, según la OMS<sup>1</sup>.

La caries dental es un proceso patológico, de origen externo, localizado, que se inicia después de la erupción de las piezas dentarias que reblandece el tejido duro de las piezas dentarias, que evoluciona hasta llegar a la formación de una cavidad<sup>2</sup>.

En Ecuador el 88,2 % de escolares presenta caries según la Dirección Nacional de Estomatología del Ministerio de Salud Pública. Hay que tomar en cuenta que la calidad de vida de todo individuo así también como los factores que contribuyen a modificarla ya sea de forma positiva o negativa, es de gran importancia tanto en el estado de salud general como en el estado de salud bucal<sup>2</sup>.

El promedio del índice de CPOD de piezas cariadas, perdidas u obturadas, en el Ecuador a la edad de 12 años es de 2,95; categorizándose como nivel severo de acuerdo con lo establecido por la OPS/OMS<sup>3</sup>.

Sus múltiples causas están relacionadas con el medio ambiente, las condiciones socioeconómicas y sobre todo el estilo de vida que las personas lleven en su alimentación e

higiene personal. Es importante el diagnóstico clínico de la caries dental para realizar los tratamientos adecuados a tiempo y así evitar la progresión de las lesiones cariosas y reducir la prevalencia de caries dental. Esta investigación evaluó a escolares de 12 años de edad, a través del índice epidemiológico CPOD, el mismo que fue desarrollado por Klein, Palmer y Knutson,<sup>4</sup> es usado para cuantificar y realizar comparaciones sobre la prevalencia de caries, en dientes con lesiones cariosas y dientes con tratamientos realizados previamente<sup>5</sup>.

En la actualidad existen pocos reportes respecto a la situación de salud bucal en esta comunidad, el propósito de este estudio es determinar la magnitud del problema de salud bucal en la parroquia Llacao situado al Noroccidente de la ciudad de Cuenca. Se realizó un estudio descriptivo epidemiológico, Por lo tanto, esta investigación plantea responder a la pregunta. ¿Cuánto es la prevalencia de caries dental en escolares de 12 años de la parroquia rural Llacao Cuenca-Ecuador?

## 2 MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio presentó un enfoque de investigación mixto (cualitativo y cuantitativo), con un diseño descriptivo retrospectivo observacional.

El estudio incluyó 75 fichas epidemiológicas de estudiantes inscritos en las Unidades Educativas de la parroquia Llacao del cantón Cuenca de 12 años de edad cumplidos o que hayan cumplido hasta el 2016, de ambos sexos cuyas fichas consten en el archivo de la oficina de investigación de la carrera de Odontología de la UCACUE y presenten el consentimiento informado firmado por su representante.

Siendo excluidos los escolares que no presenten el debido consentimiento informado, aquellos que falten el día del examen clínico bucal y los que presenten fichas con incoherencias entre los índices y que no se entiendan los datos. Para comparar las variables cualitativas se utilizó, un examen de salud bucal en la que se realizó un interrogatorio, y otro examen de exploración clínica.

La forma cómo se operacionalizaron las variables en este estudio fue la siguiente:

- a Estado de salud oral se obtuvo midiendo el índice CPOD;
- b Sexo: Características genotípicas de la persona;
- c Tipo de gestión educativa: Características del financiamiento en gestión de la escuela.

Para la evaluación de la asociación de variables cuantitativas se usó el test de chi cuadrado.

El estudio se inició en los meses de septiembre y octubre del año 2016, para registrar los datos se utilizaron fichas epidemiológicas, datos ingresados en el programa de EPI INFO versión, en el cual el examinador escribió el código que representa la condición dental de acuerdo a la clasificación de hallazgos clínicos de caries. Codificación de la OMS<sup>6</sup>. (Tabla 1)

Para el análisis de los datos se determinó una escala de muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo, finalmente para calcular la prevalencia de la enfermedad se utilizó la fórmula: Prevalencia = número de enfermos/número de examinados. Con parámetros de enfermo y sano. Con respecto a las implicaciones Bioéticas los padres de familia de los alumnos fueron informados del diagnóstico, la metodología y los objetivos del estudio motivándolos a que recuperen su salud bucodental.

**Tabla 1.** Criterios de clasificación de hallazgos clínicos de caries. Fuente: OMS. Dental 2007

Código	Condición dental
0	Sano
1	Cariado
2	Obturado y con caries
3	Obturado ok
4	Pérdida por caries
5	Pérdida por otros motivos
6	Sellantes presentes
7	Corona o pilar de puente
8	Diente permanente no erupcionado
9	No registrable

## 3 RESULTADOS

De las 75 fichas analizadas se obtuvo una distribución de la muestra de la población en un 67 % de escolares correspondientes al sexo femenino y un 33 % sexo masculino.

Dentro de este estudio epidemiológico se determinó la prevalencia de caries dental en la población estudiada es de 76 %. El nivel de severidad en el sexo masculino es muy bajo que corresponde al 28 % así mismo que en el sexo femenino presentó un nivel muy bajo que corresponde a un 34 %. (Tabla 2)

El promedio de CPOD es de 3,7 en ambos sexos. Con respecto a las piezas dentales cariadas la media corresponde a 3,2. Las piezas perdidas presentaron una media de 0.1. Finalmente, las piezas obturadas la media es de 0.5. (Tabla 3)

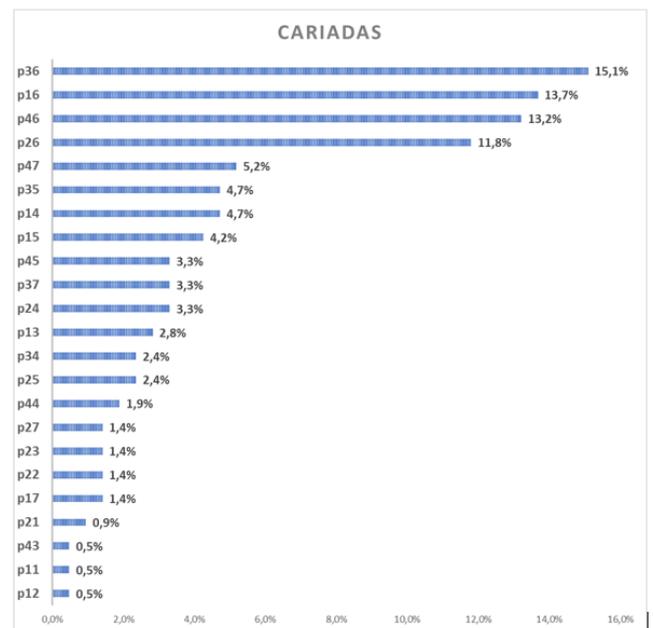
La prevalencia de caries de acuerdo al grupo dentario se determinó que la pieza dental más afectada por caries fueron los primeros molares permanentes (1.6, 2.6, 3.6, 4.6) (Figura 1)

**Tabla 2.** Niveles de severidad del CPOD, y prevalencia de caries dental en escolares de 12 años de acuerdo al sexo de la Parroquia Llacao, 2016.

	SEXO						Sig.
	Femenino		Masculino		Total		
	N	%	N	%	N	%	
<b>Nivel de CPOD</b>							
ALTO	9	18%	6	24%	15	20%	
BAJO	6	12%	1	4%	7	9%	
MEDIO	7	14%	7	28%	14	19%	
MUY ALTO	11	22%	4	16%	15	20%	
MUY BAJO	17	34%	7	28%	24	32%	0,293
<b>Prevalencia de Caries</b>							
ENFERMO	38	76%	19	76%	57	76%	
SANO	12	24%	6	24%	18	24%	0,9879
Total	50	67%	25	33%	75	100%	

**Tabla 3.** Índice CPOD de acuerdo al sexo en escolares de 12 años.

	Femenino	Masculino	Total
<b>CPOD</b>			
Media	3,7	3,7	3,7
DE	3,5	2,8	3,2
Mínimo	0	0	0
Máximo	13	9	13
<b>CARIADAS</b>			
Media	3,3	2,9	3,2
DE	3,1	2,5	2,9
Mínimo	0	0	0
Máximo	12	9	12
<b>PERDIDAS</b>			
Media	0,1	0	0,1
DE	0,6	0	0,5
Mínimo	0	0	0
Máximo	4	0	4
<b>OBTURADAS</b>			
Media	0,4	0,8	0,5
DE	1,2	1,8	1,4
Mínimo	0	0	0
Máximo	6	6	6

**Fig. 1.** Piezas dentales más afectadas por caries.

#### 4 DISCUSIÓN

El índice promedio de CPOD en escolares de 12 años en la parroquia Llacao, cantón Cuenca-Ecuador fue de 3,7 considerándolo como índice moderado y a su vez la prevalencia de caries dental obtuvo un 76 %, coincidiendo con los estudios realizados por Flores M en la parroquia Baños de la Ciudad de Cuenca 2016, el mismo que presentó un promedio de CPOD entre 3,89 y la prevalencia de caries encontrada fue de 67,31 %<sup>6</sup>.

Otro estudio similar es el de Ortiz A, en cual demostró que el estudio epidemiológico de salud bucal en niños del seguro social de Perú, 2014; obtuvo un índice poblacional de 4,57 debido a su mayor población registrada y manifestó una prevalencia de caries del 74,6 %<sup>7</sup>.

La investigación realizada por Reinoso y Col, obtuvo un promedio de CPOD de 4,32 y sus estudios obtenidos de prevalencia de caries dental en la Parroquia Sayausí Cuenca en el año 2015 fue del 86,9 % en la que existe elevada incidencia en el sexo femenino con un 60,42 %<sup>8</sup>.

Márquez M. En su estudio Epidemiología de la caries dental en escolares de 12 años en la Clínica Odontológica en el año 2009 en Venezuela, manifiesta que la incidencia de caries fue de 73 %<sup>9</sup>.

Por otro lado, Latiffe M. de Rancagua. En el año 2007, en su estudio de Prevalencia de caries en niños 12 años de colegios asignados al Centro de Salud Familiar y determinaron un índice CPOD de 2,72 y la prevalencia de caries en un 74,1 %<sup>10</sup>.

Así también el estudio de Bermúdez S y col. en su tema relacionado experiencia de caries dental en un grupo escolar de 765 escolares del estado de Miranda Venezuela en el año 2013. El índice de CPOD poblacional es de 7,08; en niñas 6,45 y en niños de 3,45; esto significa un alto grado de severidad. Y la prevalencia de caries fue de 82 %<sup>11</sup>.

Los resultados obtenidos por Fernández G. En su estudio Determinantes de salud oral, manifestaron que el índice es CPOD fue de 3.15, por lo tanto, no hubo diferencia significativa entre hombres y mujeres; la prevalencia de caries dental fue 63.9 %, esto fue ocasionado debido a una mala higiene oral, asociado al área de residencia y nivel socioeconómico<sup>12</sup>.

La investigación de Jiménez S, en el año 2014 en Cuba contraste con los estudios antes mencionados, se encontró una prevalencia de 36,1 % de caries dental en estudiantes de secundaria, por lo tanto, el nivel de CPOD fue de 1,7 siendo este bajo, de esta manera el autor determino que existió una mejor salud bucodental<sup>13</sup>.

## 5 CONCLUSIONES

- El promedio de CPOD en la parroquia Llacao de la ciudad de Cuenca en los escolares de 12 años fue 3,7 este valor se lo considera como Índice Moderado.
- La prevalencia de caries en los escolares de 12 años en la parroquia Llacao fue de 76 % tanto en el sexo masculino como femenino.
- La pieza dentaria más afectada por caries es el primer molar permanente.

**CONFLICTO DE INTERESES:** Los autores no manifiesta ningún conflicto de interés.

**Agradecimientos:** Los autores agradecen a los Drs. Ebingen Villavicencio-Caparó, Stefano Torracchi- Carrasco (Dpto. de investigación, de la carrera de Odontología. Universidad Católica de Cuenca) por su apoyo en la edición y revisión crítica de este manuscrito.

**Referencias**

- 1 Ginebra O. La OMS publica un nuevo informe sobre el problema mundial de las enfermedades bucodentales. [citado 24 sep 2017]; 2004.
- 2 Juan L. In: caries dental.2012;149.
- 3 Raza X, Alvear A, Andrade R, Ayala E, Chilliquinga M, Luque I y col. Estudio epidemiológico nacional de salud bucal en escolares menores de 15 años del Ecuador. Quito: MSP/OPS.2018;3(12):252-60.
- 4 Segué J, Arpizar R, Chávez Z, López B, Coureaux L. Epidemiología de la caries en adolescentes de un consultorio odontológico venezolano. Medisan.2010;14(1):0-0.
- 5 Cano J, Cejudo G, Rivas R, Azuara V, Durán A, Villegas L. El índice CPOD y su relación con la cultura odontológica. Odontología actual.2007;56:42-7.
- 6 Flores M. Prevalencia de caries dental e índice CPOD en escolares de 12 años en la parroquia baños del Cantón Cuenca 2016. Odontología Activa Revista Científica.2016;1(3):19-22.
- 7 Ortiz F. Perfil epidemiológico de salud bucal en niños atendidos en el seguro social del Perú. Odontol Pediatr.2014;13(2):10.
- 8 Vintimilla N. Caries dental en escolares de 12 años de la parroquia Sayausí Cuenca Ecuador. Odontología Activa Revista Científica. 2016;1(1):32-7.
- 9 Márquez M, Rodríguez R, Rodríguez Y, Estrada G, Aroche A. Epidemiología de la caries dental en niños de 6-12 años en la Clínica Odontológica La Democracia. Medisan.2009;13(5):0-0.
- 10 Martínez K, Monjarás A, Patiño N, Loyola J, Mandeville P, Medina C y col. Estudio epidemiológico sobre caries dental y necesidades de tratamiento en escolares de 6 a 12 años de edad de San Luis Potosí. Revista de Investigación Clínica.2010;62(3):206-13.
- 11 Bermudez S, Guerra M, Osorio A. Experiencia de caries dental en el Grupo Escolar Lino Clemente Estado Miranda Venezuela.2013.
- 12 Fernández C, Núñez L, Díaz N. Determinantes de salud oral en población de 12 años. Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral.2011;4(3):117-21.
- 13 Jiménez S. Prevalencia de caries dental en estudiantes de la secundaria básica, Maríanao.2015.

**Recibido:** 24 de Junio del 2019

**Aceptado:** 15 de Agosto del 2019



# LA FARMACORRESISTENCIA MICROBIANA: UNA NUEVA PERSPECTIVA

## THE MICROBIAL PHARMACORRESISTENCE: A VIEW FROM ANOTHER PERSPECTIVE

Radax Johann Franz<sup>1\*</sup>, Sparer-Larriva Pedro Agustín<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Docente de la Facultad de Medicina, Universidad del Azuay. Cuenca-Ecuador.

[jradax@uazuay.edu.ec](mailto:jradax@uazuay.edu.ec)

### Resumen

Esta revisión literaria analiza si el abuso de los antibióticos y el desarrollo resultante de resistencias microbianas constituyen la realidad de nuestro presente o si vivimos en el mundo "feliz" presentado en los comerciales. Se realizó una búsqueda inicial por clústeres en el internet y subsiguientes búsquedas adicionales según el principio de bola de nieve. El uso de los antibióticos ha aumentado en las últimas décadas. En los EEUU el 80% de estas sustancias se destina a la agricultura y ganadería, especialmente para fines profilácticos y como promotores de crecimiento. Mediante ejemplos se comprueba que no existe una separación real entre los antibióticos para el uso veterinario y aquellos para el uso humano. Varios estudios internacionales (Europa, Norteamérica, Brasil) determinaron la presencia de bacterias multirresistentes en animales de granja y personas expuestas. Una prohibición en la Unión Europea del uso de antibióticos para la profilaxis y la promoción del crecimiento en la ganadería no surtió efectos satisfactorios. Se informa el problema de los antibióticos en productos alimenticios y en el suelo y los resultados de estudios locales sobre la contaminación de alimentos con antibióticos y gérmenes resistentes. Las grandes farmacéuticas abandonan el desarrollo de nuevos antibióticos por no constituir un modelo económico atractivo. Se critica el uso indiscriminado de "antibióticos de reserva" en la producción ganadera. El uso de los antibióticos en la odontología es sometido a una evaluación. Se presenta la lista de recomendaciones emitida por la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas y se amplía la lista por varios puntos para adaptarla a la realidad del Ecuador. Se advierte de que se está agotando el tiempo que queda para actuar.

**Palabras clave:** Antibióticos, Farmacorresistencia Microbiana, Producción de Alimentos.

### Abstract

*The present literary review analyzes whether the abuse of antibiotics and the resulting development of microbial resistances constitutes the reality of our present times or if we live in the "happy" world advertising and commercials would make us believe. An initial internet cluster search was made and, based on the results obtained, additional subsequent searches were performed according to the snowball principle. The use of antibiotics has increased in recent decades. In the USA, 80% of these substances are used for agriculture and animal production, especially for prophylactic purposes and as growth promoters. Using a few examples, it can be verified that there is no true separation between antibiotics for veterinary use and those for human use. In several international studies (Europe, North America, Brazil), multiresistant bacteria have been found in both in farm animals and exposed persons. The European Union's prohibition of antibiotics for prophylactic purposes and growth promotion in animal husbandry did not bring about satisfactory results. The problem of antibiotics in food products and the soil is described. Results of local studies on food contamination with antibiotics and resistant germs are reported. The big pharmaceutical companies are abandoning the development of new antibiotics for not being sufficiently attractive economic models. The indiscriminate use of "reserve antibiotics" in animal production is criticized. Antibiotic use in dentistry is evaluated. The list of recommendations issued by the Infectious Diseases Society of America (IDSA) is presented and that list is further enhanced by several points in order to adapt it to Ecuador's reality. A stern warning is issued that we are running out of time to act.*

**Key words:** Antibiotics, Drug Resistance, Microbial, Food Production.

## 1 INTRODUCCIÓN

Vivimos en el mundo post-fáctico, de la política post-fáctica y la comunicación post-fáctica. Según el filósofo

y sociólogo alemán Habermas, la comunicación de la Ilustración exige un discurso basado en argumentos reales, es decir, en hechos verificables: la validez como parte



estilo industrial que no toma en cuenta las necesidades de los animales. En consecuencia da origen a una selección de los gérmenes más resistentes.

El otro uso muy común es el abuso de estos fármacos como promotores de crecimiento para abaratar costos e inundar un mercado ya saturado de alimentos baratos en los países del primer mundo, contribuyendo de paso a agudizar aún más el problema del desarrollo de las resistencias bacterianas. Se estima que entre 2010 y 2030 el consumo global de antimicrobianos subirá por dos terceras partes, de aproximadamente 63.000 toneladas a alrededor de 105.000 toneladas.<sup>12</sup>

A estos hechos verificables se opone la siguiente declaración: "De acuerdo al Dr. Richard Raymond, anterior Subsecretario para la Seguridad Alimentaria en el Departamento de Agricultura (USDA) de los EEUU, menos del uno por ciento (0.3 %) de los antibióticos de uso veterinario pertenece a la misma clase de antibióticos también usados en la medicina humana, y se las usa exclusivamente para el tratamiento de las enfermedades."<sup>13</sup>

Tenemos que someter esta nota a una inspección muy cuidadosa y profunda. ¿Realmente existen esos antibióticos para el uso exclusivo en la medicina veterinaria y producción animal? Es cierto, existen. Escrutemos unos pocos ejemplos. La tilosina es un antibiótico producido por *Streptomyces fradiae*. Pertenece al grupo de los macrólidos y es usado exclusivamente en animales. El modo de acción de los macrólidos es similar entre los integrantes del grupo. Consiste en la inhibición de la síntesis proteica a través de la unión reversible a la subunidad 50 S ribosomal.<sup>14,15</sup>

Existen otros antibióticos del grupo macrólido: Azitromicina, claritromicina, eritromicina, espiromicina, oleandomicina, para citar unos pocos. Estos se usan en la medicina humana, y cuando se desarrolla resistencia a la tilosina, también hay problemas con estos antibióticos, pues usan el mismo mecanismo de inhibición que entonces ya no funciona. Es decir, se desarrolla una resistencia cruzada dentro del mismo grupo de sustancias.

Muy parecido es el caso de la tiamulina. Este antibiótico es producido por *Clitopilus passeckerianus* y pertenece al grupo de las pleuromutilinas y, de la misma forma, su uso se restringe a la medicina veterinaria y la producción ganadera. Inhibe la síntesis proteica en bacterias por interferir con la peptidil transferasa en la subunidad 50 S de los ribosomas.<sup>16,17</sup> En otras palabras, su efecto es muy parecido, o idéntico, al de los macrólidos. Y por lo tanto, también se desarrollan resistencias cruzadas entre los dos grupos de antimicrobianos.

La monensina A es otro ejemplo de un antibiótico usado en la medicina veterinaria. Es producida por *Streptomyces cinnamomensis* y pertenece al grupo de los antibióticos poliéteres. Su mecanismo de acción es diferente de aquel de los macrólidos y pleuromutilinas: bloquea el transporte intracelular de proteínas. Es usado predominantemente como coccidiostático (junto con lasalocid sódico y salinomicina, representantes de los antibióticos ionóforos). Actualmente, la monensina A es estudiada extensamente por su gama de efectos antimicrobianos, entre ellos una actividad antipalúdica. Se intenta desarrollar derivados menos tóxicos para el uso humano.<sup>18</sup>

Bajo la marca Kexxtone la compañía Elanco (Lilly) introdujo el fármaco con la indicación de prevenir la acetonemia (cetosis) en las vacas lecheras, pues ejerce una selección en favor de ciertas bacterias que producen ácido propiónico, la materia prima para la fabricación de la glucosa en los rumiantes. La justificación de este uso del medicamento es disputada, pues la cetosis es la consecuencia de una producción lechera demasiado intensiva donde la demanda calórica sobrepasa la capacidad de ingesta de las vacas que, en consecuencia, queman grasa mediante la betaoxidación de los ácidos grasos y acumulan el cuerpo cetónico en la sangre (acetona, ácido beta-oxibutírico y acetoacetato, un coctel hepatotóxico y neurotóxico).<sup>19,20</sup>

El uso desenfrenado de los antibióticos, por supuesto, es un dolor de cabeza para las autoridades que tienen que vigilarla seguridad de los alimentos, y para los epidemiólogos. Así, alrededor del año 2010, se realizó un gran estudio en Europa en los estados de Dinamarca, Bélgica y los Países Bajos, donde se controlaba los establos de cerdos para la presencia del *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA). Se determinó que de entre los granjeros en contacto directo con los cerdos, el 87 % eran portadores del microbio, y en una cantidad mucho menor entre los demás integrantes de sus familias. Quedó comprobado, entonces, que era el contacto directo el factor más importante en la transmisión.<sup>21</sup>

En vista de estos resultados no sorprende que también los veterinarios que laboran en las granjas pertenecen al grupo en riesgo por su exposición.<sup>22</sup> En Portugal se encontró que la prevalencia de MRSA en los cerdos alcanzaba el 99 %, y el contagio humano reflejaba valores parecidos a aquellos hallados en los estudios mencionados con anterioridad.<sup>23</sup> La presencia de MRSA en la población porcina no se restringe a Europa y Norteamérica. Fue en el Brasil donde se detectó una variante de MRSA con resistencia intermedia a la vancomicina en un cerdo con epidermitis exudativa.<sup>24</sup> Sorprendentemente, las cepas de MRSA detectadas parecen ser de origen humano.<sup>25</sup>

En 2006, finalmente, nubes negras parecían cernirse sobre la ganadería y avicultura industrializada. Europa amenazaba con una prohibición general del uso de antibióticos para fines profilácticos y de promoción del crecimiento. Incluso años después continuaba la discusión si el uso de los antibióticos en la producción animal realmente podía causar problemas para la salud humana.<sup>26</sup>

Pero la llamada prohibición general fue una medida implementada con poco entusiasmo e incluso menos control. La revista alemana Pharmazeutische Zeitung online informa que en el año 2011 los veterinarios alemanes prescribieron 1706 toneladas de antibióticos. Lo que preocupa incluso más que esta enorme cantidad, es el hecho de que las tetraciclinas y las aminopenicilinas sumen dos tercios de los antibióticos empleados. Ambos grupos de sustancias se recetan extensamente para el uso humano. En la publicación se menciona además que el empleo de las fluoroquinolonas y cefalosporinas de tercera y cuarta generación era escaso. Sin embargo, la misma revista indica un número de 8 toneladas para el primer grupo y 3.5 para el segundo. Ciertamente, esta cantidad no parece gigante considerando el tamaño de Alemania.

No obstante, el conocimiento de que se destinen toneladas de antibióticos, relativamente modernos y para el uso humano, a fines de la producción animal, no deja de preocupar. El artículo menciona que en Alemania en el año 2014 hubo una reducción en el uso de antibióticos: se emplearon 1.238 toneladas; constituía un número que no cumplía con las expectativas de las autoridades.<sup>27</sup> Tan solo con esta información, la aseveración del anterior Subsecretario para la Seguridad Alimentaria en el Departamento de Agricultura (USDA) de los EEUU, de que “menos del uno por ciento (0.3 %) de los antibióticos de uso veterinario pertenece a la misma clase de antibióticos también usados en la medicina humana, y se las usa exclusivamente para el tratamiento de las enfermedades”,<sup>13</sup> queda desvirtuada, para no decir desenmascarada como un bulo con la finalidad de asegurar la continuación de las ventas de antibióticos y echarle tierra en los ojos al público desprevenido.

Existen varias maneras en las que el uso de antibióticos en la producción animal nos puede afectar. Por supuesto, los residuos de antibióticos en la carne, la leche, los huevos, etc. pueden exponernos directamente a los fármacos y causar alteraciones en nuestro microbioma intestinal. El contacto con bacterias resistentes que nos llegan con la carne, la leche y los huevos, etc. puede ponernos en peligro, tampoco existe duda de esto.<sup>28</sup>

Se han detectado mecanismos de transferencia horizontal (también llamada lateral) de genes de resistencia, es decir,

la transmisión de material genético de un individuo a otro, cruzando las fronteras de especies, géneros y filos. Todos estos mecanismos se relacionan con el mobiloma, la suma de los elementos genéticos móviles de una célula. Entre estos figuran:

- Transposones de varios tipos (“genes saltarines”)
- Plásmidos conjugativos y no conjugativos
- Bacteriófagos de varios tipos
- Parásitos moleculares auto-empalmables o Intrones (grupos I y II) o Inteínas o Endonucleasas homing (buscadoras de objetivos)<sup>29</sup>

Los genes responsables del desarrollo de resistencias a los antibióticos con frecuencia se encuentran agrupados en “casetas móviles de genes”, listas para ser transferidas horizontalmente mediante integrones. Esto es el caso en *Vibrio cholerae*. En *Staphylococcus aureus* los genes responsables de la resistencia a meticilina se encuentran en el mismo dominio que es móvil y transmisible. Al parecer, el estafilococo mismo lo adquirió por transferencia horizontal.<sup>30</sup>

La transferencia genética horizontal es común en la microflora oral. Los mecanismos descritos son la conjugación (mediante plásmidos y transposones conjugativos), transducción (mediante bacteriófagos) y la transformación (mediante la incorporación de material genético libre, residuo de la lisis celular, en la matriz extracelular).<sup>31</sup> Son capaces de transmitir ADN de una sola hebra (ssDNA) y necesitan pasos adicionales para su integración en el genoma anfitrión. Sin embargo, recientemente se han descubierto nuevos modos que permiten la transferencia de ADN de doble hebra (dsDNA), presentando nuevos retos en la búsqueda de contramedidas eficientes.<sup>32</sup>

Existe todavía otra forma, no tan directa, en la cual el mal uso de los antibióticos a gran escala nos logra alcanzar. En un estudio reciente llevado a cabo en Hong Kong, se investigó la capacidad de los antibióticos de penetrar en el suelo cuando son transportados mediante el estiércol o aguas negras a los campos. Se examinó el comportamiento de la tetraciclina, la sulfametazina, el norfloxacin, la eritromicina y el cloranfenicol. En el modelo se aplicaba diferentes situaciones de pluviosidad para estudiar los efectos de la lluvia ácida y de aguaceros torrenciales. La lluvia ácida favorecía la acumulación de los antibióticos en la superficie. Por otro lado, las lluvias fuertes promovieron el lavado de los fármacos hacia las capas más profundas de la tierra. La sulfametazina y la eritromicina tienden a adentrarse en los suelos profundos, y el norfloxacin y la tetraciclina más bien permanecen en las capas superficiales.<sup>33</sup>

No necesitamos viajar lejos para dar con las consecuencias de nuestro mal uso de los antimicrobianos: “El uso de antibióticos y agentes promotores de crecimiento son necesarios durante la producción de pollos para consumo humano. Sin embargo, su aplicación es indiscriminada. Del total de la muestra de pollo faenado de expendio en el

mercado mayorista de la ciudad de Cuenca un 94 % y 100 % fueron positivas [...].”<sup>34</sup>

“Se encontró que la mayoría de las bacterias presentan resistencia a eritromicina, ácido nalidíxico, ampicilina y trimetoprim sulfametoxazol. Además cerca del 90 % de las bacterias aisladas presentan resistencia a cloranfenicol, ciprofloxacina, colistina, enrofloxacin, amoxicilina y nitrofurantoina, el 75 % presentaron resistencia a norfloxacina. Con respecto al antibiótico ceftazidina el 35 % de las bacterias presentaron resistencia. *C. sakazakii* presentó resistencia a 11 antibióticos, excepto ciprofloxacina a la que resulta sensible. En cuanto a *Campylobacter*, presenta resistencia a eritromicina, ácido nalidíxico, sulfametoxazol de trimetoprima y colistina. Frente al resto de antibióticos presenta sensibilidad intermedia y total.”<sup>35</sup>

En vista de la crisis de resistencia de muchas bacterias a los antibióticos, el día 27 de febrero de 2017 la Organización Mundial de la Salud publicó la primera “Lista de prioridades mundiales de bacterias resistentes a los antibióticos para orientar la investigación, el descubrimiento y el desarrollo de nuevos antibióticos”.<sup>36</sup> Y como agravante, muchas empresas farmacéuticas, como Lilly y Roche, abandonan el campo de los antibióticos para dedicarse a fármacos para el tratamiento de las enfermedades crónicas.<sup>37</sup> Las resistencias microbianas a los antibióticos no solo se desarrollan a bajas dosis (aunque en este caso el desarrollo es más rápido). Incluso las más altas concentraciones antibióticas pueden producir resistencias.<sup>38</sup> Se demora 10 años para desarrollar un antibiótico hasta lograr su mercadeo y, en el peor escenario posible, transcurren tan solo 11 horas para que una bacteria desarrolle una sólida resistencia,<sup>39</sup> debido, entre otro, a los mecanismos de transferencia genética horizontal.<sup>40</sup>

Aparte del uso indiscriminado general de los antibióticos en la producción animal, preocupa el uso de “antibióticos de reserva”, como la colistina, reservados en los hospitales para el tratamiento de los casos multiresistentes. Pero ya vemos patrones de resistencia a este antibiótico por su uso en la producción avícola. Afortunadamente, las autoridades ecuatorianas tomaron una medida acertada en 2018: prohibieron el uso de la colistina en la producción animal.<sup>41</sup> Sin embargo, prohibiciones sin controles carecen de efecto. Queda por verse cómo se implementará esta medida en la práctica.

Por ahora, la separación de los antibióticos para el uso humano de aquellos para el uso veterinario sigue siendo una ilusión, un “sueño de pipa” como Samuel Taylor Coleridge acuñó el término en su *Kubla Khan*.<sup>42</sup> Existe incluso apoyo para la hipótesis de que la gestión pobre y la corrupción contribuyen al nivel de resistencia antibiótica y que estos dos componentes se correlacionen mejor con la tasa de resistencia que el mismo uso de los antibióticos.<sup>43</sup>

¿Cómo se presenta la buena práctica del uso de los antibióticos en la odontología específicamente? Una revisión de la situación en Inglaterra de los años 2007-2016 revela que, si bien el uso odontológico de los antibióticos se redujo aparentemente en un 18 %, comparado con un 10 % de reducción en el total de los antibióticos, sigue existiendo la prescripción no apropiada en muchas ocasiones. Además, hay que considerar los números con cautela porque sólo incluyen el sector público y no el sector odontólogo privado.<sup>44</sup> En los Estados Unidos, entre 2009 y 2015, el 80 % de las prescripciones antibióticas realizadas por los odontólogos fueron innecesarias.<sup>45</sup> Una revisión de alcance (scoping review), realizada en el Reino Unido en 2018, arrojó incoherencias y variabilidad en la prescripción de antibióticos por los odontólogos. En dicho trabajo se cuestiona la utilidad de los antibióticos para razones profilácticas en muchos procedimientos y se emite un llamamiento para la elaboración de guías de buena práctica en el uso de los antimicrobianos.<sup>46</sup>

En la medicina, lamentablemente, la situación no es mejor: es desconcertante observar que el uso indebido de antibióticos en la práctica médica constituye parte de la problemática más amplia de la medicina defensiva.<sup>47</sup> En efecto, en otra investigación británica que indagó sobre el conocimiento de los estudiantes de las diversas ramas de salud (medicina, odontología, enfermería, medicina veterinaria, etc.) se concluye que, si bien los estudiantes son conscientes del problema del desarrollo de la resistencia microbiana a los antibióticos y del carácter no ético de la sobremedicación con estas sustancias, menos de la mitad está familiarizada con el término de “Antimicrobial (Antibiotic) Stewardship program” (programa de vigilancia del buen uso de los antibióticos).<sup>48</sup>

#### 4 COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES FINALES

La Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas (Infectious Diseases Society of America; IDSA) ha emitido las siguientes recomendaciones para frenar el desarrollo de las resistencias microbianas a los antibióticos:

- Adoptar incentivos económicos y apoyar otros mecanismos de colaboración para abordar el fracaso del mercado de los antibióticos
- Proveer nuevos enfoques regulatorios para facilitar el desarrollo y la aprobación de los antimicrobianos
- Coordinar mejor los esfuerzos de las agencias estatales relevantes
- Mejorar los sistemas de vigilancia de resistencia a los antimicrobianos
- Fortalecer las actividades para prevenir y controlar la resistencia a los antimicrobianos

- Realizar inversiones significativas en la investigación enfocada en los antimicrobianos
- Invertir más en la investigación y el desarrollo de diagnósticos rápidos y su integración en la práctica clínica
- Eliminar el uso de antibióticos no juicioso en animales, plantas y ambientes marinos

Probablemente sea necesario implementar todos estos puntos para lograr un efecto notable. Para nuestro ambiente sumaría los siguientes:

- Separar definitivamente los antibióticos para uso humano de aquellos para uso veterinario, incluso separar los grupos de antibióticos para evitar la aparición de resistencias cruzadas.
- Desarrollar nuevos antibióticos, por parte de las instituciones del estado, si la industria privada se rehúsa.
- Recuperar la actividad antibiótica de sustancias por medio de la suspensión temporal de su uso o por modificaciones estructurales
- Mejorar la gestión en la producción animal
- Luchar contra la corrupción a todo nivel

Ciertamente, la disponibilidad de antibióticos efectivos no es un asunto de “estilo de vida”. Estamos frente al prospecto real de tener que enfrentar una situación que nos catapulte atrás en la línea de tiempo a las condiciones prevalentes durante la era pre-antibiótica. El estancamiento en el desarrollo antibiótico, por falta de incentivos pecuniarios, el “pipeline vacío” en la cadena de producción nos tienen que dejar muy preocupados. Por otro lado, la situación se agrava por la proliferación incontrolada de bacterias multirresistentes y de alta virulencia. En definitiva, se acabó el tiempo de debates: ha llegado el momento para actuar.

7

## Referencias

- Habermas J. Strukturwandel der Öffentlichkeit. Untersuchungen zu einer Kategorie der bürgerlichen Gesellschaft. Luchterhand, Neuwied am Rhein 1962 bis 1987. Francfort: Suhrkamp; 1995.
- Horsley S. Giuliani Claims U.S. Had No Terrorist Attacks Pre-Obama [Internet]. NPR - National Public Radio. 2016 [citado 7 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.npr.org/2016/08/16/490200895/rudy-giuliani-claims-no-terror-attacks-in-u-s-pre-obama>
- Von Kittlitz A. Lügen: Die Erde ist eine Scheibe. ZEIT ONLINE [Internet]. 28 de agosto de 2016 [citado 7 de mayo de 2019]; Disponible en: <https://www.zeit.de/2016/36/luegen-politik-donald-trump-rudy-giuliani-thomas-de-maiziere-gefuehlte-wahrheit/komplettansicht>
- eTools. Welcome to eTools.ch, the transparent Metasearch Engine from Switzerland [Internet]. eTools.ch - The Transparent Metasearch Engine from Switzerland. 2019 [citado 7 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.ertools.ch/>
- Carrot Search. Carrot2 - Open Source Search Results Clustering Engine [Internet]. [citado 7 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://project.carrot2.org/algorithms.html>
- Carrot Search. FoamTree: additively interactive Voronoi treemap [Internet]. 2019 [citado 7 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://carrotsearch.com/foamtree/>
- Boyd W. Making Meat: Science, Technology, and American Poultry Production. Technology and Culture. 2001;42(4):631-64.
- Teuber M. Veterinary use and antibiotic resistance. Current Opinion in Microbiology. 2001;4(5):493-9.
- Gerber P, Opio C, Steinfeld H. Poultry production and the environment-A review. Fao. Roma; 2007.
- FDA. 2009 Summary Report On Antimicrobials Sold or Distributed for Use in Food-Producing Animals. Washington, D.C.; 2009.
- Millanao B, Barrientos H, Gómez C, Tomova A, Buschmann A, Dölz H y col. Uso inadecuado y excesivo de antibióticos: Salud pública y salmonicultura en Chile. Revista médica de Chile [Internet]. enero de 2011 [citado 7 de mayo de 2019];139(1):107-18.
- Van Boeckel T, Brower C, Gilbert M, Grenfell B, Levin S, Robinson T y col. Global trends in antimicrobial use in food animals. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2015;112(18):5649-54.
- FACTS Network. Setting the Story Straight on “Human Antibiotics” in Animals: Expert Q&A [Internet]. 2016 [citado 21 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://www.foodinsight.org/human-animal-antibiotics-food-safety>
- Universidad de Chile - Facultad de Ciencias Veterinarias y pecuarias. Farmacología de los antibióticos macrolidos: Avances y perspectivas [Características microbiológicas] [Internet]. Monografías de Medicina Veterinaria. 1999 [citado 23 de diciembre de 2017].
- Elanco Animal Health. TYLAN Soluble - Tylosin tartrate Soluble powder Swine. 2008.
- Long K, Hansen L, Jakobsen L, Vester B. Interaction of pleuromutilin derivatives with the ribosomal peptidyl transferase center. Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 2006;50(4):1458-62.
- Phoenix Scientific Inc. Tiamulin Soluble Antibiotic. 2005.
- Łowicki D, Huczyński A. Structure and antimicrobial properties of monensin a and its derivatives: Summary of the achievements. BioMed Research International. 2013;2013(Article ID 742149):14.
- Baars C, Berndt C. Gesunde Kühe - gedopt mit Antibiotika - Wirtschaft - Süddeutsche.de [Internet]. Süddeutsche Zeitung. 2015 [citado 21 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/landwirtschaft-gesunde-kuehe-gedopt-mit-antibiotika-1.2591404>
- European Medicines Agency. Kexxtone, Monensin. Vol. 44. London; 2013.
- Garcia-Graells C, van Cleef BAGL, Larsen J, Denis O, Skov

- R, Voss A. Dynamic of Livestock-Associated Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* CC398 in Pig Farm Households: A Pilot Study. *PLoS ONE*. 2013;8(5):6-11.
- 22 Garcia-Graells C, Antoine J, Larsen J, Catry B, Skov R, Denis O. Livestock veterinarians at high risk of acquiring methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* ST398. *Epidemiology and Infection*. 2012;140(3):383-9.
- 23 Conceição T, De Lencastre H, Aires-De-Sousa M. Frequent isolation of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) ST398 among healthy pigs in Portugal. *PLoS ONE*. 2017;12(4):1-7.
- 24 Moreno L, Dutra M, Moreno M, Ferreira T, Da Silva G, Matajira C y col. Vancomycin-intermediate livestock-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* ST398/T9538 from swine in Brazil. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*. 2016;111(10):659-61.
- 25 Fitzgerald JR. Human Origin for Livestock-Associated Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *mBio*. 2012;3(2):2-3.
- 26 Brufau J. Prohibición del uso de antibióticos promotores del crecimiento, valoración de productos alternativos y nueva visión de la aplicación de aditivos en el marco de la Unión Europea. [Internet]. Jornadas Profesionales de Avicultura 2012. 2012 [citado 21 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://www.avicultura.com/2012/05/09/prohibicion-del-uso-de-antibioticos-promotores-del-crecimiento-valoracion-de-productos-alternativos-y-nueva-vision-de-la-aplicacion-de-aditivos-en-el-marco-de-la-union-europea/>
- 27 Mende A. Veterinärmedizin: Tonnenweise Antibiotika verfüttert. *Pharmazeutische Zeitung online*. 2013;(32):1-2.
- 28 Vásquez-Jaramillo L, Ramírez N, Akineden Ö, Fernández-Silva J. Presencia de Enterobacteriaceae productoras de betalactamasa de espectro extendido (ESBL) en leche de tanque a granel de granjas lecheras bovinas en Antioquia, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* [Internet]. 2017 [citado 7 de mayo de 2019];30(2):85-100. Disponible en: [web](#)
- 29 Baars C, Berndt C. Gesunde Kühe - gedopt mit Antibiotika - Wirtschaft - Süddeutsche.de [Internet]. *Süddeutsche Zeitung*. 2015 [citado 21 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/landwirtschaft-gesunde-kuehe-gedopt-mit-antibiotika-1.2591404> .
- 30 Didelot X, Falush D. Bacterial Recombination in vivo. En: *Horizontal Gene Transfer in the Evolution of Pathogenesis*. Cambridge: Cambridge University Press; 2008. (Advances in Molecular and Cellular Microbiology).
- 31 Jiang S, Zeng J, Zhou X, Li Y. Drug Resistance and Gene Transfer Mechanisms in Respiratory/Oral Bacteria. *Journal of Dental Research* [Internet]. septiembre de 2018 [citado 22 de junio de 2019];97(10):1092-9. Disponible en: [web](#)
- 32 Sun D. Pull in and Push Out: Mechanisms of Horizontal Gene Transfer in Bacteria. *Frontiers in Microbiology* [Internet]. 6 de septiembre de 2018 [citado 22 de junio de 2019];9:2154. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fmicb.2018.02154/full>
- 33 Pan M, Chu L. Leaching behavior of veterinary antibiotics in animal manure-applied soils. *Sci Total Environ*. 2017;579:466-73.
- 34 Pacheco Coronel J. Acumulación de antibióticos en pollo faenado de expendio en el mercado mayorista de la Ciudad de Cuenca [Tesis de Maestría]. [Cuenca]: Universidad del Azuay; 2017.
- 35 Rosales M, Lazo M, Pacheco J, Dota C. Determinación de antibióticos y calidad microbiológica de la carne de pollos comercializados en la ciudad de Cuenca. Poster presentado en: I Simposio "Investigación de Salud Pública en el Territorio" (Senescyt, INSPI y RISAP); 2017 dic 4; Cuenca.
- 36 Knols B, Smallegange R, Tacconelli E, Magrini N, Kahlmeter G, Singh N. Global Priority List Of Antibiotic-Resistant Bacteria To Guide Research, Discovery, And Development Of New Antibiotics. *The Lancet Infectious Diseases*. 2009;9(9):535-6.
- 37 Clarke T. Drug companies snub antibiotics as pipeline threatens to run dry [Internet]. *Drug Discovery@Nature.com*. 2017 [citado 23 de diciembre de 2017], p. 1. Disponible en: <http://www.nature.com/drugdisc/news/articles/425225a.html>
- 38 Feng Y, Hodiamont C, Hest RM van, Brul S, Schultsz C, Kuile B ter. Development of Antibiotic Resistance during Simulated Treatment of *Pseudomonas aeruginosa* in Chemostats. *PLOS ONE* [Internet]. 12 de febrero de 2016 [citado 7 de mayo de 2019];11(2)
- 39 Hamers L. Scientists watch as bacteria evolve antibiotic resistance [Internet]. *Science News*. 2016 [citado 7 de mayo de 2019]. Disponible en: [web](#)
- 40 Anderson A, Jonas D, Huber I, Karygianni L, Wölber J, Hellwig E y col. Enterococcus faecalis from Food, Clinical Specimens, and Oral Sites: Prevalence of Virulence Factors in Association with Biofilm Formation. *Frontiers in Microbiology* [Internet]. 11 de enero de 2016 [citado 22 de junio de 2019];6:1534. Disponible en: [web](#)
- 41 Ramos M. OPS/OMS Ecuador - AGROCALIDAD prohíbe el uso del antibiótico colistina para uso o consumo animal [Internet]. *Noticias y Eventos*. 2019
- 42 Coleridge S. Kubla Khan [Internet]. *Poetry Foundation*. 2019 [citado 7 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.poetryfoundation.org/poems/43991/kubla-khan>
- 43 Collignon P, Athukorala P, Senanayake S, Khan F. Antimicrobial Resistance: The Major Contribution of Poor Governance and Corruption to This Growing Problem. Conly J, editor. *PLOS ONE* [Internet]. 18 de marzo de 2015 [citado 15 de marzo de 2019];10(3):e0116746. Disponible en: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0116746>
- 44 Bunce J, Hellyer P. Antibiotic resistance and antibiotic prescribing by dentists in England 2007–2016. *British Dental Journal* [Internet]. julio de 2018 [citado 22 de junio de 2019];225(1):81-4. Disponible en: [web](#)
- 45 Suda K, Calip G, Zhou J, Rowan S, Gross A, Hershov

- R y col. Assessment of the Appropriateness of Antibiotic Prescriptions for Infection Prophylaxis Before Dental Procedures, 2011 to 2015. JAMA Network Open [Internet]. 31 de mayo de 2019 [citado 22 de junio de 2019];2(5):e193909. Disponible en: [web](#)
- 46 Stein K, Farmer J, Singhal S, Marra F, Sutherland S, Quiñonez C. The use and misuse of antibiotics in dentistry. The Journal of the American Dental Association [Internet]. octubre de 2018 [citado 22 de junio de 2019];149(10):869-84.e5. Disponible en: [web](#)
- 47 Broom A, Kirby E, Gibson A, Post J, Broom J. Myth, Manners, and Medical Ritual: Defensive Medicine and the Fetish of Antibiotics. Qualitative Health Research [Internet]. noviembre de 2017 [citado 22 de junio de 2019];27(13):1994-2005. Disponible en: [web](#)
- 48 Dyar O, Hills H, Seitz L, Perry A, Ashiru D. Assessing the Knowledge, Attitudes and Behaviors of Human and Animal Health Students towards Antibiotic Use and Resistance: A Pilot Cross-Sectional Study in the UK. Antibiotics [Internet]. 30 de enero de 2018 [citado 22 de junio de 2019];7(1):10. Disponible en: [web](#)

*Recibido: 28 de mayo de 2019*

*Aceptado: 20 de junio de 2019*

# TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR PARA LA INVESTIGACIÓN EN ODONTOLOGÍA Y BIOLOGÍA ORAL (2a PARTE)

## MOLECULAR BIOLOGY TECHNIQUES FOR RESEARCH IN DENTISTRY AND ORAL BIOLOGY (PART TWO)

Yarzabal Rodríguez Luis Andrés<sup>1\*</sup>, Buela Salazar Lenys<sup>2</sup>, Sarmiento Ordoñez Jéssica<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Docente/Investigador(a), Carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca. Cuenca (Ecuador).

<sup>2</sup> Docente/Investigadora, Carrera de Biofarmacia de la Universidad Católica de Cuenca. Cuenca (Ecuador).

\* [lyarzabalr@ucacue.edu.ec](mailto:lyarzabalr@ucacue.edu.ec)

### Resumen

La Biología Molecular se dedica al estudio de la estructura y la función de dos importantes biomoléculas –proteínas y ácidos nucleicos- y de las interacciones que se establecen entre ellas. En el primer artículo de esta serie presentamos algunas de las técnicas “moleculares” y sus aplicaciones en el campo odontológico. En este segundo artículo presentamos los métodos de secuenciación de ácidos nucleicos que han permitido conocer en profundidad los detalles acerca de la forma en que se almacena y se descodifica la información genética en los seres vivos. Las secuencias obtenidas a partir del estudio de genes y genomas son útiles, no solo para identificar y clasificar seres vivos (entre los cuales microorganismos causantes de enfermedades) sino para comprender las bases genéticas de muchas enfermedades. Presentamos igualmente las estrategias de secuenciación masiva en paralelo (también llamadas Tecnologías de Secuenciación de Próxima Generación, o NGS por sus siglas en inglés) que han permitido dilucidar la compleja estructura y composición de las comunidades de microorganismos que colonizan la cavidad oral.

**Palabras clave:** Biología molecular; ADN; ARN; Biología oral; Diagnóstico.

### Abstract

*Molecular Biology is dedicated to the study of the structure and function of two important biomolecules - proteins and nucleic acids - and the interactions established between them. In the first article of this series, we presented some of the “molecular” techniques and their applications in the dental field. In this second article, we present the nucleic acid sequencing methods that have allowed us to know in depth the details about the way in which genetic information is stored and decoded in living beings. The sequences obtained from the study of genes and genomes are useful, not only to identify and classify living beings (among which disease-causing microorganisms) but also to understand the genetic basis of many diseases. We also present the massive parallel sequencing strategies (also called Next Generation Sequencing Technologies, or NGS) that have allowed us to elucidate the complex structure and composition of the communities of microorganisms that colonize the oral cavity.*

**Key words:** Molecular Biology; DNA; RNA; Oral Biology; Diagnosis.

## 1 INTRODUCCIÓN

En la primera parte de esta serie de artículos, hemos presentado brevemente las características más importantes de la estructura y función del material genético de todos los seres vivos: el ácido desoxirribonucleico (ADN).<sup>1</sup> Se trata, en efecto, de la molécula biológica que mayor relevancia tiene cuando hacemos referencia a las técnicas “moleculares” que nos han permitido profundizar en la comprensión de diferentes fenómenos biológicos, desde identificar la etiología de una determinada enfermedad, hasta conocer la

magnitud de una infección, ya sea de tipo bacteriano o viral. Hablamos de “biología molecular” cuando nos referimos al estudio de las bases moleculares de la actividad biológica, pero también cuando profundizamos en las interacciones que ocurren entre los ácidos nucleicos y las proteínas.

Las técnicas moleculares se han nutrido, a lo largo del tiempo, de otras técnicas que originalmente se desarrollaron para ser aplicadas en los campos de la bioquímica, la genética y la biología celular, tales como la electroforesis,

la purificación de moléculas biológicas y la digestión enzimática. En décadas recientes, además del desarrollo de técnicas moleculares “húmedas” -así llamadas porque son las que se ponen en práctica en los laboratorios de investigación, empleando generalmente reactivos y soluciones acuosas-, el surgimiento y consolidación de la bioinformática ha significado un impulso inesperado, en el sentido de aportar una nueva dimensión al estudio de los fenómenos antes mencionados.

La genómica y la metagenómica –entre otras tantas ciencias “ómicas”- son algunas de las nuevas disciplinas que han surgido a consecuencia de la cooperación estrecha entre biólogos moleculares e ingenieros de sistemas. Varias de las nuevas técnicas desarrolladas en el contexto de esta interacción han tenido un profundo impacto en diferentes ciencias biomédicas.

En el presente artículo profundizaremos en torno a estos avances, destacando el papel que ha tenido el desarrollo de nuevas técnicas de investigación y estudio en la comprensión de las enfermedades bucodentales. Muchas de estas técnicas están actualmente al alcance de los investigadores que trabajan en nuestras instituciones latinoamericanas, para llevar adelante proyectos de investigación, pese a no contar con el mismo poderío financiero que nuestros colegas de otros países. De allí que hayamos optado por presentarlas en este artículo.

## 2 ¿QUÉ ENTENDEMOS POR BIOINFORMÁTICA?

La aplicación de técnicas de computación y estadística para el análisis de grandes cantidades de datos biológicos se conoce comúnmente con el nombre de “bioinformática”.<sup>2</sup> Aunque sus orígenes se remontan a la década de los 60' del siglo pasado, no será sino hasta bien entrada la década de los 70' que se comenzaría a extender y popularizar su uso entre los investigadores, particularmente entre aquellos interesados en descifrar los secretos del genoma de los seres vivos. Una de las primeras aplicaciones de la incipiente bioinformática consistió en comparar las secuencias de pequeños fragmentos de ADN, cuyas longitudes no superaban los pocos miles de nucleótidos, obtenidas mediante las técnicas de secuenciación desarrolladas por Frederick Sanger y su grupo.<sup>3,4</sup>

A partir de estos trabajos pioneros, se comprendió cabalmente el poder de esta nueva tecnología para, i) alinear entre sí y comparar secuencias de nucleótidos (genes o fragmentos de genes obtenidos a partir de diferentes tipos de seres vivos); ii) predecir la función de genes a partir de secuencias obtenidas al secuenciar genomas o cromosomas completos; iii) ensamblar genomas simples (primero) y mucho más complejos (después) a partir de cortas secuencias nucleotídicas obtenidas aleatoriamente; iv) predecir la

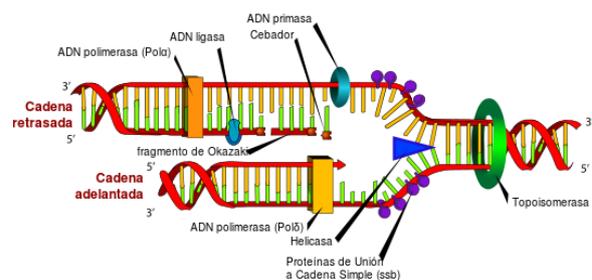
estructura y función de las proteínas codificadas por los mencionados genes; y v) comparar los genomas de distintos seres vivos para establecer sus posibles relaciones evolutivas (lo que denominamos “filogenia molecular”), entre muchas otras aplicaciones.

La bioinformática, que en sus inicios estaba circunscrita a los laboratorios con tecnología avanzada y recursos financieros abundantes, está hoy al alcance de cualquiera que disponga de una computadora personal con buen rendimiento y acceso a Internet de banda ancha. Es gracias a su desarrollo que han podido surgir esas nuevas técnicas “ómicas” a las que hacíamos referencia más arriba.

## 3 SECUENCIACIÓN DE GENES Y GENOMAS

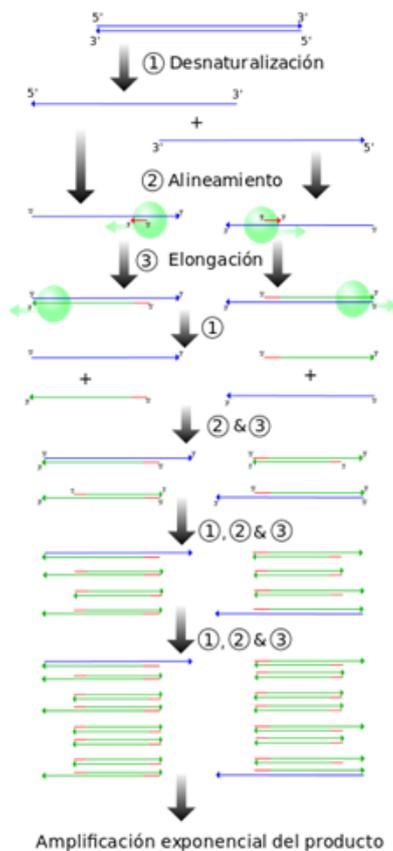
Antes de entrar en los detalles de la genómica y la metagenómica, es necesario hacer un paréntesis para entender cómo se puede obtener la secuencia nucleotídica de un gen o de un genoma completo (lo que llamamos “secuenciar”), y para qué puede ser útil tal información. El método original de secuenciación, desarrollado por Sanger y sus colaboradores<sup>5</sup> –y que por cierto se impuso frente a otros métodos más tediosos y menos eficientes- tenía cierta similitud con la técnica de PCR que describimos en el artículo anterior; esto no es de extrañar, pues ambos métodos se basan en el proceso de replicación de la molécula de ADN, llevada a cabo por una enzima denominada ADN polimerasa.

Esta enzima se encarga de producir una copia exacta de la molécula en doble hélice de ADN, empleando como “molde” a las dos hebras originales (parentales) que la conforman. Para ello utiliza los 4(*desoxi*)nucleótidos (dATP, dCTP, dTTP y dGTP), los cuales une mediante enlaces químicos covalentes (Figura 1).



**Fig. 1. Replicación de ADN.** También llamado síntesis o polimerización, es el proceso mediante el cual cada una de las dos cadenas (hebras) de la molécula parental de ADN son copiadas por una serie de enzimas, entre las cuales destaca la ADN polimerasa. Se destaca también la enzima primasa, encargada de sintetizar el pequeño fragmento de ARN cebador (*primer*) que se menciona en el texto. (Tomado de: [DNA Replication](#) (esquema bajo licencia de Dominio Público))

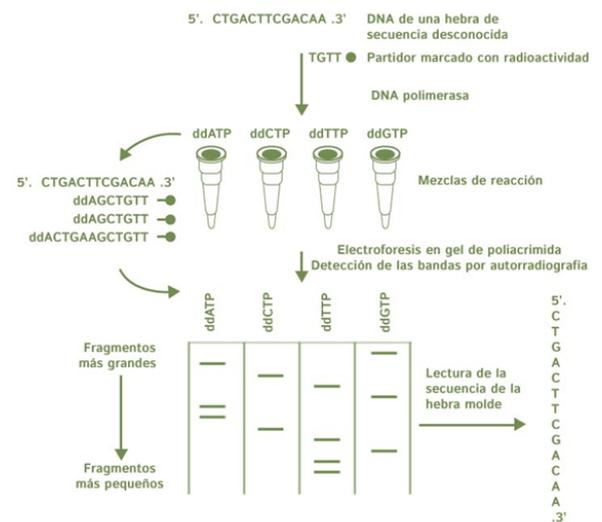
Para que la ADN polimerasa pueda llevar a cabo su función, es necesaria la presencia de un pequeño fragmento de ADN (o de ARN en el caso de células vivas) denominado “cebador” (“primer” en inglés): es a partir de este pequeño fragmento que la ADN polimerasa sintetiza (polimeriza) el resto de la molécula. Precisamente esta particularidad fue la que permitió el desarrollo de las técnicas de secuenciación, primero, y de PCR, más adelante. Teniendo en nuestro poder el “cebador” correcto, es decir, aquel que se asocia de manera específica con su secuencia complementaria en el genoma de una especie, podemos en teoría replicar (o amplificar) cualquier región de un cromosoma o un genoma, de manera perfectamente dirigida y específica (Figura 2).



**Fig. 2. Reacción de PCR.** Amplificación de una región del genoma de cualquier ser vivo mediante Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR). Esta amplificación (o multiplicación) es llevada a cabo por una ADN polimerasa (óvalo verde), a partir de un pequeño cebador (línea roja) en diferentes etapas idénticas (llamados ciclos). Al final de 30 ciclos, el fragmento original flanqueado por los dos cebadores se puede amplificar miles de millones de veces. (Tomado de: De Retama - self-made, Madprime-based. CC BY-SA 4.0.)

Sanger introdujo en esta técnica de secuenciación una modificación genial que determinó el éxito que ha perdurado

a lo largo de más de 45 años: además de los cuatro nucleótidos “normales” introdujo en la mezcla de reacción (llevada a cabo en cada uno de cuatro tubos de ensayo diferentes donde ocurría la polimerización) un nucleótido modificado químicamente. Esto hace que, cuando ese nucleótido es incorporado por la polimerasa, la reacción de polimerización se detiene y no continúa. Sabiendo cual es el nucleótido modificado en cuestión, la genialidad consistió en determinar la longitud de los fragmentos de ADN que se extendían desde el cebador utilizado. Para ello se empleó una técnica ampliamente utilizada en bioquímica: la electroforesis (Figura 3). La visualización de los diferentes fragmentos de ADN en el gel de acrilamida transparente se lograba mediante autorradiografía, pues el cebador empleado había sido marcado radioactivamente.



**Fig. 3. Método de secuenciación de ADN desarrollado por Frederick Sanger.** El fragmento de ADN a secuenciar es sintetizado por una ADN polimerasa a partir de un pequeño cebador o partidor (lo cual determina la especificidad de la región a secuenciar). Este cebador está marcado con radioactividad, lo cual hace que todos los fragmentos sintetizados serán radioactivos. En 4 tubos de ensayo distintos se llevan a cabo 4 reacciones similares de síntesis: en dichos tubos se incluyen los 4 nucleótidos (dATP, dTTP, dCTP y dGTP) y un nucleótido modificado (ddATP, ddTTP, ddCTO ó ddTTP). La reacción de síntesis se detendrá en un punto al azar, cada cuando la polimerasa incorpore un nucleótido modificado en lugar del nucleótido normal. Los productos de esta síntesis se separan por electroforesis, se visualizan por autorradiografía y se lleva a cabo la “lectura” de la secuencia. (Tomado de: Portal médico)

En sus orígenes, la secuencia nucleotídica se obtenía en forma manual; hoy en día, existen aparatos automatizados, que permiten secuenciar ADN de manera rápida, segura (pues ya no se emplea radioactividad sino fluorescencia) y con una enorme precisión (pues la electroforesis se lleva a cabo en el interior de un capilar, lo cual permite una mayor resolución de los fragmentos, que difieren en su longitud en

un solo nucleótido) (Figura 4).

La secuenciación de genomas emplea una aproximación similar, con la salvedad de que se trata de moléculas de ADN mucho más largas, pudiendo alcanzar en ocasiones varias decenas de millones de nucleótidos de longitud. En su momento hablaremos de cómo fue que, partiendo de una estrategia muy tediosa, onerosa y compleja basada en la metodología de Sanger, se ha logrado simplificar y abaratar -de manera exponencial- el costo de esta secuenciación. Por lo demás, existen grandes compañías a nivel mundial que se dedican a prestar este tipo de servicios, lo cual ha reducido aún más el tiempo de procesamiento de las muestras y abaratado los costos del servicio, mejorando significativamente la calidad de dichas secuencias en términos de longitud y confiabilidad.

#### 4 GENÓMICA

El primer genoma viral se secuenció a mediados de los años 70s del siglo pasado: se trataba del genoma de un virus que infecta bacterias, un bacteriófago. Sin embargo, transcurrieron casi 20 años hasta que se lograra secuenciar el primer genoma bacteriano.<sup>6</sup> En efecto, los genomas virales son relativamente pequeños: dependiendo del tipo de virus, los valores extremos oscilan entre los 5,000 y los 500,000 nucleótidos aproximadamente (aunque hay excepciones, como los virus gigantes de los protozoarios). En el caso de las bacterias, sus genomas son mucho más grandes y complejos, pudiendo variar entre los 500mil y los 12millones de nucleótidos. Obviamente, el análisis de tanta información no se puede efectuar por métodos manuales: ¡allí es donde interviene la bioinformática!

A partir de la secuencia completa del genoma de cualquier especie es posible deducir el número de genes que lo componen, pero más importante aún, el "tipo" de genes que están presentes en dicho genoma (haciendo referencia a su función). En el caso de bacterias de interés médico, esto puede ser muy útil, pues se pueden identificar rápidamente genes relacionados con la virulencia de la especie (producción de toxinas o enzimas hidrolíticas, capaces de generar daño tisular) o genes que determinan la resistencia frente a compuestos antimicrobianos. Esto es posible gracias a la eficiencia y rapidez con la que los algoritmos desarrollados por los ingenieros de sistemas pueden comparar unas secuencias nucleotídicas desconocidas (por ejemplo, las que podríamos obtener a través del estudio de un microorganismo de interés) con otras de referencia, almacenadas en un banco de secuencias donde las mismas están claramente identificadas. Por supuesto que construir este tipo de bancos de datos toma mucho tiempo, pero ello ha sido posible gracias al trabajo de decenas de miles de investigadores en el mundo entero a lo largo de varias décadas. Actualmente, la base de datos más utilizada, GenBank, dispone de más de 212millones de secuencias

nucleotídicas<sup>7</sup> y su uso es completamente gratuito.

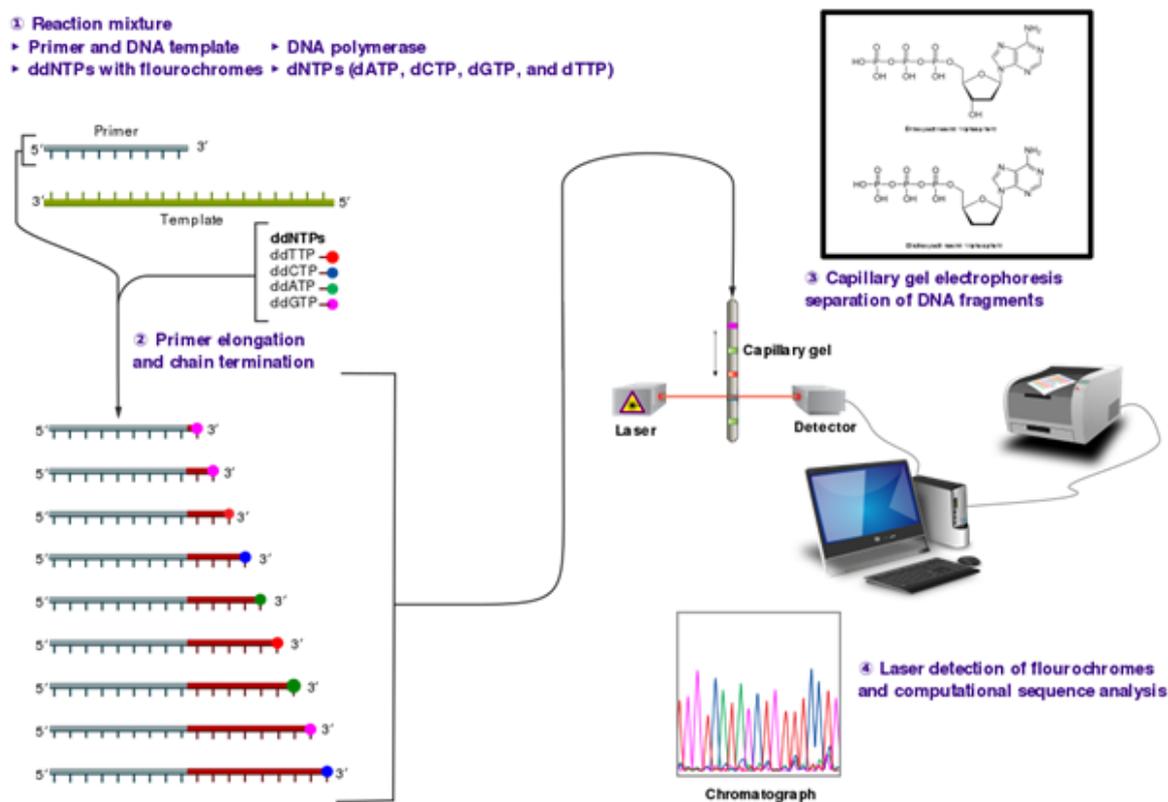
#### 5 TAXONOMÍA Y FILOGENIA

Cuando se dispone de tanta información, convenientemente almacenada en bases de datos accesibles en forma gratuita y universal, se pueden hacer muchas otras cosas. Por ejemplo, si disponemos de la secuencia nucleotídica de un gen que está presente en todas las especies de bacterias conocidas (se le llama "gen universal" o "marcador universal"), es posible que al compararla con las secuencias depositadas en la base de datos obtengamos una lista de las especies que presentan mayor similitud.

Por supuesto, esto solo es posible si se dispone de un algoritmo capaz de hacer el trabajo de búsqueda y comparación lo cual, afortunadamente, tenemos. Uno de los recursos más utilizados del NCBI es la herramienta Blast (Basic Local Alignment Search Tool),<sup>8</sup> la cual permite básicamente alinear secuencias y compararlas. Esta herramienta se utiliza comúnmente para identificar secuencias homólogas (no necesariamente idénticas, pero muy parecidas) que, en principio, codificarían productos (proteínas, en el caso de genes codificantes) con funciones similares en distintas especies de seres vivos. Esto se logra en pocos segundos.

Ya habíamos mencionado, en la entrega anterior, la importancia de la técnica de PCR para el diagnóstico molecular. Sin embargo, muchas veces la PCR es sólo el primer paso en la identificación del microorganismo causante de una determinada patología. Muchas veces no disponemos de marcadores (genes) específicos para tal o cual especie de microorganismo; en ese caso, debemos amplificar primero un gen universal (como el que codifica para el *ADNr16S* en el caso de las bacterias) para luego secuenciarlo y, finalmente, analizar su secuencia.

Mediante el empleo de herramientas como Blast es posible asignar una secuencia a un determinado taxón (grupo de organismos relacionados entre sí). Esto puede hacerse a nivel de especie, género, familia, clase, etc. De esta forma, aún sin haber realizado ningún tipo de estudio adicional, podríamos identificar de manera preliminar la especie a partir de la cual logramos amplificar (o secuenciar) dicha secuencia. A esto se le denomina "identificación molecular". También podríamos identificar, en los microorganismos que hayamos podido aislar a partir de muestras de nuestros pacientes, genes relacionados con la manifestación de rasgos de virulencia, o con la resistencia a determinados agentes antimicrobianos (lo que habíamos incluido en la categoría de "epidemiología molecular" en el artículo anterior). Por supuesto, la estrategia de análisis sería la misma que



**Fig. 4. Método de secuenciación automatizada de ADN según el método de Sanger.** El método, muy similar al anterior en lo que se refiere a la síntesis de fragmentos de ADN a partir de cebadores específicos, incluye un último paso de separación de los mismos mediante electroforesis capilar (una variante de la técnica clásica). El secuenciador registra de manera automática el paso de los diferentes fragmentos (marcados esta vez con fluorescencia y no con radioactividad) mediante un rayo láser que incide sobre una fotocelda. La información se registra en una computadora bajo la forma de picos de absorción (absorbancia) que son traducidos en secuencias de nucleótidos. (Tomado de: Estevezj - Obra propia, CC BY-SA 3.0)

describimos más arriba.

Pero incluso podemos ir más lejos, pues haciendo uso de otra serie de algoritmos públicos y gratuitos (como MEGA 6,<sup>9</sup> por ejemplo) es posible establecer la filogenia –esto es, las relaciones evolutivas entre los seres vivos- de los microorganismos que hayamos podido aislar a partir de los tejidos de nuestros pacientes. Si bien es cierto que la taxonomía y filogenia moleculares no son suficientes como para establecer con total seguridad la identidad de un determinado microorganismo, son extremadamente útiles en el proceso de lograrlo. Esto es fundamental, por ejemplo, en el caso de estudios poblacionales, en los que no es tan relevante conocer las particularidades de cada individuo o de cada cepa microbiana, como las características comunes de las poblaciones de microorganismos que circulan en una determinada comunidad.

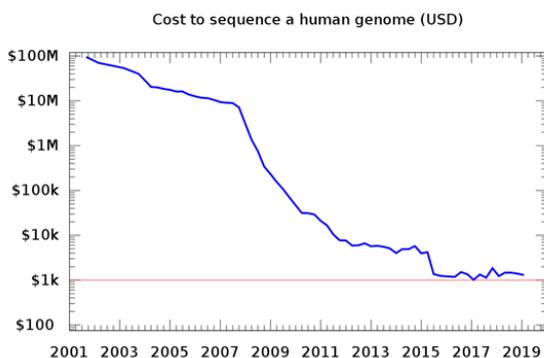
## 6 SECUENCIACIÓN MASIVA EN PARALELO: METAGENÓMICA Y DNA METABARCODING

Mediante el empleo de la técnica de secuenciación de Sanger, automatizada y mejorada, logramos grandes avances en el estudio de genes y genomas. No obstante, los costos inherentes a la secuenciación de moléculas de ADN seguían siendo muy elevados, aún a principios del siglo XXI. De forma tal que pretender secuenciar muchos fragmentos era una meta que estaba al alcance de pocos laboratorios en el mundo. Esto significaba, además, que secuenciar genomas completos o estudiar comunidades complejas de microorganismos, formadas por cientos de especies, era no solamente un reto desde el punto de vista experimental, sino sobre todo una utopía financiera. Esto cambió radicalmente hacia el año 2005, con el desarrollo de lo que se denominó las Técnicas de Secuenciación de Próxima Generación (Next Generation Sequencing Techniques, o simplemente NGS).

Explicar el fundamento de estas técnicas va mucho más allá del objeto del presente artículo. No obstante, conviene

destacar algunos detalles importantes:

- En primer lugar, se trata de técnicas de secuenciación “masiva” o “en paralelo”, en las que simultáneamente se pueden secuenciar millones de fragmentos de ADN, los cuales han sido amplificados previamente mediante variantes de la técnica de PCR;
- Por otro lado, al incorporar secuencias de pocos nucleótidos al extremo de los fragmentos amplificados (lo que se denomina “código de barras” molecular o metabarcoding) es posible distinguir entre grupos de secuencias provenientes de distintas muestras, aunque se secuencien simultánea y masivamente (por ejemplo, secuencias provenientes de distintos pacientes, distintos ambientes, distintos tratamientos, etc);
- Más aún, el tiempo de obtención de resultados es muy corto pues, al secuenciarse en paralelo, se obtienen grandes cantidades de datos (secuencias) en muy poco tiempo (horas); dependiendo de la plataforma empleada, se pueden generar 4 millones de secuencias en 18 horas o 400 millones en 30 horas;
- Finalmente, el costo de secuenciación se ha reducido en forma exponencial, de forma que lo que en 2001 costaba secuenciar 1 millón de nucleótidos (aprox. 8,000USD), hoy en día cuesta 800,000 veces menos (aprox. 0,02USD) (Figura 5).<sup>10</sup>



**Fig. 5. Costo de secuenciación de un genoma humano completo a lo largo de las dos últimas décadas.** Se grafica el costo (en miles de dólares) versus los años transcurridos desde 2001 (año en el que se reportó por primera vez la secuencia completa de un genoma humano) hasta el momento actual. La variación de la pendiente de la curva (línea azul) que se observa a partir del año 2007 es consecuencia directa de la introducción en el mercado de las plataformas de secuenciación de próxima generación (NGS). En la actualidad, algunas compañías ofrecen secuenciar el genoma de una persona por menos de 700 USD. (Tomado de: Original de Ben Moore, reformateado en Gnuplot por GrendellKhan)

El desarrollo de estas nuevas tecnologías (se trata de distintas plataformas, cada una con particularidades que varían sustancialmente) ha permitido impulsar al máximo

una nueva disciplina científica: la metagenómica. Se trata del estudio (a través de su secuenciación) del metagenoma, es decir, del conjunto que resulta al combinar todos los genomas pertenecientes a la totalidad de especies diferentes que colonizan un determinado ambiente.

Pongamos, por ejemplo, la cavidad oral. Hoy en día sabemos que entre 700 y 1000 especies son capaces de residir en ella.<sup>11</sup> Sin embargo, casi un tercio de estas especies no se pueden cultivar ni estudiar en detalle, y solo han sido identificadas mediante métodos moleculares (razón por la cual son llamadas filotipos y no especies).<sup>12</sup> ¿Cómo hacer en caso de querer estudiar los cambios que sufre dicha comunidad a consecuencia de una enfermedad, o de un cambio de hábitos alimenticios, o como consecuencia del uso de una nueva estrategia de higiene oral...? ¿Cómo incluir a muchos sujetos en estudios de este tipo? ¿Cómo comparar la comunidad de microorganismos que caracterizan a un grupo étnico con la de otros grupos? Para todas estas preguntas la respuesta actual es la secuenciación masiva de marcadores moleculares (también denominada “censo taxonómico”).

En la actualidad todas estas técnicas están al alcance de quienes deseen aventurarse en el estudio de las comunidades microbianas que colonizan la cavidad oral de los individuos. Básicamente se requiere de un laboratorio que cuente con el equipamiento necesario para llevar a cabo la extracción y purificación de ADN a partir de muestras de cavidad oral (generalmente realizado mediante el uso de kits comerciales, estandarizados y optimizados), la amplificación por PCR de marcadores universales (de tipo ADN<sub>r</sub> 16S, si nos interesan las bacterias, y/o de la región ITS, en el caso de comunidades de hongos), y la electroforesis en geles de agarosa (para verificar el estado y la cantidad del material amplificado).

Al igual que sucede en el caso de la secuenciación automatizada, son muchas las empresas que ofrecen el servicio de secuenciación masiva a costos muy accesibles. La posibilidad de contratar este tipo de servicios garantiza, además, que no se incurrirá en gastos adicionales (personal técnico especializado, mantenimiento de equipos, controles periódicos de calidad, vencimiento de reactivos, etc) y que se podrá cambiar rápidamente de tecnología en caso de que la que se encuentra vigente en un determinado momento sea superada por otra menos costosa, más rápida y eficiente (lo cual ocurre cada 2 – 3 años aproximadamente).<sup>13</sup> Después de todo, lo que nos interesa como investigadores es analizar e interpretar adecuadamente la información generada a partir del empleo de estas técnicas, todas ellas altamente automatizadas.

**CONFLICTO DE INTERESES:** Los autores no manifiesta ningún conflicto de interés.

### Referencias

- 1 Yarzabal L, Buela L, Djabayan P. Técnicas de biología molecular para la investigación en odontología y biología oral (1a PARTE). Revista OACTIVA UC Cuenca.2018;3(1):29-36.
- 2 Can T. Introduction to Bioinformatics. En: Malik Yousef and Jens Allmer (eds.), miRNomics: MicroRNA Biology and Computational Analysis, Methods in Molecular Biology, V. 1107. [DOI 10.1007/978-1-62703-748-8\_4], Springer Science+Business Media New York.2014.
- 3 Staden, R. Sequence data handling by computer. Nucleic Acids Research.1977;4(11):4037-51.
- 4 Sanger F, Barrell B, Brown N, Coulson A, Fiddes J, Hutchison C y col. The nucleotide sequence of bacteriophage  $\phi$ X174. Nature.1977;265:687-95.
- 5 Sanger F, Coulson A. A rapid method for determining sequences in DNA by primed synthesis with DNA polymerase. Journal of Molecular Biology.1975;94(3):441-48.
- 6 Fraser C, Gocayne J, White O, Adams M, Clayton R, Fleischmann R y col. The Minimal Gene Complement of Mycoplasma genitalium. Science.1995;270(5235):5235.
- 7 GenBank Statistics. Disponible en: [web](#)
- 8 Altschul S, Madden T, Schäffer A, Zhang J, Zhang Z, Miller W y col. Gapped BLAST and PSI-BLAST: a new generation of protein database search programs. Nucleic Acids Research V.1997;25(17):3389-402.
- 9 Tamura K, Stecher G, Peterson D, Filipowski A, Kumar S y col. MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 6.0. Molecular Biology and Evolution.2013;30(12):2725-29.
- 10 National Human Genome Research Institute. DNA Sequencing Costs: Data. Junio 2019. Disponible en: [web](#)
- 11 Benn A, Heng N, Broadbent J, Thomson W. Studying the human oral microbiome: challenges and the evolution of solutions. Australian Dental Journal.2018;63(1):14-24.
- 12 Kilian M, Chapple I, Hannig M, Marsh P, Meuric V, Pedersen A y col. The oral microbiome an update for oral healthcare professionals. British Dental Journal.2016;221(10):657-66.
- 13 Kulski J. Next-Generation Sequencing — An Overview of the History, Tools, and “Omic” Applications, Next Generation Sequencing - Advances, Applications and Challenges, Jerzy K Kulski, IntechOpen, 2016. [DOI: 10.5772/61964.] Disponible en: [web](#)

**Recibido:** 01 de Agosto del 2019

**Aceptado:** 15 de Agosto del 2019



# ¿CÓMO ESTIMAR EL COSTO DE LA HORA SILLÓN EN EL CONSULTORIO DENTAL?

## ESTIMATING THE ARMCHAIR HOUR COST IN THE DENTAL OFFICE

Castillo-Jiménez Dayana Mishell<sup>1\*</sup>, Correa-Carrera Katherine Elizabeth<sup>2</sup>, Barzallo-Pérez Juan Gabriel<sup>1</sup>,  
Loarte-Merino Guísela Janeth<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Odontólogo de consulta particular, Cuenca. Ecuador.

<sup>2</sup> Odontóloga general. Estudiante de maestría Universidad Internacional de la Rioja. España.

\*shellcast-jd@hotmail.com

### Resumen

El objetivo del presente artículo de contribución didáctica es orientar a los profesionales de la carrera de odontología en relación con la implementación de sus consultorios en base a un estudio previo del costo de la hora sillón. En el documento se explican los parámetros a seguir para el cálculo del costo por hora del consultorio odontológico, en base a los precios que rigen actualmente en el Ecuador.

**Palabras clave:** Consultorios odontológicos, personal de odontología, odontología, economía en odontología.

### Abstract

*The aim of this article of didactic contribution is to guide the professionals of the dental career in relation to the implementation of their offices based on a previous study of the cost of the armchair hour. The document explains the parameters to follow for the calculation of the hourly cost of the dental office, based on the prices currently in force in Ecuador.*

**Key words:** Dental offices, dental staff, dentistry, economics dental.

## 1 INTRODUCCIÓN

Todo joven odontólogo se gradúa con la ilusión de abrir su propio consultorio y comenzar a ofrecer el servicio para el cual se ha preparado durante tantos años. Lamentablemente, la instalación de un consultorio odontológico resulta difícil, pues sus costos son altos y varían dependiendo de la calidad del material y del equipo que se prefiera adquirir; por otro lado, el estudio del mercado es una tarea que no debería descuidarse, si se piensa en tener un consultorio rentable, alcanzar el éxito y no incurrir en graves errores.

Hoy en día muchos odontólogos implementan sus consultorios de manera empírica y establecen costos de tratamiento al azar. La estimación del costo de la hora sillón en el consultorio dental es un aspecto fundamental que todo joven odontólogo debería tomar en cuenta, incluso antes de comenzar a ofrecer servicios de atención odontológica privada. Lamentablemente no existen estudios que orienten a estos odontólogos, de reciente graduación, a instalar su

consultorio en base a un estudio previo. De allí que el objetivo principal de este estudio sea presentar la información y la metodología a seguir para conocer los costos mensuales tanto fijos (directos) como variables (indirectos), en base a los costos reales de los materiales e instrumentos utilizados.

## 2 ESTADO DEL ARTE

Según la Real Academia Española, se define “costo” como la cantidad que se paga por un servicio o por un bien (“cosa”). A su vez, los costos pueden clasificarse según su función, su asignación (costos directos e indirectos), según su comportamiento y según su variabilidad.<sup>1,2</sup>

Un sistema de costos está conformado por varios elementos interrelacionados entre sí para obtener el costo de fabricación de un producto o de la prestación de un servicio.<sup>3,4</sup> Con este sistema, la empresa estima el valor que representa la prestación de un servicio, y los costos unitarios servirán para saber hasta qué punto se pueden

reducir los precios para no incurrir en una posible pérdida, tomando ventaja sobre la competencia al conocer su realidad económica.<sup>5,6</sup>

La estimación de los costos de atención odontológica comprende una serie de normas y procedimientos contables, caracterizados por la unidad cuyo costo se desea estimar y la modalidad de la producción.<sup>7,8</sup>

El costo de los servicios de salud se realiza generalmente de tres maneras: partiendo de la estimación del costo por establecimientos que se aplica en entidades hospitalarias; estimación del costo por programas, donde se trabaja a nivel administrativo o subregional. Estos dos tipos de estimación parten de costos agregados y se desagregan hasta llegar a estimativos de costos promedios finales.<sup>9,10</sup> La tercera manera es la estimación por procedimiento o actividad. Esta estimación parte de los procedimientos, a los que se descompone, para identificarlos en detalle unitario.<sup>11</sup>

Partiendo de estas estimaciones, se puede proporcionar información a la gerencia o a los propietarios de clínicas odontológicas sobre cuánto vale realmente prestar estos servicios.

### 3 PROPUESTA

El precio de la consulta es el resultado de la suma de los costos fijos más los variables. Los costos fijos son aquellos que no varían independientemente de la cantidad de pacientes que acudan al consultorio, estos son: alquiler, recursos humanos, equipos, instrumentos, mobiliario, infraestructura y otros. Los costos variables son los que cambian su valor dependiendo de las variaciones del volumen de producción o nivel de actividad. Entre estos últimos se incluyen: materiales e insumos odontológicos, servicios básicos (agua, electricidad, gas, etc), servicios generales (correcta disposición de desechos, impuestos, etc) y otros.

Algunos de estos costos son extremadamente variables. Por ejemplo, el costo del alquiler de un consultorio odontológico varía de acuerdo a su localización (lugares bastante concurridos y de fácil acceso poseen mayor demanda de atención odontológica y por lo tanto son más costosos) y sus dimensiones. Por otro lado, los recursos humanos hacen referencia a la suma de los honorarios del personal que labora en el consultorio. En condiciones óptimas el equipo de trabajo debería estar conformado por el odontólogo, al menos un asistente dental y el(la) recepcionista. Sin embargo, esto podría variar en función de muchos otros factores.

Tanto los costos fijos como variables deben ser calculados por hora de atención: por ejemplo, en el caso de los

recursos humanos se calculará el sueldo de cada miembro del consultorio a través de la siguiente fórmula:

$$C.H.RRHH = \frac{S.M}{\frac{DIS.M}{H.A}}$$

**C.H.RRHH:** Costo por hora de recursos humanos.

**S.M:** Salario mensual.

**DIS.M:** Días laborados al mes.

**H.A:** Horas de atención diarias.

En el caso de equipos, instrumentos, mobiliario, infraestructura y otros, su costo será calculado por hora en base a su costo inicial y a su tiempo de depreciación:

$$C.H.E.I.M.IF.O = \frac{P.A}{\frac{M.D}{\frac{DIS.M}{H.A}}}$$

**C.H.E.I.M.IF.O:** Costo por hora de equipos, instrumentos, mobiliario, infraestructura y otros.

**P.A:** Precio de adquisición.

**M.D:** Meses en los que se deprecia.

**DIS.M:** Días laborados al mes.

**H.A:** Horas de atención diarias.

En el caso del equipo de Rayos X, su costo será calculado en base al número de disparos que se realicen al mes.

$$C.H.Rx. = \frac{P.A}{\frac{M.D}{N.DIS}}$$

**C.H.Rx:** Costo por hora de equipo de Rayos X.

**P.A:** Precio de adquisición.

**M.D:** Meses en los que se deprecia.

**N.DIS:** Número de disparos al mes.

El costo por hora de los servicios es calculado en base a la utilización o consumo de cada uno por mes:

$$C.H.S = \frac{P.C}{\frac{DIS.M}{H.A}}$$

**C.H.S:** Costo por hora de los servicios.  
**P.C:** Planilla de consumo mensual.  
**DIS.M:** Días laborados al mes.  
**H.A:** Horas de atención diarias.

La suma de los costos fijos más los variables determinan el precio de la consulta.

Conocidos los valores anteriores se podrá calcular el costo de la hora sillón en base a la siguiente formula (Figura 1):

$$H.S = \frac{A + RRHH + C}{\frac{DIS.M}{H.A}}$$

**H.S:** Hora sillón.  
**A:** Alquiler.  
**RRHH:** Recursos humanos.  
**C:** Consulta.  
**DIS.M:** Días laborados al mes.  
**H.A:** Horas de atención diarias.

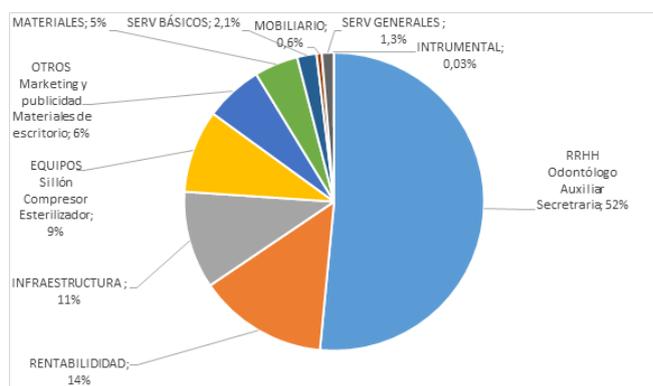


Fig. 1. Estructura de costo hora sillón.

Calculada la hora sillón se podrá calcular el costo de

cada actividad o tratamiento. Es importante señalar que cada tratamiento requerirá de la utilización de diferentes equipos, instrumentos y materiales, y de esto dependerá que aumente o disminuya el costo de cada uno de ellos. Una vez conocidos el costo fijo y variable por tratamiento (sellante, profilaxis, operatoria, fluorización, exodoncia, etc) se debe aplicar la siguiente formula:

$$C.F.T = H.S + A.C + R$$

**C.F.T:** Costo final por tratamiento.  
**H.S:** Hora sillón.  
**A.C:** Actividad.  
**R:** Rentabilidad (30 %).

#### 4 CONCLUSIÓN

El aporte del estudio estimación de la hora sillón en el consultorio dental, se ve reflejado en la presentación y el análisis de la fórmula para calcular el costo de la hora del sillón. Esta metodología podrá ser utilizada por todos los jóvenes profesionales de la carrera de odontología que ya tengan o estén en proceso de instalación de un consultorio dental, así como también para las instituciones públicas y privadas que prestan servicios odontológicos.

**Agradecimientos:** Los autores agradecen al PhD. Ebingen Villavicencio Caparó y al Dr. Luis Andrés Yarzabal (Departamento de Investigación, Carrera de Odontología) su apoyo en la edición y revisión crítica de este artículo.

**Referencias**

- 1 Castellón P, Espinosa C. Manual de Normas de Odontología. Fascículo N° 1. División de Atención Médica, Área de Odontología.1981.
- 2 Rodríguez H. El costo variable de la atención odontológica: institución docente-asistencial. (Tesis de Maestría en Salud Pública con Esp. en Odontología Social). Universidad Autónoma de Nuevo León.1985.
- 3 Guadalajara N, Bartual I, Blasco A. La inversión y financiación en la empresa. (Tesis de Maestría). Valencia. Universitat Politècnica de Valencia.2007.
- 4 Chasteen E. Principios de Clínica Odontológica, Manual Moderno II Edición México.1986.
- 5 Ahuja N, Walsh M, Valls J. Ingeniería de costos y administración de proyectos. Alfaomega.1989.
- 6 Urbina G. Evaluación de proyectos. 3ª. Edición.1995.
- 7 Albán J. La investigación en Salud. Conferencia Módulo Proyectos, Maestría en Gerencia y Auditoría de Servicios de Salud Bucal, Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador. 2012.
- 8 Dalmau J. Competencia y estrategia. Valencia: Editorial de la Universidad Politècnica de Valencia.2005.
- 9 García M. Diseño de un sistema de costos para atención odontológica básica y especializada en el área de odontología del Centro Médico del Club de Leones Quito Villa Flora, en el semestre de julio a Diciembre de 2013. (Tesis de Maestría). Quito. Universidad Central del Ecuador.2014.
- 10 Davidson C. Avances en cementos de ionómero de vidrio. Revista de Mínima Intervención en Odontología.2009;2(1):171-83.
- 11 Morillo M. Diseño de sistemas de costeo: Fundamentos teóricos. Actualidad Contable Faces.2002;5(5):7-22.

**Recibido:** 01 de Julio del 2019

**Aceptado:** 02 de Septiembre del 2019

# MANEJO CLÍNICO DE DIENTE PERMANENTE AVULSIONADO. REPORTE DE CASO

## CLINICAL TREATMENT IN PERMANENT AVULSIONED TOOTH. CASE REPORT

González-Acurio Indira<sup>1</sup>, Quito-Vallejo Ericka\*<sup>2</sup>, Saquisilí-Suquitana Sandra<sup>2</sup>, Moscoso-Abad Elizabeth<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Estudiante de pregrado de la Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.

<sup>2</sup> Docente Especialista en Rehabilitación Oral. Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.

<sup>3</sup> Docente Especialista en Endodoncia. Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.

\*equito@hotmail.com

### Resumen

La avulsión dentaria es el desplazamiento total de un diente fuera de su alvéolo, a consecuencia de lo cual se produce la ruptura del paquete vasculo-nervioso y de las fibras periodontales, causando lesiones en el cemento, en el hueso alveolar y en los tejidos periodontales. El tratamiento debe ser realizado de manera inmediata para que tenga éxito y conservar la pieza afectada. Un paciente de 20 años de edad acude a la clínica docente de la Universidad Católica de Cuenca (UCACUE) por emergencia, debido a trauma dentoalveolar ocurrido el día anterior, que ocasionó avulsión de la pieza 11. El diente fue reimplantado en un consultorio particular, siendo remitido el paciente al área de endodoncia de nuestra clínica universitaria, para continuar el tratamiento. Para ello, se siguieron los protocolos indicados para estos casos, cambiando el tipo de férula y realizando el tratamiento endodóntico para evitar las indeseables secuelas que provoca el trauma dentoalveolar, (reabsorción, calcificación, y muerte pulpar).

**Palabras clave:** Avulsión, Endodoncia, Dentición Permanente.

### Abstract

*Dental avulsion is the total displacement of a tooth outside its alveolus. Where rupture of the vascular-nervous bundle and periodontal fibers occurs, this produces lesions in the cementum, in the alveolar bone and in the periodontal tissues. The treatment must be immediate to succeed and keep the affected piece. A 20-year-old patient goes to the Catholic University Clinic of Cuenca (UCACUE) for emergency, because the day before he suffered dentoalveolar trauma, causing avulsion of piece 11, the tooth was reimplanted in a private clinic suggesting the patient to attend to a specialist to treat the endodontics area to continue the treatment following the protocols indicated for these cases, the reimplant must be immediate to achieve its success, allowing to keep the dental piece in the mouth. For this, the protocols indicated for these cases were followed, changing the type of splint and doing the endodontic treatment to avoid the undesirable consequences caused by dentoalveolar trauma, (resorption, calcification and pulp death).*

**Key words:** Avulsión, Endodontics, Permanent Dentition.

## 1 INTRODUCCIÓN

Los traumatismos dentoalveolares constituyen un daño a la salud bucal presentando consecuencias patológicas, estéticas, funcionales, psicológicas, y económicas. La mayoría de estos traumatismos ocurren por accidentes automovilísticos, caídas, violencia, o la práctica de deportes de contacto. La avulsión dental ocasionada por un traumatismo dentoalveolar provoca que el diente se desplace por completo de su alvéolo, lesionando el hueso alveolar, el cemento, el ligamento periodontal, la encía y la pulpa. En general, las avulsiones afectan con mayor

frecuencia a los incisivos centrales superiores.<sup>1-6</sup>

Para que el tratamiento de una avulsión dental resulte exitoso se debe reimplantar el diente lo más rápidamente posible y fijarlo con una férula flexible.<sup>2,4</sup> La reimplantación de la pieza dental ayuda a que las células y fibras del ligamento periodontal vuelvan a formarse y den sostén al diente. Si el ápice se encuentra abierto es muy probable que la pulpa se revascularice, siempre que se trate de un diente permanente; por el contrario, cuando la avulsión afecta a un diente temporal, la reimplantación está contraindicada.<sup>1,3,4,7</sup>

La revascularización comienza cuatro días después del reimplante del diente y avanza aproximadamente a un ritmo de 0.1 mm/día. Los dientes inmaduros probablemente no necesiten tratamiento endodóntico de manera inmediata, pudiendo desarrollar completamente su raíz si la revascularización es adecuada. Los dientes con conductos amplios tienen una mayor probabilidad de revascularizarse.<sup>4</sup>

Para que el diente avulsionado se mantenga en boca, es importante tomar en cuenta los siguientes factores:

- El tiempo que permaneció el diente fuera de su alveolo hasta su reimplantación. Lo recomendado es hacerlo antes de los 30 minutos, pasado este tiempo disminuye su probabilidad de éxito.
- La manera en la cual se transporta el diente hasta el momento de su reimplantación, debe ser en un medio húmedo como la leche (a 4°C, que tiene un pH y una osmolaridad compatibles para las células periodontales), suero salino, saliva del propio paciente (si está consciente trasladar el diente en el vestíbulo bucal) y agua. La saliva posee baja osmolaridad, no posee el pH ideal y es un medio contaminado, por eso no es aconsejable el mantenimiento sublingual del diente más de 30 minutos.<sup>3</sup>
- La solución de Hank es un medio de cultivo estándar usado en la investigación biomédica para la conservación celular, no es tóxica, tiene un pH balanceado y su osmolaridad es 320 mOsm/Kg. Se ha demostrado que la inmersión en del diente avulsionado en esta solución, evita la reabsorción radicular en un porcentaje alto (91 %).<sup>3,7-9</sup>
- Una vez reinsertado el diente, se coloca una férula semirrígida con resina compuesta y arco suave, preferiblemente alambre de ortodoncia de 0,18 mm aproximadamente. Esta férula debe permanecer por 15 días y debe abarcar dos dientes adyacentes a cada lado del diente afectado, dejando éste último en infra oclusión; si existe fractura alveolar asociada, el período de ferulización deberá prolongarse hasta 1 mes.<sup>3,10,12,14</sup>
- Una vez que se ha estabilizado un diente permanente en su alvéolo, y siempre y cuando el ápice esté cerrado, se debe realizar el tratamiento endodóntico dentro de los primeros diez días del reimplante, y realizar el control radiográfico estricto. Una movilidad superior al movimiento fisiológico de los dientes, la manifestación de dolor, la detección de trayecto sinuoso (fístula) o absceso periapical, resorción radicular interna o externa

son signos de fracaso del reimplante.<sup>3-5,13</sup>

## 2 REPORTE DEL CASO

Paciente de sexo masculino de 20 años de edad, sufrió trauma con avulsión del diente 1.1, el cual fue ferulizado en un consultorio particular. El paciente menciona que el diente fue reimplantado dentro de los 30 minutos posteriores al traumatismo. La causa del traumatismo fue un tropiezo, mientras realizaba actividades deportivas, y el impacto de su boca contra el borde de la vereda, lo cual ocasionó la avulsión. El paciente recogió el diente del piso, tomando la pieza por la corona y sin introducirlo en un medio húmedo, e inmediatamente se dirigió a un consultorio odontológico cercano. El dentista lavó la pieza dental con suero fisiológico y lo colocó en su posición alveolar, ferulizándolo a los dientes vecinos, de incisivo lateral derecho a lateral izquierdo, únicamente con resina (férula rígida), inmovilizando la pieza dental avulsionada; además se prescribió amoxicilina durante 7 días para evitar infección. (Figura 1).



Fig. 1. Paciente en su primera cita con la férula inicial.

## 3 TRATAMIENTO

Un día después de sufrir el accidente, el paciente acude a la clínica de la UCACUE donde se realizó una radiografía periapical inicial. En la misma se observó la tabla ósea normal sin fracturas y el ligamento periodontal inflamado. Se procedió a retirar la resina con turbina de alta velocidad para colocar una nueva férula semirrígida, empleando alambre de ortodoncia 0.18 desde la pieza 2.1, 1.1, hasta la 1.2, ferulizándola con resina compuesta por las superficies palatinas. Se confirmó mínima movilidad fisiológica y ausencia de puntos de contacto para ayudar a regenerar el tejido periodontal, por un lapso de 15 días (Figura 2).



**Fig. 2.** Paciente en su primera cita con férula semi rígida.

Luego de retirar la férula se realizaron pruebas de vitalidad, que resultaron negativas, indicando necrosis pulpar. Se tomó una radiografía periapical para verificar el estado de la pieza dental, observándose una zona radiolúcida periapical producto del traumatismo en el que la zona apical del diente lesionó el hueso alveolar, se consideró además la contaminación de la zona radicular del diente al haber caído al piso, razón por la cual se realizó una necropulpectomía (Figura 3).



**Fig. 3.** Radiografía inicial de diagnóstico.

**Apertura:** Se realizó apertura cavitaria con una fresa redonda; luego de ingresar en cámara y conformar la cavidad se procedió a neutralizar el conducto por tercios para evitar activación y agudización del proceso crónico.

**Conductometría:** Se realizó la conductometría con localizador apical y se comprobó con la radiografía, LAD de 22mm, y LRT de 20 mm con la lima K20 colocando el tope de goma en 20 mm se tomó la radiografía. La longitud real de trabajo fue de 20 mm (Figura 4).



**Fig. 4.** Conductometría.

Se neutralizó y posteriormente se instrumentó con técnica Crown-Down siempre con irrigación de hipoclorito de sodio al 5,25 % después de cada instrumento utilizado, (iniciando con lima 80 a nivel cervical, hasta llegar con lima 45 a nivel apical) logrando la remoción de restos tisulares y la eliminación de microorganismos presentes en el conducto, utilizando limas K. La lima maestra fue de diámetro 45.

Como medicación intraconducto se utilizó hidróxido de calcio con paramonoclorofenol alcanforado en medio oleoso ya que es indicado para los procesos crónicos con lesión periapical. Se llevó el medicamento con una lima 30 y el sellado provisional se realizó con ionómero de vidrio, dejando el medicamento por el lapso de un mes.

Posteriormente se tomó una radiografía periapical y se observó que la lesión periapical había desaparecido casi

en su totalidad. Por esta razón, se retiró la medicación y se procedió a la obturación del conducto.

**Obturación:** Se obturó el diente con la técnica de condensación lateral activa y condensación vertical, que tiene como objetivo la obturación tridimensional del conducto con conos de gutapercha y sellador.

Se utilizó el cono de gutapercha 45 con cemento Sealapex. Con el espaciador se comprimó la gutapercha contra las paredes del conducto para colocar los conos accesorios, y se repitió el mismo proceso hasta que los conos acuñaos impidieron el acceso al conducto.

Con el gutaperchero caliente, se cortaron los extremos de los conos a nivel cervical condensándolos verticalmente, además de eliminar los restos de cemento y gutapercha del tercio cervical del conducto. Los excesos se eliminaron con alcohol industrial. Luego del secado se colocó ionómero de base y se restauró el diente con resina A3.

Culminado el tratamiento, se realizó una nueva radiografía con el diente ya obturado, observándose ausencia de la lesión periapical y reabsorción radicular. El silencio clínico y radiográfico se ha mantenido a lo largo de 10 meses de seguimiento hasta la fecha (Figuras 5-6).



**Fig. 5. Prueba de cono.**



**Fig. 6. Obturación.**

#### 4 DISCUSIÓN

El éxito del tratamiento de la reimplantación de un diente tras la avulsión dental depende del tiempo en el que se actúe, el medio de transporte en el que se lleve el diente y el manejo del mismo. Si algunas de estas condiciones no se respetan, es muy probable que ocurra la reabsorción dental externa por sustitución ósea (aún con terapia pulpar), reabsorción dental interna y calcificación pulpar (en el caso de que no se haya realizado el tratamiento endodóntico). También es posible que ocurra necrosis pulpar, como sucedió en éste caso. En efecto, en vista de que a los 15 días se evidenció muerte de la pulpa, se decidió realizar de forma inmediata el tratamiento endodóntico. Por otro lado, por tratarse de un paciente adulto con la formación radicular completa está indicada la terapia pulpar.

Teja y cols.<sup>1</sup> al igual que Basrani y cols.<sup>2</sup> concuerdan en que el éxito en el tratamiento de una avulsión va a depender de ciertos factores principales. Entre los mismos destacan el tiempo que permaneció el diente fuera de su alveolo hasta su reimplantación, y la manera cómo se transportó el diente. Es evidente, sin embargo, que por la falta de conocimiento en la población, no siempre puede lograrse el objetivo y tener éxito en el tratamiento.<sup>1</sup>

Por su parte, Arrollo<sup>3</sup> sostiene que al momento de ferulizar una pieza avulsionada se debe emplear una férula rígida, ya que así se evita el movimiento total de la pieza.

Sin embargo, insiste en que no se debe utilizar dicha férula por más de 10 días, ya que puede provocar anquilosis. Por su parte, Teja A y Col.<sup>1</sup> recomiendan el uso de una férula totalmente flexible, ya que permite mayor movilidad de lo normal de la pieza, sin causar anquilosis. Finalmente, Duarte<sup>4</sup> recomienda hacerlo con una férula semirrígida, durante no más de 15 días, ya que existe una relación significativa entre la aparición de anquilosis -incluso con reabsorción inflamatoria-, y una ferulización por más tiempo. Según este autor, las férulas semirrígidas permiten que el diente traumatizado tenga la misma movilidad, en los tres planos del espacio, que un diente sano. Por ello, son los dispositivos que mejor se adaptan a la fisiología para la curación del ligamento periodontal y la pulpa. Para este tipo de ferulización, se recomienda usar alambre de ortodoncia de 0.015 pulgadas y composite.

En el presente caso usamos una férula semirrígida con alambre de ortodoncia de 0.015 pulgadas, la cual tuvo éxito ya que así logramos restablecer el movimiento fisiológico normal de la pieza tratada y ayudo a que el tejido periodontal se recupere en su totalidad, siempre que al momento de ocluir no debe haber contacto de la pieza con su diente antagonista.

## 5 CONCLUSIÓN

Para lograr éxito del tratamiento de un diente avulsionado y para que el mismo se mantenga por largo plazo en boca, es fundamental considerar varios factores, entre los cuales destacamos el intervalo de tiempo que la pieza permaneció fuera de boca hasta reposicionarse. En efecto, si el tiempo ha sido superior a una hora, la reimplantación podría terminar en fracaso. También hay que destacar el medio de transporte utilizado para proteger la pieza, hasta que la misma sea reimplantada adecuadamente: lo más recomendable es sumergirla en leche o en solución de Hank. Al momento de reinsertar la pieza en boca no se debe manipular en exceso ya que esto dañaría las células del ligamento periodontal que se encuentran en el cemento, además de propiciar la reabsorción a futuro. Esto incluye evitar al máximo la desinfección con alcohol o el cepillado.

En el caso clínico descrito, se aplicaron los protocolos indicados para estos casos, el tiempo de reimplantación no superó los 30 minutos, y se realizaron los controles y tratamientos que el caso ameritaba. A los 10 meses de control existe silencio clínico y radiográfico, ya que se pudo tratar a tiempo, y reposicionar la pieza adecuadamente.

Sin embargo, es necesario continuar con los controles periódicos del paciente por un lapso de 2 años, para poder observar si existen cambios significativos en el diente o hueso alveolar.

Al culminar el tratamiento podemos concluir que el caso no es complejo, es sencillo de manejar siempre que se tengan los conocimientos, materiales e instrumental para resolverlo. Todo odontólogo debería estar capacitado para manejar una urgencia dental como la avulsión, tomando en cuenta que lo primordial es la desinfección adecuada del diente y del alveolo y la reimplantación rápida, para posteriormente derivarlo al especialista para la ejecución del tratamiento endodóntico.

**Agradecimientos:** Las autoras agradecemos al Dr. Luis Andrés Yarzabal (Departamento de Investigación, Carrera de Odontología. Universidad Católica de Cuenca) por su amable y loable apoyo en la edición de este manuscrito.

## Referencias

- 1 Teja A, Villegas G, Rodríguez R, Durán G. Avulsión Dental. *Revista Pediátrica Mexicana*.2016;37(2):132-33.
- 2 Basrani E, Di Nallo R, Ritacco E. Avulsion dentaria, consideraciones clínicas. *Actualizaciones odontológicas*.2015; 37:1-6.
- 3 Arroyo S, Martínez J, Brau E, Berástegui E. Avulsión y reimplante en paciente joven: 15 años de evolución. *Revista Europea de odontoestomatología*.2014.
- 4 Duarte L. Reimplante Dentario en Diente Avulsionado. Presentación de un Caso. *Revista Científica Hallazgos*21.2017; 2(3).
- 5 Berman L, Kuttler S. Fracture necrosis: Diagnosis, prognosis assessment, and treatment recommendations. *J Endod*. 2010;36(3):442-46.
- 6 Mallqui L, Hernando J. Traumatismos dentales en dentición permanente. *Revista estomatológica Herediana*.2012; 22(1):42-9.
- 7 Chaple A, Baganet Y. Reimplante dentro de 72 horas avulsionado. *Revista Scielo*.2014;51(3):280-7.
- 8 Kamil Z, Robia G, Raza F, Muhammand H. Awareness of dentists regarding immediate management of dental avulsion: Knowledge, Attitude, and Practice study. *Pubmed*.2018;68(4): 595-9.
- 9 Andreasen J, Bakland L, Flores M, Andreasen M. *Manual de Lesiones Traumáticas Dentarias*. 3ª ed. United Kingdom: Jhon Wiley & Sons Limited.2011.
- 10 García L, Ley L, Silva Y, López E. Rehabilitación protésica inmediata por fracaso de un reimplante dentario: presentación de un caso. *Revista Archivo Médico de Camagüey*. 2014.18(5):545-55.
- 11 García L, Rodríguez R, Durán G. Avulsión dental. *Acta Pediatr Mex*.2016;37(2):132-33.
- 12 Serra B, Peñarrocha M, Peñarrocha M, Panadero R. Tratamiento y restauración de dentoalveolar en adultos. *Revista de odontología clínica y experimental*.2016;8(5).
- 13 Tratamiento de Avulsión Traumática de dientes anteriores permanentes en pacientes de 6 a 15 años de edad en el primer nivel de atención. México. Secretaría de Salud.2014.

- 14 Blanca S, Peñarrocha D, Agustín P. Tratamiento y restauración dentoalveolar adultos. Revista J Clin Exp Dent.2016;5(8).

***Recibido:*** 10 de marzo de 2019

***Aceptado:*** 30 de julio de 2019

# SEPTUM INTRASINUSAL DIAGNÓSTICO PRESUNTIVO *versus* DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL: REPORTE DE UN CASO.

## INTRASINUSAL SEPTUM PRESUNTIVE DIAGNOSIS *versus* DIFFERENTIAL DIAGNOSIS: CASE REPORT

Patiño-Rocha María Gabriela<sup>1\*</sup>, Fernandez-Muñoz Tania Priscila<sup>2</sup>, Crespo-Campoverde Adriana Dolores<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Clínico, estomatólogo, oncólogo y cirujano traumatólogo Maxilo Facial de la Clínica Médica Del Sur.

<sup>2</sup> Catedrática de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca. Ecuador.

<sup>3</sup> Odontóloga, Consulta privada en Cuenca. Ecuador.

\*gaby-patinorocha@gmail.com

### Resumen

La presencia de septum en el seno maxilar es muy variable. Pueden ser únicos, múltiples, completos, incompletos y estar localizados en diferentes zonas anatómicas, en relación a la zona de las raíces de piezas maxilares, en pacientes edéntulos o dentados, desde la zona canina ha zona de molares. Diversos autores han descrito la prevalencia de septum intrasinusal basados en estudios radiográficos, con resultados diferentes. El objetivo del presente artículo es diferenciar la presencia de quistes, pseudoquistes o tumores, de septums intrasinusales mediante estudios complementarios, presentando un caso clínico donde se diagnosticó un “quiste periapical” por las características radiológicas, realizado el tratamiento respectivo, cuyo estudio histopatológico dio como resultado: Mucosa Sinusal con cuadro inflamatorio crónico, abundantes eosinófilos y tejido fibroso que encapsula espícula ósea.

**Palabras clave:** Quiste, Pseudoquiste, Septum, Sinusal.

### Abstract

*The presence of septum in the maxillary sinus is very variable, it can be single, multiple, complete, incomplete and be located in different anatomical areas, in relation to the area of the roots of maxillary parts, in edentulous or patients with natural dentition, from the canine area to molar area. Several authors have described the prevalence of the presence of intrasinusal septum based on radiographic studies, with different results. The objective of this article is to differentiate the presence of cysts, pseudocysts or tumors, from intrasinusal septums by means of complementary studies, presenting a clinical case where a "periapical cyst" was diagnosed by the radiological characteristics, performing the respective treatment, whose histopathological study gave as result: Sinus mucosa with chronic inflammation, abundant eosinophils and fibrous tissue that encapsulates bone spicule.*

**Key words:** Cyst, Pseudocyst, Septum, Sinus.

## 1 INTRODUCCIÓN

El seno maxilar es una cavidad neumática, cuyo crecimiento se da de forma vertical.<sup>1</sup> La pared inferior se encuentra relacionada con la zona apical de los molares, premolares y se lo nombra como pared alveolar.<sup>1</sup> Está ubicado entre la pared del seno maxilar, el piso de las fosas nasales y los ápices de las piezas dentales superiores, ya que están cubiertos con una membrana sinusal que se halla adherida al periostio. El espesor de las paredes puede variar de 2 a 3 mm (el piso) y de 2 a 5mm (el techo), y se podrán encontrar cambios morfológicos, que son únicos o múltiples y se conocen como septa intrasinusales o senos accesorios.<sup>1</sup>

Los septa intrasinusales se definen como una formación de hueso cortical dentro del seno maxilar, con forma de arco y que puede tener su origen de la pared inferior o lateral; dependiendo de su tamaño pueden dividir el seno maxilar en dos o más cavidades.<sup>2</sup> La presencia del septum del seno maxilar se explica como una patología que resulta del desarrollo de los senos maxilares o resultado de una irregular neumatización por pérdida de piezas dentarias prematuramente.<sup>3</sup>

Radiográficamente, el cuerpo del seno es radiolucido

y definido en todas las partes periféricas por una capa de hueso cortical bien delimitada. En presencia de un quiste o pseudoquiste, se observará una zona radiotransparente que se extiende a la cavidad del seno maxilar. Tanto el tamaño como la forma del quiste pueden variar siendo de forma oval o redondeada.<sup>4</sup> Estos cuadros se pueden distinguir en la forma anatómica del seno normal por una asociación con el ápice dental, por la correlación clínica con el examen dental y por la presencia del margen óseo cortical en la radiografía, que separa la zona en cuestión del propio seno.<sup>3</sup>

Un quiste periapical es una lesión que puede tener origen a partir de un diente con necrosis pulpar donde se estimulan los restos epiteliales de Malassez, de la degeneración de un granuloma, tratamientos endodónticos mal realizados.<sup>2</sup> Todo esto podría formar una cápsula quística, de forma redondeada, como una bolsa que encierra un contenido líquido o semilíquido.<sup>2</sup> En ocasiones, el quiste puede infectarse y aparecer síntomas de una infección dentaria aguda.<sup>2</sup>

Clínicamente, la mayoría de los quistes no presentan síntomas y no se identifica su presencia.<sup>1</sup> En ocasiones los quistes pueden alcanzar un gran tamaño que al expandir las corticales óseas las destruye. Se trata de lesiones relacionadas con procesos inflamatorios crónicos que se generan en un largo período. Por otra parte, los quistes pueden experimentar una exacerbación aguda del proceso inflamatorio y producir un absceso dental, celulitis o una fistula. Generalmente se relacionan con dientes que presentan caries en estado avanzado, lo que facilita su diagnóstico.<sup>2</sup>

Los quistes pueden encontrarse en el ápice de la raíz dental, lateralmente a la raíz de los dientes, o permanecer en el tejido óseo después de la extracción dentaria sin ser descubiertos, pudiendo confundirse con un quiste primordial. Estos quistes aparecen por igual en ambos maxilares, se presentan en cualquier edad y no muestran preferencias por sexo.<sup>3</sup>

Histológicamente la mucosa sinusal normal presenta epitelio cilíndrico ciliado, con corion de tejido conjuntivo laxo, mayor aumento donde puede apreciarse leve infiltrado mononuclear en el corion.<sup>1</sup> Los quistes periapicales se caracterizan por presentar un epitelio escamoso estratificado más o menos grueso, que en algunas zonas pierde su continuidad con la constante presencia de inflamatorio crónico y la eventual aparición de cristales de colesterol o de cuerpos hialinos.<sup>5</sup>

## 2 REPORTE DEL CASO

Paciente masculino de 34 años, acude a la consulta al servicio de Cirugía y Traumatología Maxilofacial y Clínica Estomatológica por extracción de terceros molares

superiores e inferiores y valoración por Implantología.

Después de una correcta anamnesis y la exploración clínica, se observa ausencia de la pieza dental número 1.6 (Figura 1); se solicita radiografía panorámica y Tomografía Axial Computarizada (TC) para la planificación del tratamiento.

A través de la TC, se detectó la presencia de una zona radiolúcida circunscrita en el piso del seno maxilar derecho, localizada entre la raíz distovestibular y mesiovestibular del segundo molar superior (Figura 2). En base a las características de la imagen radiográfica el diagnóstico definitivo fue quiste de retención, por lo cual se decidió realizar la extracción de la pieza 1.7.

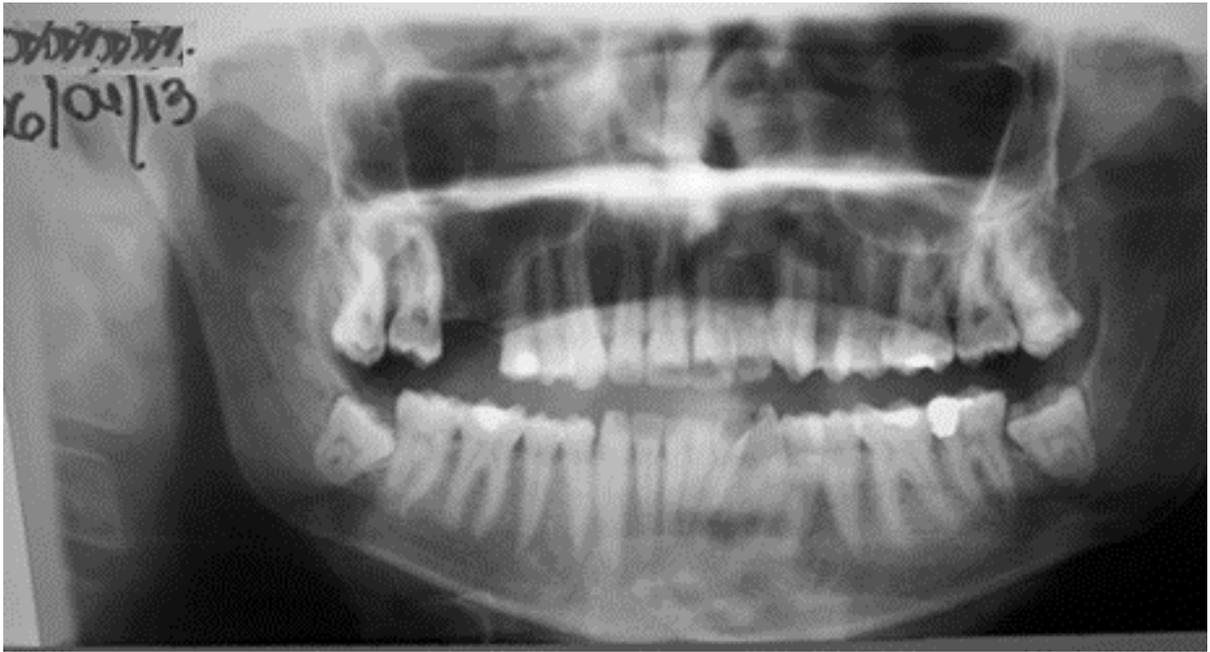
Una biopsia del quiste fue enviada a estudio histopatológico, el cual dio como resultado ausencia de membrana quística o de algún tipo de contenido líquido, sólido o semisólido. La espícula ósea encapsulada en tejido fibroso correspondió a un fragmento del septum que se fracturó en el momento de la extracción dentaria, lo cual fue comprobado en la radiografía de control.

La mucosa sinusal con cuadro inflamatorio crónico y abundantes eosinófilos es compatible con un cuadro clínico de rinosinusitis alérgica. Aunque el paciente no refirió antecedentes de sinusitis, mencionó haber sufrido un cuadro gripal días antes del procedimiento quirúrgico.

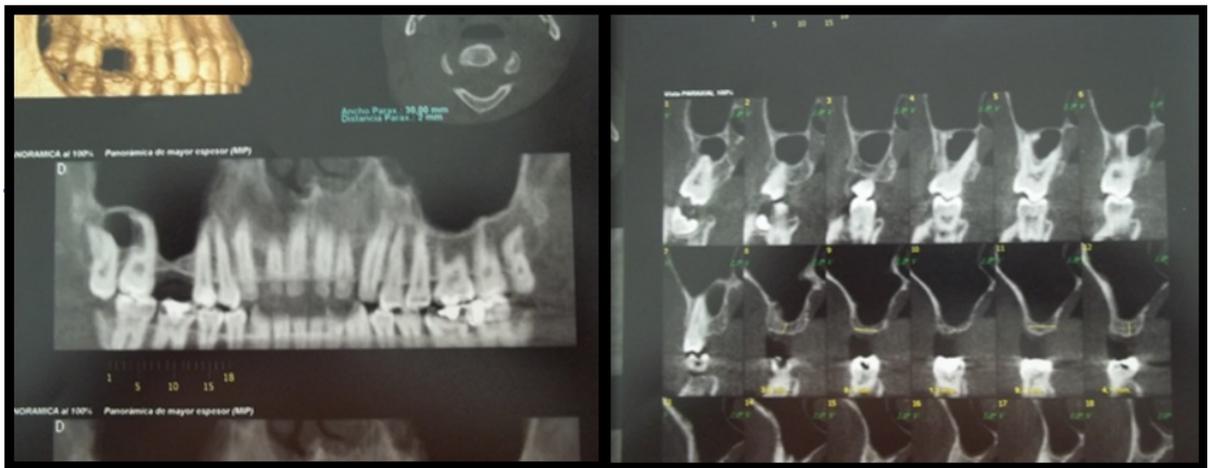
En la tomografía de control se observó una zona radiopaca de baja intensidad, compatible con formación ósea o con tejido blando fibroso (Figura 3). Esta observación, compatible con otras patologías, fue finalmente atribuida a una fractura del septum durante la cirugía. Esta conclusión se basó en la ausencia de algún accidente anatómico que divida el seno maxilar y la presencia de una membrana sinusal que está reparando la zona.

## 3 DISCUSIÓN

Muchas lesiones patológicas pueden presentar características radiográficas idénticas o similares; además, existen variaciones anatómicas en el cuerpo humano que también pueden confundirse con distintas patologías, cuando son evaluadas a través de imagenología. Después de haber analizado el caso clínico presentado en este artículo, y en base a los estudios histopatológicos, las variaciones del seno maxilar, la radiografía y tomografía computarizada concluimos que, la zona radiolúcida circunscrita en el piso del seno maxilar derecho, separada de la cavidad antral por una estructura ósea era un septum intrasinusal, simulando un doble seno maxilar.



**Fig. 1. RADIOGRAFÍA PANORÁMICA.** Se evidencia en cuadrante 1(uno) a nivel apical de pieza dental 1.7 zona radiolúcida circunscrita y pérdida de continuidad de la tabla ósea.



**Fig. 2. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA.** Presenta imagen hipodensa circunscrita a nivel de ápice de pieza dental 1.7 y 1.8.

En las radiografías de control se observó una zona radiopaca de baja intensidad compatible con formación ósea o con tejido bando fibrosado, la misma que llevo a la discusión de si en verdad era o no un septum intra-sinusal.

El estudio histopatológico no reveló la presencia de membrana quística, ni la presencia de contenido líquido, sólido o semisólido en el tejido evaluado. La espícula ósea encapsulada en tejido fibroso correspondió a un fragmento del septum que se fracturó en el momento de la cirugía, y

no se trata de un accidente anatómico que divide el seno maxilar. Además la membrana sinusal está reparando la zona.

Ramón Fuentes F y col.,<sup>6</sup> indicaron que los quistes de retención mucosa pueden ser asintomáticos, por lo que es necesario realizar biopsias por aspiración para descartar patologías asociadas como pseudoquistes mucosos.

Radiográficamente, como lo presenta la Figura 1, la lesión se observa, igualmente que lo mostrado por

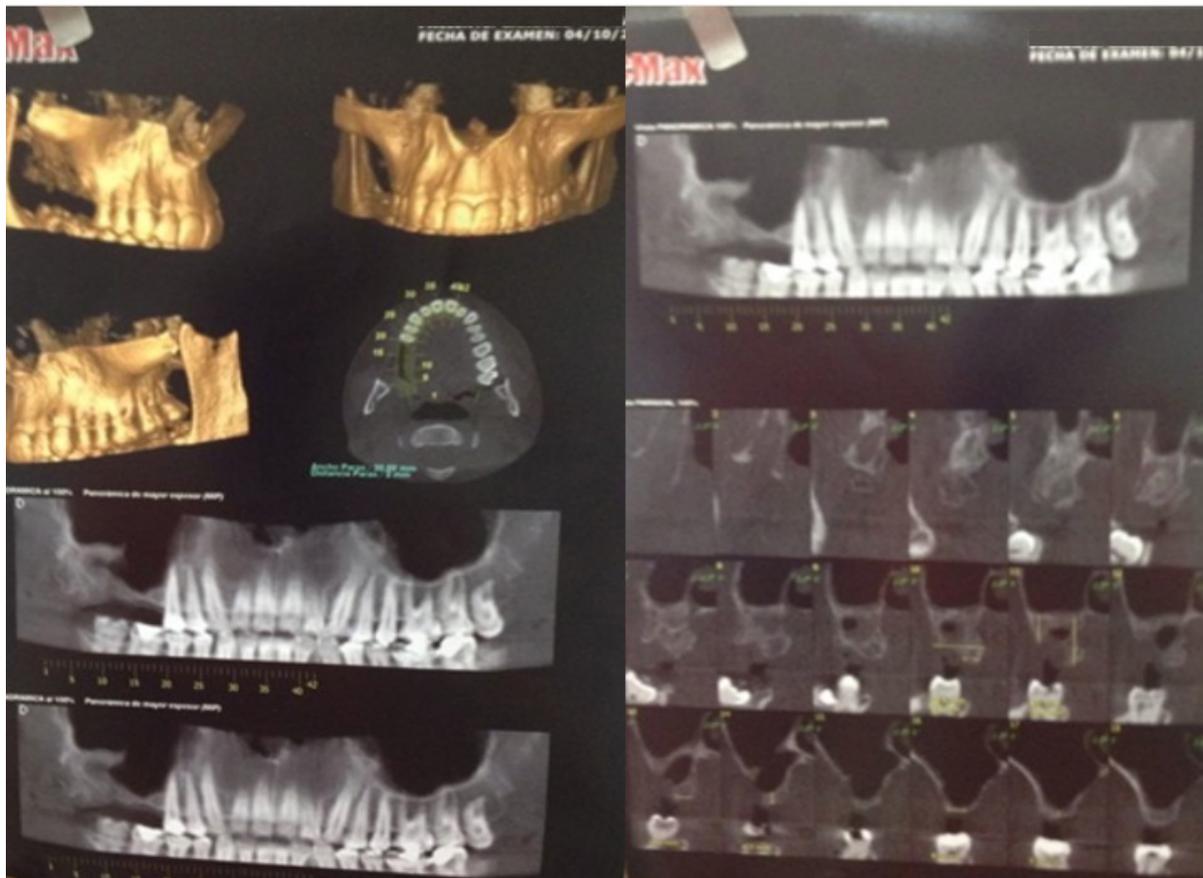


Fig. 3. TOMOGRAFÍA DE CONTROL. Presenta imagen hipodensa circunscripta a nivel de ápice de pieza dental 1.7 y 1.8.

Hernández y col.,<sup>1</sup> como una figura redonda y radiopaca. De tal forma que, todos los casos solo se pudieron reportar por hallazgos radiográficos; de ahí la importancia de un examen radiográfico. Dadas estas características la pieza dental 1.7 no debió extraerse y había que realizar pruebas de vitalidad.

Cuando se realizó la extracción de la pieza 1.8, en la zona en mención se pudo realizar una biopsia, pues el acceso era directo pudiendo evitar la confusión del diagnóstico presuntivo al evaluar la TAC.

#### 4 CONCLUSIÓN

En este reporte se evidencia la necesidad de realizar un correcto diagnóstico presuntivo clínico que oriente al profesional en relación con el tratamiento más adecuado para la o las patologías que presenten los pacientes. Para ello es evidente la importancia de una historia clínica adecuadamente realizada. De igual manera, es necesario tener presente que los análisis radiográficos no son los únicos exámenes complementarios para diagnosticar la presencia o ausencia de quistes a nivel de seno maxilar. Existen otras alternativas, entre las cuales destacan realizar punción por aspiración en

la zona post extracción, Tomografías, Ecografías que nos permiten tener imágenes precisas de las lesiones que no se pueden evidenciar a simple vista. El correcto empleo de las herramientas tecnológicas nos permitirá llegar a diagnósticos presuntivos acertados, orientando así el tratamiento definitivo.

#### Referencias Bibliográficas

- 1 Hernández A, Vistoso A, Hernández R, Rojo J. Presencia y distribución de tabiques intrasinusales en el piso del seno maxilar. *International Journal of Morphology*. 2011;29(4):1168–73.
- 2 Cawson R. *Fundamentos de medicina y patología oral*. Elsevier Health Sciences. 2018.
- 3 Park Y, Jeon H, Shim J, Lee K, Moon H. Analysis of the anatomy of the maxillary sinus septum using 3 dimensional computed tomography. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2011;69(4):1070–78.
- 4 González H, Peñarocha M, Guarinos J, Sorní M. A study of the septa in the maxillary sinuses and the subantral alveolar processes in 30 patients. *Journal of Oral Implantology*. 2007;33(6):340–43.

- 5 Kasabah S, Slezák R, Simunek A, Krug J, Lecaro M. Evaluation of the accuracy of panoramic radiograph in the definition of maxillary sinus septa. Acta médica HRADEC KRALOVE. 2002;45(4):173–76.
- 6 Fuentes R, Garay I, Borie E. Presencia de quistes de retención mucoso del seno maxilar detectados por radiografías panorámicas en pacientes de la ciudad de Temuco, Chile. International Journal of Morphology. 2008;26(3):697–99.

**Recibido:** 12 de marzo de 2019.

**Aceptado:** 31 de julio de 2019.



# GUÍA PARA AUTORES, REQUISITOS PARA PREPARAR MANUSCRITOS Y PROCESO DE EVALUACIÓN POR PARES.

## INTRODUCCIÓN

La revista O-Activa de la carrera de Odontología fue creada en el año 2015; indexada en LATINDEX- CATÁLOGO v2.0 en el año 2018 con un puntaje 38/38, pertenece a la Unidad Académica de Salud y Bienestar de la Universidad Católica de Cuenca. Es un órgano de difusión científica que pretende divulgar todo tipo de trabajos con el objetivo fundamental de transmitir el conocimiento dentro del área odontológica, en el cual se incluyen temas de actualidad y relevancia como: Epidemiología, Operatoria Dental, Materiales dentales, Radiología Maxilofacial, Cirugía Bucal y Maxilofacial, Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, Odontopediatría, Periodoncia e Implantología, Endodoncia, Rehabilitación Oral, Patología Bucal, Odontología Forense, Salud Pública, entre otros tantos aspecto médicos relacionados con la Odontología. La revista está dirigida a todos los investigadores, docentes, profesionales y estudiantes no solo de la especialidad, sino también del área de las Ciencias de la Salud en general. De esta forma se contribuye al fortalecimiento, discusión e intercambio de conocimientos, proporcionando con ello información que sirva de base para el desarrollo profesional y la formación continua. La presente guía consta de cuatro partes: tipología de artículos a publicar, requisitos para preparar un manuscrito, instrucciones para la preparación de las secciones del manuscrito y proceso de evaluación por pares.

## 1 TIPOLOGÍA DE ARTÍCULOS A PUBLICAR

### 1.1 ARTÍCULO ORIGINAL

Producto final de una investigación científica cuantitativa o cualitativa, que parte de una pregunta de investigación, obtiene y procesa los datos y llega a conclusiones. Las revisiones sistemáticas son consideradas en este rubro. El cuerpo de este artículo se presenta con las siguientes partes: Introducción, Materiales-Métodos, Resultados y Discusión. La extensión máxima del manuscrito debe ser de 12 páginas incluyendo tablas y gráficos.

### 1.2 REPORTE DE CASO CLÍNICO

Presentación de un caso o una serie de casos clínicos, que por su poca frecuencia o su tratamiento multidisciplinario vale la pena compartir con la comunidad odontológica a fin de aumentar el bagaje académico-clínico de los lectores. El cuerpo de este artículo se presenta con las siguientes partes: Introducción, Presentación del caso y Discusión. La extensión máxima del manuscrito debe ser de ocho páginas incluyendo tablas y gráficos.

### 1.3 CARTAS AL EDITOR

Comunicación breve (una página) que sirve para fijar posición frente a un artículo publicado en esta revista y manifestar que el lector discrepa parcial o totalmente con lo publicado. Estas cartas se deben sustentar en evidencia científica, disponible y al alcance de los lectores. La revista se reserva el derecho de la publicación de las cartas al editor.

### 1.4 ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Se consideran en este tipo las revisiones narrativas, que son producto de una exhaustiva búsqueda de información respecto a una pregunta en ciencias de la salud que es difícil de investigar con fuente de datos primaria. No requiere tratamiento estadístico. Por su contenido se convierte en valioso material de consulta. El cuerpo de este artículo se presenta con las siguientes partes: Introducción, Estado del Arte, Discusión y Conclusiones. La extensión máxima del manuscrito debe ser de 12 páginas incluyendo tablas y gráficos.

### 1.5 CONTRIBUCIÓN DIDÁCTICA DOCENTE / ARTÍCULO DE OPINIÓN

Artículo que recopila la opinión de un experto en determinado tema, se escribe por invitación del comité editorial de la revista a fin de fijar posición respecto a un tema. Por su contenido se convierte en valioso material de consulta. El cuerpo de este artículo se presenta con las siguientes partes: Introducción, Estado del Arte, Discusión y Conclusiones. La extensión máxima del manuscrito debe ser de seis páginas incluyendo tablas y gráficos.

## 2 REQUISITOS PARA PREPARAR MANUSCRITOS

Los manuscritos deben ser estructurados de acuerdo a los Requerimientos Uniformes para el envío de manuscritos a Revistas Biomédicas elaborados por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE), cuya versión se encuentra disponible en [www.icmje.org](http://www.icmje.org). Los autores deben seguir la guía de autores y requisitos específicos de la Revista O-ACTIVA, con respecto a la estructura y tipos de artículos que pueden ser recibidos:

### 2.1 Normas de Estructuración:

La estructura del manuscrito debe constar de: título en idiomas español e inglés, listado de autores y su afiliación, resumen en idioma español e inglés, palabras clave y key words (máximo seis) que consten en el buscador de descriptores de ciencias de la salud (DECS) disponibles en el enlace <http://decs.bvs.br/>, cuerpo del artículo con sus respectivas secciones dependiendo del tipo del mismo y referencias bibliográficas con normas Vancouver.

### 2.2 Normas de Presentación:

Todo artículo se recibe en formato .doc o .docx del programa Microsoft Word. El tamaño de hoja es A4, con márgenes 2.5 cm superior; 3.00 cm izquierdo; 2.5 cm derecho y 2.5 cm inferior. El texto debe ser escrito en tipo de letra Arial tamaño 9. Los títulos y subtítulos deben ir en negrita y en tamaño 11. El artículo puede ser enviado vía email a la dirección electrónica [revistaodontologia@ucacue.edu.ec](mailto:revistaodontologia@ucacue.edu.ec) o entregado personalmente al editor ejecutivo en el departamento de investigación de la carrera de Odontología de la Unidad Académica de Salud y Bienestar mediante un disco compacto, en ambos casos se deben especificar explícitamente los siguientes archivos por separado:

- **Carta de Presentación:** Dirigida al Director de la Revista, incluirá títulos del artículo, autores y su afiliación institucional de acuerdo a las recomendaciones ICMJE, dirección electrónica de los autores, y grados académicos de cada uno de ellos. Uno de los autores debe ser designado autor de correspondencia debiendo aparecer al inicio del artículo su correo electrónico. En este apartado el autor deberá especificar adicionalmente los siguientes requisitos por separado:
  - \* Detallar los criterios que se tuvieron para la autoría y responsabilidad de los autores por el contenido del artículo (se consideran autores aquellos que han participado en la concepción del estudio, redacción del artículo o revisión del mismo y levantamiento de correcciones hasta la aprobación final del documento). El orden de los autores es responsabilidad de autor principal.
  - \* Grado de contribución de cada autor o declaración de los autores según su contribución para definir el orden de mención en caso que el autor principal no lo haya predefinido. Esta información debe presentarse adicionalmente en el artículo al final, después de la bibliografía.
  - \* Quienes por su grado de contribución no puedan ser considerados como autores, pueden ser mencionados en los agradecimientos, dado que facilitaron el desarrollo de la investigación con ayuda técnica, logística y operativa.
  - \* Fuentes de financiamiento: mencionar a aquellas instituciones que permitieron la realización del estudio,

trabajo o manuscrito. Si no existe financiamiento institucional se deberá especificar que el estudio fue financiado por los autores (autofinanciado). Esta información deberá ser mencionada en el apartado correspondiente del artículo (ej. materiales y métodos).

- \* Conflictos de interés: Cada uno de los autores deberá efectuar una declaración de posibles conflictos de interés. Todos los conflictos de interés deben ser totalmente descritos en el apartado correspondiente del artículo. Existe un conflicto de interés cuando un autor o la institución a la que pertenece el mismo tiene relaciones o compromisos duales forma poco adecuada (sesgo) en sus acciones u opiniones.
- \* Aspectos éticos de la investigación: cuando se trata de experimentos con seres humanos es estrictamente necesario presentar la aprobación correspondiente por parte de un comité de ética de investigación en seres humanos (CEISH) reconocido por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador o del país de origen del estudio. En el contenido del artículo deberá constar explícitamente el formulario del consentimiento informado así como la autorización de la entidad donde se realizó el estudio.
- \* En el caso de estudios experimentales con seres humanos, es necesario además presentar el registro de estudios de ensayos clínicos ejecutados en el país con su aprobación obligatoria y registro de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA). Los ensayos clínicos no ejecutados en Ecuador, deberán indicar el número de registro internacional del estudio y los datos del comité de ética responsable de la aprobación del proyecto.
- \* Declaración de originalidad y carácter inédito del artículo: no se aceptarán manuscritos que se hayan presentado simultáneamente en otras revistas científicas (envío duplicado o redundante), a menos que se especifique la republicación se hace por decisión del autor y del editor.

El autor podrá encontrar un modelo de esta carta en la página web de la revista (<http://oactiva.ucacue.edu.ec/>).

- **Texto principal:** título del artículo en idiomas español e inglés, autores y su afiliación institucional (ICMJE), resumen en idiomas español e inglés, palabras clave en idioma español e inglés (DECS), desarrollo o cuerpo del artículo en secciones, referencias bibliográficas en estilo Vancouver y grado de contribución o declaración de los autores según su contribución.
- **Gráficos, ilustraciones y diagramas:** de ser el caso enviar los archivos originales en formato CMYK con una resolución mínima de 300 ppp. Adicionalmente en el cuerpo del artículo debe figurar el gráfico en un formato de menor calidad, con la finalidad de sugerir esta ubicación al editor de la revista. La cantidad permitida por documento

es de máximo seis tablas, seis gráficos y dos diagramas. Al pie de cada uno de estos elementos se debe especificar la autoría o fuente.

### 2.3 Normas para citas Bibliográficas:

En todo el texto, tablas y gráficos se incluirán las correspondientes citas bibliográficas que se redactarán conforme a los requisitos de uniformidad para manuscritos presentados en revistas biomédicas, adaptados por la National Library of Medicine, de acuerdo a las recomendaciones del Comité Internacional de Directores de Revistas Biomédicas (ICMJE). Para ello se detalla la Guía de Referencia para Citas Bibliográficas.

Las referencias deberán ser numeradas consecutivamente en el orden en el cual son mencionadas en el texto. Identifique referencias en el texto, tablas y leyendas por números árabes con superíndices. Las páginas deben ser numeradas en el extremo inferior derecho.

#### 2.3.1 Guía de Referencia para Citas Bibliográficas.

La Revista Odontología Activa exige cumplir con las normas de Vancouver. Las referencias deberán ser numeradas consecutivamente en el orden en el cual son mencionadas en el texto. Las citas se identificarán con números arábigos en superíndice separados con comas y cuando presentan varias seguidas se coloca el primer y el último número separados por guión (ejemplo, 1, 4-8) siguiendo el orden utilizado de manera ascendente. La referencia en cuadros o figuras se numeran según el orden presentado en el texto previamente. La revista ha establecido como número mínimo 12 referencias de revistas indexadas, de las cuales cuatro o más deben ser de artículos de Latinoamérica.

Se emplea el estilo de referencias y de abreviatura de las revistas recomendado por la U.S. National Library of Medicine (NLM) usa en el Index Medicus. Revisar lista y recomendación en: <http://www.nlm.nih.gov>

Las referencias llevan: el primer apellido de cada autor con su primera letra en mayúscula, seguido por la inicial del primer nombre, título del artículo, nombre abreviado de la revista (revisar en bases de referencias), mes, año de publicación, volumen, número en paréntesis y el intervalo de páginas separadas por un guión intermedio.

Se recomienda a los autores confirmar referencias con los artículos originales, evitar usar resúmenes y aclarar cuando se utilizan artículos aceptados en proceso de publicación.

En caso de tener autores con guiones entre dos apellidos recomendamos mantener un criterio fijo de usar un guion entre dos apellidos o solo un apellido en todas las referencias para no llevar a confusiones. Cuando existan las preposiciones "Von", "Van", "Di", "De", "De la", se citará antes del apellido.

La disposición de los autores se transcribirá en el orden que se encuentren en los artículos. Escribiendo su primer

apellido y la inicial de su primer nombre hasta un número de seis autores; en caso de presentar un número mayor se escribirá seis autores y posteriormente se colocará et al (en cursiva).

#### Artículo de Revista

Solar P, Geyerhofer U, Traxler H, Windisch A, Ulm C, Watzek G. Blood supply to the maxillary sinus relevant to sinus floor elevation procedures. Clin Oral Implants Res. 1999; 10 (1): 34-44.

#### Artículo con más de seis autores

Gröbe A, Eichhorn W, Hanken H, Precht C, Schmelzle R, Heiland M et al. The use of buccal fat pad (BFP) as a pedicled graft in cleft palate surgery. Int J Oral Maxillofac Surg. 2011; 40: 685-689.

#### Folleto con Autor corporativo

Secretaría de Salud de México. Situación actual de la tuberculosis en el Mundo, México, Veracruz. Avances y Desafíos. Secretaría de Salud de México 2011.

#### Artículo Sin autor

Cancer in South Africa (editorial). S. Afr Med J 194;84:15.

#### Artículo en otro idioma distinto del inglés

Si el Artículo es derivado del latín se coloca en su idioma original, si no lo es debe traducirse al Inglés usando un traductor oficial en la página de Medline. El resultado de la traducción debe colocarse en español en corchetes seguido del idioma o dialecto original.

Autor A, Autor B. [Artículo en Alemán traducido al Español]. Artículo en Alemán. año; volumen (#): pag-pag.

#### Volumen con suplemento

Autor A, Autor B. Título. Revista. Año; Vol, Suppl #: pag-pag.

#### Número con suplemento

Autor A, Autor B. Título. Revista. Año, Vol. (1 Suppl 2): pag-pag.

#### Volumen con parte

Autor A, Autor B. Título. Revista. Año; vol (Pt #): pag-pag.

#### Número con parte

Autor A, Autor B. Título. Revista. Año; vol (Número Pt #): pag-pag.

**Número sin volumen**

Autor A, Autor B. Título. Revista. Año; (número 35-36): pag-pag.

**Sin número ni volumen**

Autor A, Autor B. Título. Revista. Año: pag-pag.

**Páginas en números romanos**

Autor A, Autor B. Título. Revista. Año; Vol(): xi-xiii

**Mapa**

North Carolina. Tuberculosis rated per 100,000 population, 1990 [demographic map]. Raleigh: North Carolina Dept. of Environment, Health, and Natural Resources, Div. of Epidemiology; 1991.

**Diccionario y obras de consulta semejantes**

Autor A, Autor B. Nombre del diccionario. Ciudad, País: Editorial, Año.

**Material electrónico**

Artículo de revista en formato electrónico Autor A, Autor B. Título. Revista [serial online]. Año Abreviatura Mes-Abreviatura Mes; [cited año Abreviatura del Mes ]; Vol (#): [# screens]. Available from: URL: <http://www.coo.gov/ndod/ED/eid.html>

**Libros****Individuos como autores**

Miloro M, Kolokythas A. Management of complications in oral and maxillofacial surgery 1ª ed. Wiley-Blackwell, 2012. Indicación: La primera edición puede o no colocarse. Si existe más de un volumen debe colocarse la abreviatura de Vol. #

**Capítulo de libro**

Patel P, Bagheri S. Penicillin allergy/ Anaphylaxis In: Bagheri S, Jo C. Clinical review or oral and maxillofacial surgery. Missouri: Elsevier, 2008: 22-25.

**Tesis**

Riera L, Ramos R. Relación de la autopercepción de necesidad de tratamiento ortodóntico con prevalencia de maloclusiones en escolares de 12 años en San Blas- Cuenca 2016 (tesis de licenciatura en odontología). Ciudad de Cuenca. Universidad Católica de Cuenca. 2016.

**3 INSTRUCCIONES PARA LA PREPARACIÓN DE LAS SECCIONES DEL MANUSCRITO**

Los requisitos para la presentación de manuscritos dentro de las secciones de todos los diseños de los estudios y formatos son los siguientes:

**3.1 PORTADA O PÁGINA DEL TÍTULO**

La cual incluirá información general acerca del artículo:

- Título en español e inglés.
- Información sobre autores: nombres de autores, grados académicos más altos de cada persona, afiliaciones institucionales u organizaciones a las que el trabajo debe ser atribuido. Información de contacto completa, incluyendo el correo postal y el electrónico, figurando en la portada el teléfono de los autores y números de fax. Adicionalmente se debe especificar el autor de correspondencia.
- Especificar los agradecimientos por el apoyo brindado para la realización del estudio.
- Limitaciones de responsabilidad y declaración de un autor sobre su responsabilidad en los puntos de vista manifestados, liberando de responsabilidad a la institución en la que trabaja o a la fuente de financiamiento.
- Fuentes de apoyo, subvenciones, equipos, medicamentos o cualquier otro apoyo que facilitó la realización de la investigación.
- Recuento de palabras que contiene el texto del artículo excluyendo resumen, agradecimientos, títulos de tablas y figuras, y bibliografía, con la finalidad de garantizar que la extensión del manuscrito está dentro de los formatos de la revista.
- Especificar el número de figuras y tablas, para confirmar que todas las figuras y tablas serán incluidas en el manuscrito.
- Declaración de conflicto de interés por parte de cada autor.

**3.2 HOJA DE RESUMEN Y ABSTRACT**

El resumen debe proporcionar el objetivo del estudio, los materiales y métodos, resultados principales y conclusiones principales. El resumen debe contener un máximo de 250 palabras en un solo párrafo. Se ajustan a esta estructura de resumen, los artículos originales, las revisiones de literatura. Los otros tipos de artículos deben presentar un resumen que en lo posible se ajuste a esta norma.

En la misma página se debe presentar el Abstract, que es la traducción del resumen al idioma inglés. De igual forma debe ser redactado en 250 palabras como máximo.

**3.2.1 PALABRAS CLAVE Y KEYWORDS**

Pueden ser simples (“ortodoncia”) o compuestas (“calidad de vida”) y deben estar presentadas a continuación del contenido del resumen o abstract; son de ayuda para que los lectores encuentren un artículo en particular. Las palabras

clave en idioma inglés y español deben verificarse en base a los descriptores de ciencias de la salud (DECS).

### 3.3 TEXTO DEL ARTÍCULO

#### 3.3.1 INTRODUCCIÓN

Incluye el contexto del estudio, el propósito de la investigación, los antecedentes o estudios anteriores, la definición de la variable, se menciona brevemente el instrumento de investigación y se finaliza con el objetivo principal del estudio. Todos estos elementos deben estar respaldados con la bibliografía pertinente y actualizada. Se deben mencionar o citar sólo referencias necesarias. Puede mencionarse brevemente la conclusión general del trabajo.

#### 3.3.2 MATERIALES Y MÉTODOS

En el caso de estudios observacionales esta sección debe contar con: el diseño del estudio, el lugar y tiempo en el que se tomaron los datos, los criterios de inclusión de unidades de estudio, la forma que se calculó el tamaño de muestra, la forma de medición de las variables, los potenciales sesgos, los métodos estadísticos que se emplearon y los aspectos éticos, indicando que la investigación respetó los principios de la Declaración de Helsinki.

En el caso de estudios experimentales esta sección debe contar con: diseño del ensayo, criterio de selección de participantes, procedencia y si hubo aleatorización, detalle suficiente de las intervenciones, especificación de la medición de las variables, la estrategia de determinación del tamaño de muestra, si se utilizó el enmascaramiento o cegamiento, métodos estadísticos utilizados, posibles sesgos y los aspectos éticos, indicando que la investigación respetó los principios de la Declaración de Helsinki.

#### 3.3.3 RESULTADOS

Se recomienda organizarlos desde lo más simple hasta lo más complejo, recordando que la manera más accesible de comprenderlos es usando tablas y figuras. No repita los mismos datos de las tablas o figuras en el texto; en lugar de ello destaque o resuma sólo las observaciones más relevantes. Los materiales extra o suplementarios y detalles técnicos pueden ser publicados en un anexo accesible, es decir sin interrumpir el flujo del texto, o ser publicados únicamente en la versión electrónica.

#### 3.3.4 DISCUSIÓN

En esta sección se analizarán los resultados del estudio tomando como referencia la pregunta de investigación o el objetivo general; también incluirá la síntesis del problema estudiado, los procedimientos realizados para resolverlo, lo que se esperaba encontrar y por qué; se enfocará en aspectos importantes del estudio con sus conclusiones.

En el caso de los artículos originales y los reportes de casos clínicos las conclusiones deben estar explicitadas en esta sección.

#### 3.3.5 CONCLUSIONES

Incluye deducciones específicas del estudio y hace referencia a los descubrimientos, sin que estos sobrepasen la evidencia. Se presenta como una sección propia en los artículos de revisión de la literatura, artículos de opinión y contribución didáctica docente.

#### 3.3.6 RECOMENDACIONES

Las recomendaciones pueden orientarse en el campo correspondiente a su investigación; de esta forma existe la posibilidad de nuevos estudios con sus respectivos diseños de investigación o de la aplicación de los datos del artículo en el tratamiento de pacientes. No es una sección obligatoria.

### 3.4 ANEXOS

Pueden ser:

- Tablas, en éstas se pueden observar resultados descriptivos numéricos.
- Gráficos estadísticos, muchas veces son más explicativos que las tablas.
- Figuras, se refieren a imágenes originales del estudio.

Para enumerar las tablas y figuras se realizará de forma independiente, con un máximo de 14 anexos.

Cada anexo debe tener en su encabezado el tipo y número de anexo, continuando con el título y posteriormente se insertará la figura pertinente; al final del anexo se puede incluir abreviaturas o códigos para una mejor comprensión de los lectores.

## 4 PROCESO DE EVALUACIÓN POR PARES

Para enviar un manuscrito a la revista O-Activa se debe remitir a la siguiente dirección de correo electrónico institucional: revistaodontologia@ucacue.edu.ec. Es posible también recibirlos de manera directa en el Departamento de Investigación de la Carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca, a través del contacto personal con el Cuerpo Editorial. La revisión de los artículos consta de dos procesos:

- Verificación del cumplimiento del formato de la revista: se comprueba que el artículo cumpla con todos los requisitos de forma, presentación, coherencia, calidad de redacción y metodología. Este procedimiento no garantiza que el artículo sea aceptado para su publicación. Una vez que el artículo cumpla los requisitos de forma solicitados en la guía de autores y preparación de manuscritos, se procede a dar ejecución al siguiente proceso.
- Revisión por pares o juicio de pares externos se evalúa la temática, originalidad, interés, aporte, validez, beneficios y la calidad de la presentación del manuscrito. Cada artículo es sometido a una revisión anónima por dos

pares externos aleatorizados con el sistema de doble ciego, quienes disponen de 72 horas para la evaluación del artículo asignado. Los dictámenes finales de los pares académicos tienen las siguientes posibilidades:

“Publicar sin cambios”, “Publicar con cambios menores”, “Necesita ser revisado nuevamente” ó “Rechazado”.

Para culminar, cualquier corrección de un artículo aprobado, será consensuado con el autor principal de la publicación y después el Consejo Editorial Interno decidirá en que volumen y número de la revista será incluida la publicación, notificando dicho proceso a los autores a través de una carta de aceptación.