



FO

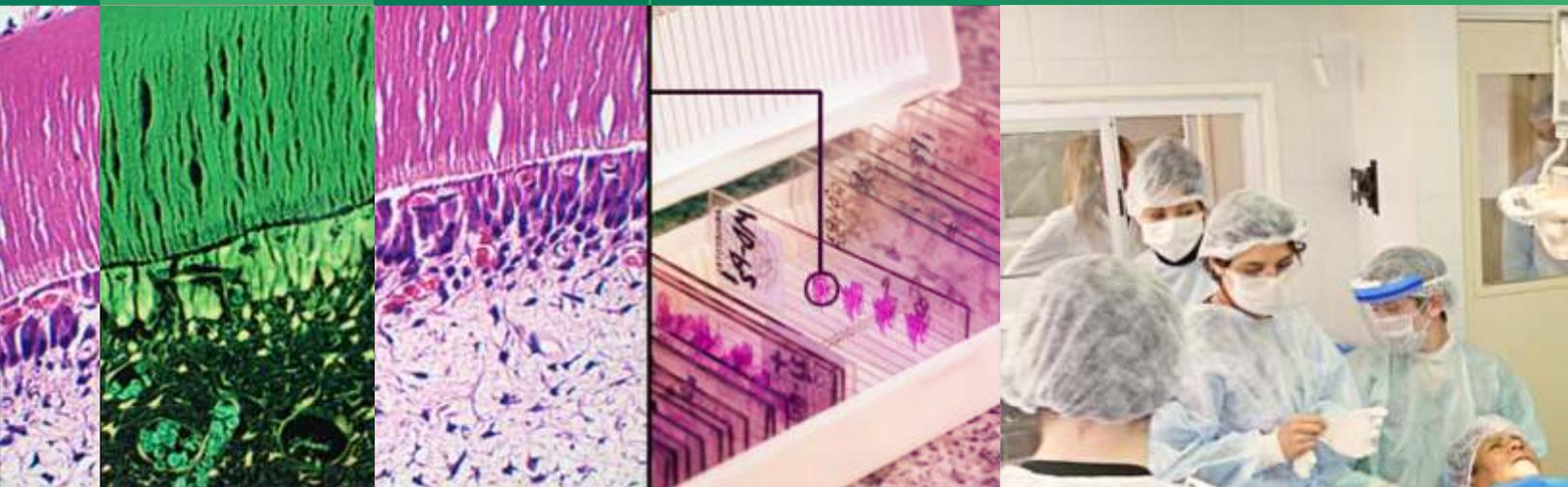
# Revista de la Facultad de Odontología



UNC

Volumen 27 Número 1. Año 2017

ISSN: 2545-7594



---

## **STAFF**

### **Editores en Jefe**

Dr. Pablo Fontanetti (Facultad Odontología-UNC)

Dra. Mabel Brunotto (Facultad Odontología-UNC)

### **Editores Asociados**

Dra. Ana María Zarate (Facultad Odontología-UNC y Universidad Católica de Córdoba)

Dr. Mario Sezin (Facultad Odontología-UNC)

### **Comité Editorial**

#### ***En Docencia***

Dr. Guillermo De Leonardi (Facultad de Odontología-UNC)

Dra. Gladys Evjanian (Facultad de Odontología-UNC)

Lic. Beatriz Castillo (Facultad de Odontología-UNC)

Lic. Ana María Brígido (Facultad de Filosofía y Humanidades-UNC)

Lic. Marta Ceballos (Facultad de Educación. Universidad Católica de Córdoba)

#### ***En Investigación***

Dra. Adriana Actis (Facultad de Odontología-UNC)

Dr. Eduardo Piemonte (Facultad de Odontología-UNC)

Dra. Viviana Centeno (Facultad de Odontología-UNC)

Dr. Ronell Bologna (Universidad de la República Montevideo-Uruguay)

Dra. Marília Buzalaf (Universidad de San Pablo, Brasil)

Dr. José Luis Barra (Facultad de Ciencias Químicas, UNC)

Dr. Alfredo Rigalli (Facultad de Medicina, UNR)

Dra. Mercedes Sánchez Dagum (Facultad de Odontología-UNC)

#### ***En Extensión***

Mgter. Esther Sánchez Dagum (Facultad de Odontología-UNC)

Dra. Catalina Francia (Facultad de Odontología-UNC)

Dr. Marcelo Mazzeo (Facultad de Odontología-UNC)

Dr. Geraldo Ceni Coelho (Universidade Federal da Fronteira Sul, Brasil)

Dra. Griselda Ibaña (Universidad Católica de Córdoba)

Dr. Nestor Secchi (Universidad Nacional de Mar de Plata)

#### **Asesores Técnicos**

Lic. Tamara Cortés (Facultad Odontología-UNC)

Bib. Carlos Luis Facciano (Facultad Odontología-UNC)

#### **Diseño Gráfico**

Medios Audiovisuales de la Facultad de Odontología

Área de Informática-UNC

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba se propone como un órgano oficial de publicación cuatrimestral de la Facultad de Odontología para la difusión de nuevos conocimientos e información en Investigación, Extensión y Educación, con revisión de pares a fin de que las publicaciones tengan el mejor nivel científico, sobre temas relacionados a la odontología en todas sus áreas. Para facilitar la difusión internacional, se publicarán los trabajos escritos en español e inglés, con un resumen en español e inglés.

The Journal of the Faculty of Dentistry of the National University of Cordoba is proposed as an official publication quarterly of the Faculty of Dentistry for the dissemination of new knowledge and information in Research, Extension and Education, with peer review so that the publications have a better scientific level, on issues related to dentistry in all its areas. In order to facilitate international dissemination, papers written in Spanish and English will be published, with a summary in Spanish and English.

**Publication Start Year:** 1974; **Publication End Year:** 1998; **New Start year:** 2017

**Publisher:** Córdoba, Argentina, Facultad de Odontología Universidad Nacional de Córdoba; **Language:** Spanish-English

**ISSN:** 2545-7594 (on line)

**In:** MEDLINE: v7n1, Jan.-Apr. 1974-v17n1-2, Jan.-Dec. 1989

PubMed: v7n1, Jan.-Apr. 1974-v17n1-2, Jan.-Dec. 1989

Index to dental literature: v7n1, Jan.-Apr. 1974-v17n1-2, Jan.-Dec. 1989



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

---

## Contenidos/Contents

### Editorial

Historia de la Revista de la Facultad de Odontología- Mirta M Spadilero de Lutri ..... pg. 2

### Sección Docencia / Education Section

#### *Comunicación corta/Short communication*

Resolución de problemas para el aprendizaje significativo de la biología celular en la carrera de Odontología / Resolution of problems for significant learning of Cellular Biology in the career of Dentistry. Zárate Ana María, Llanes Mario, Brunotto Mabel ..... pg. 5-7

### Sección Investigación / Research Section

#### *Comunicación corta/Short communication*

Aplicación de modelos gráficos para enfermedades complejas con expresiones orales / Application of graphic models for complex diseases with oral expressions. Bolesina Magdalena, Sorokin Silvia, Moncunill Irma, Buffa Vanesa, Mina Silvia, Secchi Dante, Piemonte Eduardo, Bachmeier Evelin, Lazos Jerónimo, Brezzo María, Zarate Ana María, Barra José Luis, Brunotto Mabel ..... pg. 11-13

#### *Artículos originales / Original Articles*

Cambios histológicos en glándula submandibular de ratas tratadas con ciclofosfamida y vitaminas antioxidantes. Estudio preliminar / Histological changes in submandibular gland of rats treated with cyclophosphamide and antioxidant vitamins. Preliminary study. Mazzeo Marcelo Adrián, Bachmeier Evelin, López María Marcela, Linares Jorge, Samar María Elena, Finkelberg Ana Beatriz, Fonseca Ismael. .... pg. 15-18

Efectividad de diferentes protocolos de desinfección/esterilización para instrumental de ortodoncia sensible al calor / Effectiveness of different disinfections/sterilization protocols for heat-sensitive orthodontics instruments. Zarate Ana María, Castillo Graciela, Irazuzta María Laura ..... pg. 19-26

Frecuencia y características clínicas de lesiones cervicales dentarias / Frequency and clinical characteristics of cervical dental lesions. Busleiman Federico Javier, Brunotto Mabel, Spadilero de Lutri Mirta Mónica ..... pg. 27-34

Fluorosis dental en una zona de Córdoba, Argentina. Desarrollo de estrategias para su prevención / Dental fluorosis in a zone of Córdoba, Argentina. Development of strategies for prevention. Gallará Raquel V, Piazza Leonardo A, Piñas María E, Barteik María E, Centeno Viviana A, Bojanich María A, Moncunill Irma A, García María G, Lecomte Karina, Rozas Carlos A, Ponce Rubén H ..... pg. 35-42

### Sección Extensión Universitaria / University Extension Section

#### *Artículos originales / Original Articles*

Experiencia extensionista: "Viaje al mundo microscópico: Aportes de la microscopía del siglo XXI" / Extension experience: "Journey to the Microscopic World: Contributions of 21<sup>st</sup> Century Microscopy". Cismondi Inés Adriana, Kohan Romina, Pinque Germán, Arriaga Adriana ..... pg. 45-52

Promoción de la Salud Bucal en sectores sociales vulnerables: Hacia una óptima gestión de los medicamentos en una Institución Municipal / Promotion of Oral Health in vulnerable social sectors: Towards an optimal management of medicines in a Municipal Institution. Francia Catalina, Sánchez Dagum Esther, Olivera María E, Romañuk Carolina, Uema Sonia, Caffaratti Mariana, Egidos Dionisio ..... pg. 53-61

Programa educativo: La salud bucal como parte de una vida saludable (Parte I) / Educational program: oral health as part of a healthy life (Part I). Moreno Mirta Analía, Arena Analía ..... pg. 63-68

Delineamientos para autores ..... pg. 69-71

### Historia de la Revista de Odontología

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba nació con el ánimo de constituir un espacio de referencia en la investigación en el campo de la Odontología.

Podemos definir a la investigación como el proceso que, mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento. La investigación en general constituye un estímulo para la actividad intelectual y creadora y contribuye a desarrollar soluciones a problemas sociales. La investigación que se lleva adelante en nuestra Facultad no escapa a esta premisa.

Sin embargo la actividad en investigación no tendría asidero si terminara en la investigación misma, solo en un conjunto de resultados. Sin lugar a dudas, es la divulgación de las conclusiones, el hacer público y sus avances, lo que transforma en dinámica y acrecentadora de conocimientos y saberes. Este último es el fundamento de editar una revista, aunque incorporando otras áreas como investigación en educación y trabajos de extensión. La nueva etapa de edición de la Revista de Odontología deviene de la inquietud de muchos docentes e investigadores de esta Casa de Estudios que reclamaban un espacio para comunicar sus trabajos, actualizaciones, avances en ciencia, en educación y extensión.

Desde tempranas épocas de esta Unidad Académica se ha perseguido este objetivo y en diferentes etapas de la vida institucional se ha editado la Revista, que en varios momentos y por causas diversas se ha discontinuado.

La primera vez que viera la luz en nuestra Institución fue en el año 1922 y se editó bajo el título de **Revista del Centro de Estudiantes de Odontología**, un distinguido esfuerzo de las estudiantes de ese momento que contó con el apoyo y acompañamiento de los profesores de aquel entonces; y con interrupciones en diferentes años, se continuó su edición hasta 1956.

Sin embargo y concomitantemente con la anterior, en 1938, surge **Cuaderno Odontológico**, escrita por profesores de la entonces Escuela y que se publicó hasta 1942. En 1960, se edita el **Boletín Informativo de la Facultad de Odontología**.

Pero fue recién en 1966 que aparece la primera revista científica odontológica del país, que fuera editada precisamente por nuestra Facultad con el nombre de **Revista Odontológica** para pasar a editarse en formato papel a partir de 1974 bajo el nombre de **Revista de la Facultad de Odontología** hasta el año 1998, constituyéndose en el órgano oficial de difusión de trabajos científicos de esta Facultad, nombre con la cual se retoma en este año.

Además del formato papel, esta revista, y conforme a la dinámica de los avances tecnológicos, se comienza a editar en formato electrónico.

La actual, por su carácter electrónico, está diseñada para facilitar la divulgación de la investigación en el campo de la ciencia odontológica, proporcionando un sistema de referencia actualizado. Su carácter multidisciplinar pretende acercar a la comunidad de la Facultad contenidos de utilidad para la Investigación, Educación y Extensión en Odontología, comprendiendo áreas básicas, pre-clínicas y clínicas.

Esta re-edición de la Revista se publicará con un grupo de Editores en jefe y asociados, un comité editorial, asesores técnicos y diseñadores gráficos. Tendrá una frecuencia de tres números anuales (marzo, agosto y diciembre) con un mínimo de 6 artículos y un máximo de 12 artículos por volumen, para la difusión de nuevos conocimientos e información en Investigación, Extensión y Educación, con revisión de pares externos nacionales e internacionales, sobre temas relacionados a la odontología en todas sus áreas.

*Prof. Dra. Mirta M Spadiliero de Lutri  
Facultad de Odontología. UNC  
Ciudad Universitaria. Córdoba. Argentina  
Haya de la Torre s/n. Pabellón Argentina  
Correo electrónico (e-mail): [mirta.lutri@unc.edu.ar](mailto:mirta.lutri@unc.edu.ar)*

FO



UNC

**SECCIÓN DOCENTE**  
**EDUCATION SECTION**

**SECCIÓN DOCENTE**  
**EDUCATION SECTION**

## Resolución de problemas para el aprendizaje significativo de la Biología Celular en la carrera de Odontología

### Resolution of problems for the significant learning of the Cell Biology in the career of Dentistry

Zarate AM<sup>1</sup>, Llanes M<sup>1</sup>, Brunotto M<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

#### Resumen

En la formación del odontólogo generalista, la Biología Celular comprende adquisición de conocimientos necesarios para abordar la problemática de la tríada salud-enfermedad-atención en todos sus aspectos (preventivo, terapéutico y epidemiológico). La enseñanza-aprendizaje en la que se desarrollan los contenidos de la asignatura se basa en lograr un aprendizaje comprensivo, posibilitando un rol activo por parte del alumno frente a la generación de conocimientos. Para alcanzar el objetivo se propone una metodología de enseñanza-aprendizaje basada en situaciones problemáticas, relacionadas a la clínica, cuya resolución se fundamenta en aplicar contenidos conceptuales de la Biología Celular, permitiendo la transferencia de los mismos a la Odontología. Para el desarrollo de los contenidos se establecieron tres instancias pedagógicas: clases teóricas, clases teórico-prácticas y clases prácticas con el fin de ir desde lo simple a lo más complejo. Como parte de la propuesta se elaboró además una guía de aprendizaje. Desde la implementación de la misma se ha recabado la opinión de los alumnos mediante encuesta al finalizar la asignatura en cada año lectivo, observándose un apoyo positivo en un 80% de alumnado.

**PALABRAS CLAVE:** Biología Celular, Odontología, Problemas

#### Abstract

In the formation of the general dentist, Cell Biology comprises acquisition of knowledge needed to address the problem of triad health-disease-care (preventive, therapeutic and epidemiological) at all aspects. The teaching and learning in which the contents of the course are developed is based on achieving a comprehensive learning, enabling an active role by the student against the generation of knowledge. To achieve the objective methodology of teaching and learning based on problem situations related to the clinic, whose decision is based on applying conceptual contents of Cell Biology, allowing transfer of the same to Dentistry is proposed. Lectures, practical classes' theoretical and practical lessons in order to go from the simple to the more complex: To develop pedagogical content three bodies were established. Part of the proposal also produced a tutorial. Since the implementation of the same has sought the opinion survey of students by the end of the course in each academic year, with positive support by 80% of students.

**KEYWORDS:** Cell Biology, Dentistry, Problems

## Introducción

En la formación del odontólogo generalista, la Biología Celular comprende la adquisición de conocimientos necesarios para el abordaje de la problemática de la tríada salud-enfermedad-atención en todos sus aspectos (preventivo, terapéutico y epidemiológico)<sup>1,2</sup>. La enseñanza-aprendizaje en la que se desarrollan los contenidos de la asignatura se basa en lograr un aprendizaje comprensivo, generando la posibilidad de un rol activo por parte del alumno frente a la generación de conocimientos. La propuesta académica se refiere a la generación de *un modelo pedagógico que presente al conocimiento como un proceso dinámico de cambio y no como un producto acabado*, implementando mecanismos abiertos a múltiples perspectivas y construido de modo participativo, en donde docentes y alumnos puedan interactuar. En este contexto puede pensarse al docente como el encargado de orientar, guiar y facilitar el proceso de aprendizaje, y al alumno como un sujeto creativo, reflexivo y crítico, constructor de su propio conocimiento desarrollando estrategias cognitivas de búsqueda y resolución de problemas mediante la metodología que lleva a la generación de nuevos conocimientos en las Ciencias de la Salud<sup>3</sup>.

Para alcanzar el objetivo se ha propuesto una metodología de enseñanza-aprendizaje basada en situaciones problemáticas relacionadas a la clínica, cuya resolución se fundamenta en la aplicación de contenidos conceptuales de la Biología Celular y permite la transferencia de los contenidos básicos de la Biología Celular a la Odontología.

#### Encuadre conceptual

El mundo moderno se caracteriza por fenómenos, como la revolución científico-técnica, el desarrollo de la informática, el incremento acelerado en los procesos de producción del conocimiento científico, la globalización; acontecimientos que han derribado fronteras, culturas, mercados y visiones del mundo permitiendo disminuir los límites epistemológicos entre los diferentes campos del saber<sup>4</sup>.

Las tendencias educativas generadas a partir de estas características de la sociedad contemporánea son el marco del nuevo paradigma educativo de "enseñar a pensar"; en el cual se entiende el proceso educativo como la forma en que los sujetos alcanzan el desarrollo de sus habilidades de pensamiento e intelectuales, con el cual logran la autonomía y la

---

independencia cognoscitiva necesaria para aprender por sí mismos y para producir nuevos conocimientos<sup>5</sup>. Dentro de este paradigma se encuentra la línea de trabajo académico de enseñanza por resolución de problemas. La resolución de problemas resulta ser una de las problemáticas que en estos últimos tiempos está siendo abordada con gran interés y preocupación por la investigación educativa. Para Gaulin<sup>3</sup> hablar de problemas implica considerar aquellas situaciones que demandan reflexión, búsqueda, investigación y donde para responder hay que pensar en las soluciones y definir una estrategia de resolución que no conduce, precisamente, a una respuesta rápida e inmediata.

La aparición del enfoque de resolución de problemas como preocupación didáctica surge como consecuencia de considerar el aprendizaje como una construcción social que incluye conjeturas, pruebas y refutaciones con base en un proceso creativo y generativo. La enseñanza, desde esta perspectiva, pretende poner el acento en actividades que plantean situaciones problemáticas cuya resolución requiere analizar, descubrir, elaborar hipótesis, confrontar, reflexionar, argumentar y comunicar ideas<sup>6</sup>.

De esta manera, surge como necesaria la disposición en los alumnos de que los conocimientos declarativos y procedimentales son indispensables para resolver el problema que se les ha planteado. Esto señala la búsqueda consciente de un modelo que potencie el desarrollo de un alumno independiente, que en interacción con el conocimiento y el mundo que lo rodea aprende y organiza su saber cómo parte de su construcción personal y profesional<sup>7</sup>.

#### *Contexto de realización y participantes*

La experiencia se viene desarrollando desde el año 2009 en la Cátedra “A” de Biología Celular, en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba, con los alumnos ingresantes a la carrera (aproximadamente 450 por año). La asignatura se desarrolla en un cuatrimestre, el primero de la carrera<sup>8</sup>.

#### *Acciones realizadas*

Los contenidos se desarrollan en tres instancias pedagógicas: clases teóricas integradoras, clases teórico-prácticas y clases prácticas.

Clases teóricas: son instancias de trabajo participativo entre el docente y los alumnos, con una carga horaria de dos horas semanales, no obligatorias. Corresponden a la integración de los

temas desarrollados en los teóricos-prácticos y prácticos y al cierre de cada unidad del programa.

Clases teórico-prácticas: son obligatorias. En ellas el docente desarrolla el tema correspondiente a partir de una pregunta motivadora del área de la clínica odontológica. Luego se presentan los contenidos mediante material audiovisual y explicaciones en pizarrón, y finalmente se trabaja en grupos, de no más de 5 alumnos, sobre una ejercitación para la aplicación de los contenidos de Biología Celular a situaciones de la Odontología en donde se enseña el proceso lógico de resolución de situaciones problemáticas.

Clases Prácticas: son obligatorias. Mediante un mapa conceptual el docente explica las relaciones entre los conceptos del tema a tratar. Luego se trabaja en grupos de hasta 5 alumnos, con situaciones problemáticas biomédica-odontológicas (2 por cada clase) que deben ser resolverse aplicando los conceptos biológicos aprendidos. Se realiza un plenario de integración y cierre con las presentaciones de las resoluciones de los diferentes grupos.

Como parte de la propuesta, además se elaboró una guía de aprendizaje<sup>9-10</sup>. Esta Guía de Aprendizaje está pensada para que el alumno trabaje actividades en su casa y en las clases obligatorias. En ella se encuentran actividades para realizar y aplicar los conceptos que se desarrollan en la asignatura Biología Celular, permitiendo que el alumno participe en su propio proceso de aprendizaje y se apropie de los conocimientos que serán parte de la base en tu formación de Odontólogo.

La guía de actividades está organizada en Unidades del Programa con sus correspondientes Sub-unidades y contenidos. Cada Sub Unidad contiene las siguientes partes:

- Introducción: describe los aspectos más relevantes de los temas que se tratarán.
- Esquema o Mapa Conceptual muestra las relaciones entre los conceptos principales que se desarrollarán de cada tema
- Una serie de preguntas a responder sobre los conceptos que debes conocer antes de asistir a clase.
- Actividades de aplicación a la Odontología: esta sección es la que se desarrolla en la clase teórico-práctica, en donde se explican los contenidos del

---

tema y se trabaja sobre una ejercitación para la aplicación de los contenidos de Biología Celular a situaciones de la Odontología.

- Situaciones problemáticas para resolver en el trabajo práctico: esta parte se desarrolla en el trabajo práctico y se plantean situaciones problemáticas odontológicas que debes resolver aplicando los conceptos de Biología Celular aprendidos.
- Antecedentes bibliográficos sobre Odontología: bibliografía para estudio y realización de actividades.
- Bibliografía para estudio y resolución de actividades: al final de cada Subunidad se cita la bibliografía básica para el estudio del mismo y además la bibliografía específica para la resolución de los problemas presentados en el TP<sup>11-13</sup>.

### Principales obstáculos y logros

La propuesta docente se evalúa todos los años mediante un cuestionario anónimo a los alumnos, el cual es respondido por ellos después de haber aprobado la asignatura. En el mismo se pregunta sobre el desarrollo de las clases, la pertinencia del material ofrecido para estudio, el desempeño de los docentes y si las características de los lugares de dictado de clases son apropiadas. En general los alumnos (80%) adhieren a la propuesta y pueden realizar las situaciones problemáticas con pocas dificultades ya que consideran que el apoyo dado por los docentes, en clases teóricas y prácticas es adecuado. Una de las dificultades a las que se enfrenta el docente es que muchos alumnos llegan a la clase con los temas pedidos correspondientes a la misma sin estudiar. Por otra parte con respecto a los docentes una dificultad, que se va superando con el tiempo, es la coordinación en el desarrollo de los mismos en cuanto al modo de dictar las clases prácticas que podría estar relacionado con las formaciones diferentes de los docentes (biólogos, odontólogos, bioquímicos) que dictan la materia.

*Todos los autores declaran que no existen conflictos potenciales de interés con respecto a la autoría y/o publicación de este artículo.*

*All authors declare no potential conflicts of interest with respect to the authorship and/or publication of this article*

### Referencias

1. Iacopino AM. The influence of "new science" on dental education: current concepts, trends, and models for the future. *J Dent Educ.* 2007 Apr; 71(4):450-62
2. Slavkin HC. The Human Genome, Implications for Oral Health and Diseases, and Dental Education. *J Dental Education.* 2001; 65(5):463-79.
3. Gaulin, C. (2001) "Tendencias actuales de la resolución de problemas, Sigma.
4. Aguerrondo I. Conocimiento complejo y competencias educativas, Working papers on curriculum issues, núm. 8, 2009, IBE/UNESCO, [www.ibe.unesco.org/en/services/publications/ibe-working-papers.html](http://www.ibe.unesco.org/en/services/publications/ibe-working-papers.html)
5. Madure, Stuart, Davies, Peter. Aprender a Pensar, Pensar en Aprender. Editorial Gedisa. Barcelona, 1994. Pgs. 286.
6. Majimutov, M.I. La enseñanza problémica, Editorial Pueblo y Educación, Ministerio de Educación, La Habana, 1983, pgs. 349.
7. Martínez Llantada M., Categorías principios y métodos de la enseñanza problémica Editorial Pueblo y Educación, ciudad de la Habana. 1986, pp 9. 1986.
8. Propuesta de Nuevo Currículo de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba. 2001.
9. Brunotto M, Zarate AM, Kohan R, Filiberti A, Cismondi A, Llanes M, Scherma E, Castillo B. Guía de Aprendizaje. Cátedra A de Biología Celular. Secretaría de Publicaciones Fac Odontología UNC. 2012. ISBN: 978-950-33-0998-8.
10. Reglamentación régimen de docencia de la Universidad Nacional de Córdoba. Aprobación HCS de 1º de Julio de 2008.
11. Conferencia mundial sobre la educación superior. La educación superior en el siglo XXI: Visión y acción 9 de octubre de 1998. UNESCO, París.
12. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior - 2009: La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo (Sede de la UNESCO, París, 5-8 de julio de 2009) COMUNICADO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001832/183277s.pdf>
13. MERCOSUR educativo comisión consultiva de expertos en odontología dimensiones, componentes, criterios e indicadores para la acreditación MERCOSUR-Montevideo. República Oriental del Uruguay- Octubre de 2007.

*Correspondencia: Ana María Zarate  
Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba.  
Haya de la Torre S/N. Ciudad Universitaria  
(5016)- Córdoba Argentina  
Correo electrónico (e-mail): [azgelfo@hotmail.com](mailto:azgelfo@hotmail.com)*



*Patrimonio cultural de la Facultad de Odontología. Pintura al acrílico sobre tela (229x199cm) realizada especialmente para la Facultad de Odontología por el artista plástico José De Monte en el año 1981.*

FO



UNC

**SECCIÓN INVESTIGACIÓN**  
**RESEARCH SECTION**



**SECCIÓN INVESTIGACIÓN**  
**RESEARCH SECTION**

## Aplicación de modelos gráficos para enfermedades complejas con expresiones orales

### Application of graphic models for complex diseases with oral expressions

Bolesina M<sup>1</sup>, Sorokin S<sup>1</sup>, Moncunill I<sup>1</sup>, Buffa V<sup>1</sup>, Mina S<sup>1</sup>, Secchi D<sup>1</sup>, Piemonte E<sup>1</sup>, Bachmeier E<sup>1</sup>, Lazos J<sup>1</sup>, Brezzo MM<sup>1</sup>, Zarate AM<sup>1</sup>, Barra JL<sup>2</sup>, Brunotto M<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba.

<sup>2</sup>CIQUIBIC-Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba.

#### Resumen

El objetivo general del presente trabajo fue diseñar y evaluar modelos gráficos directed acyclic (DAG) con estructura de causa suficiente para valorar relaciones causales entre un conjunto de variables clínicas médica-odontológica, psicológicas, moleculocelulares y los fenotipos multifactoriales de enfermedades complejas. Se evaluaron variables binarias que se incorporaron a un modelo DAG con estructura de causa suficiente para cada patología.

**PALABRAS CLAVE:** estructura causa suficiente, enfermedades complejas, DAG

#### Abstract

The general objective of the present work was to design and evaluate directed acyclic (DAG) graphs with sufficient cause structure to assess causal relationships between a set of medical-odontological, psychological, molecular-cellular clinical variables and multifactorial phenotypes of complex diseases. We evaluated binary variables that were incorporated into a DAG model with sufficient cause structure for each pathology.

**KEY WORDS:** sufficient cause structure, complex diseases, DAG

#### Introducción

Actualmente, en salud se generan modelos que explican la causalidad de un proceso bio-psico-social que genera una enfermedad. Estos modelos se evalúan tanto desde una perspectiva estadística como desde los fundamentos biomédicos subyacentes causantes de los eventos<sup>1-3</sup>.

Los modelos gráficos pueden ser interpretados como un conjunto diagramático para la generación de ecuaciones estructurales<sup>4</sup>, que permiten evaluar el impacto de las variables en la generación de una patología. Estas gráficas consisten en un conjunto de variables y de caminos directos (*paths*) entre ellas, conformando un gráfico directo acíclico, (DAG). Este tipo de modelos, que establecen relaciones causa-efecto, permitiría valorar por parte de los profesionales de la salud la verdadera influencia que tiene cada variable, haciendo posible generar programas de prevención en poblaciones de riesgo o proyectos de profundización de los estudios genético-moleculares de las patologías complejas. Enfermedades multifactoriales con expresión de signos y síntomas en cavidad oral, como celiacía, cáncer oral y fisuras orales, implican una dificultad inherente para su diagnóstico temprano y su adecuado tratamiento en poblaciones de riesgo. Estas patologías presentan particularidades en los factores psicológicos, medioambientales, socioculturales y genotípicos que las afectan, pero comparten no seguir las leyes mendelianas de la herencia. Los componentes genéticos, ambientales y psicosociales interactúan generando una gama de fenotipos clínicos generales y a nivel de cavidad oral que dificulta el diagnóstico presuntivo y/o temprano. Si bien estas enfermedades no presentan una prevalencia importante a nivel poblacional, producen serios trastornos de vida en el paciente entre los que se pueden mencionar: procesos inflamatorios leves, formas neoplásicas malignas, alteraciones en la morfología y función de las piezas dentarias y malformaciones anatómicas, entre otras<sup>5-7</sup>.

El objetivo general del presente trabajo fue diseñar y evaluar modelos DAG con estructura de causa suficiente para valorar relaciones causales entre un conjunto de variables clínicas médica-odontológica, psicológicas, moleculocelulares y los fenotipos multifactoriales de enfermedades complejas.

#### Métodos

Se realizó un estudio observacional transversal en grupos poblacionales con patologías complejas de celiacía, fisura oral y cáncer oral, mediante muestreo no probabilístico. Nuestro equipo interdisciplinario obtuvo el valor de las variables características de tres patologías crónicas complejas:

*Enfermedad Celíaca, Fisura Oral y Cáncer Oral.* Los datos clínicos, genéticos (mutaciones de genes específicos mediante PCR y secuenciación), medioambientales y psico-socioculturales fueron registrados mediante Historia Clínica que contenía un conjunto de datos comunes y las variables características de cada patología.

Se evaluaron variables binarias que se incorporaron a un modelo DAG con estructura de causa suficiente para cada patología<sup>5</sup> según criterios establecidos por investigaciones previas<sup>6-8</sup>. Los DAGs para cada patología basados en un modelo teórico sustentado en los conocimientos biológicos-clínicos-psico-sociales de cada patología se muestran en la Figura 1.

## Resultados

En el análisis de los datos se utilizó el paquete *ggm* del programa R, versión 2.9.0 ([www.r-project.org](http://www.r-project.org)). Se obtuvieron, mediante la función *dag*, las gráficas  $D = (V, E)$ , donde  $V$  es el conjunto de nodos y  $E$  es el conjunto de líneas directas (Figura 2); y sus correspondientes matrices adyacentes  $E = [e_{ij}]$ . A partir del conjunto de líneas faltantes, que corresponden a los ceros estructurales de la matriz  $E$ , se evaluaron las independencias condicionales, llamadas propiedades globales Markov del DAG

$$\text{Enfermedad Celíaca (EC)} f_Y(\mathbf{y}) = \prod_{i \in V} f(y_i | y_{pa(i)})$$

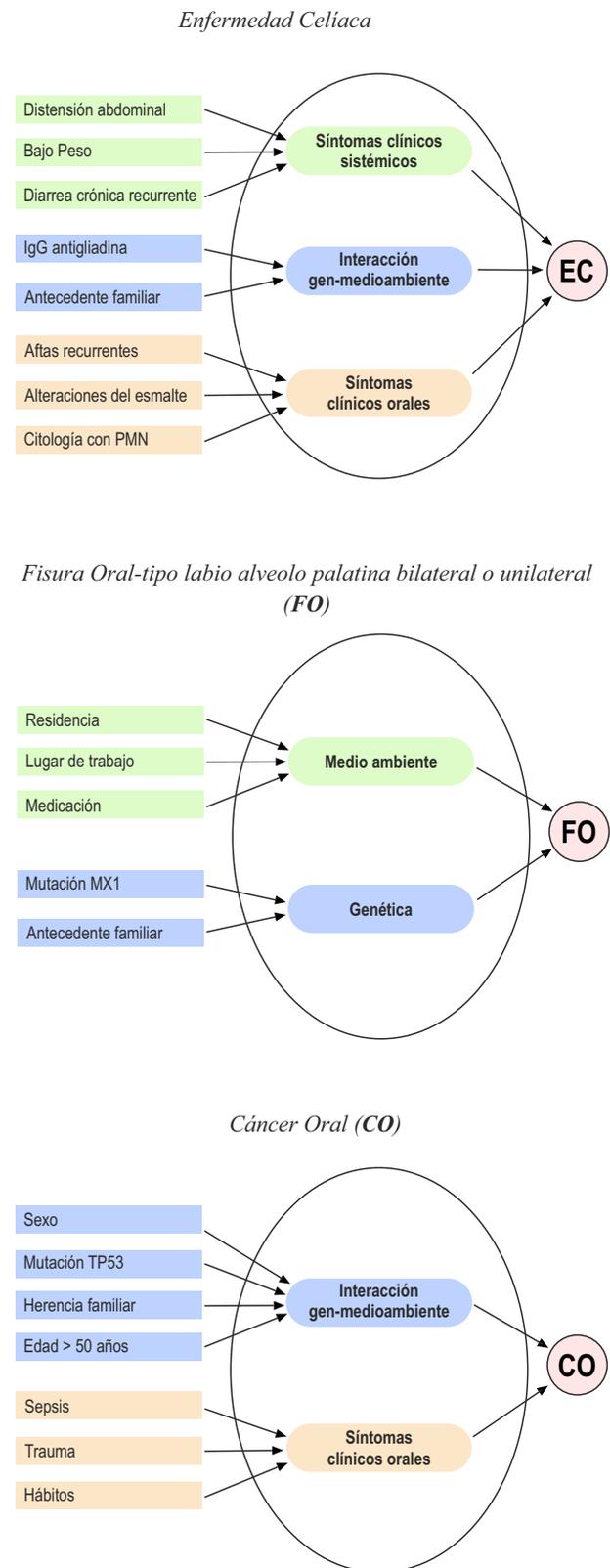
y que se leen por el criterio de *d-separation*<sup>5</sup>. Se corroboraron, en la mayoría de las variables, las propiedades de *d-separación* de cada gráfica.

## Discusión

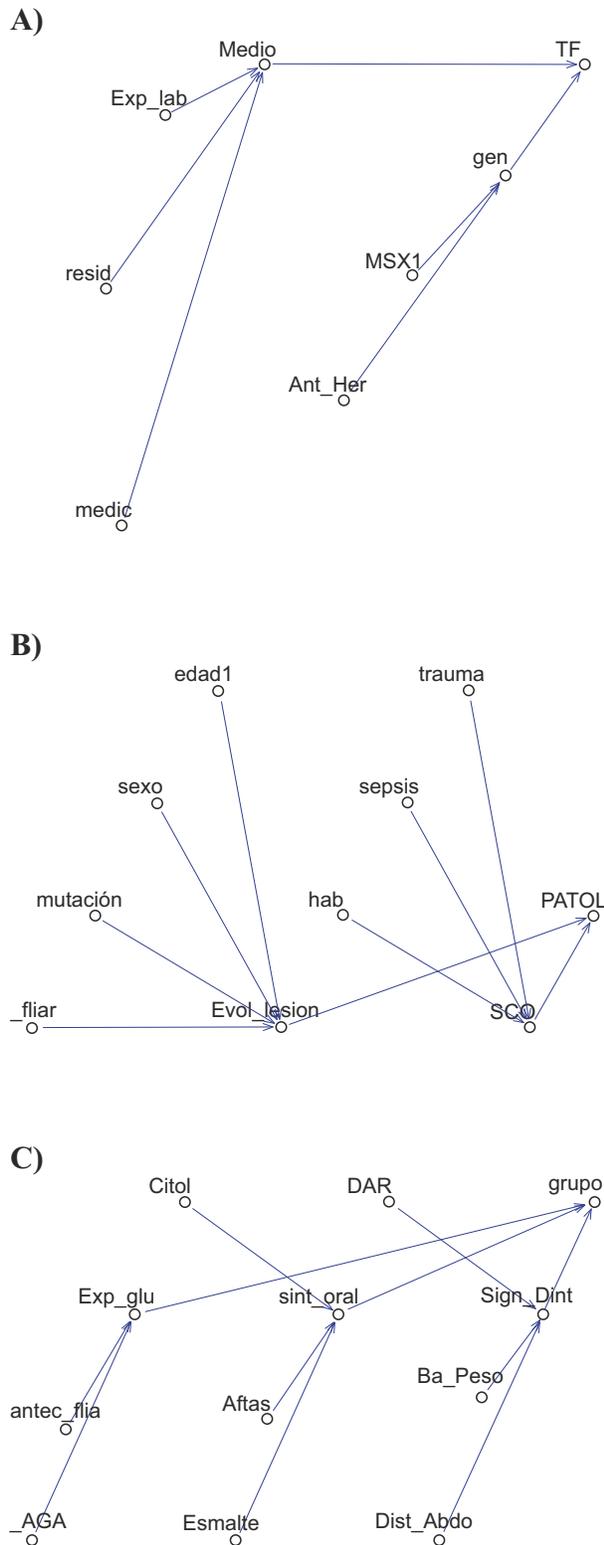
Casi todas las independencias condicionales fueron chequeadas, aunque algunas resultaron falsas, como la variable mutación en relación a cáncer oral. Este resultado es razonable dado que el gen que se amplificó y secuenció (TP53), se presenta en sólo un 50% de las lesiones ocasionadas por esta patología<sup>1</sup>.

Este trabajo presenta dos aspectos importantes a considerar:

1. La forma de trabajo interdisciplinaria, de un equipo de profesionales de varias áreas de las ciencias de la salud (biólogos, médicos, psicólogos, odontólogos, bioquímicos), que permite el adecuado abordaje de las patologías complejas;



**Figura 1.** Modelos DAG con estructura causa suficiente.



**Figura 2.** DAGs de cada patología construidos con el paquete ggm del software R. A) FO; B) CO; C) EC

2. La aplicación de modelos gráficos como una herramienta valiosa para el mejor ajuste del modelo estadístico permitiendo una mejor correspondencia con el modelo de salud real de estas enfermedades.

*Todos los autores declaran que no existen conflictos potenciales de interés con respecto a la autoría y/o publicación de este artículo.*

*All authors declare no potential conflicts of interest with respect to the authorship and/or publication of this article*

### Referencias

1. Brunotto M, Zarate AM, Barra JL, Malberti A. Graph models for phenotype and genotype association between oral mucosa and submandibular gland tumorigenesis in rat. *J Oral Pathol Med.* 2009;38(5):463-9.
2. Clayton D, McKeigue PM. Epidemiological methods for studying genes and environmental factors in complex diseases. *Lancet* 2001; 358: 1356–60.
3. Thornton-Wells TA, Moore JH, Haines JL. Genetics, statistics and human disease: analytical retooling for complexity. *Trends Genet* 2004; 20: 640–7.
4. Marchetti GM. Independencies induced from a Graphical Markov Model after marginalization and conditioning: the R package ggm. *J Statist Software.* 2006; 15:1–15 (<http://www.jstatsoft.org>).
5. Mina S, Azcurra A, Riga C, Dorronsoro S, Brunotto M. Alterations of Buccal Ecosystem in children with celiac disease. *Acta Odontol Latinoam.* 2008; 21(2):121-6.
6. Sorokin S, Brunotto M, Bolesina M, Moncunill I, Cornejo LS, Buffa V. Prevalencia de tipo y magnitud de fisuras orales desde 1978 a 2005, Facultad de Odontología Universidad Nacional de Córdoba. *Rev Cúspide.* 2008. 17:225.
7. VanderWeele TJ, Robins JM. Directed acyclic graphs, sufficient causes, and the properties of conditioning on a common effect. *Am J Epidemiol.* 2007;166 (9):1096-104.
8. Zarate AM, Secchi D, Brezzo M, Bachmeier E, De Niro I, Garay P, Brunotto M. Cambios genotípicos-fenotípicos como predictor de malignización en lesiones orales en la ciudad de Córdoba, Argentina. *Braz Oral Res* 2007; 21 (Suppl.1):123 (Proceedings of the 24<sup>th</sup> SBPqO Annual Meeting).

*Correspondencia a:*

*Dra. Mgter. Mabel Brunotto*

*Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba.*

*Haya de la Torre S/N. Ciudad Universitaria*

*(5016)- Córdoba Argentina*

*Correo electrónico (e-mail): [mabelbrunotto@unc.edu.ar](mailto:mabelbrunotto@unc.edu.ar)*



*Pintura al óleo sobre tela (197 x 446 cm). Autor: Claudio Bogino (1980)*

## Cambios histológicos en Glándula Submandibular de ratas tratadas con ciclofosfamida y vitaminas antioxidantes. Estudio preliminar

### Histological changes in Submandibular Gland of rats treated with cyclophosphamide and antioxidant vitamins. Preliminary study

Mazzeo MA<sup>1</sup>, Bachmeier E<sup>1</sup>, López MM<sup>1</sup>, Linares JA<sup>1</sup>, Samar ME<sup>2</sup>, Finkelberg AB<sup>1</sup>, Fonseca I<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Cátedra de Fisiología Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba

<sup>2</sup>Cátedra de Histología y Embriología A Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba

<sup>3</sup>II Cátedra de Patología, Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Córdoba

#### Resumen

Ciclofosfamida (Cf) es un citostático utilizado en esquemas de acondicionamiento para trasplante de médula ósea (MO) provocando alteraciones en cavidad bucal. Trabajos previos demostraron un efecto oxidativo de Cf evaluado a través del incremento de superóxido dismutasa (SOD) y ácido úrico (AU) en Glándula Submandibular (GSM) de ratas. Es conocido el efecto antioxidante de las vitaminas C y E. En el presente evaluamos cambios histológicos en conductos y acinos de GSM de ratas tratadas con Cf así como el efecto de la administración de vitaminas C y E. Se utilizaron ratas macho Wistar, divididas en cuatro grupos experimentales: 1) C: Control, 2) Cf: ciclofosfamida; 3) VIT C+ Cf y 4) VIT E + Cf. Se efectuaron cortes histológicos y tinción con Hematoxilina/Eosina. Se analizaron posibles cambios estructurales en conductos y acinos. Los preparados mostraron en Cf células acinares con macro y anisocariosis, hiperchromasia nuclear y binucleación, estroma con vasocongestión y focos de extravasación eritrocitaria respecto de C. En el grupo VIT C + Cf: Células acinares con cromatina laxa, algunas con nucléolos evidentes. En VIT E + Cf: Células acinares con binucleación y citoplasma que exhibía mayor cantidad de gránulos. Estroma con cambios similares a los descriptos. En este trabajo observamos que las células acinares de los animales tratados con Cf mostraron alteraciones histológicas respecto de los animales control. El grupo tratado con Cf y Vitamina E evidenciaron un citoplasma con mayor secreción granular. Se infiere a partir de ello, que la administración de Vitamina E podría incrementar la actividad funcional de GSM tratada con Cf.

**PALABRAS CLAVE:** ratas Wistar, ciclofosfamida, glándula submandibular, vitaminas antioxidantes

#### Abstract

Cyclophosphamide (Cf) is a cytostatic drug used in conditioning schemes for bone marrow transplantation (TMO), causing alterations in the oral cavity. Previous work demonstrated an oxidative effect of Cf evaluated through the increase of superoxide dismutase (SOD) and uric acid (AU) in Submandibular Gland (GSM) of rats. The antioxidant effect of vitamins C and E is known. In the present study we evaluated histological changes in secretory ducts and acini of GSM rats treated with Cf as well as the effect of the administration of vitamins C and E. Male Wistar rats were divided into four experimental groups: 1) C: Control, 2) Cf: cyclophosphamide 3) VIT.C + Cf, 4) VIT. E + Cf. Histological sections were stained with Hematoxylin / Eosin. Possible structural changes in ducts and acini were analyzed. Cf group showed acini cells with macro and anisocariosis, nuclear hyperchromasia and binucleation, stroma with vasocongestion and erythrocyte extravasation compared to C. VIT C + Cf group showed ductal cells with lax chromatin some with evident nucleoli. VIT E + Cf group showed acini cells with binucleation and cytoplasm that exhibited a greater amount of granules. In the present work, we observed that the acini cells of the animals treated with Cf showed histological alterations compared to Control animals. The group treated with Cf and Vitamin E showed a cytoplasm with greater granular secretion. We hypothesized from this that the administration of Vitamin E could increase the functional activity of GSM treated with cyclophosphamide.

**KEY WORDS:** Wistar rats, cyclophosphamide, submandibular gland, antioxidant vitamins

#### Introducción

La Ciclofosfamida (Cf) es un citostático de naturaleza alquilante, que se utiliza asociado a otras drogas oncológicas para el tratamiento farmacológico de tumores sólidos o en esquemas de acondicionamiento para trasplante de médula ósea. Numerosos autores informaron entre sus efectos adversos, alteraciones funcionales en tejidos blandos de la cavidad bucal y en glándulas salivales<sup>1,2</sup>.

Trabajos previos de nuestro laboratorio demostraron un incremento de la concentración de superóxido dismutasa (SOD) en saliva de pacientes sometidos a trasplante de médula ósea, cuyos esquemas de acondicionamiento incluían el uso de Cf. Este hallazgo puede interpretarse como un incremento de la actividad oxidativa en glándulas de pacientes tratados con dicha droga<sup>3</sup>.

En trabajos posteriores, observamos no solo un incremento de la concentración de SOD sino también de ácido úrico (AU) en GSM de ratas sometidas a la acción de Cf.

Por otra parte, es conocido el efecto antioxidante de la vitamina C debido a la facilidad con que se oxida reversiblemente a ácido dehidroascórbico, mientras que la vitamina E ejerce dicho efecto a través del secuestro de radicales libres y de radicales peróxidos. Numerosas investigaciones hacen referencia a la capacidad y eficacia de estas vitaminas para reducir o revertir los procesos oxidativos frente a distintas situaciones de injuria celular<sup>4-6</sup>.

A partir de estos antecedentes los objetivos del presente trabajo consistieron en evaluar cambios histológicos en conductos y acinos de GSM de ratas tratadas con Cf, y el posible efecto antioxidante mediante la administración de vitaminas C y E. Con estos resultados se intentará establecer una correlación con los parámetros funcionales obtenidos previamente<sup>3</sup>.

## Métodos

Se utilizaron 28 ratas macho Wistar de tres meses de edad, alojadas en jaulas individuales, con temperatura e iluminación controlada y dieta libre. Fueron divididas en cuatro grupos experimentales (Tabla 1): 1) **C**: Control, 2) **Cf**: tratadas con ciclofosfamida aplicándose una dosis i.p. de 50mg/kg de peso corporal, durante dos días consecutivos, 3) **Vit. C + Cf**: tratadas con vitamina C, 200mg/kg por tres días consecutivos previos a la inyección i.p. de Cf en iguales condiciones que el grupo 2 y 4) **VIT E + Cf**: tratadas con vitamina E, 100mg/kg de peso corporal por tres días consecutivos previos a la inyección i.p. de Cf como en grupo 2. Los animales fueron ayunados por 24 horas previas al sacrificio. Luego fueron anestesiados combinando una dosis de ketamina y xylazina (80 y 12,8 mg/Kg Peso Corporal respectivamente) y se les extirparon ambas GSM. Al finalizar el procedimiento quirúrgico se procedió a la eutanasia de los animales mediante una maniobra física de dislocación cervical. Todas las actividades experimentales se efectuaron siguiendo el protocolo internacional para cuidado y tratamiento de animales (NIH) y aprobado por el Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba<sup>7</sup>. Se analizaron los cortes histológicos seriados de biopsias de glándulas submandibulares fijadas en formol bufferado (Lillie) e incluidas en parafina que se procesaron para el análisis estructural de posibles cambios en conductos y acinos por medio de las técnicas de Hematoxilina/Eosina.

## Análisis Estadístico

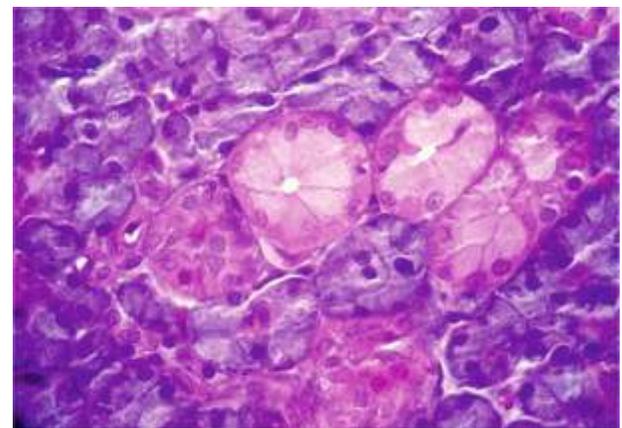
Los resultados obtenidos fueron analizados mediante el uso del test “t” de Student, estableciendo el valor de  $p < 0.05$ , para significación estadística.

**TABLA 1** Esquema experimental de los grupos utilizados. Cf: Ciclofosfamida; Ip: Intraperitoneal; PC: Peso corporal

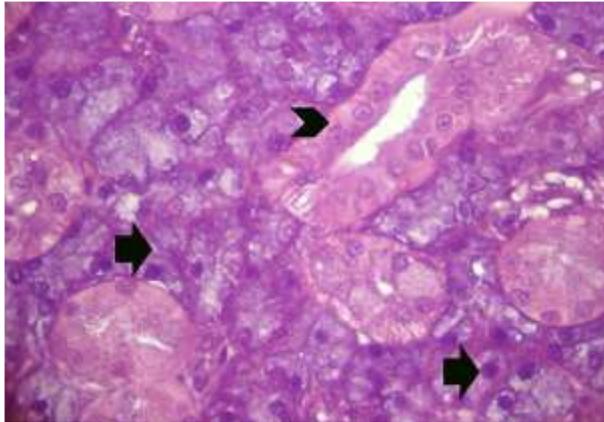
GRUPO	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
Control n: 7						Ayuno	Experiencia
Cf n:7				Cf Ip 50mg/kg (PC)	Cf Ip 50mg/kg (PC)	Ayuno	Experiencia
Vit C + Cf n:7	Vit. C Ip 200mg/ kg (PC)	Vit. C Ip 200mg/ kg (PC)	Vit. C Ip 200mg/ kg (PC)	Cf Ip 50mg/kg (PC)	Cf Ip 50mg/kg (PC)	Ayuno	Experiencia
Vit E + Cf n:7	Vit. E Ip 100mg/ kg (PC)	Vit. E Ip 100mg/ kg (PC)	Vit. E Ip 100mg/ kg (PC)	Cf Ip 50mg/kg (PC)	Cf Ip 50mg/kg (PC)	Ayuno	Experiencia

## Resultados

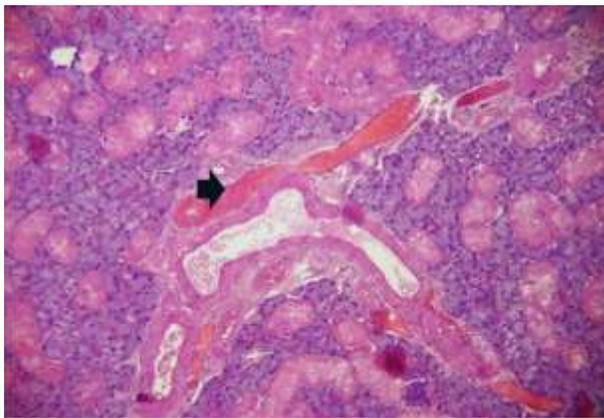
Los preparados mostraron en **Cf** células acinares con macro y anisocariosis, hiper cromasia nuclear y binucleación, estroma con vasocongestión y focos de extravasación eritrocitaria respecto de **C** (Figuras 1-3). En el grupo **VIT C + Cf**: Células ductales con cromatina laxa, algunas con nucléolos evidentes. En **VIT E + Cf**: Células acinares con binucleación y citoplasma que exhibía mayor cantidad de gránulos. Estroma con cambios similares a los descriptos (Figura 4 y 5).



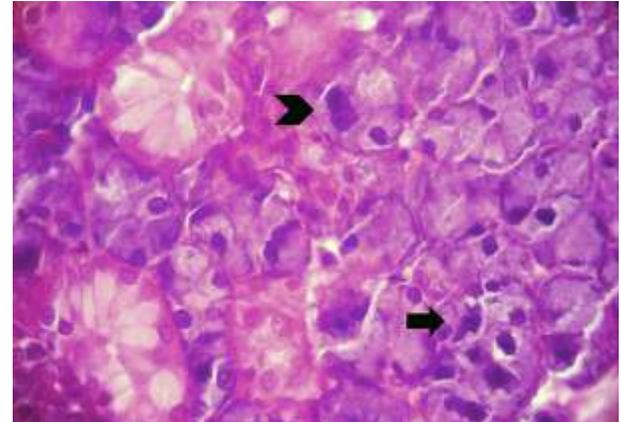
**Figura 1.** Control: Glándula Submandibular de rata. H/E. 40x.



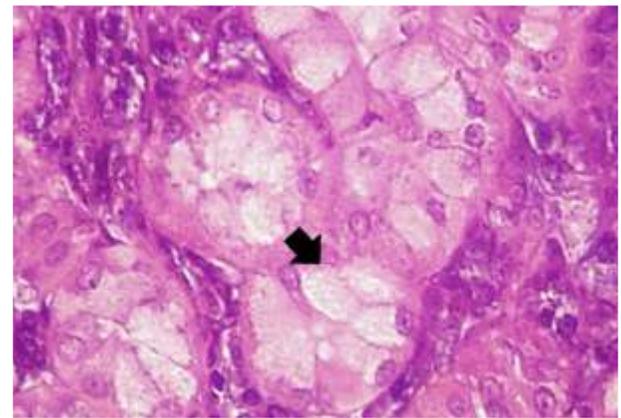
**Figura 2.** Ratas tratadas con Cf. Se destaca la hiperchromasia nuclear en las células de los acinos (➡). Conducto con anisocariosis (➤) H/E. 400x.



**Figura 3.** Ratas tratadas con Cf. Se señala el estroma con importante vasocongestión (➤) H/E. 100x.



**Figura 4.** Ratas tratadas con Cf + E. Se destaca la hiperchromasia nuclear en las células acinares (➡) y la binucleación (➤) H/E. 400x.



**Figura 5.** Ratas tratadas con Cf + E. Se señala conducto con células cargadas de abundantes granulaciones (➤) H/E. 400x.

## Discusión

La información bibliográfica sobre los cambios histológicos y funcionales de GSM por acción de drogas oncológicas es escasa. Algunos autores hacen referencia a la exposición de altas dosis de ciertas drogas citostáticas como el 5-fluorouracilo y leucovorina cálcica, observando alteraciones microscópicas relacionadas con evidente inflamación, necrosis de la GSM e infección bacteriana asociada<sup>8</sup>.

Las células acinares de los animales tratados con Cf mostraron alteraciones histológicas respecto de los animales control. En cambio el grupo tratado con Cf y Vitamina E evidenciaron un citoplasma acinar con mayor cantidad de gránulos. Se infiere a partir de ello, que la administración de Vit E podría incrementar la actividad funcional de la GSM tratada con Cf. Algunos autores informaron que la Vitamina E, protegería las membranas celulares contra la lipoperoxidación y proveería protección celular a nivel mitocondrial contra el estrés oxidativo inducido por agentes alquilantes como Cf<sup>9-13</sup>.

Por su parte, si bien a nivel estructural los animales tratados con Cf y vitamina E evidenciaron vasocongestión y binucleación, hubo ausencia de macrocariosis sin manifestación de hiperchromasia nuclear. El hallazgo más notable fue que el citoplasma del grupo de animales tratados con vitamina E, adquirió mayor concentración granular respecto de los controles y de los animales tratados con Cf. De alguna manera, la protección a nivel de las membranas celulares y de las mitocondrias informados por otros autores, más un notable incremento de la secreción granular mostrado en el presente trabajo, podrían favorecer una mejor respuesta secretoria frente a la administración de la Cf, que tiene la particularidad, como todas las drogas oncológicas convencionales, de actuar no solo sobre células tumorales, sino también en sistemas orgánicos con alta tasa de mitosis y actividad funcional<sup>14</sup>.

Estos hechos informados a nivel histológico podrían correlacionarse con los resultados funcionales

obtenidos por nosotros, donde el incremento de la concentración de SOD y AU a nivel experimental actuaría como indicativo de aumento de los procesos oxidativos en glándulas salivales. Se podría hipotetizar que las alteraciones estructurales causadas por Cf estaría modificando el patrón funcional secretorio de las mismas. A su vez, esta situación adversa, estaría siendo revertida favorablemente por la acción de la Vitamina E que neutraliza al radical OH por su ubicación en las membranas donde su protección es particularmente importante<sup>15</sup>.

Respecto a vitamina C considerada al igual que la vitamina E como “scavenger o eliminador”, los animales de este grupo experimental no mostraron cambios significativos a nivel estructural<sup>16</sup>.

De esto podría inferirse que la Vitamina C a estas dosis carecería de la capacidad de revertir los procesos oxidativos generados por Cf tal como se observó en el caso de la vitamina E.

No obstante estos hallazgos, se sugieren nuevos estudios, incrementando la dosis y tiempo de exposición a Cf y vitaminas. De este modo se podría evaluar con mayor claridad si el efecto deletéreo de Cf sobre la secreción salival podría ser minimizado mediante la administración de vitaminas antioxidantes, que actuando sobre las glándulas salivales pudiesen mejorar la eficacia y calidad secretoria salival, considerada como factor primordial en el mantenimiento de la homeostasis de la cavidad bucal.

#### Agradecimientos

Agradecemos a la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba (SeCyT) por el financiamiento del presente proyecto de investigación.

*Todos los autores declaran que no existen conflictos potenciales de interés con respecto a la autoría y/o publicación de este artículo.*

*All authors declare no potential conflicts of interest with respect to the authorship and/or publication of this article.*

#### Referencias

1. Jensen SB, Mouridsen HT, Reibel J, Brünner N, Nauntofte B. Adjuvant chemotherapy in breast cancer patients induces temporary gland hypofunction. *Oral Oncol.* 2008;44 (2):162-73.
2. H. S. Brand, C. P. Bots, J. E. Raber-Durlacher. Xerostomia and chronic oral complications among patients treated with haematopoietic stem cell transplantation. *Br Dent J.* 2009; 14; 207(9).

3. Bachmeier E, Mazzeo MA, López MM, Linares JA, Jarchum G, Wietz FM, Finkelberg AB Mucositis and salivary antioxidants in patients undergoing bone marrow transplantation (BMT). *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2014; 19 (5):e444-50.
4. Yoshizawa, J.M., Schafer, C.A., Schafer, J.J., Farrell, J.J., Paster, B.J., Wong, D.T. Salivary biomarkers: to ward future clinical and diagnostic utilities. *Clin Microbiol Rev.* 2013; 26,781–791.
5. Tóthová L, Kamodyová N, Červenka T, Celec P. Salivary markers of oxidative stress in oral diseases. *Front Cell Infect Microbiol.* 2015; 20; 5:73.
6. Tai Y, Inoue H, Sakurai T, Yamada H, et al. Protective effect of lecithinized SOD on reactive oxygen species induced xerostomia. *Radiat Res* 2009; 172:331–8.
7. Yingjian L, Junming H, Min C, Chenyue L, Dachao Z, Yuanhua H, Zhi L. A health food high-peptide meal alleviates immunosuppression induced by hydrocortisone and cyclophosphamide in mice. *Food Funct.* 2013; 4(9):1352-9.
8. Ewens, A, Mihich E; Ehrke MJ. Fluorouracil plus Leucovorin induces Submandibular Salivary Gland enlargement in rats. *Toxicologic Pathology* 2005; 33:507–515.
9. Meister A. Glutathione deficiency produced by inhibition of its synthesis, and its reversal; applications in research and therapy. *Pharmacol. Ther.* 1991; 51: 155-194.
10. Bains JS, Shaw CA. Neurodegenerative disorders in humans: the role of glutathione in oxidative stress-mediated neuronal death. *Brain Res. Rev.* 1997; 25: 335-358.
11. Tirmenstein MA, Nicholls-Grzemeski FA, Schmittgen TD, Zakrajsek BA, et al. Glutathione-dependent regulation of nitric oxide production in isolated rat hepatocyte suspensions. *Antioxid. Redox. Signal.* 2008; 2: 767-777.
12. Zhang JG, Nicholls-Grzemeski FA, Tirmenstein MA and Fariss MW. Vitamin E succinate protects hepatocytes against the toxic effect of reactive oxygen species generated at mitochondrial complexes I and III by alkylating agents. *Chem. Biol. Interact.* 2001; 138: 267-284.
13. Düsman E., I.V. Almeida, R.G. Mariucci, M.S. Mantovani, V.E.P. Vicentini Cytotoxicity and mutagenicity of fluoxetine hydrochloride (Prozac), with or without vitamins A and C, in plant and animal model systems. *Genetics and Molecular Research* 2014; 13 (1): 578-589.
14. H. S. Brand, C. P. Bots, J. E. Raber-Durlacher. Xerostomia and chronic oral complications among patients treated with haematopoietic stem cell transplantation. *Br Dent J.* 2009; 14; 207(9).
15. Pérez Gastell PL, Pérez de Alejo, JL. Métodos para medir el daño oxidativo. *Rev. Cubana Med. Milit.* 2000; 29(3):192-8.
16. Oxilia, RM. Estrés oxidativo y sistema de defensa antioxidante. *Rev. Inst. Med. Trop.* 2010; 5(2):23-29.

*Correspondencia:*

*Dr. Marcelo Adrián Mazzeo  
Cátedra de Fisiología. Facultad Odontología. UNC  
Ciudad Universitaria. Córdoba. Argentina Haya de la Torre s/n. Pabellón Argentina*

## Efectividad de diferentes protocolos de desinfección/esterilización para instrumental de ortodoncia sensible al calor

### Effectiveness of different disinfections/sterilization protocols for heat sensitive orthodontics instruments

Zarate AM<sup>1</sup>, Castillo G<sup>1</sup>, Irazuzta MI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

#### Resumen

**Objetivo:** El objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad de diferentes protocolos desinfección/esterilización para instrumental termosensible de ortodoncia. **Métodos:** Se aplicaron ocho protocolos a instrumentos ortodónticos (n = 120). El instrumental se limpió con detergentes bi o trienzimáticos y se desinfectó con glutaraldehído 2,5%, o hipoclorito al 1% u ortoftalaldehído 0,55%. Después de aplicar cada protocolo, se tomaron muestras de los instrumentos y se cultivaron en agar MacConkey y Aged CLED. Para *Staphylococcus spp*, se utilizó una prueba de coagulasa. Los instrumentos se consideraron contaminados cuando el recuento de UFC de los cultivos fue superior a 10<sup>5</sup> UFC / ml. **Resultados:** Se encontraron las mismas proporciones de contaminación al usar glutaraldehído e hipoclorito de sodio, y no se encontraron diferencias significativas con el uso de detergentes bi o trienzimáticos. De los tres desinfectantes utilizados, ortoftalaldehído fue significativamente más eficiente, ya que nunca se encontró contaminación cuando se el mismo fue utilizado. Los microorganismos aislados de los diferentes instrumentos fueron *Micrococcus spp*, *Corynebacterium spp*, *Bacillus spp* y *Staphylococcus coagulasa-negativo*. **Conclusiones:** El ortoftalaldehído fue significativamente más eficiente como desinfectante. Los microorganismos aislados fueron *Micrococcus spp*, *Corynebacterium spp*, *Bacillus spp* y *Staphylococcus coagulasa-negativo*. Aunque el porcentaje de instrumentos contaminados fue bajo en relación con el total monitorizado, cualquier instrumento contaminado implica riesgos, para un paciente o profesional, de una enfermedad infecciosa o contagiosa.

**PALABRAS CLAVES:** ortodoncia, instrumental dental, desinfección, esterilización.

#### Abstract

**Objective:** The aim of this work was to assess effectiveness of different disinfections/sterilization protocols for heat-sensitive orthodontics instruments. **Methods:** Eight protocols were applied to orthodontic instruments (n=120); they were cleaned

with dual- or triple-enzyme detergent and disinfected with glutaraldehyde 2.5% or hypochlorite 1% or orthophthalaldehyde 0.55%. After applying each protocol, samples were taken from the instruments and cultured in MacConkey Agar and CLED Agar media. For *Staphylococcus spp*, a coagulase test was used. Instruments were considered contaminated when the CFU count from the cultures was greater than 10<sup>5</sup> CFU/ml. **Results:** The same proportion of contamination was found when using glutaraldehyde and sodium hypochlorite, and no significant differences were found with the use of dual-enzyme and triple-enzyme detergents. Of the three disinfectants used, orthophthalaldehyde was significantly more efficient, since contamination was never found when it was used. The microorganisms isolated from the different instruments were *Micrococcus spp*, *Corynebacterium spp*, *Bacillus spp* and *Staphylococcus coagulase-negative*. **Conclusions:** Orthophthalaldehyde was significantly more efficient as a disinfectant. The microorganisms isolated were *Micrococcus spp*, *Corynebacterium spp*, *Bacillus spp* and *Staphylococcus coagulase-negative*. Although the percentage of contaminated instruments was low in relation to the total monitored, any contaminated instrument implies risks to a patient or a professional of an infectious or contagious disease.

**KEY WORDS:** orthodontic, dental instruments, disinfection, sterilization

#### Introduction

Infection control is given great importance in today's practice of dentistry<sup>1</sup>. Many oral and systemic disease-causing organisms are easily transmitted from the oral cavity as they have long latent incubation periods<sup>2</sup>. Dental health personnel are constantly exposed to the threat of infection by occupational exposures to a variety of microbial pathogens, and therefore the prevention of cross-contamination among dentists, dental staff, and patients is a major concern in dental practice<sup>3</sup>. Awareness of efficient sterilization techniques occupies centre stage in the prevention of the spread of infectious diseases<sup>2</sup>.

Articles related to the transmission of infectious agents in dentistry have focused on the instruments as possible vehicles of disease transmission<sup>4-5</sup>, increasing the risk of cross-infection. Orthodontics has always been characterized by a high rotation of patients and by the use of a variety of metal, acrylic and elastomeric instruments, and so the orthodontists are at high risk of exposure to serious pathogens and must take adequate precautions to guard themselves against their transfer<sup>2</sup>.

As several instruments used in orthodontics are elastomeric and/or acrylic, to which heat sterilization techniques cannot be applied, the aim of this work was to assess effectiveness of different disinfections/ high level disinfection protocols for heat-sensitive orthodontics instruments routinely used in clinical orthodontic care.

## Methods

Acrylic and elastomeric instruments commonly used in the clinical practice of orthodontics were monitored (n=120). The elastomeric elements were: ligature sticks (SANI-TIE, Dentsply GAC International, USA) (**LI**), spools of elastomeric chains (Maximum Power Chain Orthotechnology, USA) (**CH**) and the acrylic elements were: intraoral cheek retractors (OdontoMatriz 2000, Buenos Aires, Argentina) (**RE**) (Figure 1).

We main analyzed the action of glutaraldehyde, sodium hypochlorite and orthophthalaldehyde compounds.

Eight protocols effectiveness were measured:

Protocol A was applied to LI, CH, and RE (Table 1).

Protocols B and C were applied to LI, CH (Table 1).

Protocols D, E, F, G, H were applied to RE (Table 2).

**Table 1:** Description of protocols applied to spools of elastomeric chains and to ligature sticks.

Ref. CH: spools of elastomeric chains, LI: ligature stick.

	DISINFECTION	RINSING	DRIED
<b>PROTOCOL A</b> (CH n =10) (LI n=10)	Spraying with aqueous solutions of 2.5% glutaraldehyde ( <i>Surgibac G, Tracker Medical, Buenos Aires, Argentina</i> ) and leaving it to act for 5 minutes	Under running water for 5 minutes.	With disposable medical grade paper towels ( <i>Axon, Córdoba,</i>
<b>PROTOCOL B</b> (CH n =10) (LI n=10)	<b>CH</b> : spraying the reel of chain (unwound) with aqueous solution of glutaraldehyde 2.5%, leaving it to act for 10 minutes and minutes and immersing the end of the chain (15 cm) in the same solution for 10min. <b>LI:</b> immersion in aqueous solution of glutaraldehyde 2.5 %,leaving it to act for 30 minutes	Under running water for 5 minutes.	With disposable medical grade paper towels
<b>PROTOCOL C</b> (CH n =10) (LI n=10)	<b>CH:</b> spraying the reel of chain (unwound) with aqueous solution of hypochlorite 1% ( <i>Active chlorine 55g/liter, Ayudin, CLOROX, Argentina</i> ), leaving it to act for 10 minutes and immersing the end of the chain (15cm) in the same solution for 10 minutes. <b>LI:</b> immersion in aqueous solution of hypochlorite 1% leaving it to act for 10 minutes.	Under running water for 5 minutes.	With disposable medical grade paper towels

The protocols applied were based on those of Irazuzta *et al.*<sup>6</sup> and Zarate *et al.*<sup>7</sup>

## Bacteriological testing

After applying each protocol, samples were taken from the instruments for bacteriological analysis, using plastic tubes with a sterile cotton swab (Eurotubo, Barcelona, Spain) to which later thioglycollate broth (Britania, Buenos Aires, Argentina) was added with indicator and they were then incubated for 24 hs at 37°C.

The following bacteriological testing was performed on tubes that displayed macroscopic turbidity:

1. Gram staining for the preliminary identification of the bacteria by morphotypes.
2. Culture in following media: MacConkey Agar (Britania, Buenos Aires, Argentina), and CLED Agar (Britania, Buenos Aires, Argentina). In each case, three lines with a 5ml calibrated loop, for quantification of the bacterial load. Incubation at 37°C for 24 h.
3. Gram staining of the bacteria that developed.
4. Biochemical tests for typification. For *Staphylococcus*, a coagulase test was used.
5. Instruments were considered contaminated when the CFU count taken from the cultures of the samples was greater than 10<sup>5</sup> CFU/ml.

## Statistical analysis:

The variables considered in this study were: a) Infected (<10<sup>5</sup> CFU/ml) / uninfected (10<sup>5</sup> CFU/ml) -binary variable- and b) protocols applied -polytomous nominal variable-.

The following analysis was made for the type of variables:

1. The statistical description of the data was made by relative frequencies expressed in percentages, calculated as the number of contaminated instruments over the total of instruments used in each technique.
2. The evaluation of a significant association between the different protocols and bacterial infection/non-infection was performed by Chi Squared test and p-value <0.05 was set for statistical significance.

---

## Results

Eight protocols were applied and a total of 120 instruments were analyzed. The contamination presented for each protocol is shown in Table 3.

When using glutaraldehyde and sodium hypochlorite for disinfection for LI and CH, the same proportion of contamination was found (Table 3).

Of the three disinfectants used, orthophthalaldehyde was significantly more efficient, as contamination was never found when this was used, while the same proportions of contamination were found with hypochlorite and glutaraldehyde (Table 3).

With regard to the RE no significant differences were found between the use of dual-enzyme and triple-enzyme detergents, and the same proportions of contamination were found when using glutaraldehyde and sodium hypochlorite.

The microorganisms isolated from the different instruments were *Micrococcus spp*, *Corynebacterium spp*, *Bacillus spp* and *coagulase-negative Staphylococcus*.

## Discussion

In this work, we set out to check the effectiveness of different disinfection and high level disinfection (HLD) protocols, applied to heat-sensitive instruments that are used routinely in orthodontics. The daily use of plastic and elastomeric instruments at every clinical step prevents them being sterilized in ethylene oxide (which is the gold standard for sterilizing these instruments), because they would have to be sent to specialized processing stations with adequate safety levels, requiring time and, what is more important, a high cost. Given the risk of cross-infection generated through these instruments, it is very important to know the effectiveness of the different disinfectants and high-level disinfectants and protocol their use for clinical orthodontic practice.

We analyzed the action of glutaraldehyde and sodium hypochlorite compounds, because these are routinely used for the disinfection of heat-sensitive instruments by the general dental community in our country. In addition, we tested the effectiveness of orthophthalaldehyde, although this disinfectant is

not known in our dental community because of its high cost.

Sodium hypochlorite is an unexpensive and effective disinfectant; it has bacterial, fungicidal, virucidal and sporicidal activity, but it is readily inactivated by organic matter<sup>8</sup>. Also, the effectiveness of hypochlorites as disinfecting agents is influenced by factors such as concentration, pH value, and temperature<sup>9</sup>. We always found a percentage of contamination when sodium hypochlorite was used. The disinfection was always performed by immersing the instruments in an aqueous solution of hypochlorite 1% or by spraying the reel of chain and immersing the end of the chain as described above. Bustos et al.<sup>10</sup> showed the disinfecting power of sodium hypochlorite for printing materials used at concentrations of 0.5% for 5 minutes but we left it to act for 10 minutes and contamination was still found; if the immersion time in sodium hypochlorite solution is increased, it also increase the odor and the taste is stronger, causing discomfort to the patient and, over time, it also alters the plastic and elastomeric material. The worldwide use of sodium hypochlorite in dentistry is as a root canal irrigating solution due to its efficacy for pulpal dissolution and antimicrobial activity<sup>11</sup>. As a disinfectant, it is considered a good option for surfaces such as those in the cuspidor, as it has been shown to reduce the microbial load of Gram positive bacteria and completely eliminate Gram negative bacteria<sup>12</sup>.

Glutaraldehyde is a chemical agent used for high level disinfection that is capable of reducing the population of sporulated microorganisms, is unaltered in the presence of inorganic material and does not react with synthetic materials or detergents. When we used the 2.5% solution of glutaraldehyde in different ways, we obtained different results. When glutaraldehyde was *sprayed* on the instruments, contamination was found. This process was ineffective because it was seen to produce a heterogeneous disinfection and only a reduction of microorganisms and is therefore contraindicated<sup>6</sup>. It is important to note that, when the glutaraldehyde solution was sprayed (in protocol A), the first step of decontamination and cleaning was not performed; this is not recommended even though this is normal practice among orthodontists when they work with many patients in a clinical day.

For validating high-level disinfection (HLD) for instruments with glutaraldehyde solution, authors

---

like Fräpiläet al.<sup>13</sup> recommend that they must be immersed in 2% glutaraldehyde for 30 min. We found that, when instruments were *immersed* in glutaraldehyde there was no contamination. The RE and LI were immersed completely in the solution and the spools of CH were opened and sprayed and the ends immersed in the product for 30 minutes. We did this because normally the elastomeric chain is cut off the roll with scissors and inserted in the oral cavity and so it can be contaminated during processing, packaging and manipulation by the dental assistant or orthodontist, prior to reaching its final destination in the oral cavity<sup>14</sup>. Pithon et al.<sup>15</sup> also recommend immersing the ends of the chains in disinfectant, because these are always in contact with the patient and the orthodontist indirectly contaminates the reel that contains the material, which may trigger a cross-infection. We agree with this author and with others such as Supronoet al.<sup>16</sup>, Reddy et al.<sup>17</sup> and Gutierrez et al.<sup>12</sup> and we recommend the use of glutaraldehyde as a disinfectant based on the research results.

With respect to orthophthalaldehyde, after decontamination and cleaning, we immersed the instruments in this solution and none of them presented contamination. Orthophthalaldehyde has excellent mycobactericidal activity and is used for HLD at a 0.55% concentration for 12 minutes<sup>13</sup>. It can be recommended instead of glutaraldehyde, because of its low toxicity. It is a compound that emits little vapor and has not yet been shown to be carcinogenic. A study by Rutala<sup>18</sup> demonstrated that orthophthalaldehyde *acts well against glutaraldehyde-resistant microorganisms such as mycobacteria and Bacillus subtilis*. Orthophthalaldehyde is a high-level disinfectant however, and skin damage that seems to have been caused by its improper use has been observed in isolated instances<sup>19</sup>. Various studies have validated the use of OPA as a high level disinfectant for endoscopes<sup>20,21</sup>. No studies have been found related to the disinfection/sterilization of dentistry instruments using orthophthalaldehyde.

For RE decontamination and cleaning, plastic containers with double- or triple-enzyme detergents were used but we observed no significant differences between these. When the retractors were washed with double-enzyme detergent and submerged in glutaraldehyde for 30 minutes, contamination was found. This could be related to incorrect cleaning of these instruments, because it is common in clinical

rooms where there is a high rotation of patients to take just a short time to treat them, especially for cleaning and decontamination. Retractors are widely used for retracting cheeks and lips in order to obtain an adequate clinical photograph for monitoring treatment progress and, consequently, they come into contact with saliva and possibly blood<sup>22</sup>. The correct cleaning of instruments is fundamental for increasing the effectiveness of decontamination as, it when well-performed, physically removes all the remains of organic matter<sup>8</sup>. For a correct and effective decontamination, enzyme detergents for medical use are recommended as cleaning solutions<sup>23</sup>. Whitworth et al.<sup>24</sup> showed that this step increases the effectiveness of the cleaning processes, because the waste that remains in instruments is difficult to remove and the detergents remove the organic matter, even in the least accessible places. They also stimulate a process that diminishes risks in the work environment, by a significant reduction of microorganisms when contaminated instruments are handled. Although in our study no significant differences were found in the use of double- and triple-enzyme detergents, when the instruments present blood or tissue debris the use of triple-enzyme detergents is recommended.

The types of bacteria isolated and identified in the cultures of samples taken from instruments were: *coagulase-negative Staphylococcus*, *Corynebacterium* spp, *Bacillus* spp and *Micrococcus* spp. In a study made by Rabelloet al.<sup>25</sup> in forceps, clamps and drills, contamination was found with *Corynebacterium*, *Micrococcus*, *coagulase-negative Staphylococcus* and *Bacillus* spp. All these microorganisms are part of the normal flora of humans and of the environment, which suggests a possible source of contamination in the overpopulation of the clinical rooms in which the study was made. It should be remembered that the dentist's office has been classified by the CDC at a Biosafety Level of 2, which implies "restricted access"<sup>26</sup>. In addition, many human diseases are caused by microorganisms that are part of the normal flora of skin, mucous membranes and other body cavities of healthy individuals; they develop when those microorganisms are taken to locations where they are not usually found<sup>27</sup>.

*Coagulase-negative Staphylococcus* (CNS) are found in 63% of human buccal cavities; although these microorganisms were for many years

considered clinically insignificant, they have now been associated with numerous human diseases such as urinary infections, endocarditis, cardiovascular infections, encephalitis and hospital-acquired infections<sup>28</sup>. Among the CNS, *Staphylococcus epidermidis* most likely to cause infections, being introduced into the body from the skin by means of medical instruments<sup>29</sup>.

Orthodontic professionals should know that all clinical instruments in orthodontics must be considered critical or semi-critical. This means applying sterilization protocols for heat-resistant or HDL for heat-sensitive instruments.

In this study, the percentage of contaminated instruments was low (10.83%) in relation to the total monitored, but we consider that any contaminated instrument implies risks to a patient or the professional of acquiring an infectious or contagious disease.

The presence of *coagulase-negative Staphylococcus* should be considered as a contamination marker.

This work enables orthodontic professionals, whether in private offices or in dental training institutions, to become aware of the possibility of generating cross-infections through the instruments used in their normal clinical practice.

#### Acknowledgments

To Dr. Elba Priotto, project tutor who advised on this research project.

To María Cristina Castillo, Beatriz Castillo, Silvina Rezzónico and Dr. Liliana Bregains for their critical revision of this research.

*Todos los autores declaran que no existen conflictos potenciales de interés con respecto a la autoría y / o publicación de este artículo.*

*All authors declare no potential conflicts of interest with respect to the authorship and/or publication of this article.*

#### References

1. Umar D, Basheer B, Husain A, Baroudi K, Ahamed F, Kumar A. Evaluation of Bacterial Contamination in a Clinical Environment. *Journal of International Oral Health : JIOH*. 2015; 7(1):53-55.
2. Yezdani A, Mahalakshmi K, KesavaramPadmavathy K. Orthodontic instrument sterilization with microwave irradiation. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*. 2015; 7(1):111-115.
3. Kumar K, Kiran Kumar K, Supreetha S, Raghu K, Veerabhadrapa A, Deepthi S. Pathological evaluation for sterilization of routinely used prosthodontic and endodontic instruments. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*. 2015; 5(3):232-236.
4. Lewis D, Arens M, Appleton S, Nakashima K, Ryu J, Boe R et al. Cross-contamination potential with dental equipment. *Lancet* 1992; 340 (8830):1252-4.
5. Coulter W, Chew-Graham C, Cheung S, Burke F. Autoclave performance and operator knowledge of autoclave use in primary care: a survey of UK practices. *J Hosp Infect*. 2001; 48(3): 180-5.
6. Irazuzta M, Castillo G, Barbero S, Lucero V, Recio M, Bregains L et al. Monitoreo bacteriológico del instrumental utilizado en la práctica clínica de ortodoncia. *Claves de Odontología* 2012; 69: 9-16.
7. Zarate A. Monitoreo bacteriológico del instrumental utilizado en la clínica de ortodoncia. (Tesis). Universidad Nacional de Córdoba. 2015.
8. Steer J. Decontamination. *Surgery-Oxford International Edition* 2002; 20(8):197-200.
9. Thompson C. Health and safety issues pertaining to dental photographic mirrors and cheek and lip retractors. *J Audio Media Med*. 2002; 25(2):54-8.
10. Bustos J; Herrera R; González U; Martínez A, Catalán A. Effect of Immersion Disinfection with 0.5% Sodium Hypochlorite and 2% Glutaraldehyde on Alginate and Silicone: Microbiology and SEM Study. *Int. J. Odontostomat*. 2010; 4(2):169-177
11. Estrela C, Estrela C, Barbin E, Spano J, Marchesan M, Pécora J. Mechanism of Action of Sodium Hypochlorite *Braz Dent J*. 2002; 13(2): 113-117.
12. Gutiérrez S, Dussán D, Leal S, Sánchez A. Evaluación microbiológica de la desinfección en unidades odontológicas (estudio piloto) *Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm*. 2008; 37 (2), 133-149.
13. Frăpilă O, Tanpău M. Cleaning and Disinfection in Gastrointestinal Endoscopy: Current Status in Romania. *J Gastrointest Liver Dis*. 2006; 15 (1): 89-93.
14. Rembowski Casaccia G, Gomes JC, Alviano DS, de Oliveira Ruellas AC, Sant' Anna EF Microbiological evaluation of elastomeric chains. *Angle Orthod*. 2007; 77(5):890-3.
15. Pithon MM, Ferraz CS, Rosa FCS, Rosa LP. Sterilizing elastomeric chains without losing mechanical properties. Is it possible? *Dental Press Journal of Orthodontics*. 2015; 20(3):96-100.
16. Suprono MS, Kattadiyil MT, Goodacre CJ, Winer MS. Effect of disinfection on irreversible hydrocolloid and alternative impression materials and the resultant gypsum casts. *J Prosthet Dent*. 2012; 108(4):250-8.
17. Reddy RV, Tanveer K, Sharma KD, Kokkula N, Suresh PL, Sudhakar M. Evaluation of effectiveness of chemical disinfectants in reducing bacterial growth on orthodontic instruments. *J Contemp Dent Pract*. 2013 Nov 1; 14(6):1039-43.
18. Rutala W A, Gergen MF, Weber DJ. Sporocidal activity of chemical sterilants used in hospitals. *Infect Control Hosp. Epidemiol*. 1993; 14(12): 713-8.
19. Horikiri M, Park S, Matsui T, Suzuki K, Matsuoka T. Orthophthalaldehyde-induced skin mucous membrane damage from inadequate washing. *BMJ Case Rep*.

20. 2011 Feb 2;2011. pii: bcr0220102709. doi: 10.1136/bcr.02.2010.2709.
21. Gilling PJ, Reuther RM, Addidle M, Lockhart MM, Frampton CM, Fraundorfer MRBJU Int. A randomised single-blind comparison of the effectiveness of Tristel Fuse (chlorine dioxide) as an office-based fluid soak, with Cidex OPA (ortho-phthaldehyde) using an automated endoscopic reprocessor (AER) as high level disinfection for flexible cystoscopes. 2013;112Suppl2:69-73.
22. Kim SY, Lee HS, Hyun JJ, Seo MH, Yim SY, Oh HY, Kim HS, Keum B, Seo YS, Kim YS, Chun HJ, Um SH, Kim CD, Ryu HS. Comparison on the efficacy of disinfectants Used in automated endoscope reprocessors PHMB\_DBAC versus Orthophthalaldehyde. ClinEndosc. 2011;44(2):109-15.
23. Benson PE, Ebhohimen A, Douglas I. The cleaning of photographic retractors; a survey, clinical and laboratory study. Br Dent J. 2010;208(7):E14.
24. Lee YK, Park JB: Steps of reprocessing and equipments. Clin Endosc. 2013; 46(3):274-9.
25. Whitworth CL, Davies K, Palmer NO, Martin MV. Decontamination of Siqveland matrix bands. Br Dent J. 2007;202(4):220-1.
26. Rabello S; Godoy C; Santos F. Presence of bacteria in instruments and surfaces of the clinic odontologic ambient. Rev Bras Odontol. 2001; 58(3): 184-7.
27. Mazzali De Ilja, R. Nivel 2 de Bioseguridad: Biosecurity Level-2. Rev. Soc. Ven. Microbiol. 2003; 23 (2):197-9.
28. Aas JA, Paster BJ, Stokes LN, Olsen I, Dewhirst FE. J Clin Microbiol. Defining the normal bacterial flora of the oral cavity. 2005; 43(11):5721-32.
29. Martins C, Koga-Ito C, Jorge O. Presence of *Staphylococcus* spp. and *Candida* spp. in the human oral cavity. Brazilian Journal of Microbiology. 2002; 33:236-240
30. Otto M. Molecular basis of *Staphylococcus epidermidis* infections. Semin Immunopathol. 2012; 34(2): 201–214.

Corresponding author:

Prof. Dr. Ana María Zarate

Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba.  
Haya de la Torre S/N. Ciudad Universitaria (5016). Córdoba Argentina  
Correo electrónico (e-mail): [azgelfo@hotmail.com](mailto:azgelfo@hotmail.com)

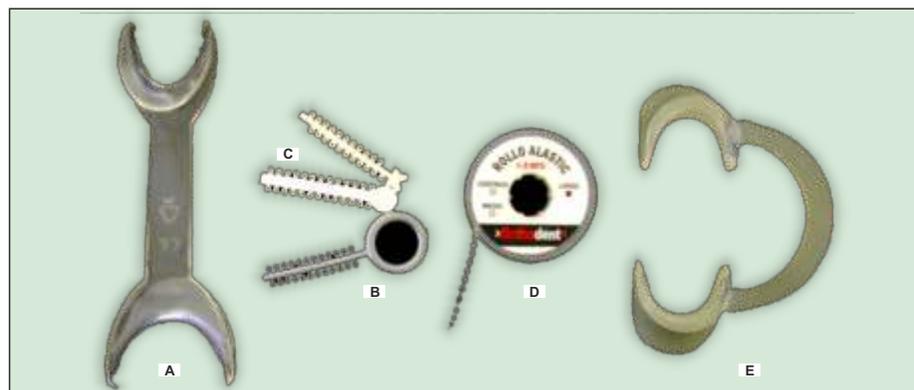
**Table 2:** Description of protocols applied to intraoral cheek retractors. Ref. RE: intraoral cheek retractors

	DECONTAMINATION	RINSING/ DRIED	DISINFECTION	RINSING/ DRIED
<b>PROTOCOL A</b> (RE n= 10)			Spraying with aqueous solutions of 2.5% glutaraldehyde ( <i>Surgibac G</i> , <i>Tracker Medical</i> , <i>Buenos Aires, Argentina</i> ) and leaving it to act for 5 minutes	Under running water for 5 minutes. With disposable medical grade paper towels ( <i>Axon, Córdoba, Argentina</i> ).
<b>PROTOCOL D</b> (RE n= 10)	Immersion in aqueous solution of dual enzyme, nonionic detergent ( <i>Bacter Z</i> , <i>Densell</i> ; <i>Buenos Aires, Argentina</i> ) (Figure 3A)	Under running water for 5 minutes/ With disposable medical grade paper towels	By immersion in aqueous solution of glutaraldehyde 2.5% for 30 minutes.	Under running water for 5 minutes/ With disposable medical grade paper towels
<b>PROTOCOL E</b> (RE n= 10)	Immersion in aqueous solution of dual enzyme, nonionic detergent, for 10 minutes	Under running water for 5 minutes/ With disposable medical grade paper towels	Immersion in aqueous solution of hypochlorite 1% leaving it to act for 10 minutes (Figure 3D).	Under running water for 5 minutes/ With disposable medical grade paper towels
<b>PROTOCOL F</b> (RE n= 10)	Immersion in aqueous solution of dual enzyme, nonionic detergent, for 10 minutes	Under running water for 5 minutes/ With disposable medical grade paper towels	Immersion in orthophthalaldehyde solution at 0.55% ( <i>CIDEX OPA Solution</i> , <i>Johnson &amp; Johnson Medical Ltd</i> , <i>Coronation Road, Ascot, Berkshire SL5 9EY, UK</i> ) for 12 minutes.	Under running water for 5 minutes/ With disposable medical grade paper towels
<b>PROTOCOL G</b> (RE n= 10)	Immersion in aqueous solution of triple-enzyme, nonionic detergent ( <i>Surgizime</i> , <i>Tracker medical SRL</i> , <i>Buenos Aires, Argentina</i> )	With disposable medical grade paper towels	Immersion in aqueous solution of glutaraldehyde 2.5% for 30 minutes.	Under running water for 5 minutes/ With disposable medical grade paper towels
<b>PROTOCOL H</b> (RE n= 10)	Immersion in aqueous solution of triple-enzyme, nonionic detergent	With disposable medical grade paper towels	Immersion in orthophthalaldehyde for 60 minutes.	Under distilled water /With disposable medical grade paper towels

**Table 3:** Percentage of contaminated instruments and percentage of contaminating microorganisms found in each protocol.

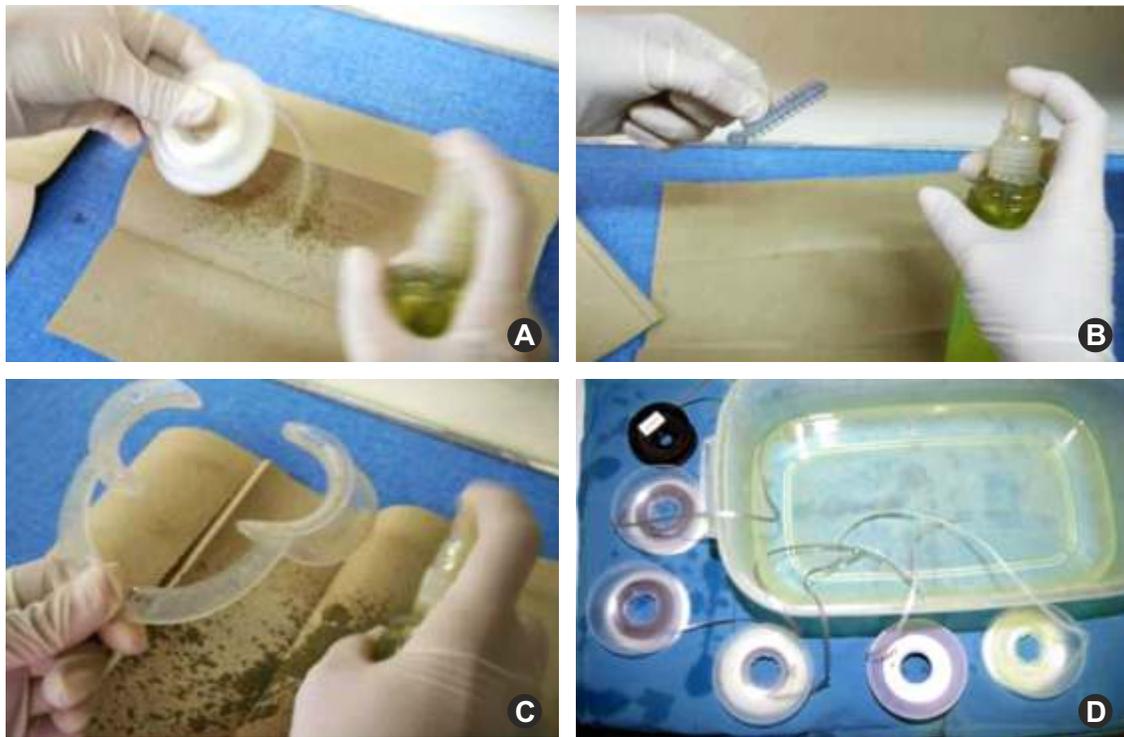
Ref. *CH*: spools of elastomeric chains; *LI* ligature sticks; *RE* intraoral cheek retractors; *AF*: absolute frequency

INSTRUMENT	PROTOCOL	DECONTAMINATION	DISINFECTION	CONTAMINATION % (AF)	MICROORGANISM
LI (n= 10)	A	Non done	Glutaraldehyde (spraying)	10 (1)	<i>Coagulase-negative Staphylococcus</i>
LI (n= 10)	B	Non done	Glutaraldehyde (immersion)	without contamination	
LI (n= 10)	C	Non done	Hypochlorite (immersion)	10 (1)	<i>Micococcuspp</i>
CH (n= 10)	A	Non done	Glutaraldehyde (spraying)	10 (1)	<i>Coagulase-negative Staphylococcus</i>
CH (n= 10)	B	Non done	Glutaraldehyde (immersion)	without contamination	
CH (n= 10)	C	Non done	Hypochlorite (immersion)	20 (2)	<i>Bacillus spp</i>
RE (n= 10)	A	Non done	Glutaraldehyde (spraying)	30 (3)	<i>Coagulase-negative Staphylococcus</i>
RE (n= 10)	D	Dual-enzyme, nonionic detergent (immersion)	Glutaraldehyde (immersion)	20 (2)	<i>Bacillus spp; Micococcuspp</i>
RE (n= 10)	E	Dual-enzyme, nonionic detergent (immersion)	Hypochlorite (immersion)	30 (3)	<i>Bacillus spp; Coagulase-negative Staphylococcus; Micococcuspp</i>
RE (n= 10)	F	Dual-enzyme, nonionic detergent (immersion)	Orthophthalaldehyde (immersion)	without contamination	
RE (n= 10)	G	Triple-enzyme, nonionic detergent (immersion)	Glutaraldehyde (immersion)	without contamination	
RE (n= 10)	H	Triple-enzyme, nonionic detergent (immersion)	Orthophthalaldehyde (immersion)	without contamination	



**Figure 1:** Acrylic and elastomeric orthodontic instruments monitored.

A and E: acrylic intraoral cheek retractors; B and C: ligature sticks; D: spools of elastomeric chains



**Figure 2:** Disinfection process. A, B and C: Spraying with aqueous solutions of 2.5% glutaraldehyde; D: immersion of the end of the chain in aqueous solutions of 2.5% glutaraldehyde



**Figure 3:** Retractors: A: decontamination by immersion in aqueous solution of enzyme, nonionic detergent; B: cleaning by brushing with hard-bristle non-metallic brush; C: rinsing under running water for 5 minutes; D: Disinfection by immersion in aqueous solution of glutaraldehyde 2.5% for 30 minute

## Frecuencia y características clínicas de lesiones cervicales dentarias

### Frequency and clinical characteristic of cervical dental lesions

Busleiman FJ<sup>1</sup>, Brunotto M<sup>2</sup>, Spadilero de Lutri MM<sup>1</sup>.

Departamento de Rehabilitación<sup>1</sup> y Biología Bucal<sup>2</sup>. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba.

#### Resumen

El tercio cervical dentario, puede ser zona de asiento de lesiones cervicales cariosas (LCC), no cariosas (LCNC) y lesiones cervicales mixtas (LCM). Objetivos: identificar frecuencia y características clínicas de lesiones del tercio cervical a fin de establecer patrones de incidencia y distribución. Métodos: estudio transversal en pacientes (n=102), de ambos géneros, edad 18-55 años, con lesiones cervicales. Se evaluaron características biodemográficas, hábitos culturales, riesgo cariogénico, estado periodontal y oclusión. Las lesiones se caracterizaron según forma, fondo, tejidos involucrados y sensibilidad. Se establecieron patrones de asociación mediante Análisis de Correspondencia. Resultados: 64 fueron mujeres (media=37,5) y 38 varones (media=36,4), 17% presentó lesiones cariosas (LCC), 16% mixtas (LCM) y 67% no cariosas (LCNC). Se encontraron 933 lesiones cervicales, 58% (n=546) correspondieron a LCNC, 25% (n=229) a LCC y 17% (n=158) a LCM. Las LCNC se presentaron en forma de cuña (n=359), platillo (n=176) y semiluna (n=11). La distribución de las lesiones en el arco dentario fue diferente, destacándose los premolares afectados (57.69%) en LCNC, con una distribución más homogénea en LCC y LCM. Se observaron los siguientes patrones: LCNC asociadas a riesgo cariogénico bajo y moderado, ausencia de placa y sangrado, bajos momentos de azúcar y acidez, frecuencia de cepillado mayores a 2, lesiones que afectan esmalte-dentina y cemento, periodontitis leve, recesión y bruxismo; las LCC se relacionaron con tejidos esmalte y dentina, y gingivitis sin recesión. Conclusiones: las lesiones más comunes encontradas en el tercio cervical dentario fueron las LCNC, siendo más frecuentes en zona de premolares; asociadas a factores culturales como dieta e higiene, periodontitis leve, recesión y bruxismo. Las distintas formas de LCNC no sirvieron para inferir una etiología diferente.

**PALABRAS CLAVE:** lesiones cervicales no cariosas, caries cervicales, caries radiculares.

#### Abstract

The third cervical of dental crown can be seating area of carious cervical lesions (LCC), non-carious (LCNC) and mixed cervical lesions (LCM). Objectives: to identify frequency and clinical characteristics of the dental lesions of third cervical in order to establish their incidence and distribution patterns. Methods: cross-sectional study of patients (n=102), both genders, aged 18-55 years, with cervical lesions. The biodemographic, cultural

habits, cariogenic risk, periodontal and occlusion status were assessment. Lesions were characterized by shape, background, involved tissues and sensitivity. Patterns of association were established through correspondence analysis. Results: 64 (mean = 37.5) and 38 (mean = 36.4) were women and men respectively, 17% had carious lesions (LCC), 16% mixed (LCM), and 67% non-carious (LCNC). 933 cervical lesions were found, 58% (n = 546) LCNC, 25% (n = 229) LCC, and 17% (n = 158) LCM. LCNC were presented wedge-shaped (n = 359), saucer (n = 176) and demilune (n = 11). The distribution of lesions in the dental arch was different; especially the premolars are affected (57.69%) in LCNC, with a more homogeneous distribution in LCC and LCM. LCNC were associated with low and moderate cariogenic risk, absence of plaque and bleeding, low moments of sugar and acidity, brushing frequency greater than 2, lesions involving dentin, enamel and cement, mild periodontitis, recession and bruxism; LCC related to enamel and dentin tissues and gingivitis without recession. Conclusions: the most common injuries found on dental third cervical were the LCNC, being more frequent in premolars area; associated with cultural factors such as diet and hygiene, mild periodontitis, recession and bruxism. The different forms of LCNC did little to infer a different etiology.

**KEY WORDS:** non-carious cervical lesions, cervical caries, root caries.

#### Introducción

La región cervical es la parte más endeble del diente debido a que el esmalte presenta menor espesor y calidad, presentando poros de mayor volumen, con mayor contenido de proteína y bajo contenido mineral. Entre otras cosas, esta característica anatómica específica podría ser responsable de la aparición de lesiones de diversa índole en la región cervical de los dientes<sup>1</sup>. Diversos factores pueden ser causales de daños en la región cervical como daño abrasivo, ocasionado principalmente por la higiene bucal, erosión y cargas disfuncionales de los dientes<sup>2</sup>.

Por otra parte la disminución de la incidencia y del predominio de la caries constatada en las últimas décadas, contribuyó al aumento de la sobrevida dental y al surgimiento, cada vez más frecuente, de lesiones cervicales no cariosas (LCNC) y el desgaste dentario<sup>3,4</sup>.

Probablemente la frecuencia de aparición de las LCNC se deba al mayor número de personas con edades mayores a 65 años, una menor tasa de pérdida de dientes, y, posiblemente, el aumento de algunos factores etiológicos como técnicas de cepillado inadecuadas, recesión gingival, consumo de comida y bebida con componentes corrosivos y estrés oclusal<sup>5</sup>.

---

La pérdida irreversible de la estructura dental a partir de la superficie externa en la zona cervical es descrita en la literatura como erosión, abrasión y abfracción<sup>4</sup>.

Existe una reciente tendencia de calificar este tipo de lesiones como de etiología multifactorial, ya que la mayoría de las veces los factores etiológicos actúan simultáneamente<sup>6</sup>. Sin embargo a nivel de la literatura científica existe una gran disparidad y falta de consenso, no sólo en reconocer las múltiples causas que las producen sino también en la terminología usada para denominarlas.

Por otro lado algunos autores relacionan a las LCNC con las LCC, siendo los factores causales que influyen en el origen de las mismas, muchas veces compartidos, motivo de ocurrencia de lesiones cervicales mixtas o combinadas (LCM), cuando participan factores etiológicos de ambas entidades nosológicas<sup>7</sup>. La ocurrencia de diversas formas anatómicas o distintas características clínicas de LCNC ha llevado a la teoría de las diferentes contribuciones cuantitativas de los mecanismos etiológicos como tema de discusión en la génesis de LCNC<sup>1</sup>, por lo tanto podríamos suponer que las diferentes formas de las lesiones nos acercaría a detectar la combinación de causas posibles.

Basado en la falta de consenso entre los diferentes autores e insuficientes datos en investigación clínica, en lo referido a las condiciones etiológicas de las LCNC, como en los criterios diagnósticos y terminología utilizada para las mismas, el presente estudio clínico pretende analizar desde una perspectiva multicausal, los posibles factores que intervienen en generar las lesiones cervicales que se presentan en los elementos dentarios. Por lo cual los objetivos que se persiguen en el presente trabajo son determinar el tipo de lesión que predomina en las muestras analizadas, establecer comparaciones con la bibliografía en lo referido a la forma y características de las lesiones de acuerdo al factor causal que las provoque y determinar un patrón - estándar de la incidencia y distribución de las lesiones encada uno de los pacientes intervinientes en el estudio.

## Métodos

Se realizó un estudio transversal de 102 pacientes, de

ambos géneros, con edades comprendidas entre 18 y 55 años; que presentaron lesiones cavitadas, cariosas, no cariosas y mixtas, en el tercio gingival de sus elementos dentarios y que concurren por demanda espontánea al consultorio externo de la Cátedra de Operatoria II B de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba.

El presente estudio contó con la aprobación del Comité Institucional de Ética en Investigación en Salud, de la Facultad de Odontología (FO) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC); según consta en el Registro Provincial de Investigación en Salud (RePIS) N° ODO 11.

Se incluyeron en el estudio pacientes sanos, que no presentaban enfermedades sistémicas (según anamnesis en historia clínica), que presentaban lesiones cavitadas en el tercio gingival de sus elementos dentarios, de acuerdo al criterio de Mount et al.<sup>8,9</sup> adoptado por la International Dental Federation (FDI- <http://www.fdiworlddental.org/>) que involucran esmalte y dentina (ED) o esmalte, dentina y cemento (EDC).

El examen clínico fue realizado por un solo profesional odontólogo (FB), se seleccionó aleatoriamente una sola lesión en cada paciente según criterio de FDI<sup>8,9</sup>, que cumpliera con los criterios arriba mencionados, a fin de estandarizar los criterios de la muestra. Los datos se recopilaron en una Historia Clínica confeccionada para este estudio (material suplementario); la misma incorporó datos filiatorios, historia médica y medicación sistémica de carácter regular. A posteriori se confeccionó el odontograma registrando todas las lesiones que presentaban los pacientes en base a clasificación de FDI<sup>8,9</sup>, tipo de lesiones cervicales y la severidad de las mismas.

Se analizaron factores asociados como dieta y hábitos (bruxismo o rechinar dentario, cepillado traumático, tabaquismo), frecuencia y tipo de cepillo dental, índice de Placa Bacteriana de Silness y Løe<sup>10</sup> y examen oclusal.

La caracterización de la lesión se realizó de acuerdo a los siguientes criterios:

Forma: fueron agrupadas según sus características morfológicas, por ejemplo: platillo, cuña, semiluna, irregular o triangular.

Bordes y límites: supra o infra-gingivales, nítidos o difusos, continuos o discontinuos.

Sensibilidad (se midió a través de la anamnesis): positiva o negativa, espontánea o provocada al frío o tacto con instrumental romo.

Fondo (medido a través de la palpación con sonda Hu-Friedy de extremo romo): blando o duro, y a través de la observación el color, la textura, y la presencia de escalones.

### **Análisis estadístico**

Los datos fueron descriptos por su media  $\pm$  desvío estándar (DE) / mediana – rango para variables cuantitativas; frecuencia absoluta y relativa en porcentaje (FR %) para variables cualitativas.

El estudio analítico de los datos se realizó mediante métodos univariados y multivariados, como se describe a continuación:

#### **I- Análisis Univariado:**

La asociación entre las variables cualitativas se evaluó mediante tabla de contingencia  $k \times r$  con la prueba  $\chi^2$ . La comparación de los valores de las variables cuantitativas se realizó aplicando la prueba de Kruskal Wallis. Se fijó un  $p$ -valor  $< 0,05$  para significancia estadística para todas las pruebas realizadas.

#### **II- Análisis Multivariado:**

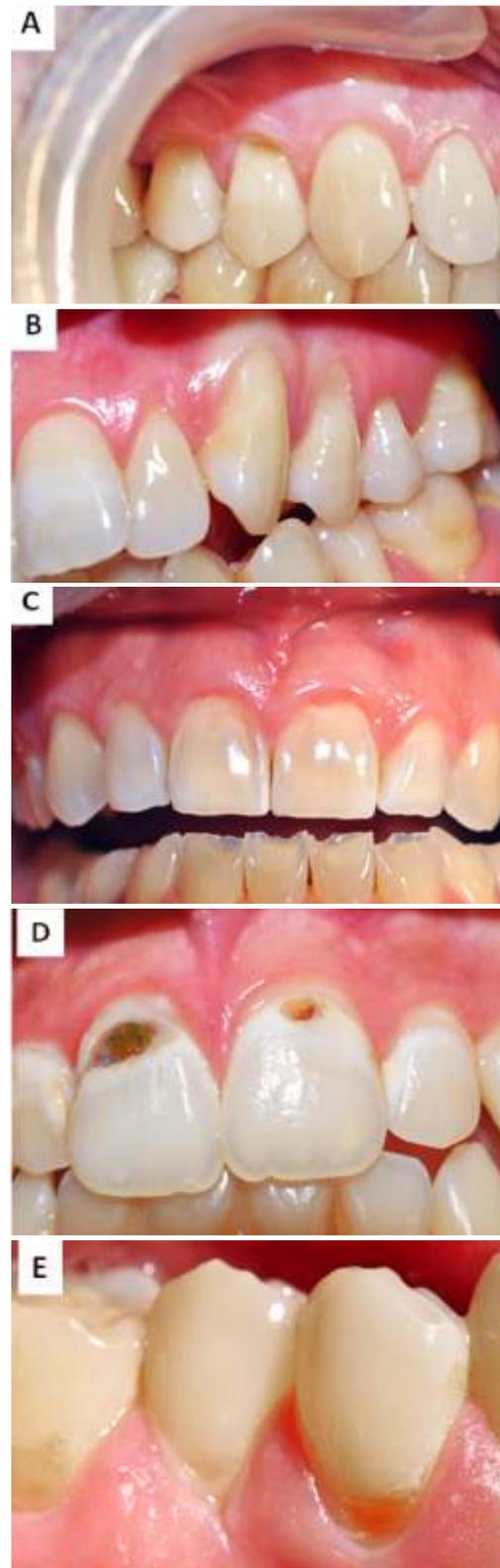
Exploratorio de patrones de asociación mediante análisis de Correspondencia, para variables categóricas.

Las variables cuantitativas fueron categorizadas según su mediana como punto de corte, para establecer 2 categorías para cada variable.

Los valores mayores a la mediana se le asignó el valor 1 y a los menores el valor 0.

Para los análisis estadísticos, se consideró como variable dependiente a las lesiones, y conformaron los siguientes grupos (Figura 1):

- a. LCNC de fondo duro ( $n=69$ ), de las cuales mayoritariamente correspondieron a las de forma de cuña ( $n=41$ ) (Figura 1a), otras pertenecieron a la forma de platillo ( $n=26$ ) (Figura 1b) y unas pocas ( $n=2$ ) de forma semilunar (Figura 1c);
- b. LCC de fondo blando ( $n=17$ ) (Figura 1d);
- c. LCM, aquellas lesiones que presentaron características de las 2 anteriores ( $n=16$ ) (Figura 1e).



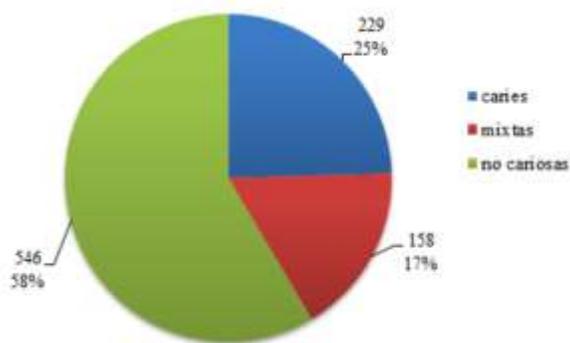
**Figura 1.** a) Lesión en forma de cuña en 14; b) Lesión en forma de platillo en 24. Fenotipo periodontal fino; c) Lesiones en forma semilunar en elemento 11 y 21; d) Paciente con cavitaciones cariosas en 11 y 21, múltiples lesiones incipientes en estadio de ,ancha blanca; e) Lesiones cervicales combinadas en 44 de forma triangular y fondo blando.

## Resultados

Del número total de pacientes incluidos en esta investigación (n=102) un 64 (62,7%) fueron mujeres con una edad media de  $37,5 \pm 10,7$  años y 38 (37,3%) fueron varones con media de edad  $36,4 \pm 11,7$  años.

De los pacientes estudiados, 17 (17%) presentaron LCC, 16 (16%) LCM y 69 (67%) LCNC de fondo duro.

Entre los 102 pacientes intervinientes en el estudio se encontraron 933 lesiones cervicales, el 58% (n=546) correspondieron a LCNC, el 25% (n=229) a LCC y el 17% (n=158) a LCM (Figura 2).



**Figura 2.** Frecuencia Absoluta y Relativa en % de lesiones diagnosticadas en cada grupo.

En un único paciente fue hallada una sola LCNC en la cara lingual del diente 44. Se observó una mayor frecuencia de las LCC en cara lingual (n=10). El resto de las lesiones se presentaron en la cara vestibular de los dientes.

Las características clínicas que presentaron las lesiones fueron las siguientes:

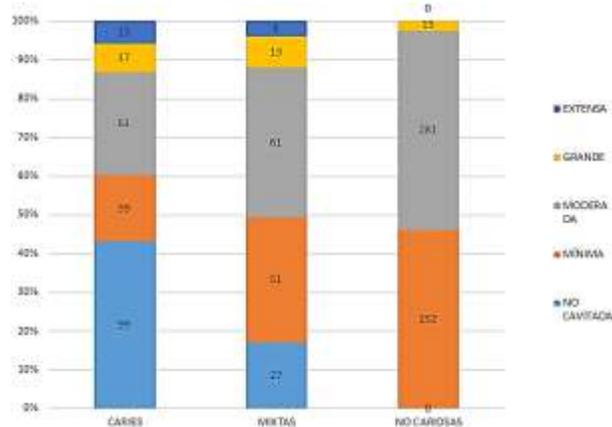
En las LCNC se encontraron 546 lesiones en un total 69 pacientes, todas en la cara vestibular de los dientes, salvo una (en forma de cuña) que se presentó en la cara lingual del ED 44 en un paciente con numerosas LCNC; todas presentaron fondo duro a la palpación, la sensibilidad a los estímulos fue del 56%, y se encontraron 3 formas típicas: a) forma de cuña, 359 en 41 pacientes, con un rango de 2 a 23 lesiones por paciente; b) forma de platillo, 176 lesiones en 26 pacientes, con un rango de 1 a 15 lesiones por paciente; c) forma de semiluna, 11 lesiones en 2 pacientes, con 5 lesiones en un paciente y 6 en el otro.

Por otra parte se observaron 229 LCC en 17 pacientes, con un rango de 2 a 23 lesiones por paciente, el 41% de estas presentó sensibilidad al

frío, se observaron manchas blancas como características de las lesiones incipientes y en los bordes de las lesiones más avanzadas. En tanto que se observaron 158 LCM en 16 pacientes, con un rango de 2 a 18 lesiones por paciente; siendo que el 43% presentó sensibilidad al frío, se observaron manchas blancas como características de las lesiones incipientes y en los bordes de las lesiones más avanzadas.

La extensión o gravedad de las lesiones fue diferente de acuerdo a su etiología, observándose un mayor número de lesiones incipientes en forma de mancha en las caries, de las cuales más del 40% se encontraban en estadio no cavitado. En las LCM, el 16% presentó este estadio incipiente, mientras que en LCNC se observa que la primera manifestación clínica fue la cavitación, representando una situación irreversible en cuanto a pérdida de tejido dentario (Figura 3).

En el arco dentario las lesiones más frecuentes fueron LCNC en premolares (57,69%). En lo que respecta a la distribución de acuerdo al maxilar el 56,60% de las LCNC se presentaron en el maxilar superior y 40% en el inferior. En tanto que las LCC fueron más frecuentes en el maxilar inferior 54,15%. Mientras que LCM fueron más frecuentes en maxilar inferior (60,13%). Se observó una asociación significativa ( $p=0,0002$ ) entre el tipo de lesión encontrada y el maxilar donde asientan (Tabla 1 y Figura 4).



**Figura 3.** Extensión de cada grupo de lesiones cervicales, de acuerdo a clasificación de FDI. Los valores dentro de las barras se expresan en frecuencias absolutas.

**Tabla 1.** Frecuencia absoluta y relativa en % de lesiones LCNC (no cariosas); LC (cariosas); LCM (mixtas) en cada maxilar

LESIONES		LCNC		LC		LCM	
		FR%	FA	FR%	FA	FR%	FA
Maxilar	Superior	56,6	309	45,8	105	39,8	63
	Inferior	43,4	237	54,1	124	60,1	95

---

El análisis de correspondencia mostró que:

- a) LCNC asociadas a riesgo cariogénico bajo y moderado, ausencia de placa y sangrado en la zona de la lesión, momentos diarios de azúcar y acidez menores a 4, frecuencia de cepillado diario mayores a 2, lesiones que afectan esmalte-dentina y cemento (EDC), periodontitis leve, recesión de clase I y II de Miller, encía insertada < 1mm, bruxismo y un menor número de 9 lesiones en la cavidad bucal;
- b) las LCC se relacionaron con ED y gingivitis sin recesión (Figura 5).

## Discusión

Existen numerosos trabajos que tratan de explicar el motivo de la existencia de las diferentes formas de las LCNC, siendo los mismos revisiones o estudios in vitro, con ausencia de investigaciones clínicas que realicen esta comparación. En este sentido se ha reportado que la formación de LCNC podría estar influenciada por muchos factores clínicos tales como el género, la edad, la técnica de cepillado de los dientes, la recesión gingival, la salud periodontal y la dieta<sup>11</sup>. Por lo tanto, la etiología de la LCNC es muy compleja y, en consecuencia, hay grandes variaciones en su morfología clínica. Por este motivo no sería posible definir una forma típica y dimensión para las mismas. Algunas lesiones son estrechas y angulares en la unión amelocementaria, y otras se extienden en términos generales en la región de la raíz. Sin embargo, se supone que la lesión cuneiforme puede ser representativa del efecto deflexión del diente, de la abrasión, o de ambos. La lesión en forma de plato poco profundo (platillo) puede ser evidencia de una etiología erosiva. Investigaciones clínicas coinciden con nuestro estudio sobre la dificultad de clasificar las lesiones de esta manera dado que las LCNC tienen una etiología multifactorial<sup>12</sup>. Algunos autores<sup>13,14</sup> han atribuido a las LCNC a un solo factor etiológico basado en la morfología de la misma, estas investigaciones siguen siendo discutibles. En su estudio de observación microscópica in vitro, encontraron una mayor prevalencia de placa en LCNC en forma de cuña en comparación con los dientes adyacentes<sup>15</sup>. Una explicación posible es que la propia lesión no está expuesta a las cerdas del cepillo de dientes. Esto apoyaría la idea de una mayor contribución de la

abrasión en lesiones en forma de plato en comparación con las lesiones en forma de cuña. La atrición podría ser un factor importante en las lesiones en forma de cuña, mientras que la abrasión sólo podría desempeñar un papel menor. Los autores encuentran además que los bordes o límites del defecto se presentan más a menudo redondeados en la lesión en forma de platillo, lo cual podría ser debido a la erosión y al cepillado de los dientes, mientras que los bordes de la lesión en forma de cuña fueron más a menudo filosos, ya que una posible fractura estaría asociada con un borde afilado<sup>1</sup>.

La clasificación según la forma de las LCNC de la presente investigación permitió identificar que lesiones con forma de cuña que se encontraron en el 59,4% de las LCNC y en forma de platillo 37,6% y un grupo mucho menor de lesiones semilunares solo presentes en 2,8%. Otros autores arriban a resultados similares, estos últimos encuentran en su estudio que la mayoría (68,5%) fueron afiladas y agudas (forma de cuña) en lugar de redondeadas (forma de platillo; 31,5%)<sup>15-17</sup>.

En esta investigación, las LCNC fueron divididas de acuerdo a su forma con el fin de compararlas con los diferentes agentes etiológicos, exhibiendo las LCNC asociaciones independientes de la forma. A su vez, esta falta de asociación entre las formas de las lesiones y su etiología ha sido evidenciada por la presencia en la boca de un mismo paciente con múltiples lesiones morfológicamente diferentes, inclusive lesiones infectadas con caries (LCM), suponiendo que las mismas están sujetas a otros factores como serían la posición en el arco o inclusive una evolución en el tiempo de la enfermedad, hechos éstos no evidenciados en estudios previos.

Las LCM o sea lesiones con características combinadas fueron un importante grupo, lo que sugiere que ante un medio ambiente bucal con factores de riesgo cariogénico es posible que las LCNC se contaminen llevando a un deterioro mayor de la situación clínica. Apoyando estos resultados otras investigaciones determinaron que la degradación química de la superficie causada por placa bacteriana podría debilitar el LAC y hacerlo más susceptible a daños mayores<sup>18,19</sup>.

Cuando se consideró la sensibilidad se observó un 56% de sensibilidad en las LCNC, 41% de las LCC y 43% LCM. Otras investigaciones<sup>20</sup> han observado resultados similares; observando una asociación por

---

análisis multivariado de la hipersensibilidad táctil o al estímulo del chorro de aire con las LCNC y con las recesiones gingivales (RG). Estos estudios concluyeron que las LCNC están asociadas a la hipersensibilidad de la dentina<sup>21</sup>.

Los recientes cambios en el estilo de vida, especialmente en la dieta, han demostrado promover la pérdida de tejido dental duro por la erosión, lo que agrava la condición de hipersensibilidad. Tanto la dentina coronal como la radicular expuestas pueden ser sensibles, pero en la mayoría de los casos, esta condición preferencialmente se produce en la región cervical bucal del diente. En conclusión, el inicio de la hipersensibilidad dentinaria puede ser inducida por fuerzas abrasivas y por erosión. A pesar de que la erosión es el factor dominante, la acción sinérgica con la abrasión es probablemente el caso más común; estos factores resultan en la apertura del túbulo y el desgaste de la dentina<sup>22,23</sup>.

Por su lado, Lutskaia et al.<sup>24</sup> realizaron un estudio detallado en pacientes con presencia de hipersensibilidad, el que tuvo como objetivo determinar: presencia de caries, RG, defectos en forma de cuña, erosiones, micro-fisuras en esmalte, así como desgaste de la corona del diente. Los dientes con alta sensibilidad mostraron signos de abrasión (74,1%), más a menudo en la superficie vestibular. Los pacientes más afectados fueron los menores de 45 años que presentaban grietas notables y defectos en forma de cuña.

En este estudio se observaron que las lesiones LCNC fueron más frecuentes en premolares. Estudios previos arribaron a resultados similares<sup>21,25</sup>; en los cuales se reportó que los dientes más frecuentemente asociados con LCNC fueron los premolares superiores e inferiores y los primeros molares superiores; sugiriendo que los primeros premolares tenían mayor riesgo para el desarrollo de abfracciones, seguido de los segundos premolares.

El análisis multivariado determinó asociaciones entre una mayor edad y mayor cantidad de lesiones en la boca, deterioro de las condiciones periodontales como las retracciones gingivales, y presencia de factores oclusales como bruxismo, facetas de desgaste y la ausencia de guías de desoclusión. Numerosos estudios dan apoyo al carácter multicausal que describimos en este estudio. Inicialmente esta lesión fue llamada 'abfracción',

porque se creía que el estrés oclusal era el único agente causante. Se sabe hoy que las LCNC pueden tener etiología multifactorial, provocada por factores principalmente abrasivos, erosivos y oclusales<sup>26</sup>

Distintas variables independientes asociadas con la aparición de LCNC, como recesión de la encía bucal, facetas de desgaste oclusal, dientes inclinados, comportamiento en el cepillado de los dientes (dos y tres veces al día), primeros premolares con mayor riesgo para el desarrollo de estas lesiones, seguido de los segundos premolares, fueron demostrados en un estudio<sup>25</sup>.

Varias investigaciones concuerdan con nuestras observaciones. Wood et al.<sup>27</sup> concluyeron que el número y tamaño de las lesiones aumentaba con la edad, las lesiones son más comunes en las caras faciales de los dientes y la formación de lesiones parece ser multifactorial; la forma de la lesión no se comportaría como un predictor de la etiología. La combinación de la carga oclusal y un ambiente ácido pueden crear LCNC in vitro. Muchos factores de riesgo estuvieron asociados con la ocurrencia de LCNC, tales como la edad, localización, frecuencia de cepillado y bruxismo<sup>28</sup>.

Asimismo, Pecie et al.<sup>29</sup> consideraron que la etiología de las LCNC es más bien multifactorial, ya que en las investigaciones clínicas encontraron múltiples factores asociados con este tipo de lesiones, debido a la falta de pruebas para apoyar exclusivamente uno u otro factor.

Las lesiones más frecuentemente encontradas en el tercio cervical de los elementos dentarios fueron las LCNC, halladas más asiduamente en la zona media de la arcada dentaria, en zona de premolares superiores e inferiores.

Las diferentes formas de LCNC no sirvieron para revelar una etiología distinta, presentándose mayormente en forma de cuña y de platillo.

Debido al aumento de la incidencia de las lesiones cervicales dentarias en la población actual, resulta necesaria la utilización de metodologías de diagnóstico que contemplen el registro de antecedentes sistémicos, hábitos culturales, dietarios y de higiene, pérdida de tejidos dentarios y periodontales y la realización de un análisis minucioso de la oclusión. Este estudio clínico y su metodología producen una contribución en este

aspecto, con el fin de reconocer precozmente los factores preponderantes, y así establecer medidas de control, preventivas y rehabilitadoras.

*Todos los autores declaran que no existen conflictos potenciales de interés con respecto a la autoría y/o publicación de este artículo.*

*All authors declare no potential conflicts of interest with respect to the authorship and/or publication of this article*

## Referencias

1. Walter C, Kress E, Götz H, Taylor K, Willershausen I, Zampelis A. The anatomy of non-carious cervical lesions. *Clin Oral Invest.* 2014 18:139-146
2. Medeiros E, Muller G. Lesiones cervicales no cariosas. En: Nuevas tendencias. Odontología estética. Ed. Artes Médicas. San Pablo. 2008, p61-83.
3. Wood I, Jawad Z, Paisley C, Brunton P. Non-carious cervical tooth surface loss: a literature review. *J Dent.* 2008 36(10):759-66.
4. Cuniberti de Rossi N, Rossi G. Etiología y diagnóstico de las lesiones cervicales no cariosas. En: Lesiones cervicales no cariosas. La lesión dental del futuro. Buenos Aires. Ed. Panamericana. 2009, 1-57
5. Perez Cdos R, Gonzalez MR, Prado NA, de Miranda MS, Macêdo Mde A, Fernandes BM. Restoration of noncarious cervical lesions: when, why, and how. *Int J Dent.* 2012:687058.
6. Tomasik M. Analysis of etiological factors involved in noncarious cervical lesions. *Ann Acad Med Stetin.* 2006; 52(3):125-36.
7. Bignozzi I, Crea A, Capri D, Littarru C, Lajolo C, Tatakis DN. Root caries: a periodontal perspective. *J Periodontal Res.* 2014; 49(2):143-63.
8. Mount GJ, Hume WR. A revised classification of carious lesions by site and size. *Quintessence Int.* 1997; 28:301-3.
9. Mount GJ, Tyas MJ, Duke ES, Lasfargues JJ, Kaleka R, Hume WR. A proposal for a new classification of lesions of exposed tooth surfaces. *International Dental Journal.* 2006; 56/0.
10. Silness J, Løe H. Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontologica Scandinava.* 1964; 22,112-135.
11. Palamara JEA, Palamara D, Messer HH, Tyas MJ. Tooth morphology and characteristics of non-carious cervical lesions. *Journal of Dentistry.* 2006; 34, 185–194
12. Smith WAJ, Marchan S, Rafeek RN. The prevalence and severity of non-carious cervical lesions in a group of patients attending a university hospital in Trinidad. *Journal of Oral Rehabilitation.* 2008; 35. 128-134
13. Bartlett DW, Lussi A, West NX, Bouchard P, Sanz M, Bourgeois D. Prevalence of tooth wear on buccal and lingual surfaces and possible risk factors in young European adults. *J Dent.* 2013; 13: 222-4.
14. Jiménez Lozano G, Jiménez Lozano J. Restauraciones estéticas cervicales. En: *Operatoria Dental. Integración Clínica.* Eds. Barrancos Mooney, Barrancos. Ed. Panamericana 2006:1017-1030.
15. Grippo JO, Simring M, Coleman TA. Abfraction, abrasion, biocorrosion, and the enigma of noncarious cervical lesions: a 20-year perspective. *J Esthet Restor Dent.* 2012; 24(1):10-23.
16. Blunck U. Improving cervical restorations: a review of materials and techniques. *J Adhes Dent.* Spring. 2001; 3(1):33-44.
17. Miller N, Penaud J, Ambrosini P, Bisson-Boutelliez C, Brianc S. Analysis of etiologic factors and periodontal conditions involved with 309 abfractions. *J Clin Periodontol.* 2003; 30: 828–832.
18. He LH, Xu Y, Purton DG. In vitro demineralisation of the cervical region of human teeth. *Arch Oral Biol.* 2011; 56(5):512-9.
19. Leal NM, Silva JL, Benigno MI, Bemerguy EA, Meira JB, Ballester RY. How mechanical stresses modulate enamel demineralization in non-carious cervical lesions? *J Mech Behav Biomed Mater.* 2017; 66:50-57.
20. Rahiotis C, Polychronopoulou A, Tsiklakis K, Kakaboura A. Cervical dentin hypersensitivity: a cross-sectional investigation in Athens, Greece. *J Oral Rehabil.* 2013; 40(12):948-57.
21. Smith WAJ, Marchan S, Rafeek RN. The prevalence and severity of non-carious cervical lesions in a group of patients attending a university hospital in Trinidad. *Journal of Oral Rehabilitation.* 2008; 35. 128-134
22. Addy M, Shellis RP. Interaction between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monogr Oral Sci.* 2006; 20:17-31.
23. West NX, Sanz M, Lussi A, Bartlett D, Bouchard P, Bourgeois D. Prevalence of dentine hypersensitivity and study of associated factors: a European population-based cross-sectional study. *J Dent.* 2013; 41(10):841-51.

24. Lutskaia IK, Zinovenko OG, Kovalenko IP. Epidemiology of teeth hypersensitivity. Stomatologiia. 2015; 94(3):12.
25. Bernhardt O, Gesch D, Schwahn C, Mack F, Meyer G, John U, Kocher T. Epidemiological evaluation of the multifactorial aetiology of abfractions. J Oral Rehabil. 2006; 33: 17-25.
26. Grippo JO. Attrition, abrasion, corrosion and abfraction. JADA. 2004; 135:1109-1118.
27. Wood ID, Kassir AS, Brunton PA. Effect of lateral excursive movements on the progression of abfraction lesions. Oper Dent. 2009; 34(3): 273-9.
28. Jiang H, Du MQ, Huang W, Peng B, Bian Z, Tai BJ (). The prevalence of and risk factors for non-carious cervical lesions in adults in Hubei Province, China. Community Dent Health. 2011; 28(1):22-8.
29. Pecie R, Krejci I, Garcia-Godoy F, Bortolotto T. Noncarious cervical lesions--a clinical concept based on the literature review. Part 1: prevention. Am J Dent. 2011; 24(1):49-56.

*Correspondencia a:*  
 Dr. Busleiman, Federico J.  
 Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba.  
 Haya de la Torre s/n, 5000 Córdoba, Argentina  
 Correo electrónico (e-mail): [federico.busleiman@unc.edu.ar](mailto:federico.busleiman@unc.edu.ar)

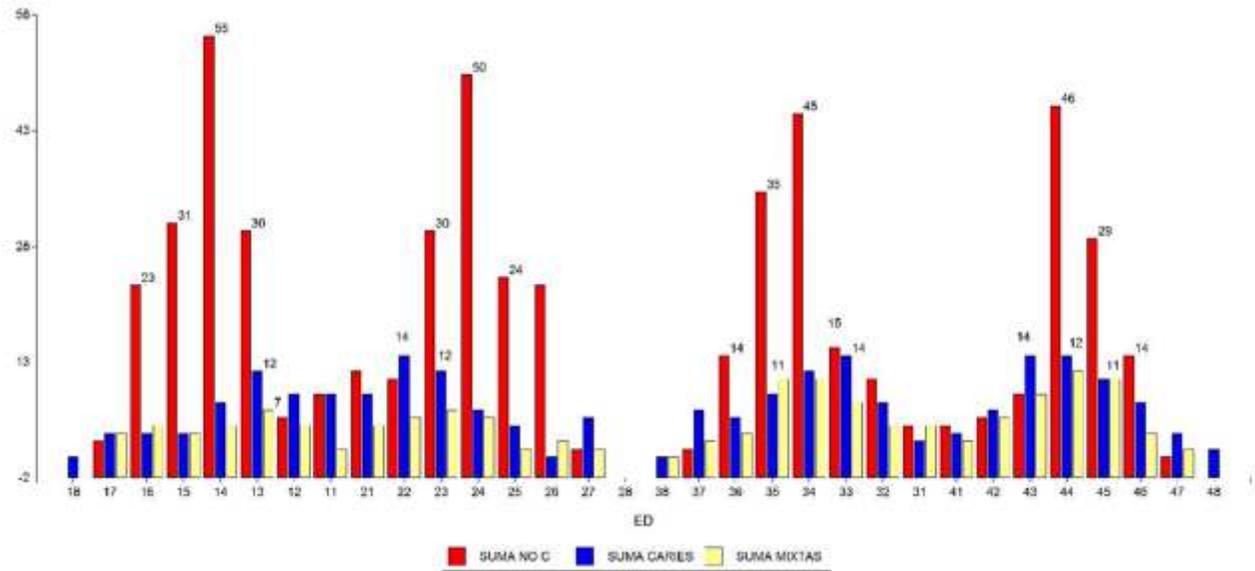


Figura 4. Cantidad de lesiones cervicales de cada tipo, de acuerdo al elemento dentario poseedor de la misma. Expresado en frecuencias absolutas.

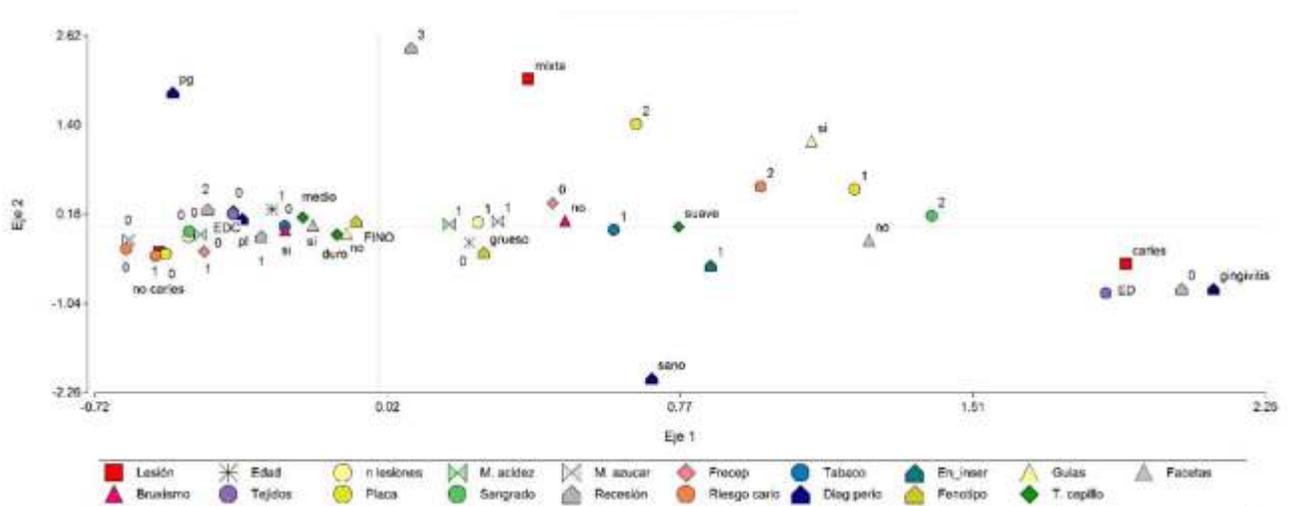


Figura 5. Análisis de Correspondencia de variables categorizadas. Eje 1: 24,4% inercia; Eje 2: inercia 9,4%. Inercia acumulada: 33,4%

## Fluorosis dental en una zona de Córdoba, Argentina. Desarrollo de estrategias para su prevención.

### Dental fluorosis in a zone of Córdoba, Argentina. Development of strategies for prevention.

Gallará RV<sup>a</sup>, Piazza Leonardo A<sup>c</sup>, Piñas ME<sup>a</sup>, Barteik ME<sup>a</sup>, Centeno Viviana A<sup>a</sup>, Bojanich MA<sup>a</sup>, Moncunill IA<sup>a</sup>, García MG<sup>b</sup>, Lecomte K<sup>b</sup>, Rozas CA<sup>a</sup>, Ponce RH<sup>a</sup>.

<sup>a</sup> Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina;

<sup>b</sup> Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra (CICTERRA/CIGeS) CONICET, Córdoba, Argentina.

<sup>c</sup> Facultad de Agronomía, Sede Punilla, Universidad Nacional de Buenos Aires, Argentina.

#### Resumen

Objetivo: Estudiar la relación entre manchas en los dientes y fluorosis dental en una población del noroeste de Córdoba, Argentina, a fin de plantear en la zona tareas de prevención sobre esta problemática. Métodos: En niños de 5 a 11 años de edad se determinó el índice de fluorosis dental (636 superficies dentales) y la Ingesta total de flúor (F<sup>-</sup>). En muestras de agua del área de estudio se evaluó el contenido de F<sup>-</sup> (mg/L) (método electrodo de ion selectivo). Para la remoción de F<sup>-</sup> del agua de bebida se construyó un filtro empleando suelos arcillosos como intercambiadores iónicos. Resultados: El 86,7% de todas las superficies dentales permanentes presentó alguna forma de fluorosis y el 77,8% de los dientes maxilares anteriores mostró grados leve, moderado y severo. La ingesta diaria de F<sup>-</sup> (3,90mg/día) duplicó la recomendada. El agua presentó concentraciones de F<sup>-</sup> de 1,7 a 3,4 mg/L. Se analizó la capacidad de adsorción de F<sup>-</sup> en tres tipos de suelos arcillosos de la zona, mostrando sólo uno la capacidad (0,02 mg F<sup>-</sup>/g de suelo) para remover el F<sup>-</sup> del agua. Con este material se diseñó un filtro domiciliario de manufactura casera. Conclusiones: La concentración de F<sup>-</sup> encontrada en el agua de la zona y la presencia de manchas en los dientes de los pobladores permiten afirmar que el área de estudio es una zona de fluorosis endémica. El empleo del filtro domiciliario de remoción F<sup>-</sup> posibilitó obtener agua potable con concentraciones apropiadas de este ión, para bebida y cocción de alimentos, como primera etapa para solucionar la problemática de salud de una región en la que sus habitantes se caracterizan por una situación de subocupación y escaso poder adquisitivo.

**PALABRAS CLAVE:** Fluorosis Dental, Flúor, Agua Potable, Filtro, Promoción de la Salud.

#### Abstract

Objective: To study the relationship between tooth spots and dental fluorosis in a population in the northwest of Córdoba, Argentina, in order to design preventive actions in this zone. Methods: In children aged 5 to 11 years, the fluorosis index (636 dental surfaces) and total fluorine (F<sup>-</sup>) intake were determined. In water samples from the study area, the content of F<sup>-</sup> (mg/L) (selective ion electrode method) was evaluated. For the removal of F<sup>-</sup> from drinking water, a filter was constructed using clay soils as ion exchangers. Results: 86.7% of all permanent dental surfaces presented some form of fluorosis and 77.8% of anterior maxillary teeth showed mild, moderate and severe degrees. The daily intake of F<sup>-</sup> (3.90 mg/day) doubled the recommended intake. The F<sup>-</sup> concentrations in water samples were of 1.7 to 3.4 mg/L. The adsorption capacity of F<sup>-</sup> of three types of clay soils of the zone was analyzed, showing only one of them the capacity (0.02 mg F<sup>-</sup>/g of soil) to remove F<sup>-</sup> from the water. With this material was designed a homemade filter. Conclusions: The concentration of F<sup>-</sup> found in the water of the area and the presence of spots on the teeth of the inhabitants allow affirming that the study area is a zone of endemic fluorosis. The use of the household F<sup>-</sup> removal filter made it possible to obtain potable water with appropriate concentrations of F<sup>-</sup> to drink and cook food as the first stage to solve the health problems of a region in which its inhabitants are characterized by a situation of underemployment and low incomes.

**KEY WORDS:** Dental Fluorosis, Fluoride, Drinking Water, Filter, Health Promotion.

#### Introducción

El flúor (F<sup>-</sup>) posee propiedades de gran interés en relación con la salud humana. Este ion pasa desde y hacia la atmósfera, agua, suelo, rocas y organismos vivos debido a un fenómeno natural o por contaminación industrial.<sup>1-4</sup> El F<sup>-</sup>, en concentración menor de 1 mg/L, favorece el proceso de mineralización de los tejidos duros. La ingesta prolongada de agua de bebida con concentración superior a 1 mg F<sup>-</sup>/L da lugar a la aparición del cuadro clínico denominado fluorosis, caracterizado por dientes moteados en la fluorosis dental y huesos quebradizos en la fluorosis esquelética.<sup>5-7</sup> Además, estudios en animales de experimentación demostraron que el F<sup>-</sup> puede afectar los tejidos blandos<sup>8-12</sup> y el sistema nervioso.<sup>13,14</sup> La fluorosis dental se caracteriza por la aparición de finas rayas blancas hasta manchas de color oscuro<sup>15,16</sup> y es un problema endémico de salud pública que afecta a la población infantil y adolescente de varias regiones del mundo asociada a grupos humanos con escaso

poder adquisitivo, limitado acceso a la información y deficiente cobertura de salud.<sup>17</sup>

El propósito de este trabajo fue estudiar en la población infantil en edad escolar de una zona del noroeste de Córdoba, Argentina, la relación entre manchas en los dientes y fluorosis dental, a fin de plantear en la zona una tarea de prevención sobre esta problemática.

## Métodos

**Contexto social y geográfico:** La zona de estudio se encuentra al noroeste de la provincia de Córdoba, Argentina. Comprende comunidades rurales y serranas, que se caracterizan por una situación de subocupación y escaso poder adquisitivo de sus habitantes. Geográficamente está situada entre los 30° 44' y los 30° 55' de Latitud Sur y entre los 64° 46' y los 65° 10' de Longitud Oeste, extendiéndose en un área de 341 km<sup>2</sup>. El agua de consumo humano proviene en menor medida del sistema de red de agua domiciliaria en la zona centro, persistiendo el consumo de agua de pozo en el resto de la zona de estudio. Este estudio fue realizado de acuerdo a las recomendaciones STROBE.<sup>18</sup>

**Participantes:** En el estudio participaron niños entre 5 y 11 años, de ambos sexos, que asisten a un centro educacional de la zona. Este estudio fue aprobado por el Comité Institucional de Ética en Investigaciones en Salud de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba, y por el Consejo de Evaluación Ética de Investigaciones en Salud de la Provincia de Córdoba, Argentina (RePIS N° 2949, 12/05/16). A los padres o tutores de los niños se les solicitó el consentimiento informado.

**Concentración de flúor en el agua de bebida:** Las determinaciones de F<sup>-</sup> (mg/L) se realizaron con el método de electrodo de ion selectivo.<sup>19</sup> Los valores se expresaron como la media ± EE.

**Ingesta total de flúor (mg de F<sup>-</sup>/por persona/por día):** Mediante el análisis de una encuesta alimentaria, realizada a padres o tutores de los niños, se hicieron los cálculos según lo establecido en la guía para el estudio de ingesta dietaria de contaminantes químicos.<sup>20</sup> El valor se expresó como la media ± EE.

**Determinación del índice de fluorosis dental:** Dos profesionales odontólogos fueron entrenados y calibrados para determinar el índice de fluorosis

dental.<sup>21</sup> Los resultados fueron agrupados en diferentes categorías (Figura 1). En la categoría 0 se incluyeron los individuos con superficies dentales sin fluorosis; en la categoría 1 a 3, se agruparon las formas leves y en la categoría 4 a 7 las formas moderadas a severas de esta patología. En todos los casos se expresaron como el porcentaje de superficies dentales (%) de cada categoría sobre el total.



Figura 1. Categorías de fluorosis dental.

**Búsqueda de fuente alternativa de agua de bebida con contenido aceptable de flúor:** Teniendo en cuenta las características hidrogeológicas y las vías de acceso, se ubicaron los puntos de muestreo de aguas superficiales y subterráneas. En trabajo de campo se determinó conductividad, pH y oxígeno disuelto (OD) de las aguas y en el laboratorio se realizó el análisis de cationes y aniones (espectrometría de masa cuadrupolo ICP-MS, Perkin Elmer Sciex Elan 6000). La validez de los resultados de los elementos con concentraciones mayoritarias, minoritarias y trazas fueron corroboradas con el NIST-1640 (Riverine Water Reference Materials for TraceMetals certified by the National Research Council of Canada). Para la mayoría de las aguas analizadas, el desbalance de carga entre aniones y cationes fue <5%.

**Desarrollo de un sistema para remover el fluoruro del agua de bebida:** Se buscaron métodos que respondan al concepto de “tecnología apropiada”, es decir que contemplen las características socio-económicas y culturales de la población, y geográficas de la zona. Aquellos métodos que requerían energía y altas inversiones se descartaron. Los restantes fueron estudiados desde dos aspectos: viabilidad técnica y viabilidad económica. El método seleccionado para su implementación domiciliaria fue el que emplea suelos arcillosos que se comportan como intercambiadores iónicos.<sup>22,23</sup> Las muestras de suelo arcilloso se recolectaron en la zona para estudiar: a) Eficiencia de adsorción de F<sup>-</sup>; b) Caracterización físico-química sólo de aquellos suelos que mostraron capacidad adsorbente; c) Capacidad para remover F<sup>-</sup> del agua; d) Calidad del agua tratada. Posteriormente, en base a los resultados obtenidos con los suelos arcillosos estudiados, se diseñó un filtro domiciliario para remover el F<sup>-</sup> del agua de bebida.

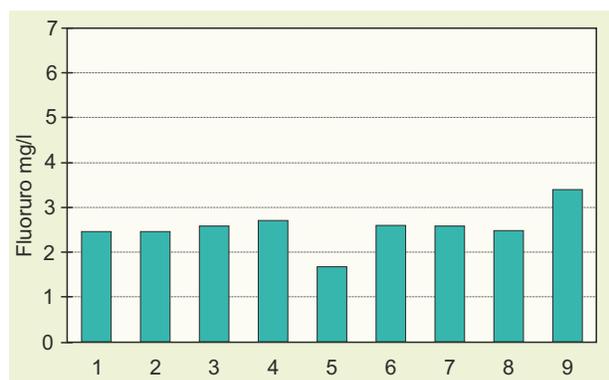
### Análisis estadísticos

La comparación de las diferencias de la concentración de F<sup>-</sup> en el agua de bebida se realizó mediante el test *t* de Student. La comparación de la eficiencia de adsorción de F<sup>-</sup> del suelo arcilloso AR-1 a diferentes tiempos de contacto con el agua se realizó por medio de ANOVA y para las comparaciones individuales el test de Bonferroni. La significación estadística fue establecida con un  $p < 0.05$ . Para el análisis estadístico se empleó el programa SPSS.

## Resultados

### Concentración de flúor en el agua de bebida e Ingesta de flúor

La concentración de F<sup>-</sup> en el agua de bebida de diferentes orígenes en la zona de estudio se muestra en la Figura 2. Los valores oscilaron entre 1,7 y 3,4 mg F/L. A partir del análisis de la encuesta alimentaria se determinó que el valor de ingesta promedio total de F<sup>-</sup> por día y por individuo fue de  $3,90 \pm 0,20$  mg ( $n=24$ ).



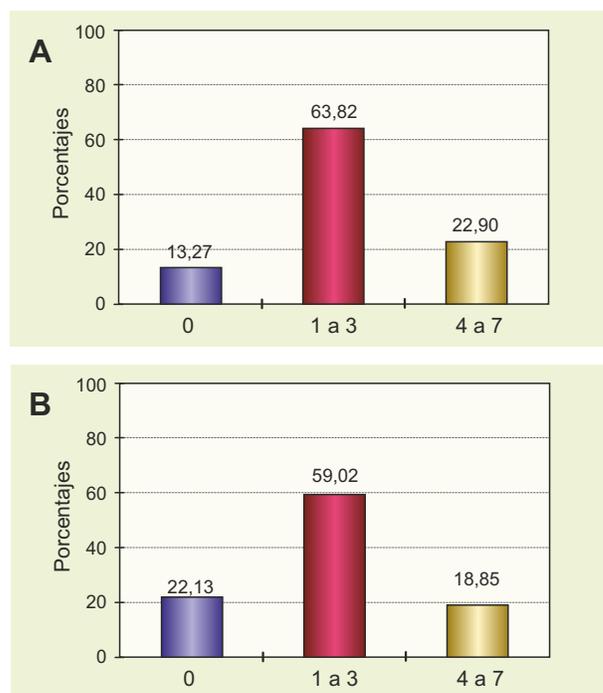
**Figura 2.** Concentración de flúor en agua de diferentes zonas del área de estudio. 1 y 2: Agua de red de la Escuela y el puesto Policial; 3 y 4: Aguas superficiales (vertiente y río); 5-9: Pozos domiciliarios.

### Índice de Fluorosis Dental

El índice de fluorosis se evaluó en 636 superficies dentales permanentes de niños de 5 a 11 años (Figura 3A). El 86,7% presentó alguna forma de fluorosis, correspondiendo el 63,8% a formas leves a moderadas y el 22,9% a formas severas. En relación a los dientes maxilares anteriores se observó que del estudio de 122 superficies dentales, el 77,8% mostró grados leve, moderado y severo de fluorosis (Figura 3B). El 32,5% de los segundos molares primarios evaluados, mostraron algún grado de fluorosis dental entre leve y severo.

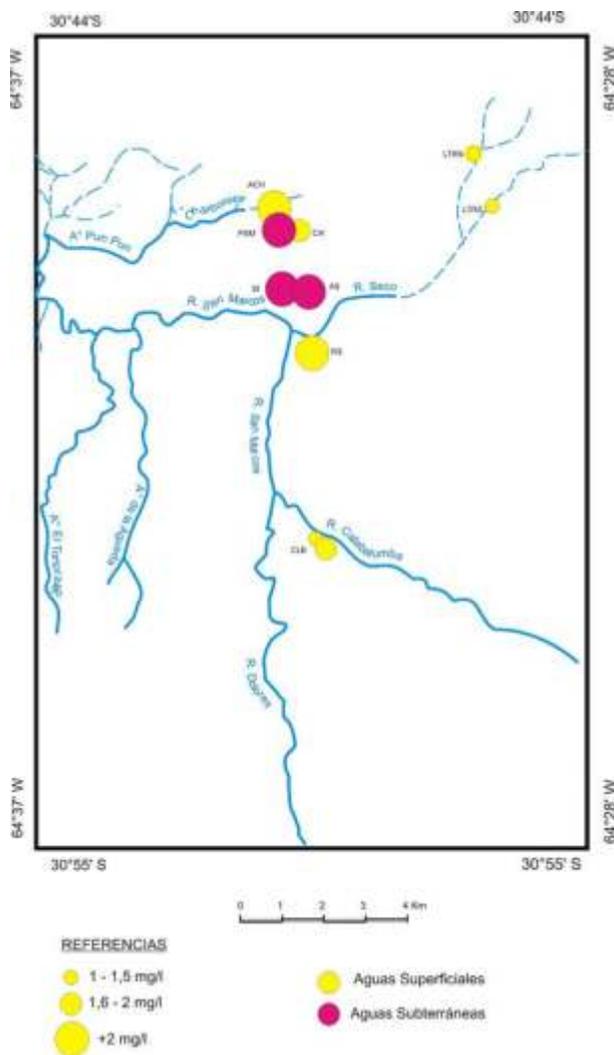
### Recolección de muestras y caracterización fisico-química de las aguas superficiales y subterráneas de la zona

Las muestras de agua se obtuvieron en dos épocas estacionales, verano y otoño. El pH obtenido se encontró entre 7,18 y 8,38, sin diferencia significativa entre las épocas estacionales. El oxígeno disuelto que se determinó en las aguas estudiadas osciló entre 7,5 y 12,5 mg/L dependiendo del lugar de muestreo. La composición iónica mayoritaria y de elementos traza (F<sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Si, Al, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As y Se) demostró que a excepción del ión F<sup>-</sup> que se halló por encima del valor recomendado en todas las muestras analizadas, el resto de los elementos se encontró dentro de los valores normales (datos no mostrados). Se observó claramente el efecto de la estacionalidad en la concentración de F<sup>-</sup> vinculado a la distribución de las precipitaciones; las concentraciones de F<sup>-</sup> fueron más elevadas en el período seco de otoño ( $3,6 \pm 0,5$ ;  $n=5$ ) comparado con el período de lluvias de verano ( $2,04 \pm 0,18$ ;  $n=5$ ) siendo significativa la diferencia ( $p < 0,01$ ). En relación a la concentración de F<sup>-</sup>, en aguas superficiales y subterráneas, se observó que las nacientes de los ríos exhibieron menores concentraciones de este ión. Sin embargo, en la zona



**Figura 3.** Porcentajes de distribución del índice de fluorosis acumulado en individuos de 5 a 11 años. A: todas superficies dentales de dientes permanentes. B: superficies dentales de maxilares anteriores.

media de los afluentes, donde se asienta la mayor parte de la población, se observó un aumento considerable en sus valores (Figura 4).



**Figura 4.** Concentración de flúor (mg/L) en muestras de agua superficiales y subterráneas.

#### *Remoción de flúor del agua de bebida. Origen de los suelos arcillosos*

Se recolectaron tres muestras obtenidas de diferentes puntos de la zona de estudio para conocer cuáles eran los suelos arcillosos que poseían capacidad adsorbente sobre el ión  $F^-$  presente en el agua y para facilitar su eventual utilización. Una muestra de suelo arcilloso blanco (AB) y dos muestras de suelo arcilloso rojo (AR-1 y AR-2).

#### *Eficiencia en la adsorción de flúor por el suelo arcilloso*

La adsorción del  $F^-$  de los suelos arcillosos fue proporcional al tiempo de contacto con el agua, a la cantidad de suelo arcilloso colocado y al proceso de agitación. Cuando se trabajó con muestras de cada suelo arcilloso en contacto con agua a una concentración de  $2,5 \text{ mg } F^- / L$ , durante 30 min, se demostró que la mayor eficiencia de adsorción fue de la muestra AR-1 (55 %) respecto a AR-2 (17%) y a AB (12%). Al poner en contacto la muestra AR-1, durante 30, 60 y 120 minutos, con el agua a desfluorar ( $2,5 \text{ mg } F^- / L$ ) en un sistema sin proceso de agitación, la capacidad de adsorción fue igual en todos los tiempos estudiados [30 min:  $1,08 \pm 0,04$  (n=5); 60 min:  $0,95 \pm 0,02$  (n=5); 120 min:  $1,07 \pm 0,03$  (n=5)]. En iguales condiciones la muestra AR-1 en contacto con el agua ( $2,5 \text{ mg } F^- / L$ ), con agitación controlada, situación que simuló el efecto que produce el agua al ingresar a un sistema de filtración, la capacidad de adsorción de  $F^-$  incrementó significativamente en comparación con el sistema sin proceso de agitación [30 min:  $0,58 \pm 0,02$  (n=5); 60 min:  $0,38 \pm 0,01$  (n=5); 0,40  $\pm 0,01$  (n=5)] ( $p < 0,05$ , proceso con agitación vs proceso sin agitación para cada tiempo estudiado).

#### *Caracterización química de AR-1*

Mediante pruebas cualitativas se identificaron en las fracciones de la muestra AR-1 los cationes  $Ca^{+2}$  y/o  $Mg^{+2}$ , el anión  $CO_3^{-2}$  y  $HCO_3^{-1}$  y el anión  $Cl^{-1}$ . No se pudo identificar mediante las técnicas utilizadas la presencia de iones  $Fe^{+3}$ .

#### *Capacidad del suelo arcilloso AR-1 para remover el Flúor y calidad del agua (prueba de contacto)*

La capacidad total de adsorción por gramo de AR-1 fue de  $0,021 \text{ mg}$  de  $F^-$ . En base a estos resultados, la utilización de 400 g de suelo AR-1 permitió remover este ión de 5 L de agua con una concentración inicial de  $2,5 \text{ mg } F^- / L$ , para obtener agua con una concentración final de  $1 \text{ mg } F^- / L$ . El estudio de algunos parámetros relacionados a la calidad del agua obtenida, como pH, conductividad eléctrica y sólidos totales disueltos, permitió determinar que sólo la relación 20 g de suelo arcilloso/200ml de agua con  $F^-$  es similar a los valores de agua de la zona, previo contacto con el suelo arcilloso (Tabla 1).

**Tabla 1:** Calidad físico-química del agua tratada para remover el flúor

Muestra	pH	Conductividad (micro Siemens/cm)	Sólidos totales disueltos (ppm)
Agua de la Comuna	7,98±10	549± 45	274±23
Agua tratada con AR-1 20 g / 200 ml 60 g / 200 ml 80 g / 200 ml	8,2±0,20	428±75	214±42
	8,4±0,10	1317±50	658±25
	8,2±0,1	2336±90	1168±30

Los valores son el promedio  $\pm$  DS de 5 determinaciones en el agua (200ml) de la zona de fluorosis endémica, antes y después de ser tratada con 20, 60 y 80 g del suelo AR-1 para remover el F<sup>-</sup>.

### *Diseño del filtro domiciliario para remover el fluoruro del agua:*

El diseño final del dispositivo de filtración domiciliar de bajo costo económico se muestra en la Figura 5. El área de filtración lograda fue de 108 cm<sup>2</sup>. El volumen total del filtro fue de 1200 ml y la fracción ocupada por el “material adsorbente” (suelo arcilloso) de 800 ml. Para lograr un tiempo de contacto de 30 a 60 min de la mezcla se reguló el caudal a 1,2 L/h. El estudio de materiales que se ajusten al concepto de “tecnología apropiada” demostró que la única “membrana” que permitió eliminar la turbidez de la mezcla agua: suelo arcilloso fue el “fieltro de lana” previo lavado con una mezcla de etanol:acetona (1:1) a 40° C, durante 30 min cada uno. En caso de saturación u otras modificaciones de la membrana (no determinada en este estudio), su reposición es de bajo costo.

### **Discusión**

En este trabajo se evaluó en la población infantil en edad escolar, que habita al noroeste de la provincia de Córdoba en Argentina, la relación entre manchas oscuras en los dientes y fluorosis dental a fin de plantear en la zona una tarea de prevención sobre esta problemática. La concentración de flúor en las muestras de agua recolectadas presentó valores de 1,70 a 3,42 mg F<sup>-</sup>/L, superando el valor recomendado por los organismos internacionales, de 1 mg F<sup>-</sup>/L.<sup>1,19,20</sup> Estos resultados permitieron establecer que el área estudiada se considera zona de fluorosis endémica. Cuando se determinó la ingesta total diaria de F<sup>-</sup> por individuo, el valor promedio fue de 3,90  $\pm$  0,20 mg F<sup>-</sup>/día. El ser humano en su dieta consume fluoruros

presentes en vegetales, camarones, peces y en infusiones como el té. Sin embargo se considera que la principal fuente de ingesta de fluoruros es la que proviene del agua de bebida y la de cocción de los alimentos.<sup>24,25</sup> Si se considera que el consumo máximo de flúor recomendado para niños de 7 a 11 años es de 1,68 mg/día<sup>26</sup>, nuestros resultados indican que la ingesta total promedio de flúor en los niños de esta zona duplica la cantidad máxima recomendada.

El elevado porcentaje de fluorosis dental de la población escolar (86,7% con grado leve y severo) concuerda con las observaciones de Horowitz y col.<sup>21</sup> en individuos de la misma franja etaria estudiada y en zonas endémicas de flúor. A partir de estos resultados se concluye que las manchas en los dientes de los pobladores corresponden al cuadro clínico de fluorosis dental. Los dientes maxilares anteriores son los más importantes desde el punto de vista estético. Al evaluar las superficies de estos dientes, los índices de fluorosis siguen la misma distribución que la obtenida para todas las superficies dentales, situación que genera consecuencias de concernimiento estético y funcional.<sup>27, 28</sup> Por otro lado, existen pocos estudios sobre fluorosis dental en dentición primaria.<sup>6,16</sup> La aparición de fluorosis dental entre leve y severo en un 32,5% de los segundos molares primarios de los niños de la zona es de gran significación desde el punto de vista de prevención y promoción de la salud, ya que ha sido plenamente demostrado que la fluorosis en dientes primarios se corresponde con la aparición de fluorosis en la dentición permanente.<sup>29</sup>

Con el propósito de contemplar el abastecimiento a esta zona de agua de bebida segura, se realizó una caracterización físico-química de las aguas superficiales y subterráneas en zonas aledañas a la zona. El acceso a los lugares de muestreo se realizó gracias a la espontánea participación de los lugareños. Los valores de pH de las muestras recolectadas se encuentran dentro de niveles aceptables según los lineamientos de la OMS (pH<9). El oxígeno disuelto en el agua es un indicador del grado de contaminación. El OD que se determinó en las aguas estudiadas osciló entre 7,5 y 12,5 mg/L, siendo el rango de valor aceptable entre 6 y 8 mg/L.<sup>20</sup> Otro aspecto a considerar para la potabilidad del agua de consumo es su composición iónica mayoritaria y de elementos traza. Los resultados demostraron que solo el ión F<sup>-</sup> se encontró por encima del valor recomendado en todas las muestras analizadas.<sup>20</sup> Por otro lado se demostró un

claro efecto de la distribución de las precipitaciones en las distintas estaciones puesto que las concentraciones de flúor son más elevadas en el período seco (otoño). Estos resultados hicieron visible la necesidad de diseñar un sistema de remoción de  $F^-$  del agua de bebida. De los componentes del suelo solamente los limos pueden tener propiedades adsorbentes de  $F^-$  ya que poseen óxidos de hierro y aluminio y partículas de arcilla adheridas.<sup>23</sup> En relación a la adsorción de  $F^-$  por los tres tipos de suelos arcillosos recolectados, sólo el AR1 mostró mayor grado de eficiencia para remover el  $F^-$  del agua, obteniendo agua de buena calidad con valores aceptables de pH, conductividad eléctrica y sólidos totales disueltos para el consumo humano.

El filtro domiciliario diseñado en este trabajo, permite una carga considerable de material adsorbente, de costo mínimo, práctico, fácil de instalar, como así regular algunas de las variables que han sido descriptas para lograr una buena adsorción de  $F^-$ , tal como el caudal para asegurar un tiempo de contacto óptimo entre el lecho adsorbente y el agua. En un domicilio tradicional se obtuvieron 29 litros de agua diarios, suficientes para abastecer de agua de bebida y para preparación/cocción de alimentos a una familia tipo (5 L de agua/persona/día), manteniendo el filtro en funcionamiento constante y recolectando el agua en un bidón de almacenamiento. A partir de los resultados obtenidos por otros autores, utilizando las arcillas como agentes adsorbentes de  $F^-$ <sup>30</sup>, el filtro diseñado en este estudio es superior en cuanto a costo, practicidad y caudales logrados.

#### Agradecimientos

Los autores desean agradecer a las siguientes instituciones por los subsidios que permitieron la realización de este trabajo: Programa de Voluntariado Universitario, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación Argentina, y Secretaria de Extensión Universitaria, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

*Todos los autores declaran que no existen conflictos potenciales de interés con respecto a la autoría y / o publicación de este artículo.*

*All authors declare no potential conflicts of interest with respect to the authorship and/or publication of this article*

#### Referencias

1. Fabruccini A, Alves LS, Alvarez L, Alvarez R, Susin C, Maltz M. Comparative effectiveness of water and salt community-based fluoridation methods in preventing dental caries among schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol* 2016;44(6):577-85.
2. Souza CF, Lima JF Jr, Adriano MS, de Carvalho FG, Forte FD, de Farias Oliveira R, Silva AP, Sampaio FC. Assessment of groundwater quality in a region of endemic fluorosis in the northeast of Brazil. *Environ Monit Assess* 2013;185(6):4735-43.
3. Bhat N, Jain S, Asawa K, Tak M, Shinde K, Singh A, Gandhi N, Gupta VV. Assessment of fluoride concentration of soil and vegetables in vicinity of zinc smelter, Debari, Udaipur, Rajasthan. *J Clin Diagn Res* 2015;9(10):63-6.
4. Borzi GE, García L, Carol ES. Geochemical processes regulating  $F^-$ , as and  $NO_3^-$  content in the groundwater of a sector of the Pampean Region, Argentina. *Science of the Total Environment* 2015; 530-531: 154-162. *Sci Total Environ*. 2015;530-531:154-62.
5. Liu G, Ye Q, Chen W, Zhao Z, Li L, Lin P. Study of the relationship between the lifestyle of residents residing in fluorosis endemic areas and adult skeletal fluorosis. *Environ Toxicol Pharmacol* 2015;40(1):326-32.
6. Goodarzi F, Mahvi AH, Hosseini M, Nedjat S, Nabizadeh Nodehi R, Kharazifard MJ, Parvizishad M, Cheraghi Z. The prevalence of dental fluorosis and exposure to fluoride in drinking water: A systematic review. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospect* 2016;10(3):127-35.
7. Chowdhury CR, Shahnawaz K, Kumari D, Chowdhury A, Bedi R, Lynch E, Harding S, Grootveld M. Spatial distribution mapping of drinking water fluoride levels in Karnataka, India: fluoride-related health effects. *Perspect Public Health* 2016;136(6):353-60.
8. Khan ZN, Leite Ade L, Charone S, Sabino IT, Martini T, Pereira HA, Oliveira RC, Buzalaf MA. Liver proteome of mice with different genetic susceptibilities to the effects of fluoride. *J Appl Oral Sci* 2016;24(3):250-7.
9. Deng Y, Cui H, Peng X, Fang J, Zuo Z, Deng J, Luo Q. Effects of high dietary fluorine on erythrocytes and erythrocyte immune adherence function in broiler chickens. *Biol Trace Elem Res* 2013;155:247-52.
10. Zhou Y, Zhang H, He J, Chen X, Ding Y, Wang Y, Liu X. Effects of sodium fluoride on reproductive function in female rats. *Food Chem Toxicol* 2013;56:297-303.
11. Dimcevic Poesina N, Bălălău C, Bârcă M, Ion I, Baconi D, Baston C, Băran Poesina V. Testicular histopathological changes following sodium fluoride administration in mice. *Rom J Morphol Embryol* 2013;54(4):1019-24.

- 
12. Song GH, Gao JP, Wang CF, Chen CY, Yan XY, Guo M, Wang Y, Huang FB. Sodium fluoride induces apoptosis in the kidney of rats through caspase-mediated pathways and DNA damage. *J Physiol Biochem* 2014;70(3):857-68.
  13. Raghu J, Raghuvver VC, Rao MC, Somayaji NS, Babu PB. The ameliorative effect of ascorbic acid and Ginkgo biloba on learning and memory deficits associated with fluoride exposure. *Interdiscip Toxicol* 2013;6(4):217-21.
  14. Banala RR, Karnati PR. Vitamin A deficiency: An oxidative stress marker in sodium fluoride (NaF) induced oxidative damage in developing rat brain. *Int J Dev Neurosci* 2015;47:298-303.
  15. Harding MA, O'Mullane DM. Water fluoridation and oral health. *Acta Med Acad* 2013;42(2):131-9.
  16. Browne D, Whelton H, O'Mullane D. Fluoride metabolism and fluorosis. *Journal of Dentistry* 2005;33:177-86.
  17. Craig L, Lutz A, Berry KA, Yang W. Recommendations for fluoride limits in drinking water based on estimated daily fluoride intake in the Upper East Region, Ghana. *Sci Total Environ* 2015;532:127-37.
  18. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *J Clin Epidemiol* 2008;61(4):344-9.
  19. Molina-Frechero N, Gaona E, Angulo M, Sánchez Pérez L, González González R, Nevarez Rascón M, Bologna-Molina R. Fluoride exposure effects and dental fluorosis in children in Mexico City. *Med Sci Monit* 2015;21:3664-70.
  20. World Health Organization. Guideline for the study of dietary intake of chemical contaminants. Geneva: World Health Organization 1985;87:20-2.
  21. Horowitz HS, Driscoll WS, Meyers RJ, Heifetz SB, Kingman A. A new method for assessing the prevalence of dental fluorosis the Tooth Surface Index of Fluorosis. *J Am Dent Assoc* 1984;109(1):37-41.
  22. Atasoy AD, Yesilnacar MI, Sahin MO. Removal of fluoride from contaminated ground water using raw and modified bauxite. *Bull Environ Contam Toxicol* 2013;91(5):595-9.
  23. Loganathan P1, Vigneswaran S, Kandasamy J, Naidu R. Defluoridation of drinking water using adsorption processes. *J Hazard Mater* 2013;248-249:1-19.
  24. Twetman S, Keller MK. Fluoride Rinses, Gels and Foams: An update of controlled clinical trials. *Caries Res* 2016;50(1):38-44.
  25. Zohoori FV, Maguire A. Development of a Database of the Fluoride Content of Selected Drinks and Foods in the UK. *Caries Res* 2016;50(3):331-6.
  26. Levy SM, Guha-Chowdhury N. Total Fluoride Intake and Implications for Dietary Fluoride Supplementation. *Public Health Dent* 1999;59(4):211-23.
  27. Nair R, Chuang JCP, Lee PSJ, Leo SJ, Yang NQ, Yee R, Tong HJ. Adult perceptions of dental fluorosis and select dental conditions-an Asian perspective. *Community Dent Oral Epidemiol* 2016;44:135-44.
  28. Kurdi MS. Chronic fluorosis: The disease and its anaesthetic implications. *Indian J Anaesth* 2016;60(3):157-62.
  29. Sudhir KM1, Suresh S, Prashant GM, Reddy VV, Shafiulla M, Chandu GN. Distribution patterns of enamel fluorosis in permanent dentition. *Oral Health Prev Dent* 2012;10(2):167-74.
  30. Vivek Vardhan CM, Srimurali M. Removal of fluoride from water using a novel sorbent lanthanum impregnated bauxite. *Springerplus* 2016;5(1):1-18.

*Correspondencia a:*  
*Gallará Raquel Vivian.*  
*Dirección: Pasaje Francia 492, La Falda,*  
*Provincia de Córdoba, Argentina.*  
*CP: 5172. Teléfono: 03548-15574238.*  
*Correo electrónico (e-mail): [rgallara@gmail.com](mailto:rgallara@gmail.com)*

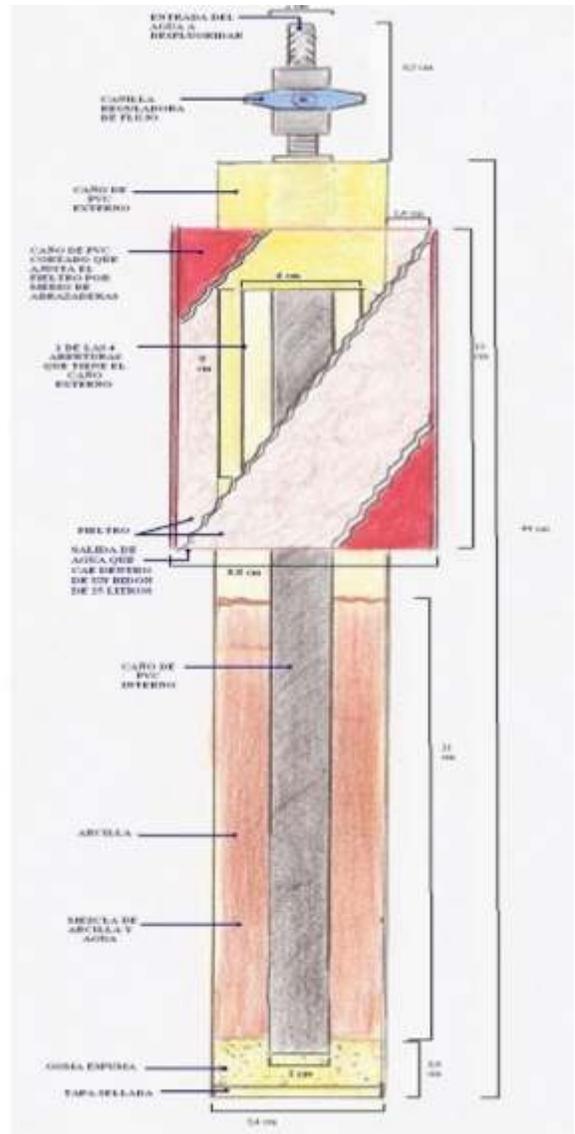


Figura 5. Diseño (izquierda) y representación esquemática (derecha) de los componentes del dispositivo de filtración domiciliaria para la remoción de flúor.

FO



UNC

**SECCIÓN EXTENSIÓN UNIVERSITARIA**  
**UNIVERSITY EXTENSION SECTION**

**SECCIÓN EXTENSIÓN UNIVERSITARIA**  
**UNIVERSITY EXTENSION SECTION**

## Experiencia extensionista: “Viaje al mundo microscópico: Aportes de la microscopía del siglo XXI”

### Extension experience: "Journey to the Microscopic World: Contributions of 21<sup>st</sup> Century Microscopy"

Cismondi IA<sup>1</sup>, Kohan R<sup>1</sup>, Pinque G<sup>2</sup>, Arriaga A<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología Bucal, Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba (UNC).

<sup>2</sup>Facultad de Comunicación Social, Universidad Nacional de Córdoba (UNC)

#### Resumen

Objetivo: Generar un diálogo de saberes entre docentes y profesionales de diferentes niveles educativos de la provincia de Córdoba para contribuir a la mejora de la enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel primario. Métodos: Se planificó y desarrolló una capacitación semi-presencial titulada “Viaje al mundo microscópico: Aportes de la microscopía del siglo XXI”, en base a la demanda de los docentes de escuela primaria en relación a la temática de la microscopía. Se realizaron encuentros teórico-prácticos con utilización de microscopios y aparatología relacionada, complementados con actividades en un aula virtual diseñada a tal fin en la plataforma Moodle, con tutorías docentes e interacción en foros. Resultados: Esta intervención extensionista, de carácter interdisciplinario e integrado, tuvo un impacto muy positivo en los actores involucrados -profesores primarios y secundarios, formadores de futuros docentes y docentes universitarios- enriqueciendo el conocimiento de problemáticas educativas y estrategias para afrontarlas. Conclusiones: Se considera que los niños serán los principales beneficiarios de esta intervención extensionista, la cual ha contribuido a promover la equidad y la calidad educativa. Se destaca asimismo que a través de esta experiencia se generó una valiosa capacidad instalada -sostenible a través del tiempo- de recursos de estudio y actividades de aplicación virtuales, que permiten aprovechar el potencial pedagógico de las TIC.

**PALABRAS CLAVE:** Articulación, Universidad, Escuela Primaria, Microscopía, Tecnologías Educativas

#### Abstract

Aim: to generate a dialogue of knowledge to contribute the improvement of natural sciences teaching at the primary level. Methods: a blended training entitled "Journey to the microscopic world: Contributions of microscopy of century XXI" was designed and developed based on the demand of primary school teachers in relation to microscopy. Practical sessions with the use of microscopes and related instruments, complemented with activities in a virtual classroom designed for that purpose in the Moodle platform, with educational tutorials and interaction in forums. Results: This extension intervention showed interdisciplinary and integrated nature and had a very positive impact on stakeholders, enriching the knowledge of educational problems and the strategies to solve them. Conclusions: We believe that children are the main beneficiaries of this extension intervention, which has contributed for promoting equity and educational quality. It is also worth noting that through this experience a valuable installed capacity was created - sustainable over time - of study resources and virtual application activities, which make it possible to take advantage of the pedagogical potential of educational technologies.

**KEY WORDS:** Articulation, University, School, Microscopy, Educational technologies

#### Introducción

La experiencia que se relata se enmarca institucionalmente en la articulación de tareas de extensión, docencia e investigación, realizadas a partir de la convocatoria de presentación de proyectos de extensión de la Facultad de Odontología en el año 2013.

Los autores, que cuentan con antecedentes de participación en jornadas de articulación y en actividades relacionadas a la Semana Nacional de la Ciencia, la Tecnología y el Arte Científico, conciben la demanda social como la resultante de un proceso socio-histórico en relación con las acciones efectivas de los grupos participantes. Esto implica la identificación de las necesidades colectivas de un grupo, que se traducen en la expresión de una demanda social<sup>1</sup>, en este caso necesidades educativas en relación a la enseñanza de Ciencias Naturales en el nivel primario.

La finalidad de la enseñanza de las Ciencias ha ido variando a lo largo de las últimas décadas: la idea de

---

formar “futuros científicos”, se transformó en la visión superadora de “educar científicamente a la población para que sea consciente de los problemas del mundo y de su posibilidad de actuación sobre los mismos”, como destacan varios autores<sup>2-4</sup>. Las propuestas curriculares actuales sobre cómo y por qué enseñar y aprender Ciencias Naturales en la Escuela Primaria enfatizan la importancia de contribuir a la formación para la ciudadanía de los alumnos, para lo cual es necesario promover desde temprana edad que los niños desarrollen capacidades de análisis crítico de la información y que se apropien progresivamente de saberes fundamentales de ciencia y tecnología.

Durante el paso por la escuela primaria, se asume que los docentes deben ofrecer a los niños, oportunidades de entrenarse en la capacidad de mirar con ojos científicos el mundo<sup>5</sup>. En particular, en el segundo ciclo del nivel primario, la prescripción curricular indica que deben guiarlos para realizar observaciones cada vez más precisas y cuidadosas, utilizando instrumentos con mayor seguridad<sup>6</sup>. Por lo tanto cobra relevancia la capacitación de los docentes para promover la observación e interpretación de estructuras que están más allá del poder de resolución del ojo humano, con la ayuda de lupas y microscopios ópticos y, paralelamente, para valorar la interrelación entre la construcción del conocimiento y los avances tecnológicos que lo hacen posible. Esta modalidad de trabajo facilita una comprensión significativa del entramado socio-histórico que subyace al conocimiento, así como de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad, ambiente y valores<sup>7</sup>.

En este contexto, las actividades experimentales resultan una estrategia didáctica relevante, en la cual es fundamental la interacción profesor-alumno-materiales. Los investigadores en didáctica de las ciencias destacan que los alumnos aprenden mejor ciencia y comprenden mejor las ideas científicas si se les deja experimentar; los procedimientos prácticos también les ayudan a pensar críticamente y a obtener confianza en su habilidad de resolver problemas<sup>8,9</sup>.

Para poder planificar e implementar propuestas de enseñanza de las Ciencias Naturales con una adecuada trasposición didáctica, es fundamental que los docentes cuenten con competencias tanto en el conocimiento de los fundamentos teóricos pedagógicos y disciplinares, como en la utilización de los instrumentos y tecnologías involucradas. Las

estrategias de enseñanza y aprendizaje deben ser coherentes con la modalidad del trabajo científico, permitiendo a los alumnos la elaboración de hipótesis o anticipaciones, la planificación o diseño de tareas, la búsqueda de resultados y conclusiones, y la comunicación de los mismos, a fin de responder a las nuevas demandas educativas de la sociedad de la información y el conocimiento<sup>5,6,10,11</sup>.

En diferentes instancias de interacción desde la Universidad con otros niveles del sistema educativo, muchos docentes de nivel primario en ejercicio o en formación compartieron con los autores del presente trabajo sus dificultades para afrontar las propuestas actuales de la enseñanza de las Ciencias Naturales con mirada científica. En particular, se percibe que las actividades prácticas de laboratorio no suelen ser bien aprovechadas en la escuela primaria. Específicamente en relación al área de la microscopía, se detecta que generalmente las escuelas cuentan con algún tipo de “instrumental científico” y/o laboratorio de Ciencias Naturales, pero suele suceder que lupas estereoscópicas y microscopios ópticos quedan guardados en su estuche porque los docentes no saben con claridad cómo utilizarlos. Al mismo tiempo, resulta evidente que el abordaje de temáticas tales como los diferentes tipos de microorganismos, su papel en relación al ambiente y a la salud humana, así como el nivel celular, los tipos de células, su organización y función, resultan muy áridos e inaccesibles para los alumnos si no pueden establecer un sistema de interrelaciones entre sus observaciones, los conocimientos y los objetos estudiados.

El escaso trabajo experimental en las escuelas impacta negativamente en la formación de los alumnos, como queda evidenciado en el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE), que muestra que en el total de los alumnos de América Latina y el Caribe solamente el 11,4% de los estudiantes cuenta con “capacidad de explicar situaciones cotidianas basadas en evidencias científicas, utilizar modelos para interpretar fenómenos del mundo natural y plantear conclusiones a partir de los resultados de actividades experimentales”<sup>12</sup>.

Los docentes de enseñanza primaria son conscientes de esta problemática compleja y demandan mayores instancias de capacitación que les permitan superar estas dificultades desde un contexto participativo que valore su propia experiencia. En este sentido, la

---

Universidad Nacional de Córdoba (UNC) tiene una deuda pendiente ya que no ha terminado de consolidar la articulación con los demás niveles del sistema educativo, más allá de la gestión de iniciativas de interacción que podrían ser reforzadas y ampliadas, aprovechando mejor sus capacidades y disponibilidades. En las Facultades y Centros de investigación de la UNC, en general, la producción de conocimientos a través de la investigación científica favorece una modalidad de enseñanza que pone en juego estrategias tales como la resolución de situaciones problemáticas y el uso de instrumental y metodología científicos, modalidad que debería estimularse más desde los primeros niveles de enseñanza.

En este complejo escenario, se trabajó con el objetivo de problematizar y analizar nuestras prácticas y estrategias en el marco de una experiencia de intervención extensionista para contribuir a la mejora de la enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel primario. Se estructuró este análisis en torno a los saberes plurales propios de cada nivel educativo y a la problemática del alcance y la sostenibilidad de esta iniciativa en el tiempo y en el territorio.

#### *Identificación de los actores*

Esta actividad extensionista estuvo orientada a favorecer el diálogo de saberes entre los actores participantes:

La Facultad de Odontología de la UNC cuenta con una sala de microscopía provista de microscopios ópticos, que permite el trabajo confortable de grupos numerosos de alumnos. El Centro de Microscopía Electrónica del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (INICSA), Unidad Ejecutora doble dependencia CONICET-UNC, dispone de diferentes laboratorios de trabajo, microscopios ópticos y electrónico, así como bioterio. Los docentes-investigadores de ambas instituciones que se involucraron en esta intervención extensionista, cuentan con competencias tanto en el campo de estudio de los organismos y estructuras microscópicas y sub-microscópicas, como en el manejo de las plataformas virtuales, así como experiencia e interés en la articulación entre diferentes niveles educativos.

En la organización de la accesibilidad de los

materiales de estudio y actividades, fue esencial el aporte del Área de Tecnologías, Educación y Comunicación (ArTEC), perteneciente a la Secretaría de Asuntos Académicos de la UNC. El ArTEC brinda capacitación, asesoramiento y apoyo a las propuestas de enseñanza a distancia y está conformada por un equipo interdisciplinario integrado por Comunicadores Sociales, Pedagogos y Diseñadores multimedia, con los recursos técnicos necesarios para diseñar y producir contenidos educativos digitales especialmente destinados a las aulas virtuales de la plataforma Moodle. De esta manera produce materiales educativos de calidad y favorece el desarrollo de proyectos de articulación con la comunidad en general desde una perspectiva de acceso abierto al conocimiento.

La Red Provincial de Formación Docente Continua (RPFDC) del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, llega a todos los docentes de la provincia e incentiva su capacitación permanente ofreciendo cursos acreditados que otorgan puntaje y están orientados a la promoción de la igualdad y la calidad educativa. La RPFDC analizó la propuesta extensionista, la aprobó y ofreció una eficaz vía de comunicación con docentes de la capital e interior provincial.

El Instituto Superior Carlos Alberto Leguizamón (ISCAL) posee una amplia trayectoria de formación de docentes de nivel primario y un especial conocimiento de las necesidades de dicho nivel. Es una institución reconocida por la RPFDC como oferente de cursos de capacitación, generando un nexo dinámico entre los actores involucrados en diferentes niveles educativos. Desde la página web de la Dirección General de Educación Superior de la provincia (DGES) también contribuyó a la difusión de esta oferta de capacitación.

Un grupo de docentes de nivel primario (y de otros niveles) se interesó en la convocatoria a la capacitación y se integró a la misma, aportando sus experiencias e inquietudes en relación a la enseñanza de las Ciencias Naturales. Si bien 61 personas solicitaron la inscripción, sólo fueron aceptadas las primeras 40, en función de la capacidad de la sala de microscopía de la Facultad de Odontología de la UNC y para asegurar una adecuada interacción en las actividades presenciales y virtuales.

## Métodos

A fin de cumplimentar el objetivo planteado, se diseñó e implementó una propuesta formativa que promoviera la interacción entre los actores involucrados, que se concretó en una capacitación titulada “Viaje al mundo microscópico: Aportes de la microscopía del siglo XXI”.

Se seleccionó la modalidad semi-presencial considerando que la tarea de los docentes en el nivel primario es sumamente demandante, lo que limita su posibilidad horaria y vuelve muy dificultosa la capacitación permanente y la necesaria actualización de los conocimientos. Por este motivo, se ofrecieron clases presenciales intercaladas con actividades a distancia desarrolladas en un aula virtual, utilizando la plataforma educativa Moodle, con tutorías docentes e interacción en foros, lo que permitió regular el tiempo destinado a estas actividades. El formato de la capacitación se ajustó a los requerimientos de la RPFDC, que permitieron su acreditación otorgando puntaje docente.

Los contenidos que se abordaron estuvieron orientados a desarrollar y reforzar competencias para la utilización de instrumental óptico para el estudio y la enseñanza de los niveles microscópicos de la naturaleza, estimulando el aprendizaje por indagación. Un aporte innovador en el aula virtual fue la creación de dos personajes -2D y 3D- que dialogan poniendo en cuestión las tensiones entre la bidimensionalidad y la tridimensionalidad del mundo microscópico, así como la diversidad de aportes de los recursos virtuales y reales, a fin de

promover el análisis y la reflexión crítica (Fig. 1) en prácticas sencillas y factibles de replicar en el aula, con el uso de microscopios ópticos comunes, como: elaboración de preparados microscópicos, observación, interpretación, representación gráfica y toma de fotografías. Estas prácticas se realizaron en la sala de microscopía de la Facultad de Odontología UNC (provista con 40 microscopios ópticos y un fotomicroscopio con sistema de visualización de imágenes a través de computadora y cañón proyector) y se complementaron con una visita didáctica a distintos laboratorios del Centro de Microscopía Electrónica (INICSA, CONICET-UNC).

Los encuentros y actividades presenciales y a distancia brindaron la oportunidad de realizar intercambios y valoración de experiencias acerca de los criterios actuales de clasificación de los organismos microscópicos; la organización y función celular y subcelular; los aportes de los diferentes tipos de microscopios actuales y el aprovechamiento de los recursos microscópicos reales y virtuales por parte de docentes y alumnos. Todas las instancias contribuyeron a poner de manifiesto la pluralidad de los entornos de enseñanza, las circunstancias socioculturales y otros aspectos diversos, que enriquecieron el diálogo de saberes y favorecieron la caracterización de la demanda.

### *Mecanismos de seguimiento y autoevaluación*

Durante la primera actividad presencial, se realizó una evaluación diagnóstica inicial en la cual se compartieron experiencias y expectativas a fin de caracterizar aspectos clave de la problemática de la enseñanza de las Ciencias en el nivel primario. También se concretaron acuerdos sobre la modalidad de la capacitación ofrecida y se realizaron prácticas del uso del aula virtual alojada en la plataforma Moodle. En los encuentros sucesivos se fueron evaluando los logros y dificultades, trabajando horizontalmente con una metodología participativa, mediante el intercambio de ideas y propuestas con los docentes. La comunicación se mantuvo permanentemente, estimulando la participación de los actores en los foros virtuales interactivos. A medida que fue avanzando el proyecto se realizaron ajustes y correcciones a fin de dar adecuada continuidad a las acciones.

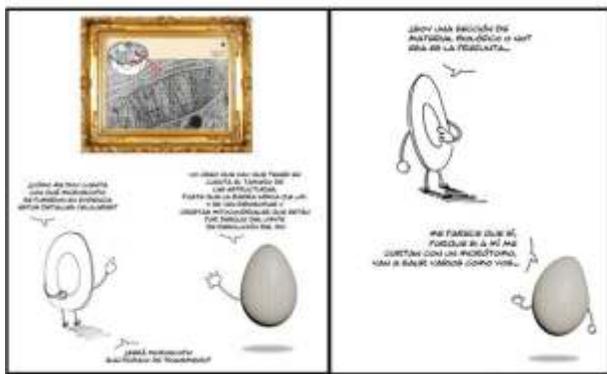


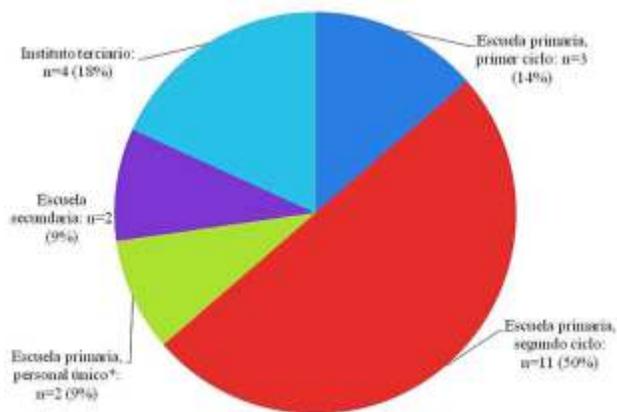
Figura 1: Diálogos entre 2D y 3D.

Se implementaron actividades evaluativas periódicas para estimar los logros y el desarrollo de competencias en el análisis crítico de los conocimientos y tecnologías microscópicas apropiadas para la enseñanza, lo que permitió finalmente la elaboración y fundamentación de propuestas didácticas, con uso de los recursos microscópicos.

En base a toda la información recabada, se confeccionaron informes dirigidos tanto a la Red Provincial de Formación docente como a la Secretaría de Extensión de la Facultad de Odontología de la UNC.

### Resultados

Los docentes que participaron como capacitandos constituyeron un grupo muy heterogéneo, tanto por su procedencia como por su situación de revista y el tipo de institución en el que se desempeñaban. La mayoría de ellos participó con gran entusiasmo en las instancias de la capacitación y un grupo de 22 docentes completó de manera integral la propuesta formativa. De estos, 9 se desempeñaban en instituciones de Córdoba capital y 13 en el interior de la provincia. A su vez cumplían funciones en diferentes niveles educativos, como se representa en la Figura 2.



**Figura 2:** Distribución de los docentes que completaron la capacitación según al nivel educativo de los alumnos a cargo.  
\*Docentes de escuelas rurales frente a un número reducido de alumnos de diferentes edades, modalidad plurigrado

A través de esta intervención se promovió que los actores pudieran alcanzar:

- la visualización de la problemática de la enseñanza de las Ciencias Naturales desde los primeros niveles del sistema educativo;
- la articulación entre niveles a través de la participación en un entorno colaborativo para movilizar recursos, capacidades instaladas y saberes;
- una reflexión crítica sobre las concepciones dinámicas actuales acerca de la ciencia y el trabajo científico;
- la caracterización de los recursos microscópicos disponibles en cada escuela y la optimización de su aprovechamiento para la enseñanza de los niveles microscópicos de la naturaleza;
- el desarrollo de habilidades manuales y cognitivas a fin de elaborar preparaciones microscópicas sencillas, interpretar adecuadamente su observación y registrar la información obtenida, mediante diagramas y microfotografías;
- la valoración del potencial didáctico de los recursos disponibles en el ciberespacio, logrando un mejor aprovechamiento de las TIC en consonancia con los intereses y habilidades digitales de los alumnos;
- una mejor competencia para la elaboración de propuestas didácticas que permitieran acercar las prescripciones curriculares de Ciencias Naturales al día a día del aula, con fundamentación conceptual actualizada y adecuada articulación teórica-práctica.
- Esta capacitación aprovechó así también el potencial pedagógico proporcionado por las TIC, especialmente de las herramientas de la plataforma Moodle, en tanto supuso la articulación y convergencia de recursos tecnológicos en una modalidad educativa semi-presencial que propició, entre otras cosas:
- el acceso, organización y articulación de los materiales y recursos educativos multimedia (videos, audio, etc.);
- el aprovechamiento de los medios de colaboración y construcción del conocimiento (como los foros o glosarios);
- la ejercitación, mediante actividades y tareas cuya resolución por parte del alumno recibe retroalimentaciones automáticas y específicas (mediante herramientas como EXE o Hot Potatoes);

- la centralización de la información, los documentos y los recursos vinculados a los aspectos organizativos de la propuesta, que favorecen la planificación y el cumplimiento de los objetivos por parte del alumno;
- el seguimiento por parte del docente gracias a distintos tipos de registro de Moodle, como los historiales de participación o reportes estadísticos que informan sobre la resolución de determinadas actividades, datos que permitieron inferir dificultades y contar con información relevante para desarrollar estrategias de apoyo y acompañamiento consecuentes;
- el establecimiento de nuevas condiciones vinculadas a la hipertextualidad, para aprovechar datos, información y conocimientos disponibles en Internet, como bases de datos, bibliotecas digitales, etc.
- En síntesis, entre las dimensiones en las que incidió el uso e implementación de aulas virtuales mencionamos las siguientes:
- en las formas de representar y acceder el conocimiento y la información;
- en la comunicación y colaboración entre docentes y alumnos;
- en la planificación, coordinación y gestión de las propuestas de enseñanza;
- en el diseño de situaciones, secuencias, actividades, tareas didácticas;
- en la evaluación, seguimiento y regulación de los aprendizajes.

## Discusión

El desarrollo de este proyecto de extensión permitió atender una demanda educativa a través de una capacitación con un impacto muy positivo en los actores involucrados, con experiencia en diferentes niveles del sistema educativo, favoreciendo un diálogo de saberes fecundo entre ellos.

En el proceso se visibilizaron las problemáticas complejas que entran en juego en la enseñanza de las Ciencias Naturales, particularmente en el nivel primario. Los docentes capacitados pudieron profundizar y desarrollar competencias en la apropiación de estrategias que les permitieran valorar la maravillosa trama microscópica de los seres vivos. Esto se reflejó en las producciones

finales en las cuales elaboraron propuestas didácticas para la incorporación dinámica y actualizada de la microscopía en las prácticas cotidianas del aula. Se considera que esta experiencia puede contribuir al aprendizaje significativo de los alumnos, despertando desde temprana edad el interés por la ciencia y su impacto social, en el sentido que destaca Martín Díaz<sup>2</sup> y de acuerdo con las orientaciones curriculares del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba<sup>6</sup>.

La modalidad semi-presencial permitió a los cursantes regular provechosamente el grado de participación, los tiempos requeridos para el análisis de la información, la resolución de actividades y la interacción con compañeros de estudio y tutores docentes. A su vez, la interacción mediada por el aula virtual contribuyó a potenciar el aprovechamiento de las TIC para la enseñanza y el aprendizaje. Por otra parte, los docentes de nivel primario valoraron especialmente la acreditación curricular de la capacitación, en el marco de la Red Provincial de Formación Docente Continua.

Las inquietudes y aportes de los docentes participantes en esta capacitación permitieron confirmar que, a pesar que el ámbito y la modalidad de trabajo, el tipo de escuela, el nivel educativo y los recursos disponibles para la enseñanza de las Ciencias Naturales eran sumamente diversos, todos compartían la necesidad de una mejor formación para abordar los niveles microscópicos con sus alumnos. Asimismo, hicieron explícita su expectativa de que se sigan ofreciendo capacitaciones de este tipo para que alcancen a un mayor número de colegas.

Se puede considerar que los niños serán los principales beneficiados de esta intervención extensionista. En una etapa posterior se espera relevar evidencias en este sentido, lo que permitiría evaluar a la vez la calidad de esta intervención.

La elaboración *ad hoc* de materiales de estudio y actividades de aplicación dinámicas -núcleo del aula virtual- generó una valiosa capacidad instalada, disponible para ser aprovechada nuevamente con eventuales actualizaciones y/o adaptaciones. En este sentido, cabe destacar que los recursos ofrecidos a través del aula virtual alojada en la Plataforma

Moodle, que complementaron las instancias de trabajo presenciales, fueron elaboradas a partir de diversas fuentes nacionales e internacionales, con la

---

valiosa colaboración de expertos en comunicación y diseño del ArTEC de la UNC, que le brindaron una impronta particular.

Las acciones que se implementaron en el marco de esta actividad extensionista reforzaron la articulación de la UNC con otros niveles del sistema educativo, promoviendo la socialización de los conocimientos generados en la universidad y de los recursos disponibles para la enseñanza y aprendizaje de los niveles microscópicos de la naturaleza, favoreciendo así la democratización del conocimiento. Este énfasis puesto en la articulación a su vez involucra el reconocimiento de la necesidad de distintos aprendizajes que pueden ser facilitados a través de intervenciones pedagógicas. Una de las lecciones más importantes que ha dejado esta experiencia es que es posible estimular la capacidad de mirar críticamente la realidad cotidiana, de seleccionar reflexivamente la información, de describir e interpretar los fenómenos del entorno natural y, a partir de esta base, generar una acción colectiva de transformación.

En se puede podemos caracterizar esta intervención extensionista como:

- Interdisciplinaria, ya que participaron docentes y profesionales de la RPFDC, el ISCAL, la Facultad de Odontología, el INICSA y el ArTEC.
- Integrada, porque articula distintos niveles educativos: Docentes primarios y secundarios, formadores de futuros docentes y docentes universitarios.
- Beneficiosa para todos los actores, enriqueciendo su conocimiento de problemáticas educativas y estrategias para afrontarlas, promoviendo la equidad y calidad educativa.
- Sostenible a través del tiempo, mediante distintas cohortes, a través de la RPFDC y del aula virtual del curso.

#### Agradecimientos

Se agradece especialmente a la Dra. Patricia Pons del Centro de Microscopía Electrónica del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (INICSA), Unidad Ejecutora doble dependencia CONICET-UNC, por su valiosa colaboración en todo este proyecto. Asimismo se agradece al destacado ilustrador Luis Paredes del Programa de Educación a Distancia

(PROED) del Área de Tecnología, Educación y Comunicación (ArTEC), Secretaría de Asuntos Académicos UNC, que con una especial sensibilidad interpretó las tensiones entre la bidimensionalidad y tridimensionalidad a nivel microscópico, plasmándolas en los entrañables personajes 2D y 3D. El presente trabajo se desarrolló en el marco de un proyecto de extensión de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Resol. HCD N° 46/2014.

*Todos los autores declaran que no existen conflictos potenciales de interés con respecto a la autoría y/o publicación de este artículo.*

*All authors declare no potential conflicts of interest with respect to the authorship and/or publication of this article*

#### Referencias

1. Sirvent MT, Toubes A, Santos H, Llosa S, Lomagno C. Necesidades y Demandas en sectores populares y en movimientos sociales emergentes. Cuaderno de Cátedra de Educación No Formal: Modelos y Teorías. Buenos Aires, Argentina: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, 2007.
2. Martín Díaz MJ. Enseñanza de las Ciencias ¿Para qué? Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias 2002; 1: 57-63. At: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC\\_1\\_2\\_1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_2_1.pdf). Último acceso: March 8, 2017.
3. Fumagalli L. La enseñanza de las ciencias naturales en el nivel primario de educación formal. Argumentos a su favor. En H. Weissman (Comp.), *Didáctica de las ciencias naturales. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires, Argentina: Paidós, 1997.
4. Acevedo JA, Vázquez A, Martín-Gordillo M, Oliva JM, Acevedo P, Paixão F, Manassero M. La naturaleza de la ciencia y la educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y divulgación de las Ciencias* 2005;2:121-140. At: <http://www.redalyc.org/pdf/920/92020201.pdf>. Último acceso: March 8, 2017.
5. Furman M, de Podestá ME. La aventura de enseñar Ciencias Naturales. Buenos Aires, Argentina: Aique Grupo Editor, 2009.
6. Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, Secretaría de Educación Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa Dirección General de Planeamiento e Información Educativa. Diseño curricular de la educación primaria, 2012-2015.
7. De Longhi AL, Ferreyra A. Un modelo de enseñanza y las estrategias comunicativas que posibilitan “hacer ciencias” en el aula. Un ejemplo para biología en el nivel primario. *Revista de Educación en Biología* 2001; 4:40-44.

- 
8. Pérez C, Tosto MT, Rulli F. De la universidad a la escuela. Innovación en la experimentación escolar en Ciencias Naturales. Revista Iberoamericana de Educación 2004; 34(4). At: file:///C:/Users/Biologia/Downloads/836Perez.PDF. Último acceso: March 8, 2017.
  9. Golombek D. Aprender y enseñar ciencias: Del laboratorio al aula y viceversa. IV Foro Latinoamericano de Educación. Buenos Aires, Argentina: Santillana, 2008.
  10. Pozo Muncio JI, Gómez Crespo MA. Aprender y enseñar ciencia del conocimiento. Madrid, España: Morata, 2006.
  11. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Cuadernos para el aula: Ciencias Naturales 6, 1º edición. Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, 2007. At: <http://www.me.gov.ar/curriform/nap/cnaturales06.pdf>. Último acceso: March 8, 2017.
  12. Furman M. Enseñanza de las Ciencias. Lejos del dogma y cerca de la aventura. Revista EXACTamente, Nex.exactas.uba.ar. At: <http://live.v1.udesa.edu.ar/files/EscEdu/Publicaciones/Articulos/Furman-Revista-Exactamente-2013.pdf>. 2013. Último acceso: March 8, 2017.

*Correspondencia a:*

*Inés Adriana Cismondi,  
Departamento de Biología Bucal, Facultad de Odontología,  
Universidad Nacional de Córdoba.  
Haya de la Torre s/n, 5000 Córdoba, Argentina  
Correo electrónico (e-mail):  
[ines.adriana.cismondi@unc.edu.ar](mailto:ines.adriana.cismondi@unc.edu.ar)*

## **Promoción de la Salud Bucal en sectores sociales vulnerables: Hacia una óptima gestión de los medicamentos en una Institución Municipal**

### **Promotion of Oral Health in vulnerable social sectors: Towards an optimal management of medicines in a Municipal Institution"**

Francia C<sup>1</sup>, Sánchez Dagum E<sup>1</sup>, Olivera ME<sup>2</sup>, Romañuk C<sup>2</sup>, Uema S<sup>2,4</sup>, Caffaratti M<sup>2,4</sup>, Egidos D<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Odontología – Universidad Nacional de Córdoba

<sup>2</sup>Departamento de Farmacia - Facultad de Ciencias Químicas - Universidad Nacional de Córdoba

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias de la Información - Universidad Nacional de Córdoba

<sup>4</sup>Centro de Información de Medicamentos - Facultad de Ciencias Químicas - Universidad Nacional de Córdoba

#### **Resumen**

El Instituto Odontológico Municipal de Córdoba (IOM), atiende diferentes patologías odontológicas, proveyendo gratuitamente medicamentos. La población que concurre protagoniza situaciones inscriptas dentro del uso irracional de medicamentos: automedicación, sobre prescripción o abuso del empleo de antiinfecciosos. El uso racional de los medicamentos es una responsabilidad compartida entre todos los actores involucrados. El abordaje para mejorar su empleo consistió en una combinación de la formación y la supervisión del personal sanitario, educación de la población y suministro de medicamentos apropiados. Objetivo General: Fortalecer el abordaje fármaco-terapéutico integral de los problemas de salud odontológicos de la población atendida en el IOM, promoviendo el Uso Racional de los Medicamentos. Métodos: Se articularon acciones destinadas a mejorar la gestión del medicamento, la capacitación del personal y la información destinada al público en general. 1º Etapa: Identificación de necesidades y problemas mediante encuestas y entrevistas. Organización y priorización de la información obtenida. 2º Etapa: actividades destinadas a la formación y actualización de los odontólogos. Estrategias de información dirigida a los pacientes a través de productos de comunicación gráficos. Resultados: Se realizaron cuatro entrevistas diagnósticas a la dirección del IOM, a la Farmacia Municipal, y a los responsables de cada servicio. La información se utilizó para la diagramación de cuatro talleres interactivos de capacitación, cuya asistencia promedio fue 94 profesionales. La

encuesta a pacientes (n=114) mostró que el 73% se automedicaba. De ellos el 81% consumía calmantes, 73% antibióticos y 50% antiinflamatorios. El 75% consideró necesario recibir información sobre el uso de medicamentos. Conclusiones: Los resultados obtenidos fueron importantes para todos los actores involucrados, el IOM pudo contar con un manejo más eficiente de los recursos mejorando la farmacoterapia y la calidad de vida de los pacientes. A su vez esto permitió a la Universidad una percepción más nítida del contexto del ejercicio profesional en un ámbito asistencial público.

*PALABRAS CLAVE:* uso racional de los medicamentos, prescriptores, automedicación, capacitación de recursos.

#### **Abstract**

The Municipal Dental Institute of Córdoba (M.D.I), attends different odontological pathologies, providing medicines free from charge. The population that shows irrational use of medicines: self-medication, over-prescription or abuse of anti-infectives. Rational use of medicines is a shared responsibility among all involved actors. The approach to improve its employ consisted of a combination of training and supervision of health personal, education of the population and provision of appropriate medicines. General Objective: Strengthen the comprehensive pharmacotherapeutic approach to the dental health problems of the population taken care at the M.D.I, promoting the Rational Use of Medications. Methods: Actions were articulated to improve drug management, staff training and information for the general public. Stage 1: to identify needs and problems through surveys and interviews. Organization and prioritization of the information obtained. Stage 2: activities aimed at the training and updating of dentists. Strategies of information addressed to patients through graphic communication products. Results: Four diagnostic interviews were conducted at the M.D.I management, the Municipal Pharmacy, and those responsible for each service. The information was used for the layout of four interactive training workshops, whose average attendance was 94 professionals. The survey of patients (n=114) showed that 73% were self-medicalized. From these patients, 81% use painkillers, 73% antibiotics and 50% anti-inflammatories, 75% considered it was necessary to receive information about the use of medications. Conclusions: The results obtained were important for all the actors involved, the M.D.I was able to count on a more efficient management of the resources, which may improve the pharmacotherapy and the quality of life of the patients. Additionally, it allowed the University a clearer perception of the professional practice context in a care public service.

*KEY WORDS:* rational use of medicines, prescribers, self-medication, resource training.

---

## Introducción

### *Contexto social que da origen al proyecto*

El uso racional de los medicamentos es la situación por la cual el paciente recibe el medicamento adecuado y la dosis debida durante un periodo de tiempo suficiente, al menor costo para él y para la comunidad. Esto constituye, según la OMS, un uso correcto y apropiado del recurso. Los medicamentos son empleados para la prevención, alivio y curación de numerosas patologías que afectan la salud humana. Muchos fármacos se emplean en el control de enfermedades orales- Entre los más prescritos/empleados se encuentran los analgésicos, antiinflamatorios y antibióticos. Es frecuente detectar situaciones que implican un uso irracional de esta valiosa herramienta terapéutica, por ejemplo, cuando se prescriben asociaciones de analgésicos y antibióticos o lo que constituye un problema habitual en la actualidad: la prescripción excesiva de antibióticos. A esto debe sumarse la ausencia en nuestro medio de protocolos de actuación profesional que guíen u orienten la toma de decisiones racionales. Este empleo desmedido, insuficiente o indebido de los medicamentos tiene efectos nocivos para el paciente y constituye un desperdicio de recursos<sup>1-5</sup>.

La Secretaría de Salud y Ambiente de la Municipalidad de Córdoba asegura la atención de la Salud con una infraestructura conformada por el Hospital de Urgencias, el Hospital Infantil, 82 centros de salud, 36 unidades primarias de atención de la salud -todos ubicados en barrios más alejados del microcentro- Especialidades Médicas, Farmacia Municipal, el Hemocentro Municipal y el Instituto Odontológico Municipal (IOM). Este último atiende las consultas por patologías de diferentes especialidades odontológicas, asegurando el tratamiento de la demanda espontánea o de derivaciones que provienen de las unidades periféricas.

El IOM, sito en calle San Martín 850, funciona en la actualidad como Hospital Odontológico de 2° nivel. La dependencia fue creada en el año 1960. Anteriormente el Servicio de Odontología se prestaba en ese sitio desde 1927, bajo la órbita de lo que entonces se llamaba Asistencia Pública. Cuando se creó el IOM, el primer edificio se encontraba en calle General Paz y luego se mudó a las oficinas que se hallaban en el Parque Las Heras de la Ciudad de Córdoba. Con el paso del tiempo, el Instituto

Odontológico retornó a calle San Martín y desde las últimas tres décadas ocupa íntegramente ese espacio.

Prestan servicios en él, 115 odontólogos de planta permanente, 15 odontólogos contratados, 5 asistentes dentales, 1 médico y 2 enfermeros. En esta sede funcionan nueve servicios (Recepción y Derivación de Pacientes, Operatoria, Endodoncia, Cirugía, Prótesis, Implantología, Odontopediatría, Ortodoncia y Periodoncia), cada uno a cargo de un profesional responsable de los aspectos administrativos y específicos de cada área, entre los que se cuenta la gestión de medicamentos necesarios. Brinda atención a un flujo diario de 250 pacientes, provenientes mayoritariamente de sectores sociales de escasos recursos económicos y sin cobertura de salud.

El IOM adquiere medicamentos por concurso de precios; a través de este mecanismo se adquieren principalmente anestésicos y anti-infecciosos (clindamicina inyectable, amoxicilina/ácido clavulánico y metronidazol). La Farmacia Municipal le provee algunos insumos, como agua oxigenada, y medicamentos de uso general, por ej. analgésicos y antihistamínicos. Por último recibe donaciones de empresas farmacéuticas, constituyendo este aporte una de las fuentes más importante de provisión de medicamentos. No se registra la compra de formas farmacéuticas pediátricas, a pesar de que se brinda atención a este sector a través del servicio de Odontopediatría.

Pese al importante número de pacientes y tipo de servicios brindados, la institución no cuenta con los servicios de un farmacéutico para responsabilizarse de la gestión de suministro de medicamentos; tampoco con registros estadísticos sobre el empleo de fármacos lo que dificulta la identificación de las necesidades específicas en la Institución, impidiendo la concreción de acciones coordinadas que fomenten el uso racional de los medicamentos<sup>9-11</sup>.

Es importante destacar que si bien el personal recibe capacitación, la misma no está incluida en programas de formación sistemáticos y no se cuenta con protocolos de actuación que favorezcan la toma de decisiones en torno al tema fármaco-terapéutica. Esta situación genera en la población asistida incremento del riesgo de aparición de resistencias a los antimicrobianos, el incremento de reacciones adversas a medicamentos, la pérdida de confianza de los pacientes en el sistema de salud y un déficit en la gestión de recursos farmacológicos<sup>12,15</sup>.

---

Atentos a estos antecedentes, personal de las Facultades de Odontología, de Ciencias Químicas y de Ciencias de la Información de la Universidad Nacional de Córdoba decidieron presentar un proyecto de extensión que se llevó a cabo entre abril de 2012 y marzo de 2013 y que articuló una serie de acciones destinadas a mejorar la gestión del medicamento en el ámbito del IOM, la capacitación del personal y la información destinada al público en general.

#### *Identificación de los destinatarios del Proyecto.*

Los 5000 pacientes promedio atendidos mensualmente en el Instituto Odontológico Municipal constituyeron los beneficiarios de las estrategias de este proyecto que apuntó a promover el empleo racional de medicamentos para mejorar su calidad de vida.

Los otros beneficiarios fueron los profesionales del IOM con acciones dirigidas a optimizar su actualización y de manera indirecta las prescripciones y el uso de medicamentos que reciben los pacientes.

#### *Problema/s a resolver*

La población que recurre al IOM en demanda de servicios protagoniza situaciones inscriptas dentro del uso irracional de medicamentos, como la automedicación innecesaria, la sobre prescripción, o el abuso del empleo de anti-infecciosos.

La ausencia de un diagnóstico de las necesidades específicas en relación a los medicamentos de uso habitual en cada especialidad odontológica impide una adecuada planificación en la provisión de estos insumos. Su obtención depende de donaciones, de la existencia de stock en la Farmacia Municipal o de remesas económicas.

La información sobre medicamentos que reciben la mayoría de los prescriptores proviene de las empresas farmacéuticas, no de fuentes independientes, lo que a menudo conduce al uso inadecuado.

La estrategia más eficaz para mejorar el uso de los medicamentos consiste en una combinación de la formación y la supervisión del personal sanitario, la educación de la población y el suministro de medicamentos apropiados en cantidades suficientes a partir de un diagnóstico preciso<sup>16,19,20</sup>. Cabe destacar que este proyecto no intentó suplir los posibles déficits de gestión por parte de un organismo municipal, sino que su propósito fue favorecer el

desempeño de los profesionales en cuanto al manejo del recurso.

El objetivo del trabajo giró en torno a la generación de modos de acción y la búsqueda de alternativas de comunicación entre la Universidad y el sector público para la solución conjunta de problemas relacionados con el uso de medicamentos. El uso racional de los medicamentos debe ser una responsabilidad compartida entre todos los actores involucrados: prescriptores, dispensadores, pacientes y población en general<sup>18,21</sup>.

#### *Fundamentación del carácter extensionista del proyecto*

La Extensión Universitaria promueve la interacción de distintas disciplinas, y campos científicos, y ramas del saber en dialogo con la comunidad y permite abordar cualquier campo determinado de la realidad, reconociendo la necesidad de que múltiples disciplinas confluyan en su resolución. Sobre estos postulados basamos el carácter extensionista del Proyecto. Este nos permitió la incorporación nuevas conductas y prácticas que favorecieron el empleo racional de los recursos disponibles para brindar una mejor calidad de atención a los pacientes que asisten al IOM. A la vez permitió la actualización específica nutriendo a los actores universitarios en el conocimiento de la realidad social que los rodea. Un pilar importante fueron los profesionales como nexo entre el paciente y el medicamento, su capacitación específica fue un tema de suma importancia para que puedan guiar y aconsejar al enfermo no sólo sobre el tratamiento odontológico, sino también sobre el correcto uso de los medicamentos y los posibles efectos adversos o interacciones medicamentosas.

El objetivo general fue fortalecer el abordaje fármaco-terapéutico integral de los problemas de salud odontológicos de la población atendida en el Instituto, promoviendo el Uso Racional de los Medicamentos. Planteamos como Objetivos Específicos: 1- Identificar las necesidades fármaco-terapéuticas de cada servicio; 2- Colaborar en la implementación de acciones para orientar la gestión de medicamentos direccionando su provisión y distribución; 3- Capacitar a los profesionales en el acceso a información sobre medicación y actualización específica; 4- Concientizar a los odontólogos sobre la necesidad de implementar de manera efectiva y continua actividades de Farmacovigilancia en el ámbito del IOM; 5- Promover la educación e información sobre el empleo de medicamentos a la población que concurre al Instituto.

## Métodos

Se conformó un equipo de trabajo multidisciplinario que amalgamó individualidades con distintas competencias y saberes especializados. Este trabajo en equipo facilitó la coincidencia y la cooperación de actores diversos entre sí y que al asociarse provocó un efecto multiplicador.

La metodología de trabajo que se propuso fue activa y participativa, propiciando la interdisciplina en la producción de conocimientos y su socialización para la solución de problemas concretos que repercuten en la calidad de vida de la población.

Este proyecto se desarrolló en dos etapas:

### 1° Etapa:

Identificación de las necesidades y problemas en relación al empleo de medicamentos a partir del análisis y del consenso interno de los distintos servicios.

Organización de la información y elaboración de un listado de prioridades en relación a la información recabada.

### 2° Etapa:

Implementación de actividades (talleres, debates) destinadas a la formación y actualización de los odontólogos que se desempeñan en el IOM.

Desarrollo de estrategias de información dirigida a los pacientes que concurren al IOM a través de productos de comunicación gráficos elaborados a partir del análisis de las necesidades comunicacionales de tales públicos.

### Mecanismos previstos de seguimiento y auto-evaluación del Proyecto

Se realizaron reuniones conjuntas y periódicas bimestrales entre los miembros del equipo, Directora, co-directora y Tutora, para realizar el seguimiento de las acciones del proyecto, cronograma y para coordinar cada fase de ejecución. La obtención de los resultados y propuestas constituyen, por sí mismos, instrumentos de evaluación y seguimiento del proyecto. Los resultados se presentaron en reuniones científicas y en ateneos internos, lo que constituirá un indicador de la producción.

## Matriz Lógica del Proyecto

Objetivos específicos	Metas	Indicadores de Resultados	Actividades
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar las necesidades farmacoterapéuticas de cada servicio.</li> <li>- Identificar los tipos de prescripciones que se realizan en el ámbito de cada servicio y los fármacos más frecuentemente indicados.</li> <li>- Detectar los principales problemas en relación al empleo de medicamentos.</li> <li>- Conocer cómo los pacientes obtienen los medicamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar entrevistas por servicio.</li> <li>- Desarrollar un análisis por servicio.</li> <li>- Encuestar a 15 pacientes por servicio que se les haya indicado medicación o concurren automedicados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de entrevistas respondidas.</li> <li>- Medicamentos más indicados.</li> <li>- Listado de problemas.</li> <li>- Número de encuestas respondidas.</li> <li>- Medicamentos más consumidos (ranking).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevistas estructuradas para reconocer los medicamentos y planes terapéuticos más frecuentemente indicados en cada servicio.</li> <li>- Entrevistas diagnósticas acerca del uso de medicamentos por servicio.</li> <li>- Encuesta para indagar a los pacientes sobre la obtención de los medicamentos prescritos o empleados por automedicación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Colaborar en la implementación de acciones para orientar la gestión de medicamentos direccionando su provisión y distribución.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de un documento de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación de las conclusiones elaboradas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asesorar a las autoridades del IOM sobre la compra de medicamentos que se ajusten a los requerimientos identificados.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitar a los profesionales en el acceso a información sobre medicamentos y actualización específica.</li> <li>- Capacitar a los profesionales en relación a las principales situaciones que requieren el empleo de fármacos en Odontología.</li> <li>- Educar sobre Farmacovigilancia para la promoción de las notificaciones espontáneas.</li> <li>- Promover la educación e información sobre el empleo de medicamentos a la población que concurre al Instituto Odontológico Municipal.</li> <li>- Informar a los pacientes que concurren al IOM sobre el uso adecuado de los medicamentos y los efectos adversos de la indebida administración de los fármacos.</li> <li>- Comprobar la necesidad de información sobre medicamentos del público</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de Talleres.</li> <li>- Taller interactivo para implementar de manera activa la Farmacovigilancia entre odontólogos en el ámbito Municipal.</li> <li>- Realizar encuestas a los pacientes que concurren al IOM.</li> <li>- Producir una cartilla que sea distribuida durante la 2ª Etapa del Proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de asistentes.</li> <li>- Personas que exponen.</li> <li>- Número de asistentes al Taller.</li> <li>- Cantidad de fichas amarillas solicitadas.</li> <li>- Cantidad de fichas amarillas confeccionadas.</li> <li>- Número de encuestas respondidas.</li> <li>- Construcción del perfil de consumo de fármacos de los pacientes.</li> <li>- Grado de interés por parte del público receptor de la/s cartilla/s.</li> <li>- Tipo información contenida en la/s cartilla/s.</li> <li>- Cantidad de cartillas informativas entregadas.</li> <li>- Grado de aceptación del material informativo por parte del público.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Talleres destinados a la formación y actualización profesional de los odontólogos del IOM y los que desarrollan sus tareas en dispensarios periféricos.</li> <li>- Conformación de grupos de trabajo entre los profesionales del Instituto Odontológico y los actores universitarios para el tratamiento de temáticas concretas: empleo de fármacos en situaciones específicas y acceso a la información.</li> <li>- Capacitación específica dirigida a los profesionales que se desempeñan en el IOM y los que desarrollan sus tareas en dispensarios periféricos.</li> <li>- Encuesta dirigida al público asistente al IOM a los fines de conocer su realidad y necesidad informativa sobre el tema.</li> <li>- Diseño gráfico e impresión de la/s cartilla/s.D5</li> <li>- Elaboración del contenido de la/s cartilla/s.</li> <li>- Distribución de la/s cartilla/s de manera personalizada en el IOM.</li> </ul>

---

## Resultados

En el diagnóstico situacional se realizaron 3 reuniones entre representantes del equipo de trabajo y el personal directivo del IOM. Se acordó la coordinación y pertinencia en la provisión de medicamentos entre la Sub-dirección de Farmacia Municipal y la Dirección del IOM.

Fueron identificadas las necesidades fármaco-terapéuticas de los distintos servicios que funcionan en el IOM a través de entrevistas estructuradas con representantes de cada uno de ellos. Se detectó además que las principales dificultades vinculadas con el uso de fármacos entre los odontólogos giran a alrededor de las urgencias y emergencias relacionadas con el empleo de medicamentos en el consultorio tales como sobredosificación de anestésicos, hipersensibilidad (reacciones de contacto, anafilaxia); la adecuación de los planes medicamentosos en pacientes con enfermedades de base; interacciones medicamentosas y efectos adversos. Otra de las áreas problema observadas está representada por las dificultades de acceso a la información confiable, objetiva y accesible y a la actualización continua en Farmacología.

Identificadas las necesidades fármaco-terapéuticas de los distintos servicios dicha información se utilizó para la diagramación de los talleres destinados a la capacitación de los profesionales. Si bien el IOM cuenta con un Comité de Capacitación, el personal recibía formaciones esporádicas o nulas en relación a la búsqueda e información farmacológica. Esta ausencia de información específica generaba riesgos en relación al uso de los medicamentos que incluyen la responsabilidad profesional directa en la aparición de resistencias a los antimicrobianos, el incremento de reacciones adversas a medicamentos y de interacciones con la consecuente pérdida de confianza de los pacientes en el sistema de salud y un déficit en la gestión de recursos farmacológicos. Se realizaron talleres interactivos sobre los fármacos de uso frecuente en Odontología a partir de la identificación de las necesidades fármaco-terapéuticas:

- Control del dolor en Odontología: Anestésicos locales. Asistentes: 110 odontólogos.
- Control del dolor y la inflamación en Odontología: Fármacos analgésicos y antiinflamatorios. Asistentes: 89 odontólogos.
- Los fármacos en el manejo de las infecciones orales. Asistentes: 96 odontólogos.
- Farmacovigilancia, Odontovigilancia y Tecnovigilancia. Asistentes: 80 odontólogos.

Durante los mismos se contextualizó la temática vinculándola con los resultados de la encuesta a pacientes. Con una carga horaria total de la capacitación fue de 16 horas cátedra. Se contó con una asistencia promedio de 94 odontólogos por encuentro. A través de la Secretaría de Extensión de la Facultad de Odontología la asistencia a aquellos profesionales que asistieron al 80% de las actividades propuestas.

Se diseñaron encuestas destinadas a indagar a los pacientes sobre la obtención de los medicamentos prescritos o empleados por automedicación y para comprobar las necesidades de información sobre medicamentos del público. En las mismas, los encuestados podían elegir una o varias opciones. Como anexo se adjunta el modelo de encuesta a pacientes. El instrumento fue calibrado antes de ser administrado, y los encuestadores fueron entrenados a tal fin. Se realizaron encuestas a 114 pacientes que concurren al IOM. A las preguntas de la encuesta los pacientes respondieron de la siguiente manera: un 73% de los pacientes respondió que consume algún medicamento antes de ir al odontólogo. Cuando se indagó sobre como tomaba la decisión cuando se automedicaba, un 53% solicita consejo a un familiar o conocido, 62% decide basado en su propia experiencia y 80% lo pide en la farmacia. Los principales tipos de medicamentos utilizados por cuenta propia fueron: 81% analgésicos, 73% antibióticos y 50% antiinflamatorios. Respecto a la manera de acceder a los medicamentos indicados o prescritos por el odontólogo: 80% los compra, 56% verá si los tiene algún familiar o conocido, 42% los recibe del odontólogo en el IOM y 35% tomará “algo parecido” que tenga en su casa. El 75% de los encuestados consideró necesario que se le brinde información sobre el uso de medicamentos, destacándose la forma de usarlos y/o tomarlos y qué sucede si no se toman. Además, requerían información sobre cómo conseguirlos y qué alternativas usar si no los consiguen. El 89% de los pacientes prefirió que la información se la brinde personalmente su odontólogo, aunque también eligieron un folleto informativo (55%), cartelera en sala de espera (24%) y “cara a cara” con una persona destinada para ello en el IOM (23%). Estos resultados procesados fueron comunicados en los talleres de capacitación destinados al personal que presta servicios en el IOM.

Se diseñó una cartilla educativa para ser distribuida entre los pacientes en la que se hizo énfasis en los riesgos que supone la automedicación y el uso irracional de medicamentos.

## Discusión y Conclusión

Los resultados obtenidos fueron importantes para todos los actores involucrados. El IOM pudo contar con un manejo más eficiente de los recursos mejorando la farmacoterapia y la calidad de vida de los pacientes. La Universidad por su parte se acercó a una percepción más nítida del contexto cotidiano del ejercicio profesional en un ámbito asistencial público para así trasladar estas experiencias a los currículos universitarios propiciando actitudes de compromiso social. La mejora en el manejo del recurso se tradujo de manera directa en la disminución de los riesgos frente al empleo de los fármacos en la solución de las patologías orales. Las acciones planificadas estuvieron dirigidas a optimizar tanto las prácticas que son objeto de las demandas de la población como también de sus actitudes frente al uso de los medicamentos. Al incluir en el proyecto la participación de estudiantes se favoreció la formación integral de los mismos para su futuro desempeño profesional<sup>24-27</sup>.

Este proyecto permitió la construcción de una fluida relación entre las autoridades del IOM y los integrantes de las Facultades de Odontología, de Ciencias Químicas y Comunicación Social que forman parte del proyecto y que en la actualidad ha derivado en la continuidad y profundización de las acciones desarrolladas, a partir de la puesta en marcha de un segundo proyecto de Extensión presentado en la Facultad de Odontología. Este nuevo proyecto busca desarrollar acciones en relación a la confección de un instrumento destinado a la organización y selección de información sobre fármacos de uso frecuente, así como también la promoción de la búsqueda de información confiable en un sitio web creado especialmente para los profesionales del IOM.

*Todos los autores declaran que no existen conflictos potenciales de interés con respecto a la autoría y/o publicación de este artículo.*

*All authors declare no potential conflicts of interest with respect to the authorship and/or publication of this article*

## Referencias

1. Altimiras J, Bautista J, Puigventós F. Capítulo 2.9: Farmacoepidemiología y Estudios de Utilización de medicamentos. En: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. Farmacia Hospitalaria. 3ª Edición. Fundación Española de Farmacia Hospitalaria-Glaxo Smith Kline; 2002. p: 541-73.
2. Álvarez L, Mangues MA, Genua MI. Capítulo 1.3.2: Gestión económica y gestión de recursos humanos. En: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. Farmacia Hospitalaria. 3ª Edición. Fundación Española de Farmacia Hospitalaria-Glaxo Smith Kline; 2002. p: 211-236.
3. Arnau JM, Vallano A. Estudios de Utilización de Medicamentos. Medicamentos y Salud. 2000;3(2):78-82.
4. Fitz Gerald R.J. Medication errors: the importance of an accurate drug history. Br J ClinPharmacol, 67:671-673, 2009.
5. García Milián A. J., Delgado Martínez, I; Promoción racional de medicamentos una necesidad de estos tiempos. Rev Cubana Farm 2003;37(1):34-7.
6. García Milián, AJ; Morón Rodríguez, F.; Alonso Carbonell, L.; López Puig, P.; Ruiz Salvador, K. Estrategia para lograr un uso racional de los medicamentos. Rev Cubana PlantMed 2005;10(2).
7. Hamilton, H.J.; Gallagher P. F. and O'Mahony, D. Inappropriate prescribing and adverse drug events in older people. BMC Geriatrics 2009, 9:5.
8. Hernández Novoa B., Eiros Bouza J.M. Automedicación con antibióticos: una realidad vigente. Disponible en: [http://www.medynet.com/elmedico/publicaciones/centros\\_alud6/357-364.pdf](http://www.medynet.com/elmedico/publicaciones/centros_alud6/357-364.pdf). 2001.
9. Laporte JR, Tognoni G. Principios de epidemiología del medicamento. 2da. Ed. Barcelona: Masson-Salvat; 1993.
10. Madrid I, Velásquez G, Fefer E. Reforma del Sector Farmacéutico y del Sector Salud en las Américas: una Perspectiva Económica. Washington: OPS; 1998.
11. Management Sciences for Health. La gestión del suministro de medicamentos. Selección, compra, distribución y utilización de productos farmacéuticos. 2ª edición en español (revisada y ampliada). Boston (USA): MSH, Inc.-OMS; 2002.
12. Marchiore Buss, Paulo "Una introducción al concepto de Promoción de la Salud" En "Promoción de la salud" Czeresnia, Dina y Machado, Carlos (org.) Edit. Lugar. Bs. As. 2006.
13. Meschencieser G. Uso Racional de Medicamentos [monografía en Internet]. Buenos Aires: Ministerio de Salud, Presidencia de la Nación (República Argentina); 2007 [acceso 2007 Diciembre 10]. Disponible en: <http://www.remediar.gov.ar>
14. OMS. Cómo desarrollar y aplicar una política farmacéutica nacional. 2ª Ed. Ginebra: OMS; 2002.
15. OMS. Estrategia farmacéutica de la OMS 2004-2007. Lo esencial son los países. Documento WHO/EDM/2004.2. OMS; 2004.
16. OPS. Guía para la Gestión de la Atención Primaria de la Salud. 2ª edición. Washington: OPS (Serie Paltext). 1997.

- 
17. OPS/OMS. El papel del farmacéutico en el Sistema de Atención de Salud. Informe de la reunión de la OMS. Tokio, Japón 1993. OPS/HSS/HSE/95.01; 1995.
  18. Paloma JB. Evaluación de la eficacia, seguridad y eficiencia en la utilización de medicamentos. Farmacoepidemiología. Barcelona: Combino pharm - SEFH; 2001.
  19. Portela AS et al. Prescrição médica: orientações adequadas para o uso de medicamentos?Ciência&SaúdeColetiva, 15(Supl. 3):3523-3528, 2010.
  20. Presidencia de la Nación, Ministerio de Salud, Consejo Federal de Salud. Bases del Plan Federal de Salud 2004-2007 [monografía en Internet]. Buenos Aires: Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación (República Argentina); 2004 [acceso 2007 julio 18]. Disponible en: <http://www.msal.gov.ar/hm/site/pdf/Plan%20Federal%20de%20Salud.pdf>
  21. PROAPS. Manual de comunicación para la salud. PROAPS (Programa Atención Primaria de la Salud) Ministerio de Salud, Provincia de Córdoba; 2007.
  22. Sánchez Martín G, Del Río Highsmith J. Protocolos antibióticos en odontología. JADA, Vol. 4 N° 6 Diciembre 2009.
  23. Valsecia M, Figueras A. Estudios de Utilización de Medicamentos. Boletín PROAPS-REMIAR. 2006; 3(21):8-11.
  24. WHO. Continuity and Change. Implementing the third WHO Medicines Strategy 2008-2013. WHO Policy Perspectives on Medicines No.11. Geneve: WHO; 2010 (WHO/EMP/2010.2).At: <http://www.who.int/medicines/publications/policyperspectives/en/index.html>
  25. WHO. Equitable access to essential medicines: a framework for collective action. WHO Policy Perspectives on Medicines No.8. Geneve: WHO; 2004 (who/edm/2004.4).At: <http://www.who.int/medicines/publications/policyperspectives/en/index.html>
  26. WHO. Pharmacovigilance: ensuring the safe use of medicine. WHO Policy Perspectives on Medicines No.9. Geneve: WHO; 2004 (who/edm/2004.8). At: <http://www.who.int/medicines/publications/policyperspectives/en/index.html>
  27. WHO. Promoting Rational Use of Medicines: Core Components. WHO Policy Perspectives on Medicines No.5. Geneve: WHO; 2002 (who/edm/2002.3).At: <http://www.who.int/medicines/publications/policyperspectives/en/index.html>

*Correspondencia a:*  
*Dr. Catalina Francia,*  
*Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba.*  
*Haya de la Torre s/n, 5000 Córdoba, Argentina*  
*Correo electrónico (e-mail): [cmfrancia@hotmail.com](mailto:cmfrancia@hotmail.com)*

**Encuesta para indagar a los pacientes sobre el uso y la obtención de los medicamentos prescritos o empleados por automedicación y a los fines de conocer su necesidad informativa sobre el tema.**

(Este cuestionario deberá ser aplicado y completado por encuestadores con los datos provistos por los pacientes)

**Sr/a Paciente:**

*Soy integrante de un equipo de trabajo de la Universidad Nacional de Córdoba. Estamos haciendo un estudio sobre el uso de los medicamentos en odontología. Para eso realizamos esta encuesta anónima y confidencial. No le pediremos el nombre, pero sí que responda con la mayor sinceridad posible, ya que los resultados servirán para mejorar la prestación de este servicio. Desde ya ¡muchas gracias!*

Edad: ..... Sexo: F  M

1) Cuando tiene algún problema odontológico que le produce dolor o molestia, ¿consume o usa algún medicamento antes de ir al odontólogo y que él se lo recete o indique?

Si  No

1.1) Hoy ¿tomó algún medicamento por su problema?

Si  No

1.2) ¿Consumo o usa medicamentos por otras enfermedades que no se relacionan con la boca?

Si  No

¿Cuál/es? .....

2) En caso que Ud. use algún medicamento antes de ir al odontólogo: ¿cómo decide qué usar? (puede elegir todas las opciones que desee)

Por propio conocimiento o experiencia   
Solicita consejo a familiar o conocido   
Va a la farmacia y pide algo para su problema   
Recurre a un curandero y le pide algo que lo calme   
Otra forma

¿Cómo? .....

3) En caso afirmativo: ¿Qué tipo de medicamentos usa o ha usado alguna vez por cuenta propia? (puede elegir todas las opciones que desee)

Calmantes   
Antiinflamatorios   
Antibióticos   
Hierbas medicinales   
Otros

¿Cuáles? .....

4) ¿De qué manera consigue los medicamentos que le indica o prescribe el odontólogo? (puede elegir todas las opciones que desee)

Los compra   
Se los da el propio odontólogo/ o en este Instituto

Figura 1. Encuesta

Los va a solicitar a otra institución, ¿a cuál? .....   
 Verá si los tiene algún familiar o conocido   
 Tomará algo parecido que tenga en su casa   
 Si no los consigue no usará nada   
 Otra forma   
 ¿Cuál? .....

5) ¿Le parece necesario que se le brinde información sobre el uso de los medicamentos en odontología?

Si  No

5.1) En caso afirmativo: ¿sobre cuál o cuáles de los siguientes temas quisiera recibir información? (puede elegir todas las opciones que desee)

Forma de usarlos o tomarlos   
 Cómo sacarse dudas después de la consulta   
 Qué sucede si no se toman   
 Qué puede suceder si se automedicara (si tomara por su cuenta)

5.2) ¿Sobre cuál/es de los siguientes temas relacionados con la manera de conseguir los medicamentos quisiera recibir información?

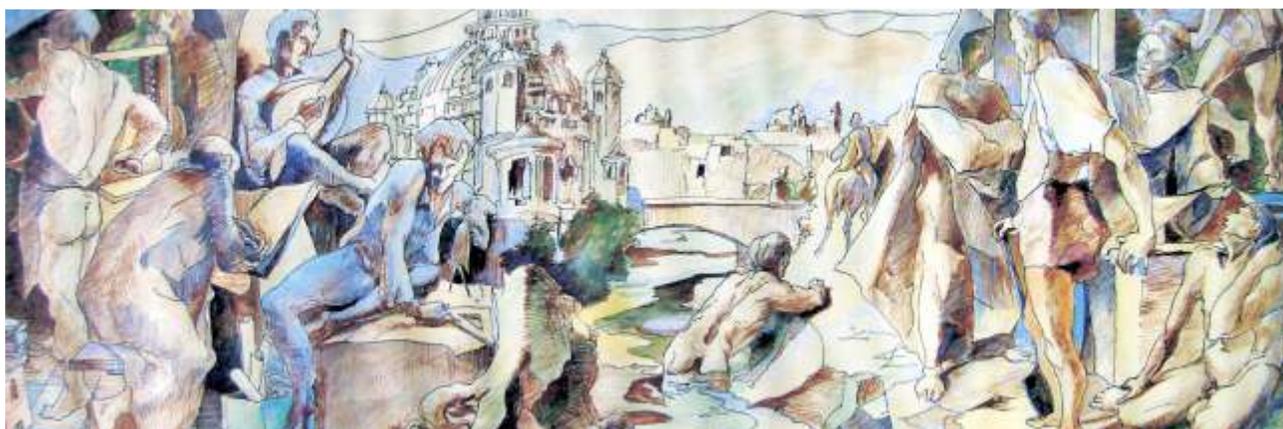
Forma de conseguir los medicamentos   
 Alternativas en caso de no conseguirlos   
 Otro tema   
 ¿Cuál? .....

6) ¿De qué forma le gustaría recibir esa información? (puede elegir todas las opciones que desee)

Personalmente (cara a cara) con su odontólogo   
 A través de otra persona (cara a cara) destinada a ello en el Instituto   
 Comunicándose telefónicamente con el Instituto   
 Folleto informativo   
 Afiche en sala de espera   
 Charla grupal en sala de espera   
 Internet (Correo/Página Web)   
 Otra   
 ¿Cuál? .....

**¡Muchas gracias por su atención!**

Figura 1. (Cont.) Encuesta



*Dibujo sobre cartulina con técnica mixta (22 x 59cm). Autor: **Julio Ojeda** (1981).*

## Programa educativo: la salud bucal como parte de una vida saludable. (Parte I)

### Educational program: oral health as part of a healthy life

Moreno MA<sup>1</sup>. Arena AL<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Chair "B" of Periodontics and <sup>2</sup>Chair "B" of Endodontics Faculty of dentistry. National University of Córdoba.

#### Resumen

Durante siglos, se ha estudiado y reportado el papel de la infección oral y la inflamación en la contribución de alteraciones en todo el organismo. Sin embargo, las enfermedades de la cavidad bucal como posible fuente de infección para comprometer la salud general son a menudo desestimadas por la población, la mayoría de las veces por falta de información. Propósito: La salud bucal como parte de una vida saludable pretendió reunir en un mismo espacio a diferentes actores con un mismo objetivo; compartir el conocimiento científico para mejorar la calidad de vida de la comunidad, sociabilizando así parte de este conocimiento. Método: La salud encuentra en el sistema escolar su escenario por excelencia, es por ello que un grupo de no docentes, docentes de asignaturas básicas y clínicas conjuntamente con alumnos de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba desde una propuesta inter y multidisciplinaria puso en marcha un programa educativo participativo y dinámico para abordar esta problemática. Actuaron como agentes capacitadores de adolescentes cursantes del sexto año de la especialidad en Ciencias Naturales de un Instituto educativo de la ciudad de Córdoba, los que posteriormente oficiaron voluntariamente como promotores de la salud buco-dental, en jardines de infantes, nivel primario y ciclo básico de dicha Institución. Resultados: Mediante el uso de diversas y diferentes estrategias: obra de teatro, títeres, videos, folletos, posters recursos en internet, acciones creadas, organizadas y ejecutadas por los adolescentes voluntarios, acompañados por los docentes de las diferentes materias y supervisadas por nuestro equipo, se llevó a cabo "El día de la salud Bucal". **Conclusión:** El programa permitió la incorporación de nuevas formas de estar y de aprender en la escuela; ya qué, planteó la participación activa de los jóvenes como agentes de cambios, promotores de la salud buco-dental.

**PALABRAS CLAVE:** calidad de vida; salud bucal; estudiantes; capacitación; promoción.

#### Abstract

During centuries, it has been studied and reported the role of oral infection and inflammation in the contribution to alterations in the entire organism. However, those diseases of the oral cavity, as possible source of systemic infection are often ignored by the population, most of the times by lack of information. Purpose: to share and socialize scientific knowledge in order to improve the quality of life of the community. Method: in the school system, health is a major issue, that is the reason why a group of professors of basic / clinical areas, administrative staff, and students of the Faculty of Dentistry of the National University of Cordoba developed an inter and multidisciplinary participatory educational program to address this problematic. They acted as trainers' agents of adolescent students from the sixth year of the specialty in natural sciences of an educational Institute in the city of Córdoba, who subsequently voluntarily officiated as promoters of oral health, in kindergartens, elementary and basic cycle of that institution. Results: Through the use of various and different strategies (work of theatre, puppetry, videos, brochures, posters internet resources, and shares) created, organized and carried out by volunteer teenagers, and accompanied by teachers of different subjects supervised by our team, it was carried out "The day of the oral health". Conclusion: The program allowed the incorporation of new ways of living and learning at school; the active participation of young people as agents of change, promoters of the oral health, was already raised.

**KEY WORDS:** quality of life; oral health; students; training; promotion.

#### Introducción

La relación de las enfermedades orales con la salud general no es un concepto nuevo. Durante siglos, se ha estudiado y reportado el papel de la infección oral y la inflamación en la contribución a las enfermedades de todo el organismo.

Hipócrates en tiempos antiguos en Grecia, trató dos pacientes que sufrían de dolor en las articulaciones, removiendo sus dientes. Fue quizás uno de los primeros en asociar la enfermedad oral con en el resto del cuerpo. Luego, desde 1912 hasta 1950, la era de la "infección focal" dominó nuestro pensamiento y a muchas de las enfermedades de los humanos se las consideró el foco específico de la infección en cualquier parte del cuerpo, como los dientes y las encías, las amígdalas, o los senos. Estas observaciones, aunque no estaban avaladas por evidencia científica sólida, y de hecho condujeron a prácticas incorrectas, prestaron atención al efecto de la boca en el resto del cuerpo.

---

En 1548, Ryff escribió una monografía que trataba exclusivamente de aflicciones dentales. En su panfleto titulado Instrucciones útiles sobre la forma para mantenerte saludable, fortalecer y revigorizar los ojos y la vista. Con instrucciones posteriores sobre la forma de mantener la boca fresca, los dientes limpios y las encías firmes, él escribió, “los ojos y los dientes tienen una extraordinaria afinidad o relación recíproca, por la que se comunican fácilmente entre sí sus defectos y enfermedades, de modo que una no puede estar perfectamente sana sin que la otra lo esté también.”

Existe en la actualidad abundante evidencia científica que demuestra esta asociación. Casey<sup>1</sup>, Petersen<sup>2</sup>.

Las enfermedades de la cavidad bucal como posible fuente de infección con capacidad de comprometer la salud general son a menudo desestimadas por la población, la mayoría de las veces por falta de información<sup>3</sup>.

El concepto de calidad de vida relacionado a salud oral acuñado en los últimos años requiere considerar, no sólo factores tales como el malestar, dolor o alteraciones de la función, sino también debe incluir aspectos emocionales y funciones sociales asociadas a la salud oral<sup>4,5</sup>.

La salud contempla una relación de equilibrio entre el ser humano y el ambiente en que se desempeña. El deterioro de la salud bucal puede afectar otros sistemas y funciones de nuestro organismo<sup>6</sup>.

Como lo mencionan Pérez y Mariño<sup>7</sup>, la cavidad bucal es un centro de tejidos y funciones vitales, siendo estos fundamentales para la salud general y el bienestar de las personas a lo largo de toda la vida.

La Organización Mundial de la Salud considera a la salud bucal como un componente fundamental de la salud general, definida como “bienestar físico, psicológico y social en relación con el estado dental, así como su vinculación con tejidos duros y blandos de la cavidad bucal”<sup>8</sup>.

La salud encuentra en el sistema escolar su escenario por excelencia, diferentes experiencias han demostrado que los programas de educación en salud dirigidos a escolares producen influencia sobre sus conocimientos, actitudes y prácticas<sup>9</sup>.

Lo antes expuesto fundamenta la propuesta de un grupo de Docentes Universitarios de la Facultad de Odontología (FO), de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), quienes buscaron articular su trabajo académico con la comunidad.

A partir de este programa educativo “La salud bucal como parte de una vida saludable”, se pretendió compartir los conocimientos necesarios para la promoción y protección de la salud individual, familiar y de la comunidad; fomentar la responsabilidad, el trabajo grupal organizado y original, por el uso de las destrezas habituales y capacidades características de esta etapa de vida.

Buscando nuevas formas de estar y de aprender en la escuela; se fomentó la participación de los jóvenes como agentes de cambios, promotores de la salud buco-dental, a través de la aplicación de diferentes acciones organizadas que promuevan una vida saludable.

## Métodos

El programa fue dirigido a directivos, docentes y alumnos de 6to año “A” con orientación a Ciencias Naturales del Instituto Nuestra Señora del Sagrado Corazón (INSSC), colegio secundario ubicado en Av. Revolución de Mayo 1476 Barrio Crisol de la ciudad de Córdoba, entre los meses de febrero a diciembre de 2015.

El equipo de trabajo estuvo constituido por no docentes, docentes de asignaturas básicas y clínicas y estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba.

Las actividades se desarrollaron por etapas:

### ▪ **Primera Etapa:** *Diseño de acción.*

En primera instancia se realizó un taller de acercamiento y consenso con el personal directivo y docentes del establecimiento educacional. En el mismo se realizó la presentación del grupo de trabajo y exposición del programa. Se aplicó un cuestionario anónimo para conocer su estado de conocimientos en relación a “la importancia de la salud oral como parte de la salud general y una vida saludable”. Luego se indagó sobre el grado de compromiso a asumir, en el caso de aceptar participar y trabajar interdisciplinariamente. Se realizó también un cuestionario anónimo a los alumnos de sexto año. En base a los resultados de los mismos se seleccionaron ejes temáticos y se desarrollaron las metas a cumplir de modo conjunto.

### ▪ **Segunda Etapa:** *Ejecución de la actividad.*

El equipo de capacitación conformado por 12 integrantes del programa educativo desarrolló 4 (cuatro) encuentros con modalidad taller, con espacios de debate y participación de todos los

---

presentes y 3 (tres) demostraciones prácticas en el laboratorio de la institución. Se ampliaron y profundizaron los saberes sobre la salud bucal, incorporando una visión integral sobre la promoción de la salud, tanto a nivel individual como comunitario. En cada taller se abordaron 3 (tres) temáticas diferentes, seleccionadas por los docentes del colegio secundario, adaptadas a las necesidades de los espacios curriculares y expectativas manifestadas por los alumnos. Fueron dirigidos a todos los alumnos quienes con posterioridad operarían voluntariamente como Promotores Juveniles y a los docentes coordinadores de las diferentes áreas quienes actuarían como tutores de los mismos.

▪ **Tercera Etapa:** *Confección del material educativo.*

Con la intención de difundir el conocimiento y promover la salud bucal como parte de una vida saludable, entre todos los actores involucrados se elaboró un material mediante el uso de diversas y diferentes estrategias: obra de teatro, títeres, videos, folletos, posters recursos en internet; todas acciones pensadas, organizadas y ejecutadas por los adolescentes voluntarios, acompañados por los docentes de las diferentes espacios curriculares de Ciencias naturales y supervisadas por integrantes de nuestro equipo.

• **Cuarta Etapa:** *Promoción de salud bucal*

Los contenidos elaborados por los alumnos voluntarios, Promotores Juveniles fueron compartidos a sus pares del mismo establecimiento educacional en una jornada completa programada por las autoridades del establecimiento educacional: “Día de la salud Bucal”, con la siguiente organización

- *Jardines de Infantes:* Obra de Teatro: “Una visita al odontólogo”. Actividad: Juguemos a cepillar las muelas gigantes”. (Figura 1).

- *Alumnos de cuarto grado:* “Video del Dr. Muelita”. Actividades lúdicas: cuestionario a los alumnos sobre hábitos de higiene bucal. Consejos de una dieta saludable y cómo cepillar sus dientes, trabajando sobre un “Crucigrama gigante Superdiente” y una “Sopa de letras”. (Figura 2).

- *Primer Año del Nivel Secundario:* Actividades: Exposición Oral con apoyo de Power Point. Temas: “Qué es un traumatismo dentario y cómo actuar ante el mismo”. Experiencia de laboratorio: pH de diferentes líquidos (agua, gaseosa, limón jugo de

naranja). Enseñanza de Técnica de Higiene Bucal en macro modelos con práctica de los adolescentes. (Figura 3).

Un grupo de alumnos realizó una “*Visita Guiada*” a la *Facultad de Odontología*. Recorrieron sus diferentes instalaciones y recibieron información con respecto a la Carrera, su modalidad de ingreso y las posibilidades de ejercicio de la profesión en diferentes ámbitos de trabajo. (Figura 4).

## Resultados

Las actividades de educación para la salud, se desarrollaron en los tres niveles educativos: jardines de infantes, nivel primario y ciclo básico. El número de alumnos y docentes que recibieron Educación para la Salud fueron: *Estudiantes de sexto año:* 36; *Jardines de Infantes:* Salas de cuatro y cinco años: 125; *Cuarto grado turno mañana y tarde:* 64; *Primer año secundario:* 65; *Docentes de Jardines de Infantes:* 4; *Maestras de nivel Primario:* 2; *Profesores de nivel Medio:* 9.

Un cuestionario final realizado a los alumnos y docentes permitió tener un indicador de este resultado: el 70% de los encuestados concurren al odontólogo, de los cuales el 28% lo hizo en establecimientos públicos y los restantes en consultorios particulares, por obra social.

En este contexto la meta siempre fue promover la incorporación rutinaria del examen de boca.

## Discusión y Conclusión

Sobre la base de los resultados obtenidos con la implementación del programa se puede concluir:

- El desarrollo de un programa de educación-investigación-acción integrado, basado en metodologías participativas, con un abordaje inter y multidisciplinario no solo permitió la transmisión de los conocimientos vinculados con la promoción de la salud y prevención de las enfermedades de la cavidad bucal y su repercusión a nivel de la salud general del individuo si no también desarrollar en un grupo de adolescentes, actitudes a favor de una vida saludable y capacidades para ser agentes multiplicadores de cambio.
- Con el programa, se ampliaron y profundizaron los saberes sobre la salud bucal abordados en los

diferentes espacios curriculares, incorporando una visión integral que enfatizó la promoción de la salud, tanto a nivel individual como social, desde un modelo participativo y adaptado a las necesidades de los estudiantes y a la comunidad en que se encuentran insertos.

- c) La propuesta extensionista se articuló adecuadamente con el proyecto curricular de la escuela para su Ciclo Orientado en Ciencias Naturales, ya que el mismo intenta formar promotores de salud y de investigadores científicos escolares (perfil del egresado), permitiendo la planificación de diferentes proyectos y el debate por parte de los alumnos coordinados por sus docentes

### Recomendaciones

- Continuar incentivando y apoyando la aplicación de actividades de extensión dirigidos a la población escolar, docentes, padres, a fin de fortalecer los conocimientos sobre la importancia de mantener salud bucal en pos de mantener la salud general, en otras Instituciones educativas.
- Promover a la educación como un proceso integral que acompaña a los seres humanos durante toda la vida y trasciende los marcos del sistema educativo formal.

### Referencias

1. Casey Hey El papel del profesional en la educación del Público sobre la importancia de la Salud Oral. Enfermedad Periodontal y Salud General: Una Guía para el Clínico. Copyright © 2011 por la Compañía Colgate -Palmolive.
2. Petersen P, Bourgeois D, Ogawa H, & Ndiaye C. The global burden of oral diseases and risks to oral health. Bulletin of the World Health Organization. September 2005, 83 (9).
3. Reilly PG., Claffey NM. A history of oral sepsis as a cause of disease. Periodontol 2000 2000. 23; 13-18.
4. Locker, D. & Quiñonez, C. To what extent do oral disorders compromise the quality of life? Community Dent. Oral Epidemiol. 39(1):3-11, 2011.
5. Sheiham, A. Oral health, general health and quality of life. Bulletin of the World Health Organization. Bull. World Health Organ. 83(9):644-5, 2005.
6. Cardozo J; Sanz E. Implementación de programas preventivos de salud bucal en escuelas de Mercedes Corrientes. Revista de Extensión de la Universidad Nacional de Córdoba. (EXT) Número 6. 2015. Disponible en: <http://www.revistas.unc.edu.ar> Inicio > Núm. 6 (2015).
7. Anzola Pérez E, Mariño R. Estado de la educación en gerodontología en la América Latina: Hallazgo de una encuesta. Educación médica y salud 1992. 26 (3).
8. World Health Organization. WHO definition of health [internet]; c2003 [citado 24 marzo 2016]. Disponible en: <http://www.who.int/about/definition/en/print.html>.
9. Dávila, M E; Mujica de G, M. Aplicación de un programa educativo a los escolares sobre enfermedades de la cavidad bucal y medidas preventivas. Acta Odontológica Venezolana. [www.actaodontologica.com/ediciones/2008/3/programa\\_educativo\\_escolares.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/3/programa_educativo_escolares.asp) 2008; 46(3).

*Todos los autores declaran que no existen conflictos potenciales de interés con respecto a la autoría y / o publicación de este artículo.*

*All authors declare no potential conflicts of interest with respect to the authorship and/or publication of this article*

### Agradecimientos

Al equipo de trabajo conformado por : V Huespe Rico, S Fontana, S Soto, A Azcurra, E Lenher Rosales, René Panico, E Baschmeier, C Francia, P Verduci, M Usin, C Calafell, V Doro, A Moyano, C Villalba, S Medina, C Baggini .

Al personal directivo, profesores y alumnos del INSSC. Este Proyecto fue Avalado y Subsidiado por la por la Secretaría de Extensión de la Facultad de Odontología de Universidad Nacional de Córdoba Res 157/2015

*Correspondencia a:*

*Dra. Mirta Analía Moreno*

*Facultad de Odontología UNC- Córdoba Argentina*

*Correo electrónico (e-mail): [mirtacalafell@gmail.com](mailto:mirtacalafell@gmail.com)*



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4

---

## DELINEAMIENTOS PARA AUTORES

**Forma y preparación de manuscritos** según recomendaciones modificadas del International Committee of Medical Journal Editors ([www.icmje.org](http://www.icmje.org)).

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba es un órgano oficial de publicación cuatrimestral de la Facultad de Odontología para la difusión de nuevos conocimientos e información en Investigación, Extensión y Educación, con revisión de pares, sobre temas relacionados a la odontología en todas sus áreas.

Los tipos de artículos que acepta la revista son:

- **Artículos originales**, publicaciones que aporten nuevos conocimientos sobre las distintas áreas que comprende la revista. Los artículos originales no deben exceder un total de 3500 palabras, excluyendo el resumen, figuras/tablas, agradecimientos y referencias. Pueden contener un máximo de 6 figuras y tablas y el número de referencias bibliográficas no debe superar a las 40, con excepción de los artículos de revisiones sistemáticas.
- **Revisiones**, publicaciones que tienen como objetivo resumir información sobre un tema o problema, identificar aspectos relevantes conocidos, desconocidos y controvertidos sobre el tema revisado, identificar aproximaciones teóricas elaboradas sobre el tema, conocer las aproximaciones metodológicas al estudio del tema, identificar las variables asociadas al estudio del tema, proporcionar información amplia sobre un tema. También se considerarán las revisiones sistemáticas y meta-análisis que sigan los delineamientos de [Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions](#) y la lista de cotejo PRISMA (<http://www.prisma-statement.org/documents/PRISMA%20Equity%20Checklist.pdf>).
- **Editoriales**, las editoriales abordan temas de interés científico para la odontología y pretenden no solo exponer la posición del autor, sino además estimular la discusión dentro de la comunidad académica. La Editorial debe tener máximo 1200 palabras y mínimo 800, puede incluir 5 referencias.
- **Comunicaciones breves**, son publicaciones que deben informar a los lectores acerca de hallazgos significativos en estudios con datos limitados y especialmente en tópicos de relevancia local. Son artículos no estructurados, con un resumen de 150 palabras, un número de 1000 a 1500 palabras, no más de 10 referencias bibliográficas y no más de dos tablas y/o figuras.
- **Reporte de Casos**, comprende publicaciones de informes de casos médicos/odontológicos originales que amplían los conocimientos médicos/odontológicos en general. Estos reportes deberán mostrar aspectos como efectos secundarios no reportados o inusuales o interacciones adversas de medicamentos, presentaciones inesperadas o inusuales de una enfermedad, nuevas asociaciones o variaciones en los procesos de enfermedad, presentaciones, diagnósticos y / o tratamiento de las enfermedades nuevas y emergentes, una inesperada asociación entre las enfermedades o síntomas, un acontecimiento inesperado en el curso de la observación o el tratamiento de un paciente, hallazgos que arrojan nueva luz sobre la posible patogénesis de una enfermedad o un efecto adverso.
- **Experiencias y prácticas en extensión**. Los artículos de “Discusiones conceptuales en torno a la extensión universitaria” y “Experiencias y prácticas en extensión” podrán tener hasta 15 páginas, incluyendo título, resumen, imágenes y tablas, notas al pie, bibliografía, etc. Las “reseñas de libros” enviadas podrán tener una extensión de hasta 3 páginas en total, incluyendo título, referencias, notas, etc.

El manuscrito será escrito a doble espacio, con letra Time New Roman tamaño 11, con el siguiente ordenamiento:

### PRIMERA PÁGINA

**Título:** en castellano e inglés con no más de 20 palabras.

**Autores**, separados por comas indicando en forma completa el primer nombre y el apellido por el cual se indiza y el resto con iniciales, lugar (o lugares) de trabajo (en inglés), indicando con supra-índices los correspondientes a cada autor.

---

## SEGUNDA PÁGINA

**Resumen/Abstract:** en castellano e inglés de 150 a 300 palabras estructurado con los siguientes subtítulos Propósito/Objetivo-Métodos-Resultados-Conclusión/es;

**Palabras clave/Key words:** hasta seis separadas por comas, que deben figurar en el *MESH* de *PubMed*;

El texto deberá contener los siguientes subtítulos: **INTRODUCCIÓN, MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSIÓN, AGRADECIMIENTOS**, correspondencia (nombre y dirección postal y electrónica del autor a quien deba dirigirse), referencias y leyendas para las figuras (debajo) y tablas (arriba). En la leyenda deberán estar explicitadas con su nombre completo todas las abreviaturas utilizadas.

## REFERENCIAS

Las referencias deberán indicarse en el manuscrito con supra-índices y numerarse consecutivamente según el orden de su aparición en el texto. Deben usarse las abreviaturas de los nombres de las revistas como figuran en *MEDLINE/PubMed*.

La lista de referencias deberá mantener el formato y puntuación de los siguientes ejemplos:

### *Libro*

1. Avery JK. Essentials of oral histology and embryology: a clinical approach. 2<sup>nd</sup> ed. St. Louis: Mosby, 2000.

### *Capítulo de libro*

2. Inglehart MR, Filstrup SL, Wandera A. Oral health and quality of life in children. In: Inglehart MR, Bragranian RA, eds. Oral health-related quality of life. Chicago: Quintessence Publishing Co., 2002:79-88.

### *Artículo en Revista*

3. Seale NS, Casamassimo PS. U.S. predoctoral education in pediatric dentistry: its impact on access to dental care. *J Dent Educ* 2003;67(1):23-9.

### *Reporte*

4. Commission on Dental Accreditation.

Accreditation standards for dental education programs. Chicago: American Dental Association, 2010.

### *Fuente internet*

5. American Dental Hygienists' Association. Position paper: access to care. 2001. At: [www.adha.org/profissues/access\\_to\\_care.htm](http://www.adha.org/profissues/access_to_care.htm). Último acceso: November 27, 2012.

**FIGURAS.** Las fotografías deberán enviarse en archivos separados, sin sus leyendas, en formato \*.tiff, \*.jpg o \*.epf, resolución 300 dpi, tamaño 100%, numerados consecutivamente según su aparición en el texto. Las tablas deben colocarse en hojas separadas en el cuerpo del manuscrito o bien en archivo separado y ser numerados en arábigo, consecutivamente según su aparición en el texto. Las leyendas para las figuras deben incluirse al final del texto del manuscrito.

**Agradecimientos:** En esta sección se deberá informar todas las fuentes de financiamiento incluyendo códigos/resoluciones, personal técnico.

**Declaración de intereses:** Todos los autores deben declarar cualquier conflicto de interés que pueda tener influencia sobre toda o parte de la investigación a publicar.

**Comité de ética:** Cualquier investigación en humanos o animales deber ser aprobada por un comité de ética y si es un ensayo clínico, además debe ser registrada en los registros nacionales o provinciales de la Argentina para ensayos clínicos y colocar su número en el manuscrito.

**Publicaciones previas o envíos por duplicado.** Los artículos serán considerados para su publicación siempre que no hayan sido enviados a otras revistas ni hayan sido publicados previamente en un formato similar. Los autores deben certificar que cumplen con este requisito en sus cartas de presentación (*cover letter*). Si se conociera una publicación anterior o duplicada, los editores abordarán el asunto con el / los autor (es) afectado (s) y el editor de la otra revista en cuestión siguiendo las directrices publicadas por el ICJME y por el Comité de Ética de la Publicación.

---

**Formato del documento.** Los documentos se deben crear en páginas con márgenes de al menos 25 mm, justificados a la izquierda, con sangría al inicio de cada párrafo con la tecla de tabulación, no la barra espaciadora. Se debe utilizar doble espacios y numerar las páginas consecutivamente. No deben insertarse figuras en el cuerpo del texto, sino que deben ir como archivos separados.

**Permisos.** Cualquier aspecto del artículo que no sea obra original del autor (por ejemplo, figuras o tablas de otras publicaciones) debe ser acreditado y citado en su totalidad a la publicación original. Es responsabilidad del autor adquirir el permiso para reimprimir el material y pagar los posibles costos. La evidencia de los permisos requeridos debe estar en manos del autor antes de que el artículo pueda ser publicado.

**Fabricantes.** Los fabricantes de equipos, materiales y dispositivos deben identificarse con el nombre de la empresa y la ubicación entre paréntesis inmediatamente después de la primera mención.

**Productos comerciales.** No deben utilizarse nombres de marca dentro del título o del texto, a menos que el artículo esté comparando dos o más productos. Si la identificación de un producto es necesaria, debe usarse un término genérico y el nombre de la marca, el fabricante y la ubicación (ciudad / estado / país) mencionados entre paréntesis.

**Envío.** El envío se realizará al correo electrónico [revista.facultad.odont@unc.edu.ar](mailto:revista.facultad.odont@unc.edu.ar), el archivo con el manuscrito original debe ser nombrado con el Apellido del primer autor y los complementarios como tablas y figuras deben nombrarse del siguiente modo: **apellidoprimerautor-figura 1**

**Proceso de revisión.** Los manuscritos presentados como alguno de los tipos antes mencionados y serán revisados por personas individuales, seleccionados por los editores, quienes serán expertos en los conocimientos pertinentes al tema. La revista sigue un proceso de revisión por pares. Los editores también revisarán todos los manuscritos. El proceso de revisión puede tomar hasta cuatro meses.

**De la revisión a la aceptación.** Si el manuscrito es aceptado o se recomiendan cambios, se devolverá al autor con los comentarios de los revisores para las respuestas y revisiones del autor. Luego de que el autor haya hecho los cambios, el manuscrito se devuelve para su revisión final los editores. Si los

editores lo consideran aceptable, se notifica al autor de su aceptación formal y se lo asigna a un número de la revista. El tiempo entre la aceptación y la publicación puede ser de aproximadamente ocho a diez meses.

**Acuerdo de publicación.** Al aceptar o aceptar provisionalmente el manuscrito para su publicación, se le pedirá al autor que firme un acuerdo de publicación, que debe ser firmado y presentado antes de que se publique el artículo. Este formulario es un documento legal que especifica que el artículo es original y que el autor tiene todos los derechos en él y le concede a la revista los derechos exclusivos de primera serie, tanto para la publicación en papel como en línea. Si el artículo contiene coautores, todos los autores deben firmar el acuerdo.

**Revisión de prueba de página.** Los autores recibirán pruebas de página de sus artículos por correo electrónico desde el editor de gestión. Los autores deben recordar actualizar sus direcciones de correo electrónico. Los cambios en la etapa de prueba de página se limitarán a la corrección de errores y actualizaciones a los títulos de los autores o instituciones. Los autores suelen tener dos o tres días hábiles para revisar sus pruebas.

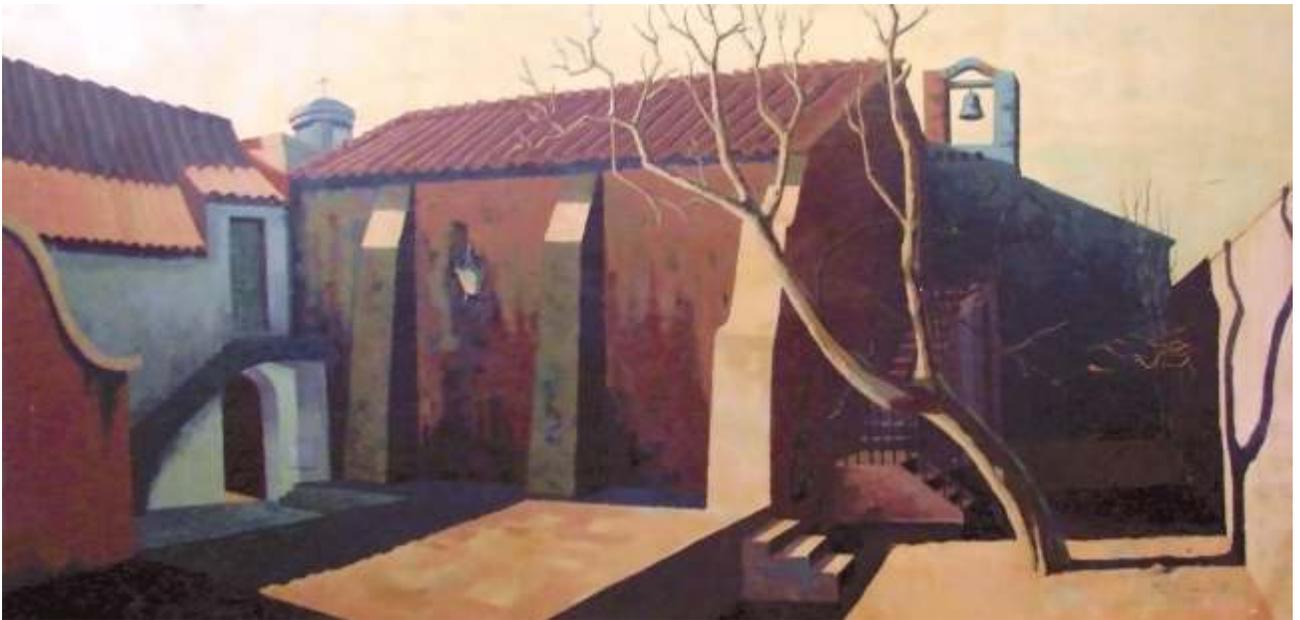
**LOS AUTORES SERÁN RESPONSABLES DE TODO LO MANIFESTADO EN LOS ARTÍCULOS. SE ENTIENDE QUE EL MANUSCRITO NO HA SIDO ENVIADO A OTRA REVISTA.**

#### **Aviso de derechos de autor/a**

La publicación del artículo implica que la Revista publicará bajo la Licencia de la Universidad, la cual permite compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato; adaptar y transformar el material para cualquier propósito siempre que se reconozca la autoría y que la distribución de las obras derivadas se haga con una licencia igual a la que regula la obra original.

#### **Declaración de privacidad**

Los nombres y direcciones de correo-e introducidos en esta revista se usarán exclusivamente para los fines declarados por **esta revista y no estarán** disponibles para ningún otro propósito u otra persona.



*Pintura mural (217 x 533 cm). Autor: **V. Rossetti.***



# Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba

FO



UNC

ISSN: 2545-7594



9 772545 759002

