

Facultad de Odontología
Universidad Antonio Nariño

INNOVACIÓN EN ODONTOLOGÍA

Volumen 1 · Número 1



ISSN: 2539-3618 - Enero - Diciembre de 2016

UAN
UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO
VIGILADA MINEDUCACIÓN

DIRECTIVOS
Rectora
Marta Losada

Vicerrector Académico
Víctor Hugo Prieto

Vicerrector de Ciencia, Tecnología e Innovación
Carlos E. Arroyave

Secretaria General
Martha Carvalho

Directora Fondo Editorial
Lorena Ruiz Serna

DIRECTIVOS DE LA FACULTAD

Decano Facultad de Odontología
Hernando Velásquez Echeverri

Coordinadora Académica
Luz Adriana Echeverry Aponte

Directora de la Unidad para el Desarrollo de la Ciencia y la Investigación
Gretel González Colmenares

Editor
David A. Gutiérrez Ramírez

Comité Editorial
Gretel González Colmenares
Iztjak Kadar Mizrachi
David Gutiérrez Ramírez
Diego Andrés Castañeda Peláez
Yeily Thomas Alvarado
Gustavo Jaimes Monrroy
Camilo Alfonso Rodríguez
Mary Luz Parra Gómez

Corrección de estilo
Carlos Almeyda

Diseño y Diagramación
Kelly Johanna Narváez

Impresión
Imagen Editorial

SALUD E INNOVACIÓN EN ODONTOLOGÍA
Publicación anual de la Facultad de Odontología, cuyo objetivo es divulgar las actividades que realiza la facultad.

Los textos son responsabilidad de cada autor.
Envíe sus comentarios a
revista.innovacion.odontologia@uan.edu.co



TABLA DE CONTENIDO

EDITORIAL

GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD
Organización de la investigación

Ingeniería Tisular y Medicina Regenerativa. Una nueva línea de investigación en las sedes
Alfonso-Rodríguez, C.A.
González-Colmenares, G.

Odontología y Antropología Forense, un acercamiento desde la línea de investigación
González-Colmenares, G.

Percepción del riesgo en salud de estudiantes universitarios
Parra, M.L., Escobar, M., Bolívar, C., Moreno, J.A., Villamizar, A.P.

EDUCACIÓN

Evaluación del nivel de satisfacción en los estudiantes de pregrado de la Facultad de Odontología de la UAN con su formación universitaria
Horta, D., Baquero, L., Sánchez, I.

Adaptación de contenidos digitales e implementación de software educativo para el estudio de la anatomía de cabeza y cuello para la facultad de odontología - Universidad Antonio Nariño
Lamus, M.

INGENIERÍA TISULAR Y MEDICINA REGENERATIVA
Protocolos de obtención de la Fibrina Rica en Plaquetas para uso odontológico
Gutiérrez DA, Restrepo AI, Hinojosa JP, Muñoz AL, Ramos Y, Ruiz M

Cambios tomográficos y clínicos con el uso de plasma rico en plaquetas en cirugía de terceros molares inferiores semi-incluidos
Calle, P., Pérez, A., Echeverry, K., Quintero, A.

Banco de dientes humanos de la facultad de odontología de la Universidad Antonio Nariño, Popayán
Kadar, I., Gutiérrez, D., Revelo, I., Arcos, C., Rodríguez, J.

AGENTES ANTIMICROBIANOS
Actividad inhibitoria de Romero y Propóleo sobre *Streptococcus sanguinis*, *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*
Vázquez, A., Meléndez, F., Laguado, M., Carreño, R.

MICROBIOLOGÍA ORAL
Diversidad de bacterias cariogénicas a través del microbioma y la metagenómica oral.
Artículo de revisión
Quiroga, R.



EPIDEMIOLOGÍA

Perfil epidemiológico bucodental en la clínica odontológica de adultos de la Universidad Antonio Nariño, Neiva 2013 – 2014

Beltrán, L., Hermosa, L., Robles, C., García, C.

Enfermedad periodontal en pacientes con cáncer de mama sometidos a tratamiento con agentes antineoplásicos

Villalba, A., Rubio, H., Valderrama, E., Briñez, G., Valdés, A., González, Y.

Concentración de flúor natural en fuentes hídricas cercanas a zonas volcánicas, que abastecen los acueductos de los municipios de Popayán, Coconuco y Puracé

Revelo, I., Gutiérrez, R., López, V., López, A., Astaiza, F., Garcés, R., López, P.

LA EXTENSIÓN UNIVERSITARIA AL SERVICIO DE LA COMUNIDAD

Thomas A., Y. I.



INNOVACIÓN EN ODONTOLOGÍA

UAN
UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO



EDITORIAL

No puede concebirse una Universidad sin investigación. Con esta premisa queremos iniciar el primer número de la Revista Innovación Odontológica, dedicada a la difusión de las actividades investigativas más relevantes en nuestra Facultad de Odontología. Ser anfitriones del XXVII Encuentro de Investigación de la Asociación Colombiana de Facultades de Odontología (ACFO) nos ha motivado a emprender la tarea de mostrar lo que hacemos, de ser más exigentes en la calidad de nuestra investigación y de hacer tomar conciencia en nuestros estudiantes y profesores de la importancia que conlleva el espíritu investigativo en todo nuestro quehacer.

Tenemos el compromiso ineludible de motivar a los estudiantes a hacerse preguntas y a tratar de responderlas bajo el método científico y con la asesoría de nuestros profesores. Nuestros posgrados de Ortodoncia y de Periodoncia son la fuente del rigor científico. Se requiere una buena preparación científica de nuestros profesores para responder eficazmente a los retos de los avances de la ciencia. Se hace necesario también tener mucho amor y pasión para llevar a cabo el proceso investigativo y se requiere un real compromiso de la Institución para que haya un apoyo efectivo.

La Universidad Antonio Nariño cuenta actualmente con 41 grupos de investigación, de ellos 2 son de Odontología: Salud Oral, clasificado C y el grupo Innovación bucal clasificado en D. La UAN considera que su papel sólo puede ser de excelencia si se fundamenta en la investigación científica y tecnológica. Para ello cuenta con la Vicerrectoría de Ciencia, Tecnología e Innovación (VCTI), cuya misión es lograr que la UAN sea reconocida por su liderazgo y gestión en pro de la generación de nuevo conocimiento científico y tecnológico facilitando la innovación y la solución de problemas en los ámbitos local, regional, nacional e internacional, mediante el fomento de la creatividad, la endogenización de la CCT, la consolidación de grupos, las alianzas estratégicas, la formación y el perfeccionamiento continuo de sus investigadores.

Para lograrlo, es vital el contar con un profesorado de las máximas calidades y es por eso que se viene fortaleciendo de manera acelerada la planta profesoral, tanto en formación como en dedicación. Para esto se ha recurrido a dos estrategias: una de mediano plazo, mediante el programa PFAN (Programa de formación de alto nivel), a través del cual a los profesores se les apoya para adelantar estudios doctorales y otra, más ágil, la convocatoria permanente de profesionales con Doctorado.

Gracias a las diversas convocatorias con las que cuenta la Vicerrectoría, se ha logrado financiar proyectos con recursos propios y, en contrapartida, con otras instituciones, proyectos de movilidad, jóvenes investigadores y de iniciación científica, la organización de eventos y el otorgamiento de incentivos para publicaciones de impacto nacional e internacional. A propósito de esto, la UAN en publicaciones tipo Scopus ocupó en el 2015 el puesto 15 entre las IES colombianas y el puesto 7 entre las IES privadas. En la clasificación Scimago fue la tercer universidad del país y obtuvo el primer puesto en impacto normalizado de acuerdo con las referencias que hacen otras publicaciones de prestigio. Es de destacar que nuestra Rectora, la Dra. Marta Losada Falk, quien es Doctora en Física de Altas Energías hace parte de los colaboradores del experimento ATLAS realizado en el CERN en Ginebra, Suiza. Ha sido destacada por la Asociación Colombiana de Universidades por ser la investigadora colombiana de mayor impacto. Igualmente, la Sociedad Americana de Física recientemente la ha nombrado como Consejera Internacional.

Todos estos hechos muestran el gran compromiso institucional con la investigación y el reto de nuestra Facultad en lograr altos niveles de reconocimiento científico. Creemos tener el potencial para que en cinco años seamos la Facultad de Odontología con más alto impacto en el país.

HERNANDO VELÁSQUEZ ECHEVERRI

*Decano Nacional Facultad de Odontología,
Universidad Antonio Nariño*

GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD

ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Gretel González-Colmenares
Odontóloga PhD. Directora UDCII Nacional. Facultad de
Odontología. Universidad Antonio Nariño.

La Facultad de Odontología de la Universidad Antonio Nariño, cuenta con dos grupos de investigación registrados y avalados en Colciencias: el grupo "*Investigación en Salud Oral*", categorizado para el 2015 en C; y el grupo "*Innovación Bucal*", categorizado en D.

Grupo de Investigación en Salud Oral

Nombre del grupo	Investigación en Salud Oral
Código de Colciencias	COL0002546
Clasificación	C
Área de investigación	Ciencia y Tecnología de la Salud
Líneas de Investigación	<ul style="list-style-type: none">✓ Promoción y Prevención en salud oral✓ Crecimiento y Desarrollo✓ Materiales Odontológicos✓ Ingeniería Tisular y Medicina Regenerativa✓ Antropología y Odontología Forense✓ Educación en salud oral✓ Ciencia Básica aplicada a la clínica
Responsable	Gretel González Colmenares
Integrantes	Guillermo Jiménez Valenzuela Olga Patricia Ramírez John Jairo Cardona Álvarez María Elizabeth Lozano Morales Blanca Lynne Suárez Gélvez Adolfo Pérez Jaramillo Raúl Eduardo Rivera Quiroga Sandra Rocío Parra Sarmiento Martha Johana Arias Mendoza Manuel García Flores Inés Amparo Revelo Mejía David Gutiérrez Ramírez Itzjak Kadar Mizrachi Gustavo Jaimes Monroy

Grupo de Investigación Innovación Bucal (sede Popayán)



Nombre del grupo	Innovación Bucal
Código de Colciencias	0170621
Clasificación	D
Área de investigación	Ciencia y Tecnología de la Salud
Líneas de Investigación	Patología Bucal
Responsable	Itzjak Kadar Mizrachi
Integrantes	David Gutiérrez Ramírez Claudia Sofía Moreno Ana Isabel Restrepo Dorado

Líneas de Investigación

NOMBRE DE LA LÍNEA	OBJETIVO	RESPONSABLE
Prevención y promoción en salud oral	La línea de promoción y prevención de la salud oral pretende incentivar la investigación, docencia y servicio en prevención y promoción de la salud mediante el diseño e implementación y evaluación de estrategias utilizadas en salud oral, para crear entornos saludables y fortalecer acciones comunitarias que ayuden a impactar las condiciones de vida de los individuos.	Guillermo Jiménez Valenzuela
Crecimiento y Desarrollo	Desarrollar estudios investigativos que permitan acceder a conocimientos que verifiquen, ratifiquen, consoliden, las bases adquiridas en las llamadas Teorías de Crecimiento y Desarrollo, buscando nuevos, diferentes, desconocidos e inesperados resultados que evidencien transformaciones o alteraciones en los productos.	María Elizabeth Lozano Morales
Ingeniería Tisular y Medicina Regenerativa	El objetivo de esta línea de investigación en Ingeniería Tisular y Medicina Regenerativa es suscitar el interés académico, científico y profesional y a su vez, establecer un antecedente para fomentar la investigación en esta área de investigación. Caracterizar biomateriales, células mesenquimales y factores de crecimiento para crear sustitutos artificiales biomiméticos de calidad biomecánica y biocompatibles.	Camilo Andrés Alfonso
Odontología y Antropología Forense	Apoyar el proceso de identificación humana y el esclarecimiento de las muertes judiciales. Establecer estándares óseos de identificación para el postconflicto.	Gretel González-Colmenares



NOMBRE DE LA LÍNEA	OBJETIVO	RESPONSABLE
Materiales Dentales	Esta propuesta se indica para el desarrollo de la investigación en odontología, conocimiento en temáticas relacionadas con el estudio físico y químico de materiales dentales y, adicionalmente, en las relaciones biológicas de éstos con los tejidos de la cavidad oral; los modelos de experimentación pueden ir desde experimentación in vivo hasta modelos in vitro.	Gustavo Jaimes Monroy
Línea de Educación en salud oral	Generar investigaciones relacionadas con las dinámicas de la formación de los odontólogos en formación y sus egresados, que permita reflexionar la pedagogía, la didáctica y las dinámicas propias de la enseñanza y aprendizaje que se dan en la práctica diaria de la formación educativa.	Mary Luz Parra
Ciencias básicas aplicadas a la odontología	Esta línea de investigación busca generar un espacio de estudio e investigación alrededor de las áreas de ciencias básicas que permitan aplicar los principios de la Biología molecular, biología celular, genética, microbiología y bioinformática en la profundización del conocimiento de patologías e infecciones orales, además de promover las investigaciones dirigidas al desarrollo de estrategias para el tratamiento y prevención de estas.	Raúl Rivera
Patología Bucal	Esta línea tiene por objetivo profundizar en las patologías bucales, periapicales y maxilofaciales incluyendo su epidemiología, histología, relación dosis respuesta, adhesión al tratamiento y respuesta quirúrgica además de crear conocimiento adaptado al orden nacional a partir de información erigida en otras zonas del planeta.	Itztjak Kadar

Fuente: Dirección UDCII, Facultad de Odontología, UAN.



Ingeniería Tisular y Medicina Regenerativa. Una nueva línea de investigación en las sedes de la Facultad de Odontología de la Universidad Antonio Nariño. Carta al Editor

Camilo Andrés Alfonso Rodríguez
Odontólogo PhD
Profesor Asistente. Facultad de Odontología.
Universidad Antonio Nariño
e-mail: kamilolfonso@uan.edu.co

8




Cada año gran cantidad de personas en el mundo padecen de graves enfermedades y distintos traumatismos que podrían ser tratados con trasplantes de órganos. Específicamente en Colombia, según el informe para el primer semestre del 2015, emitido por la Red Nacional de Trasplantes y Bancos de Sangre, se reportaron 593 trasplantes de órganos con leve tendencia al incremento al compararse con cifras presentadas en años anteriores. Sin embargo, cuando revisamos la "ruta crítica de la donación en Colombia" las cifras son alarmantes debido a que todavía hay una pobre conciencia y baja aceptación familiar a las donaciones de órganos. Actualmente esa cultura en nuestro país se está instaurando. Conviene subrayar que para junio de 2015 se encontraban 2266 pacientes en lista de espera de algún órgano (riñón 93%, hígado 5% y corazón 1,2%) y 38 pacientes murieron esperando un órgano, tornándose preocupante que la lista de espera se encuentra cada año en aumento (1).

Por estas necesidades globales, hace algunas décadas surge la Ingeniería Tisular como una poderosa opción terapéutica para dar respuesta a esta problemática mundial. "La Ingeniería Tisular es un campo interdisciplinario que involucra el uso de ciencias biológicas y conceptos de ingeniería para desarrollar, restaurar, mantener y mejorar la función de órganos y tejidos" (2). Dicho lo anterior, los órganos y tejidos generados mediante Ingeniería Tisular están basados en tres pilares fundamentales (células, matriz extracelular-biomateriales y moléculas de señalización). Es preciso anotar, que durante los últimos 30 años gracias al desarrollo tecnológico y la evolución de diferentes dispositivos y técnicas en el área de la medicina regenerativa el interés por desarrollar órganos y tejidos artificiales ha presentado un vertiginoso aumento enfocando los estudios en el desarrollo de matrices extracelulares para este fin (3).


La función principal de la matriz extracelular desarrollada por técnicas de Ingeniería Tisular es servir como esqueleto de soporte para que las células puedan proliferar adecuadamente dentro de un modelo tridimensional con características particulares de estabilidad mecánica y propiedades fisicoquímicas apropiadas que contribuyan a la producción de un órgano funcional. Por otro lado, permite coordinar la correcta interacción entre componentes no celulares como los proteoglicanos, glicoproteínas y fibras necesarias para la morfogénesis y homeostasis (4).

En este sentido, la facultad de odontología de la Universidad Antonio Nariño, empieza a participar activamente atendiendo los requerimientos de estas necesidades globales y cumpliendo con los lineamientos estipulados en el Plan de Desarrollo Nacional 2014-2018⁵, Plan de Desarrollo Distrital 2016-2019⁶ y el Plan de Desarrollo Institucional 2014-2016 de la Universidad Antonio Nariño donde se enmarcan políticas de Innovación Científica y Tecnológicas encaminadas a la "generación de productos de nuevo conocimiento científico de calidad que sean de impacto en el contexto regional, nacional e internacional, de manera que se consolide como soporte del desarrollo nacional e institucional" (7).

Cabe señalar que la facultad de odontología ha estructurado la Línea de Investigación en Ingeniería Tisular y Medicina Regenerativa focalizada en potenciar la actividad investigativa y mejorar la actividad metodológica relacionada con la forma de generar conocimiento en este campo. Esta línea de investigación tiene como fin resolver problemas y enfrentarse a aparentes contradicciones surgidas de las investigaciones de los últimos 30 años en este campo de reciente desarrollo.



La línea de Ingeniería Tisular y Medicina Regenerativa recalca desde su fundamentación la importancia de la investigación y su impacto en la academia, brindando a todos los participantes herramientas para su formación investigativa. Para ello, desde la especialización en periodoncia se dio inicio a una revisión sistemática de la literatura disponible con relación a los biomateriales y técnicas utilizadas en ingeniería tisular para la generación de órganos y tejidos. De esta forma se abre el espacio para generar las bases teóricas para direccionar las investigaciones de sustitutos artificiales en cavidad bucal y dar solución a la problemática actual requerida (generación de mucosa oral artificial, pulpa dental, diente y estructuras craneofaciales).



Por otro lado, desde el pregrado también se incursionó en el campo de la medicina regenerativa formando hasta el momento tres grupos de estudiantes de últimos semestres que se han adscrito a esta nueva línea con el objetivo de generar un sustituto artificial de pulpa dental. En primer lugar, un grupo específico se encarga de la revisión exhaustiva de literatura científica enfocada en los biomateriales y técnicas celulares utilizadas para la generación de pulpa dental. En segundo lugar, una vez identificados los materiales más utilizados para este fin, otro grupo se da a la tarea de generar los sustitutos artificiales. Finalmente, el tercer grupo realizará todas las pruebas de viabilidad celular y caracterización del biomaterial generado artificialmente.

Cabe destacar que estos dos temas iniciales adscritos a la línea de investigación en Ingeniería Tisular y Medicina Regenerativa podrán ser desarrollados gracias al acompañamiento del proyecto macro, aprobado recientemente por la vicerrectoría de Ciencia, Tecnología e Innovación (VCTI), titulado “Elaboración *In Vitro* de un modelo nanoestructurado de mucosa oral artificial humana para su transferencia a la clínica”.

Dicho proyecto pretende desarrollar una mucosa oral artificial biomimética nanoestructurada utilizando técnicas de Ingeniería Tisular para ser implementada en la práctica clínica, ya que la mucosa oral puede verse afectada por un gran número de enfermedades y patologías, entre las que destacan los tumores de la cavidad oral, las infecciones, los traumatismos y las enfermedades autoinmunes aumentando el gasto en nuestro sistema de salud (8).

Este proyecto aprobado discurrirá así por técnicas (experimentos, ensayos) tales como cultivo celular, microscopía electrónica, técnicas de biología molecular, histoquímica e inmunohistoquímica que fortalecerán la investigación empírica posicionando a la universidad en este promisorio campo. En concreto, las células serán obtenidas de tejidos donados por pacientes con previo consentimiento informado. Posteriormente, pasaran a efectuarse los cultivos celulares correspondientes hasta obtener la cantidad de células necesarias para el experimento para luego generar los estromas artificiales utilizando un biomaterial de fibrina-agarosa (9) nanoestructurado y por medio de técnica aire-líquido se procederá a estratificar y caracterizar el tejido epitelial. Es importante resaltar que el biomaterial de fibrina-agarosa ha sido ampliamente investigado en la generación de diferentes tejidos tales como piel (10), nervio periférico (10), cornea (9) y mucosa oral (11). Actualmente este biomaterial se encuentra en fase experimental donde los investigadores están incorporándole partículas magnéticas para mejorar sus aplicaciones y características biomecánicas (12). Por último, en este proyecto los sustitutos artificiales generados por Ingeniería Tisular serán analizados y caracterizados.

De igual manera, investigadores de las sedes de Popayán y Villavicencio de la Facultad de Odontología han venido trabajando arduamente en el desarrollo de varios estudios regenerativos encaminados en obtener un protocolo estandarizado de fibrina rica en plaquetas para ser utilizado en la atención clínica en cavidad bucal. Visto desde esta óptica, se presenta una magnífica oportunidad para integrar el trabajo de las sedes y se abre la puerta para estrechar los lazos y unificar esfuerzos en pro del desarrollo de la línea de investigación.

En consecuencia, la Facultad de Odontología de la Universidad Antonio Nariño con la apertura de esta nueva línea de Investigación en Ingeniería Tisular y Medicina Regenerativa pretende profundizar en el desarrollo de órganos y tejidos artificiales contribuyendo al desarrollo académico, institucional y nacional. Además, pretende trabajar de la mano con otras facultades y grupos de investigación a nivel institucional e interinstitucional. La línea de investigación busca con esto integrar todos los saberes y esfuerzos de los investigadores de las distintas sedes de la universidad que trabajan en esta área.



Para finalizar, la Línea de Investigación en Ingeniería Tisular y Medicina Regenerativa hace un llamado a todas las personas interesadas en este apasionante tema para fortalecer y posicionar esta línea de investigación dentro de la comunidad académica y científica.

Bibliografía

1. Instituto Nacional de Salud, Dirección Redes en Salud Pública, Subdirección Red Nacional de Trasplantes y Bancos de Sangre, Coordinación Nacional Red Donación y Trasplantes. Informe I semestre, Red de Donación y Trasplantes Colombia. Noviembre de 2015, pp. 1-73. Disponible en: [<http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Red-NacionalLaboratorios/Estadsticas/INFORME%20RED%20DONACION%20Y%20TRASPLANTES%20I%20SEM%202015.pdf>] (último acceso 24 de junio de 2016).
2. Khademhosseini, A.; Bong, G.C. "Microscale technologies for tissue engineering". *Sci Syst Appl Work LISSA* 2009; 103(8): pp. 56-57
3. Langer, R.; Vacanti, J. "Advances in tissue engineering". *J Pediatr Surg.* 2016; 51(1): pp. 8-12.
4. Kim, Y.; Ko, H.; Kwon, IK.; Shin, K. "Extracellular Matrix Revisited: Roles in Tissue Engineering". *Int Neurorol J* 2016; 20:S, pp. 23-29.
5. Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, todos por un nuevo país. Paz, Equidad, Educación. Año 2015. 1. Disponible en: [<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND%202014-2018%20Tomo%201%20internet.pdf>] (último acceso 24 de junio de 2016).
6. Anteproyecto del Plan de Desarrollo Bogotá 2016-2019. Documento Para el Consejo Territorial de Planeación. Febrero 29 de 2016. Disponible en: [http://aplicaciones.sdp.gov.co:7777/pdd/anteproyecto_plan_distrital_desarrollo_2016_2019.pdf] (último acceso 24 de junio de 2016).
7. Plan de Desarrollo Institucional 2014-2016. Año 2014. Disponible en: [http://www.uan.edu.co/images/Universidad/Insitucional/documentos/DocumentosInstitucionales/Plan-DesarrolloInstitucional_2014-2016.pdf] (último acceso 24 de junio 2016).
8. Sanchez-Quevedo, M.C.; Alaminos, M.; Capitan, L.M.; Moreu, G.; Garzón, I.; Crespo, PV et al. "Histological and histochemical evaluation of human oral mucosa constructs developed by tissue engineering". *Histol Histopathol* 2007; 22 (4-6), pp. 631-640.
9. Alaminos, M.; Sánchez-Quevedo, M.C.; Muñoz, A.; Avila, J.I.; Serrano, D.; Medialdea, S.; Carreras, I. et al. "Construction of a complete rabbit cornea substitute using a fibrin-agarose scaffold". *Investig Ophthalmol Vis Sci.* 2006; 47(8): 33, pp. 11-17.
10. Carriel, V.; Garzón, I.; Jiménez, J.M.; Oliveira, A.C.; Arias, S.; Campos, A.; Sánchez-Quevedo, MC.; Alaminos, M. "Epithelial and stromal developmental patterns in a novel substitute of the human skin generated with fibrin-agarose biomaterials". *Cells Tissues Organs.* 2012; (196), pp. 1-12.
11. Carriel, V.; Garzón, I.; Campos, A.; Cornelissen, M.; Alaminos, M. "Differential expression of GAP-43 and neurofilament during peripheral nerve regeneration through bio-artificial conduits". *J Tissue Eng Regen Med.* 2014.
12. López, M.; Scionti, G.; Oliveira, A.C.; Durán, J.; Campos, A.; Alaminos, M.; Rodríguez, I. "Generation and characterization of novel Magnetic field-responsive biomaterials". *Plos One.* 2015; 10 (7), pp. 1-17.



Odontología y Antropología Forense, un acercamiento desde la línea de investigación de la Facultad de Odontología de la UAN

Gretel González-Colmenares

Odontóloga PhD. Profesor Asistente. Facultad de Odontología. Universidad Antonio Nariño.

e-mail: gretgonzalez@uan.edu.co

Con la llegada del inminente fin del conflicto interno colombiano con las FARC y ad portas del post-conflicto, la investigación en el campo de la odontología y antropología forense, cobra vital importancia e interés para contribuir sobre todo en el proceso de identificación de los cadáveres en condición de no identificados.

Dentro de las ciencias forenses, la odontología aporta todos los conocimientos del sistema bucodental para apoyar la investigación judicial (1). La odontología forense tiene objetivos comunes con la antropología forense, ya que busca apoyar todo el proceso de identidad humana así como esclarecer los hechos alrededor de las causas de muerte; esto entendiendo el proceso de identidad humana como la búsqueda de características que hacen única a la persona. Dentro del complejo buco-dental, se encuentra un gran número de estructuras que aportan información para la individualización, en especial las estructuras dentales, que presentan una alta resistencia a los agentes físicos y químicos y suelen permanecer a lo largo del tiempo, todo esto por estar formadas por el tejido más resistente del organismo humano. La mayoría de estas características dentales quedan registradas en historias clínicas, modelos, radiografías y fotografías, contribuyendo de esta manera a la identificación humana (2).

Aunque en el proceso de identificación participan disciplinas como la medicina, la antropología, la odontología y la biología, entre otras, solo una combinación de todos estos criterios permiten lograrlo. Esto especialmente cuando los cuerpos se encuentran en un estado de carbonización, macerados, putrefactos, en proceso de esqueletización y esqueletizados, es decir que los cambios post mortem, o la falta de un registro de huellas dactilares, no permitan su identificación (3).

La identificación de cuerpos esqueletizados en condición de no identificados, está dada dentro del proceso judicial y se configura en una responsabilidad moral frente a los familiares, partiendo de que cada persona tiene en vida su propia identidad (4); el éxito en este proceso depende de una serie de pasos que comienzan desde la ubicación, recuperación, estudio e identificación de los cuerpos, realizando un análisis de los hallazgos. Dentro de este proceso está el establecimiento de las variables bio-demográficas como sexo, ancestro, edad biológica y estatura; labor que se hace más difícil en relación directa con el estado de deterioro de los cuerpos. Los tejidos óseos y dentales cobran importancia en esta labor ya que son estos los que se preservan y logran aportar información en este proceso (4).

La línea de Odontología y Antropología Forense de la Facultad de Odontología de la Universidad Antonio Nariño ha estado activa desde 2013 y en ella se han desarrollado desde entonces proyectos de investigación en colaboración con el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Estos han buscado establecer estándares óseos y dentales que contribuyan a la identificación humana, partiendo de la cuarteta de identificación. Este proceso es necesario por la variabilidad poblacional observada, pues medidas desarrolladas en poblaciones internacionales no son reproducibles en nuestro país.

La colección ósea con la que se ha trabajado es de población colombiana contemporánea, fue creada en el año 2009, hace parte de las colecciones mundiales de esqueletos humanos para estudios antropológicos físicos y forenses, que contribuyen a la investigación; dicha colección está compuesta por 600 cuerpos, 406 de sexo masculino y 194 de sexo femenino, con un rango de edad de 20 a 74



años, fallecidos entre 2005 a 2008, con información disponible sobre la manera, causa y mecanismo de sus muertes, y con quienes ya se han desarrollado investigaciones para generar estándares en población local. La riqueza de la colección está en que todos los cuerpos están identificados, se cuenta con la documentación completa y con los protocolos de necropsia correspondientes (5). Los estándares están desarrollados en observaciones cualitativas y cuantitativas sobre las estructuras óseas y dentales de distintas partes del esqueleto.

La colección ha servido para determinar parámetros de sexo, edad, estatura y ancestro, mediante el estudio de diferentes variables métricas del esqueleto humano. Se ha creado una base de radiografías de cráneo laterales, frontales y anteroposteriores, al igual que una base de imágenes tomográficas que servirán igualmente para otros estudios. Específicamente se han utilizado variables cefalométricas para la estimación de sexo y estatura, sobre todo en los casos en que solamente está disponible el cráneo. Los resultados indican que las mediciones de Nasion-Menton, Glabella Opccipitale, Basion-Nasion y Ma-SN tienen una correlación estadísticamente significativa con la estatura, especialmente en el sexo masculino para la población colombiana (6). En estos estudios, los modelos de regresión lineal univariante han resultado más precisos en la estimación, que los modelos de regresión multivariante. Se está trabajando en testar las fórmulas en una muestra diferente a la que fue creada.

Además, se han determinado ecuaciones específicas para la estimación métrica del sexo con el esqueleto postcraneal en la colección de referencia colombiana; utilizando indicadores univariados y multivariados con 51 mediciones osteométricas estándar de los seis principales huesos largos postcraneales, huesos de la cintura escapular, la cintura pélvica, y el calcáneo. Los estudios univariados demostraron mayor precisión y el húmero presentó una mejor clasificación en el sexo. Estas investigaciones han contribuido en el proceso de individualización forense, principalmente en la clasificación del sexo con un solo hueso (7).

Actualmente se viene desarrollando un proyecto sobre rasgos dentales no métricos en población colombiana, utilizados como herramienta para apoyar el proceso de identificación forense de los cadáveres

en el postconflicto. Para la observación y evaluación de las variables seleccionadas se utilizará el sistema de placas del laboratorio de Antropología Dental de la Universidad Estatal de Arizona (State University Dental Anthropology System ASUDAS), el cual sirve para reconocer la frecuencia y los grados de expresión de los rasgos morfológicos.

Igualmente se desarrollan investigaciones en cuanto a la estimación de la edad ósea y dental; análisis de forma con morfometría geométrica para determinar variabilidad en cuanto a sexo y ancestro y se espera desarrollar estudios sobre osteopatologías, traumatismos óseos y estudios tafonómicos, entre otros.

Bibliografía

1. Keiser-Nielsen, S. *Person Identification by Means of the Teeth*. Bristol: John Wright & Sons; 1980, pp. 54-72.
2. Adams, B.J. "Establishing personal identification based on specific patterns of missing, filled, and unrestored teeth". *J Forensic Sci.* 2003; 48 (3), pp. 487-496.
3. Verma, A.; Kumar, S.; Rathore, S.; Pandey, A. "Role of dental expert in forensic odontology". *National Journal of Maxillofacial Surgery* 2014; 5 (1), pp. 2-5.
4. Pretty, I.; Sweet, D. "A look at forensic dentistry--Part 1: The role of teeth in the determination of human identity". *Br Dent J.* 2001 Apr 14; 190 (7), pp. 359-366.
5. Sanabria, C.; González-Colmenares, G.; Osorio, H.; Guerrero, J.M. *A Contemporary Colombian Skeletal Reference Collection: A Resource for the Development of Population Specific Standards. Forensic Science International*. Forensic Science International, In press. FSI-D-15-01206.
6. González-Colmenares, G.; Sanabria, C.; Báez, L. "Estimation of stature by cephalometric facial dimensions in skeletonized bodies: study from a sample modern Colombians skeletal remains". *Forensic Science International*. 258, pp.101.e1-101.e6.
7. Moore, M.K.; DiGangi, E.A.; Niño Ruiz, F.P.; Hidalgo Davila, O.J. Sanabria Medina C. Metric sex estimation from the postcranial skeleton for the Colombian population. *Forensic Sci Int.* 2016 May;262:286.e1-8.



Percepción del riesgo en salud de estudiantes universitarios

Mary Luz Parra Gómez,

Licenciada en Educación, Magíster en Discapacidad e Inclusión Social
Profesora, Facultad de Odontología. Universidad Antonio Nariño
email: parramary@uan.edu.co

Magally Escobar Martínez,

Bacterióloga, Magister en Microbiología con énfasis en Inmunología. Candidata a Doctora en Educación con Especialidad en Mediación Pedagógica
Profesora. Facultad Medicina. Universidad Antonio Nariño

Consuelo Bolívar Molano

Enfermera. Especialista en Salud Ocupacional
Profesora. Facultad Enfermería. Universidad Antonio Nariño

Jhon Alexander Moreno Rodríguez

Enfermero. Especialista en Gerencia en Salud Ocupacional
Profesor. Facultad Enfermería. Universidad Antonio Nariño

Andrea Paola Villamizar Monroy

Enfermera. Magister en Enfermería con Énfasis en Cuidado Perinatal
Profesora. Facultad Enfermería. Universidad Antonio Nariño

Resumen

Este artículo presenta los avances dados desde la investigación desarrollada entre las facultades de Enfermería, Medicina y Odontología, convirtiéndose así en el fruto de este trabajo interdisciplinario. La investigación es transversal, pretende medir simultáneamente la percepción que tienen los sujetos sobre los riesgos que pueden existir por los estilos de vida, las condiciones socio-económicas y medioambientales, la relación con las redes sociales y lo comunitario.

En esta relación las Facultades, desde la responsabilidad que adquieren frente a la formación de profesionales comprometidos con el cuidado de la salud y para lograr dicho propósito, requieren dar inicio a acciones que permitan conocer la construcción que tienen los estudiantes desde su percepción sobre los riesgos que pueden afectar la salud de las personas.

Por ende, los avances que resultan de la investigación se relacionan con la construcción frente a la percepción del riesgo y del instrumento sobre la percepción del riesgo que se implementará en la población objeto de estudio.

Palabras clave

Factor de riesgo, Percepción social, Salud, Jóvenes.

Introducción

Las Facultades de Enfermería, Medicina y Odontología de la Universidad Antonio Nariño, han querido comprometerse en el logro de mejorar la calidad de vida de las personas y gestionar el riesgo, a la luz de los procesos mundiales que derivan de las declaraciones vigentes que sobre salud se conocen, en las cuales se argumenta la necesidad de delimitar los determinantes sociales de salud utilizando el contexto específico de cada nación para comprometerse en la búsqueda permanente de la búsqueda de la equidad social, como se plantea en la conferencia de Río de Janeiro en el 2012 (1).

Las inequidades en materia de salud se deben a las condiciones de la sociedad en las que una persona nace, crece, vive, trabaja y envejece; esas condiciones se conocen como determinantes sociales de la salud. Ello abarca las experiencias de los primeros años, la educación, la situación económica, el empleo y el trabajo digno, la vivienda y el medio ambiente, y sistemas eficaces de prevención y tratamiento de los problemas de salud, para actuar sobre esos determinantes, tanto en el caso de grupos vulnerables como en el de toda la población, es esencial conseguir una sociedad integradora, equitativa, económicamente productiva y sana (1).

Las condiciones sociales de los grupos poblacionales son claves para para la intervención en salud desde los modelos que plantea la OMS, el bienestar



y la sociedad integradora propuesta por los Estados, siendo una constante tener presente la planificación del lugar donde se labora, donde se educa, donde se vive, es decir, cada ámbito en el que los sujetos se interrelacionan, esto implica el desarrollo de proyectos que muestren un resultado objetivo tras lo planteado en las propuestas que surgen, desde todas partes, y que evidencian la obligación como sector educativo y de salud (2).

Es en este sentido, se resalta la importancia de generar procesos que puedan visibilizar la medición sobre la percepción del riesgo en salud de los jóvenes que se vienen formando como futuros agentes que propenderán por el cuidado en salud; es así que en las acciones que se han adelantado para la indagación de dichas percepciones, se realiza la construcción de una escala acorde con las realidades sociales vivenciadas a diario en la población participante.

Reconociendo que las personas están expuestas a riesgos individuales y colectivos y que estos se dan por conductas que se asumen al momento de interactuar, la percepción del riesgo permite comprender esa “transición que va desde la conciencia y aceptación de la situación de actuar” (3), y que compromete la responsabilidad social sobre esa valoración que se da al riesgo en salud, la aceptación, la prevención y acción temprana sobre los mismos.

Los riesgos pueden ser valorados de forma objetiva, mirándolos desde su perspectiva real de producir un “accidente”, o de forma subjetiva, dependiendo de la valoración personal que le imprima el individuo. Es así como “se puede definir el riesgo como la probabilidad de que un daño específico suceda en un sistema dado y en un determinado tiempo de exposición” (3).

Las personas están inmersas en ámbitos donde adquieren saberes y se construye la propia experiencia de aprendizaje, a través de procesos cognitivos y perceptivos cruciales para la percepción del riesgo. El generar instrumentos validados para la realidad del caso colombiano permite identificar el conocimiento y caracterizar la percepción del riesgo que se construye a partir de las experiencias individuales y colectivas.

Un punto fundamental al hablar de percepción del riesgo es la importancia de la comunicación en la profundización del entendimiento de riesgo, en el

cual hay un proceso de interrelación con los miembros de la comunidad, mediado por un proceso de aceptación y en donde se pueden visibilizar factores psico-sociales, algunas reflexiones y pensamientos críticos, que pueden transmitirnos el estado emocional y psicológico de los individuos y que nos permiten comprender varias situaciones en las que “*la reconstrucción de las definiciones, los objetos y los modelos de la comunicación de riesgo abraza tanto su cálculo como su gestión, en otras palabras, atraviesa constitutivamente la totalidad del análisis científico y social de los riesgos*” (4).

Este proceso de comunicación de riesgo permite el conocimiento de los mismos, con el propósito de crear una estrategia de socialización y generar conciencia colectiva sobre su valor. El riesgo tiene como origen unos determinantes sociales de los cuales se nutre y los cuales queremos analizar a partir del presente proyecto en nuestra población estudiantil.

Los factores a analizar en la sociedad global son los avances tecnológicos que han sido beneficiosos al generar comunicación e información pero que, a su vez, han puesto a la sociedad en riesgo, como consecuencia de la apertura hacia el conocimiento. Se encuentra actualmente mucha información a través de internet y redes sociales, que puede ser de dudosa aparición, puede generar riesgo físico y moral principalmente en personas vulnerables con inexperiencia e ingenuidad. También han aparecido riesgos de enfermedades producto del estrés como la nomofobia y otras afecciones psicológicas y físicas.

En ese mismo sentido, también los descubrimientos científicos han cambiado nuestra percepción de riesgo en salud, debido a las nuevas tecnologías, las enfermedades emergentes, los avances en la farmacéutica, la aparición de nuevos microorganismos, el advenimiento de fuerzas naturales y de sustancias psicoactivas.

Todos estos nuevos riesgos son producto de las representaciones del riesgo llevadas a cabo por el individuo que le llevan a percibir y apreciar el riesgo involucrando un proceso de tipo cognitivo para emitir juicios sobre estos. Es así como estas percepciones involucran las experiencias de vida y algunas acciones previas que llevan al conocimiento de las mismas. Como un bucle de retroalimentación, el conocimiento de cierta situación



lleva a asumir unas nuevas percepciones dependiendo de las motivaciones, los aprendizajes y el momento vital en el cual aparecen las creencias de cada persona y su colectividad.

En el momento de globalización en que se encuentra la sociedad, los riesgos se han incrementado, incluyendo el cambio climático, riesgos tecnológicos, la emisión de gases generada por países industrializados, la contaminación ambiental producto de fábricas y vehículos, cambios en los hábitos nutricionales, el riesgo nuclear que involucra plantas nucleares y radiaciones producto de las mismas.

Es por esto que la validación que se viene adelantando sobre el instrumento para caracterizar la percepción del riesgo en salud debe contar con parámetros que permitan identificar qué determinantes influyen en esa percepción de los seres humanos y qué factores –como condiciones físicas, emocionales, mentales– influyen sobre esa percepción de salud, siendo importante el reconocimiento de las características socio-demográficas en la que viven los sujetos, los estilos de vida que se tienen, a partir de las prácticas que se dan a diario, siendo sujetos individualizados, reconocer cómo se percibe el uso de redes y el ámbito comunitario en el que se interactúa con los otros, las condiciones económicas, culturales y ambientales que constituyen parte de nuestro pensamiento racional y de la experiencia de vida, para construir la percepción sobre aquello que puede afectar la salud.

El instrumento es de tipo Likert, en su diseño inicial consta de 74 ítems distribuidos en dimensiones caracterización socio-demográfica, estilo de vida, redes sociales y comunitarias, condiciones socio-económicas, condiciones culturales y condiciones ambientales. Posterior al diseño, se procede a la validación de contenido por parte de dos pares académicos internos pertenecientes a la Facultad de Odontología y Medicina. Se realiza la validación con pares externos, una enfermera y una psicóloga que evalúan cada uno de los ítems, dándoles una valoración de 1 a 4, relacionado con la suficiencia, claridad, coherencia y relevancia de las preguntas, a dichos valores se les realiza la prueba t

para medida de dos muestras emparejadas donde $P \leq 0,5$; frente a dichos resultados se elimina la dimensión de condiciones culturales, quedando al final la prueba de test y r-test 62 ítems (5).

Para implementar la escala se toma el tamaño de la muestra 587 y para la prueba del test y r-test se trabaja sobre 58 estudiantes, distribuidos así: medicina 40 estudiantes; odontología 10 estudiantes y enfermería 8 estudiantes. Posteriormente se crea la base de datos para análisis de varianza Anova para medidas repetidas en dos tiempos, lo que en este momento se encuentra en análisis bioestadístico, lo cual permitirá visibilizar la confiabilidad y validez del instrumento para implementarlo posteriormente en el total del tamaño de la muestra.

Bibliografía

1. ONU. “Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo sostenible”. Documento final de la conferencia. Rio de Janeiro-Brasil. 20 a 22 de junio. Disponible en: [https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1_spanish.pdf].
2. Cordia, C. “De una promoción de la salud en el lugar de trabajo hacia la gestión integradora de la salud en el lugar de trabajo: tendencia y evolución”. *Red Mundial de Salud Ocupacional*. N°6, 2003, pp. 1-12.
3. CREA, Fundación para la prevención de riesgos laborales. *Guía de actuación de la percepción del riesgo. Confederación de empresarios de Aragón, 2010*, pp. 1-42 Disponible en: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:QjxBnp7D-G2IJ:www.academia.edu/10705191/GU%25C3%258DA_DE_ACTUACI%25C3%2593N_DE_PERCEPCI%25C3%2593N_DE_RIESGOS&num=1&hl=es-419&gl=co&strip=1&vwsrc=0].
4. Gonzalo, J.L & Farre, J. *Hacia una teoría de la comunicación*. Barcelona. Editorial UOC. 2011. p. 17.
5. Hurtado, J. *Metodología de la investigación holística*. Editado por Fundación Sypal. Tercera edición. Caracas –Venezuela, 2000, pp. 427-447.



EDUCACIÓN

Evaluación del nivel de satisfacción en los estudiantes de pregrado de la Facultad de Odontología de la UAN con su formación universitaria.

Daniela Horta Araujo.

Estudiante Facultad de Odontología. Universidad Antonio Nariño, sede Villavicencio.

Luis Alejandro Baquero

Odontólogo. Especialista en Auditoría y Gerencia en Salud.

Profesor Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Villavicencio.

e-mail: luibaquero@uan.edu.co

Ivonne Sánchez García

Odontóloga, Especialista en Gerencia de la Calidad y Auditoría de los Servicios de Salud.

Profesora, Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Villavicencio.

16

Introducción. La evaluación de satisfacción de los estudiantes con respecto a su programa académico, es un elemento que le permite a cualquier institución educativa formal fortalecer los procesos académicos, administrativos y de infraestructura entre otros. Dentro de los objetivos institucionales de la Universidad Antonio Nariño (UAN) descritos en el plan institucional de desarrollo, se establece la autoevaluación como una herramienta que favorece el crecimiento y la consolidación de la universidad. Otras universidades han realizado estudios de satisfacción en estudiantes, que permitieron mejorar los programas de pregrado. **Objetivo.** Se pretende establecer el grado de satisfacción en los estudiantes de la facultad de odontología de la UAN con su formación universitaria en el primer periodo 2016. **Materiales y métodos.** Estudio descriptivo de corte transversal, se evaluaron 301 estudiantes activos en el pregrado de odontología, matriculados de segundo a decimo semestre de la UAN primer periodo 2016, en nueve sedes del país. Se utilizó el cuestionario SEUE, escala de Likert, modificado y validado, que valora el grado de satisfacción de los estudiantes en las dimensiones de infraestructura, servicios, inversión económica, relaciones interpersonales, proceso de enseñanza-aprendizaje y logros personales, en una escala de uno a cinco. Los datos fueron analizados mediante tablas de frecuencias. **Resultados.** La sumatoria de las frecuencias correspondientes a las categorías “satisfechos” y “totalmente satisfechos” fue 70.4% con respecto al plan de estudio, 72.1 % con el contenido de las asignaturas; dominio y conocimiento del docente, el 77.1% con el nivel de exigencia, el 58.1% con el sistema de evaluación y método de enseñanza, el 59.8 % frente

a cantidad de prácticas. Se presentó una insatisfacción del 19,9% con la cantidad de prácticas realizadas a lo largo de la carrera. En esta dimensión se observa un 24.9 % que se encuentra en la categoría “ni satisfecho ni insatisfecho”. **Conclusiones.** La mayor satisfacción de los servicios prestados por la institución universitaria fue con el servicio de biblioteca y el acompañamiento docente. En cuanto a la dimensión de proceso de enseñanza y aprendizaje la mayor satisfacción fue con el contenido de las asignaturas. En los logros personales fue la adquisición de conocimientos y destrezas. La mayor insatisfacción se presentó con la cantidad de prácticas realizadas. En general se puede afirmar que la mayoría de estudiantes se encuentran satisfechos con el programa, aunque hay aspectos por mejorar en los que se pueden plantear estrategias a partir de estos resultados.

Palabras clave: Odontología, Satisfacción, Estudiante universitario, Evaluación.

Bibliografía

1. Giraldo, D. “Nivel de satisfacción de los estudiantes de odontología de la universidad nacional de Colombia con su carrera”. *Acta odontológica colombiana*. 2014, 8, pp. 23-38.
2. Pontificia Universidad Javeriana. *Encuesta de satisfacción de estudiantes de programas académicos de pregrado, 2014*, pp. 9-42.
3. Gento, S, Vivas M. “El SEUE: un instrumento para conocer la satisfacción de los estudiantes universitarios con su educación”. *Acción pedagógica*. 2003, 12(2), pp. 16-27.



Adaptación de contenidos digitales e implementación de software educativo para el estudio de la anatomía de cabeza y cuello para la Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño

Maria Lamus Uvarova

Magíster Tecnología en alimentos. Profesora Facultad de Odontología. Universidad Antonio Nariño, sede Bucaramanga.
email: muvarova@uan.edu.co

Resumen

El estudio de la anatomía es una de las bases fundamentales de la odontología. Este se soporta tradicionalmente en el uso de disecciones de especímenes cadavéricos, modelos de plástico, ilustraciones y otros recursos físicos impresos. Sin embargo, estos recursos presentan limitaciones de tiempo y espacio por lo que su mantenimiento resulta costoso.

Desde hace más de una década, la tecnología de visualización 3D ha despertado expectativa en muchos campos y su uso ha madurado en las industrias de juegos y la cinematografía. A pesar de esto, su uso en la educación se encuentra en un estadio básico de implementación. No obstante, su pertinencia es casi incuestionable cuando se estudian materias que implican la visualización espacial de estructuras complejas como el estudio anatómico en odontología. BioTK (www.biotk.co) es un atlas de anatomía humana en 3D completamente interactivo, sus órganos se generaron a partir del procesamiento digital de imágenes de cortes de un espécimen cadavérico y está enfocado a la enseñanza y aprendizaje de la anatomía humana en facultades de medicina. La Universidad Anto-

nio Nariño, sede Bucaramanga, se encuentra en la fase de formulación de un proyecto cuyos objetivos son la adaptación de contenidos digitales 3D de BioTK para el estudio de la anatomía orientado a la odontología y su implementación en las facultades de odontología a nivel nacional. Para desarrollar el proyecto es necesario realizar una alianza empresa-universidad (Numérica-UAN), la empresa ya ha manifestado su interés. La adaptación de BioTK consiste en: a) aumentar el nivel de detalle del modelado de los órganos 3D de la cavidad bucal; b) complementar contenidos asociados como descripciones de órganos, c) generación de pines para nombrar estructuras anatómicas; d) configurar escenas que permitan al estudiante acceder rápidamente a las vistas más relevantes en el estudio de la anatomía en odontología; e) conseguir una base de hipervínculos a contenidos externos (Internet) o de la universidad (Intranet) que sean relevante; f) posibilitar el diseño de cuestionarios basado en la utilidad que BioTK tiene implementado para tal fin. Al final del proyecto quedará implementado en Moodle un curso introductorio a la anatomía y adicionalmente los profesores de anatomía podrán usar el software en su aula.



INGENIERÍA TISULAR Y MEDICINA REGENERATIVA

Protocolos de obtención de la fibrina rica en plaquetas para uso odontológico

Artículo de revisión

David A. Gutiérrez Ramírez

Odontólogo. Magíster en Odontología

Profesor asistente. Facultad de Odontología. Universidad Antonio Nariño, sede Popayán

e-mail: davigutierrez@uan.edu.co

Ana Isabel Restrepo Dorado

Odontóloga. Especialista en Periodoncia

Profesora Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Popayán.

Juan Pablo Hinojosa Sarria

Odontólogo. Especialista en Periodoncia

Profesor Facultad de Odontología. Universidad Antonio Nariño, sede Popayán.

Ana Luisa Muñoz Ramírez

Microbióloga, MSc, PhD, Postdoctorado en Medicina Regenerativa

Profesora asistente, Facultad de Ciencias, Universidad Antonio Nariño, sede Bogotá.

Yuly Ortiz Ramos

Odontóloga. Especialista en Ortopedia Maxilar y Ortodoncia

Profesora Universidad Antonio Nariño, sede Villavicencio.

Martín Alonso Ruiz

Médico, Magíster en Salud Ocupacional

Profesor Facultad de Ingeniería Biomédica, Universidad Antonio Nariño, sede Popayán.

18

Resumen

Los materiales bioactivos que promueven los procesos regenerativos tisulares con fines odontológicos están tomando auge en la actualidad. Estos se pueden obtener de forma natural o sintetizados en laboratorio y su aplicación ha mostrado ventajas clínicas, aunque aumentan sensiblemente los costos y condicionan la técnica quirúrgica. Desde hace algunas décadas se utilizan los agregados plaquetarios como el plasma rico en plaquetas (PRP), el cual se obtiene autológicamente y tiene buenos resultados clínicos, aunque requiere de aditivos químicos para activarlo. En la última generación de agregados plaquetarios se desarrolló la fibrina rica en plaquetas (PRF) como una alternativa de bajo costo y fácil acceso, en odontología se utiliza en cirugía oral y maxilofacial, periodoncia y en terapia endodóntica regenerativa, principalmente. Además, varios estudios han demostrado beneficios clínicos a corto y largo plazo. Sin embargo, el protocolo de obtención se ha modificado en varias ocasiones desde que fue desarrollado, siendo necesario estandarizar protocolos no solo para su obtención, también para su uso clínico. El objetivo del presente estudio es identificar los protocolos

de obtención de PRF utilizados para aplicaciones en la clínica odontológica. Se revisaron aquellos artículos y estudios que aplicaron el PRF en algún área de odontología y que declararon en los métodos del protocolo de centrifugado utilizado. La mayoría de estudios fueron ensayos clínicos y unos pocos *in vitro*, fueron encontrados ocho protocolos con diferencias en el tiempo y las revoluciones por minuto, así como en el tamaño de los tubos utilizados. Los resultados clínicos son variables y el PRF fue obtenido en diferentes clases de centrifugas. Las diferencias en los protocolos se reflejan también en la composición del PRF en cuanto a cantidad de plaquetas, factores de crecimiento y citoquinas, incluso puede variar el tiempo de actividad después de obtenido el biomaterial. Se recomienda que al utilizar el PRF con fines clínicos, de investigación, o ambos, se opte por un protocolo de obtención estandarizado, basándose en los fundamentos biológicos, lo que implica caracterizar el producto obtenido, además se requiere seleccionar muy bien la centrifuga según los objetivos clínicos propuestos y buscar asesoría con personal experimentado para obtener los logros evidenciados en la literatura y evitar inconvenientes en la manipulación o sesgos en los resultados clínicos.



Palabras clave: Concentrados plaquetarios, Fibrina, Plasma rico en plaquetas, Plasma rico en fibrina, Regeneración tisular.

Introducción

Las sustancias o materiales que buscan mejorar la respuesta tisular en la terapéutica clínica odontológica, a través de la activación de interacciones moleculares complejas, se conocen con el nombre de bioactivos. Se pueden adquirir a partir de fuentes naturales o sintetizadas en laboratorio. Recientemente se están utilizando los concentrados plaquetarios, estos se obtienen de la sangre del paciente por medio de centrifugado hasta conseguir un plasma con una alta concentración de plaquetas, es decir, son una fuente autóloga de plaquetas y moléculas activas que sirven como un material que estimula la regeneración y acelera la cicatrización tisular (1).

El primer concentrado plaquetario que se utilizó en aplicaciones clínicas fue el plasma rico en plaquetas (PRP), posteriormente, con otro protocolo se obtuvo el plasma rico en plaquetas y leucocitos (L-PRP), logrados de forma manual o con métodos automatizados; ambos han demostrado beneficios clínicos importantes, aunque requieren el uso de sustancias químicas para activarlos, tales como el cloruro cálcico y la trombina bovina o autóloga para producir agregación y degranulación plaquetaria, paso necesario para la liberación de factores de crecimiento, este el proceso de activación añade costos al tratamiento (2). Buscando alternativas para superar estas desventajas, se obtuvo la fibrina rica en plaquetas (PRF) y la fibrina rica en plaquetas y leucocitos (L-PRF), también conocida como el PRF de Choukroun(3).

EL PRF es una matriz polimerizada de fibrina que sirve como una estructura tridimensional que contiene plaquetas, leucocitos, factores de crecimiento, citoquinas, proteínas adhesivas, proteasas, entre otras moléculas bioactivas que promueven mejores condiciones en la hemostasia, reparación y regeneración de tejidos. Se obtiene con una técnica de centrifugado simplificada en comparación con su predecesor el PRP (que se logra con diferentes centrifugados), no requiere aditivos químicos, ni manipulaciones adicionales. Es biológicamente seguro dado que solo se destapa el tubo recolector en el momento de colocación de la matriz de fibrina en el campo quirúrgico y al ser de origen autólogo minimiza la respuesta inmune. Fue desarrollada por el Dr. Choukroun y sus colaboradores hace una década aproximadamente y a partir de allí, se han

propuesto una serie de protocolos de centrifugado similares que van desde las 1500 rpm hasta las 3200 rpm y en tiempos desde 8 hasta 14 minutos, como el A-PRF (Advanced) que cuenta con una mayor concentración de bioactivadores (4), que le otorga una ventaja sobre los otros materiales. Por otra parte, la variedad de protocolos hace que las comparaciones sean subjetivas y limitadas en cuanto a resultados (5).

1. Obtención de la fibrina rica en plaquetas (PRF)

Flebotomía: El proceso se inicia con la recolección de la sangre a partir de una vena periférica, se utilizan con mayor frecuencia las venas ubicadas en el área antecubital, es decir la cubital, la cefálica y en algunas ocasiones la basilica. Dicho procedimiento debe realizarse con todas las normas de bioseguridad, se inicia con la desinfección de la zona donde se va a realizar la venopunción y se requiere utilizar métodos completamente estériles, o sea tubos de recolección con tapón sin anticoagulante. Uno de los más usados es el sistema *Vacutainer*® en el que se recolecta la sangre rápidamente y en el mismo tubo se realiza el proceso de centrifugado, de tal manera que el tubo solo se destapa para retirar la fibrina una vez polimerizada.

Proceso de centrifugado: Para la obtención del PRF se debe realizar el centrifugado inmediatamente después de recolectar la sangre. Está probado que con más de 30 segundos posteriores a la flebotomía se alteran los resultados. El proceso de centrifugado se puede realizar de manera automatizada con centrifugas totalmente programables que tienen protocolos que guardan en una memoria los parámetros de tiempo y revoluciones por minuto (6); por el contrario, en el método manual hay que programar previamente los parámetros. Aunque las centrifugas de laboratorio tienen algunos estándares que deben cumplir, no todas generan los mismos resultados debido a tres factores identificados: la distancia entre el eje del rotor y los tubos, la angulación y el calibre de los contenedores para los tubos. Las diferencias en estos parámetros afectan la fuerza g (fuerzas gravitatorias generadas en el centrifugado) y con esto los resultados pueden variar de un equipo a otro.

Los estudios en los que aplican el PRF ya sea en ensayos *in vitro* o estudios clínicos, no detallan muy bien los parámetros, tan solo se limitan a informar el tiempo y las revoluciones o referenciar el protocolo de otro artículo; todos los protocolos

de centrifugado al final logran una matriz de fibrina macroscópicamente similar, pero sin tener la certeza acerca de sus componentes celulares y moleculares.

2. Protocolos de centrifugado para obtención de PRF

Se realizó una revisión de la literatura en idioma inglés y español, en las bases de datos Sciencedirect, Pubmed y Ebsco Dentistry. Fe realizada una búsqueda avanzada con los términos “Platelet rich fibrin” y “Dental”, contenidos en “Abstract, Title, Keywords”. Se descartaron aquellos que no infor-

maron textualmente el protocolo de centrifugado. Se encontraron veinticuatro artículos escritos en idioma inglés y unos pocos en francés y español que detallaron el protocolo usado. El resultado final muestra ocho protocolos con diferencias en los parámetros de tiempo, revoluciones por minuto y tamaño del tubo (Tabla 1). Los distintos protocolos han permitido hacer clasificaciones según sus parámetros, si son automatizados o manuales, por la complejidad del proceso, según los contenidos moleculares, o simplemente si es una matriz polimerizada o un fluido que permite inyectarse (7, 8).

Tabla 1. Protocolo de obtención de PRF.

	Tiempo	Centrifugado	Tubos	Referencia
L-PRF	10 m	3000 rpm	10 ml	Choukroun et al, 2001
PRF-M	15 m	1000 g	9 ml	Fibrinet®, 2006
L-PRF	10 m	2500 rpm	10 ml	Dohan et al, 2006
PRF	12 m	2700 rpm	6 ml	Rajan and Naidu, 2008
A-PRF	12 m	2700 rpm	9 ml	IntraLock®
A-PRF	14 m	1500 rpm	10 ml	Ghanaati et al, 2014
A-PRF	14 m	1300 rpm	10 ml	Taner Ch, 2014
i-PRF	2 m	3300 rpm	9 ml	Mourao et al, 2015

Al igual que el PRP, en el que la variedad de protocolos resulta en variabilidad clínica, la matriz de PRF obtenida por cada protocolo tiene una cinética variable, debido a las diferencias en la cantidad y calidad de las plaquetas en los distintos concentrados plaquetarios (9). En general, todos los concentrados liberan factores de crecimiento como PDGF, TGFβ1, VEGF, EGF, IGF, entre otros, en concentraciones variables. El PRF a diferencia del PRP tiene una liberación sostenida de factores de crecimiento hasta por un periodo de 10 días. Por otra parte, la fórmula del A-PRF tiene una liberación significativamente mayor de cantidad de factores de crecimiento que el PRF tradicional (10).

3. Usos del PRF en odontología

El PRF se viene utilizando en diferentes áreas de la odontología, en las bases de datos se encuentra un centenar de estudios realizados en los últimos años, hay reportes de casos en terapia endodóntica (11), en regeneración periodontal (8), en cirugía maxilofacial (12), tratamiento de defectos óseos (13), cirugía dentoalveolar (14) y elevación de seno maxilar (15), entre otros procedimientos quirúrgicos

Específicamente en regeneración ósea y cirugía periodontal se encontraron triales clínicos que

concluyen que el PRF aumenta el potencial de cicatrización del hueso y de los tejidos blandos (16). EL PRF junto con la técnica del colgajo desplazado coronal, mejoró el biotipo periodontal, aumentó en nivel clínico de inserción y mejoró la cicatrización de los tejidos blandos (17), evitando de esta manera el uso de un injerto de tejido conjuntivo, o el uso de aloinjertos o membranas, que si bien muestran resultados clínicos satisfactorios, son de mayor costo. También muestra buenos resultados en regeneración ósea cuando se aplica en conjunto con otros materiales o inductores regenerativos, como la hidroxiapatita (13), o el beta fosfato tricálcico βTCP (18).

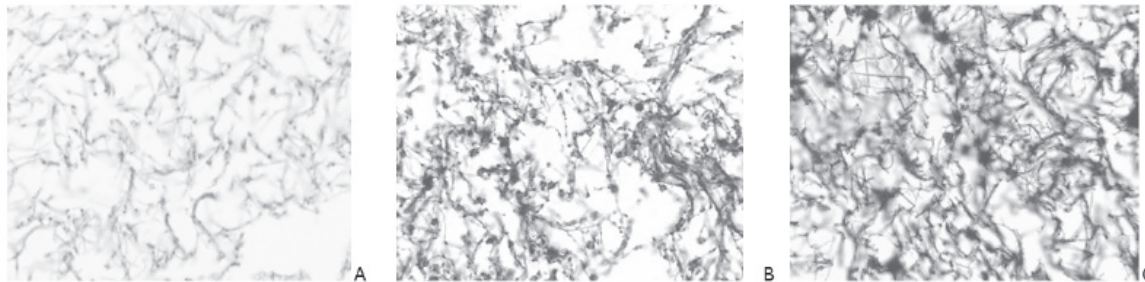
4. Conclusiones, perspectivas y limitaciones

El uso del PRF se está promoviendo cada vez más en la terapéutica odontológica con buenos beneficios a bajo costo, pero es claro que faltan más investigaciones clínicas que comprueben las bondades a largo plazo. Una limitante es el protocolo a seguir, dado que existen varias modificaciones que presentan resultados diversos. Lo cierto es que para las futuras investigaciones es importante apoyarse en las bases biológicas, en vista que existe una variedad de centrífugas y casas comerciales que promueven equipos automatizados y diferentes kits de instrumental (Figura 1).

Figura 1. Cortes microscópicos del PRF obtenido del



mismo paciente y procesado con diferentes protocolos de centrifugado. A) Matriz de fibrina poco densa con bajo contenido de plaquetas; B) matriz de fibrina densa con alto contenido de plaquetas; C) matriz de fibrina muy densa con bajo contenido de plaquetas (Tinción tricrómica de Masson, Magnificación 100x).



En cuanto a la aplicación del PRF, se recomienda a los investigadores clínicos que, antes de realizar las pruebas en pacientes, es necesario realizar la caracterización del producto, con el fin de tener puntos de comparación y conocerlo muy bien. Algunos autores tienen establecidos parámetros como el conteo plaquetario pre y post aplicación, la cuantificación leucocitaria y de algunos factores de crecimiento, pero no están establecidos como estándares de calidad.

En otros países, los concentrados plaquetarios se consideran como “medicamentos de uso humano”, por lo que se tienen en cuenta las condiciones de prescripción, las garantías de calidad, eficacia, trazabilidad, entre otras. En Colombia, los concentrados plaquetarios tienen normas establecidas de control de calidad, pero el PRF, por ser tan reciente, no se incluyó en la norma técnica vigente de uso de derivados de sangre (19). De otro lado, para la obtención de PRF es necesario realizar una flebotomía, un procedimiento que no hace parte del perfil profesional del odontólogo general en Colombia, por lo que la norma no permite realizar tal procedimiento (20), a menos que demuestre la competencia para hacerlo. A partir de esta situación se plantea la discusión de si se debe o no hacer en el consultorio dental, por eso se recomienda como primera medida conformar equipos de trabajo interdisciplinarios con personal que tengan la idoneidad, o sea profesionales en bacteriología, medicina general o enfermería superior, con el fin de evitar inconvenientes éticos y legales.

Actualmente en Colombia, se han adelantado trabajos con PRF en terapia regenerativa endodóntica en la Universidad Nacional con el profesor Henry Sossa, que por medio de estudios de casos han mostrado importantes avances. De igual for-

ma el grupo de investigación de innovación bucal de la Universidad Antonio Nariño, sede Popayán, ya ha evaluado y estandarizado diferentes protocolos. Actualmente realiza ensayos clínicos controlados y estudios moleculares en pacientes con patologías periodontales y endodónticas. Además se tiene proyectado realizar la caracterización siguiendo las normas internacionales promovidas por asociaciones científicas en ingeniería tisular. Se invita a la comunidad académica a proponer ensayos clínicos en diferentes patologías. Cualquier información al respecto puede comunicarse en el mail davigutierrez@uan.edu.co

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Vicerectoría de Investigación de la Universidad Antonio Nariño, a todos los pacientes y personal administrativo de las sedes participantes: Popayán, Villavicencio y Bogotá. De igual forma a los estudiantes de semilleros que colaboran y participan en las actividades investigativas del grupo, Isabel Lobo, Fabián Velarde, Diana Gómez, Francys Bastidas, Andrea Mora, Manuel Sabogal.

Bibliografía

1. Keszy L, Kopczynski P, Baszczuk A, Kopczynski Z. “Methods of preparation of the platelet-rich plasma used in medicine as an accelerator of tissue regeneration”. *Pol Merkur Lekarski*. 2014; 36 (214), pp. 283-186.
2. Rodrigues, S.V.; Acharya, A.B.; Thakur, S.L. “Platelet-rich plasma. A review”. *NY State Dent J*. 2012; 78 (1), pp. 26-30.
3. Dohan, D.M.; Choukroun, J.; Diss, A.; Dohan, S.L.; Dohan, A.J.; Mouhyi, J. et al. “Platelet-rich



- fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part I: technological concepts and evolution". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006; 101 (3), pp. 37-44.
4. Ghanaati, S.; Booms, P.; Orłowska, A.; Kubesch, A.; Lorenz, J.; Rutkowski, J. et al. "Advanced platelet-rich fibrin: a new concept for cell-based tissue engineering by means of inflammatory cells". *J Oral Implantol.* 2014; 40 (6), pp. 679-89.
 5. Davis, V.L.; Abukabda, A.B.; Radio, N.M.; Witt-Enderby, P.A.; Clafshenkel, W.P.; Cairone, J.V. et al. "Platelet-rich preparations to improve healing. Part I: workable options for every size practice". *J Oral Implantol.* 2014; 40 (4), pp. 500-510.
 6. Salgado-Peralvo, A.; Salgado-García, A.; Arriba-Fuente, L. "Nuevas tendencias en regeneración tisular: fibrina rica en plaquetas y leucocitos". *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial.* 2016.
 7. Dohan Ehrenfest, D.M.; Andia, I.; Zumstein, M.A.; Zhang, C.Q.; Pinto, N.R.; Bielecki, T. "Classification of platelet concentrates (Platelet-Rich Plasma-PRP, Platelet-Rich Fibrin-PRF) for topical and infiltrative use in orthopedic and sports medicine: current consensus, clinical implications and perspectives". *Muscles Ligaments Tendons J.* 2014; 4 (1), pp. 3-9.
 8. Kumar, R.V.; Shubhashini, N. "Platelet rich fibrin: a new paradigm in periodontal regeneration". *Cell Tissue Bank.* 2013; 14 (3), pp. 453-463.
 9. Magalon, J.; Bausset, O.; Serratrice, N.; Giraud, L.; Aboudou, H.; Veran, J. et al. "Characterization and comparison of 5 platelet-rich plasma preparations in a single-donor model". *Arthroscopy.* 2014; 30 (5), pp. 629-638.
 10. Kobayashi, E.; Fluckiger, L.; Fujioka-Kobayashi, M.; Sawada, K.; Sculean, A.; Schaller, B. et al. "Comparative release of growth factors from PRP, PRF, and advanced-PRF". *Clin Oral Investig.* 2016.
 11. Giraldo, T.; Sossa, H. "Endodoncia regenerativa: utilización de fibrina rica en plaquetas autóloga en dientes permanentes vitales con patología pulpar. Revisión narrativa de la literatura". *Acta Odontológica colombiana [en línea].* 2014; 4 (1), pp. 91-112.
 12. Bettega, G.; Schir, E. "Contribution of platelet concentrates to oral and maxillo-facial surgery". *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 2012; 113 (4), pp. 205-211.
 13. Ranganathan, A.T.; Chandran, C.R. "Platelet-rich fibrin in the treatment of periodontal bone defects". *J Contemp Dent Pract.* 2014; 15 (3), pp. 372-375.
 14. Del Corso, M.; Vervelle, A.; Simonpieri, A.; Jimbo, R.; Inchingolo, F.; Sammartino, G. et al. "Current knowledge and perspectives for the use of platelet-rich plasma (PRP) and platelet-rich fibrin (PRF) in oral and maxillofacial surgery part 1: Periodontal and dentoalveolar surgery". *Curr Pharm Biotechnol.* 2012; 13 (7), pp. 1207-30.
 15. Choukroun, J.; Diss, A.; Simonpieri, A.; Girard, M.O.; Schoeffler, C.; Dohan, S.L. et al. "Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part V: histologic evaluations of PRF effects on bone allograft maturation in sinus lift". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006; 101 (3), pp. 299-303.
 16. Agarwal, K.; Chandra, C.; Kumar, N. "Lateral sliding bridge flap technique along with platelet rich fibrin and guided tissue regeneration for root coverage". *J Indian Soc Periodontol.* 2013; 17 (6), pp. 801-805.
 17. Padma, R.; Shilpa, A.; Kumar, P.A.; Nagasri, M.; Kumar, C.; Sreedhar, A. "A split mouth randomized controlled study to evaluate the adjunctive effect of platelet-rich fibrin to coronally advanced flap in Miller's class-I and II recession defects". *J Indian Soc Periodontol.* 17/20/13, pp. 631-636.
 18. Yilmaz, D.; Dogan, N.; Ozkan, A.; Sencimen, M.; Ora, B.E.; Mutlu, I. "Effect of platelet rich fibrin and beta tricalcium phosphate on bone healing. A histological study in pigs". *Acta Cir Bras.* 2014; 29 (1), pp. 59-65.
 19. Herrera, A.; Ramírez, C.; Vargas, J.; Bermúdez, M.; Beltrán, M. et al. "Control de calidad de componentes sanguíneos". En: Ministerio de Protección Social, Rdc, editor. Bogotá: Instituto Nacional de Salud, Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA; 2011.
 20. Ley 1164. Disposiciones en materia de Talento Humano en Salud (2007).



Cambios tomográficos y clínicos con el uso de plasma rico en plaquetas en cirugía de terceros molares inferiores semi-incluidos

Paola Calle Osorio

Odontóloga, Especialista en Cirugía Oral
Profesora Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Palmira.
e-mail: paocao@uan.edu.co

Adolfo Pérez Jaramillo.

Odontólogo, Maestría SO.
Profesor Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Palmira.

Kaina Echeverry Montoya

Odontóloga egresada Universidad Antonio Nariño, sede Palmira.

Alejandra Quintero García

Odontóloga egresada Universidad Antonio Nariño, sede Palmira.

Resumen

Introducción: La extracción del tercer molar inferior incluido provoca efectos secundarios como el dolor, la inflamación y el trismo. Las complicaciones se pueden tratar con la aplicación de plasma rico en plaquetas (PRP), es una sustancia coadyuvante propuesta para la cirugía de molares incluidos por sus beneficios en la cicatrización ósea, es necesario evaluar los cambios en la densidad ósea para tener un mejor parámetro de comparación con otras técnicas utilizadas. **Objetivo:** Describir tomográfica y clínicamente la regeneración de los tejidos con plasma rico en plaquetas aplicado en los alveolos post exodoncia de terceros molares inferiores semis-incluidos. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio de reporte de casos con 3 pacientes sometidos a cirugía del tercer molar semi-incluido, paciente sanos sistémicamente, se tomaron muestras de sangre (20cc) en 4 tubos con 5cc de citrato de sodio cada uno, posteriormente se centrifugó a 1.700 R/min por 8 minutos, se obtuvo de 6 a 12 ml de PRP, la cirugía la realizó un solo operador estandarizado, se evaluó grado de aper-

tura bucal, estado de higiene bucal, dolor, edema, sangrado y densidad ósea con tomografías estandarizadas a las 6 horas, 12, 18-24 horas, 48, 72 horas y 30 días, el estudio fue de riesgo mayor que el mínimo, aprobado por el comité de ética. **Resultados:** El dolor es más fuerte en las primeras 12 horas, posteriormente hay una disminución, los pacientes no presentaron una mejoría en la apertura bucal máxima, no mejoró el sangrado postquirúrgico de terceros molares inferiores incluidos y semi-incluidos tras la aplicación de plasma rico en plaquetas, se observaron cambios mínimos de cicatrización ósea sin ser significativos frente a la escala HU. **Conclusiones:** El PRP produce un leve aumento de la densidad ósea a los 30 días de cicatrización en la cirugía de terceros molares, hay una menor inflamación post operatoria después de las primeras 12 horas.

Palabras clave: Factores de crecimiento, Plasma rico en plaquetas, Hueso alveolar, Regeneración ósea.



Banco de dientes humanos de la facultad de odontología de la Universidad Antonio Nariño, sede Popayán

Itzjak Kadar Mizrachi

Odontólogo. Magíster en Salud Pública, Magíster en Administración en Salud.
Profesor asistente Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Popayán.

David Gutiérrez Ramírez

Odontólogo, Magíster en Odontología.
Profesor asistente Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Popayán.

Inés Amparo Revelo Mejía

Odontóloga. Magíster en Administración de Salud.
Profesor asistente Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Popayán.
e-mail: inrevelo@uan.edu.co

Claudia Arcos Ramírez

Odontóloga egresada Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Popayán.

Juliana Rodríguez Castro

Odontóloga egresada Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Popayán.

Resumen

Antecedentes: El Banco de Dientes Humanos (BDH) se define como una entidad sin ánimo de lucro vinculada a una universidad, creada para valorar el órgano dental y su conservación como tarea fundamental de los odontólogos con el fin de dar un manejo idóneo a los dientes necesarios en la formación académica y la investigación, además de disminuir el comercio ilegal y la infección cruzada. **Objetivo:** Implementar un banco de dientes humanos en la facultad de odontología de la Universidad Antonio Nariño Sede Popayán. **Metodología:** La investigación se clasifica como desarrollo tecnológico y se elabora en seis fases: 1) Documentación y protocolos: contiene información del donante, motivo de la exodoncia, clasificación, descripción del diente extraído, consentimiento informado y boletines informativos. 2) Recolección de dientes: se inicia con los productos de cirugías realizadas en clínicas de la universidad y en consultorios de docentes; posteriormente se difunde a los egresados y servicios odontológicos estatales regionales. 3) Recepción de dientes: se introducen en frascos oscuros con cloramina T al 5%, y se llevan al laboratorio de la universidad. 4) Limpieza y desinfección: se realiza con detergente neutro o enzimático y se elimina el tejido pulpar a través del ápice con limas impregnadas de formaldehído al 2% y se sella con acrílico de autocurado. 5) Esterilización: con autoclave durante 40 minutos a 115,6 °C. 6) Almacenamiento y disposición final: se conservan a 4 °C, en estantes según la clasifica-

ción y se diligencia la base de datos en Microsoft Excel. **Resultados:** Hasta la fecha se ha recolectado un total de 200 dientes, clasificados según el Sistema Internacional con la documentación y protocolos establecidos, de los cuales se ha utilizado 25% para trabajos de grado y se mantiene un flujo activo para practicas preclínicas. **Conclusiones:** El BDH es un gran aporte al proceso enseñanza aprendizaje de la odontología por su elevado valor académico y por el uso legal, ético y seguro para el avance en investigación.

Palabras clave: Bioética, dentadura, preservación de órganos

Bibliografía

1. Nassif, A.; Tieri, F.; Ana, P.; Botta, S.; Imparato, J. "Structuralization of a Human Teeth Bank". *Pesq.Odontol. Bras.* 2003; 17 (supl.1), pp. 70-74
2. Kumar, M.; Sequeira, P.S.; Peter, S.; Bhat, G.K. "Sterilisation of extracted human teeth for educational use". *Indian J. Med. Microbiol.* 2005; 23 (4), pp. 256-258.
3. Sponchiado, E.; Coelho, C.; Franco, A.; Besa, M.; De Oliveira, N.; Costa, M.; Pereira, J. "Human tooth bank and health education at the Federal University of Amazonas: an experience report". *Rev. ABENO.* 2012; 12 (2), pp. 185-189.



AGENTES ANTIMICROBIANOS

Actividad inhibitoria de romero y propóleo sobre *Streptococcus Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*

Adiel Alberto Vásquez Quijano

Bacteriólogo. Lic. Biología y Química. Especialista en Computación para la Docencia.
Profesor Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Cúcuta.
email: adiel.vazquez@uan.edu.co

Fabián Eduardo Meléndez Ceballos

Estudiante Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Cúcuta.

María Alejandra Laguado Contreras

Estudiante Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Cúcuta.

Rubén Darío Carreño Correa

Ingeniero de Producción Animal. Esp. Gerencia de Proyectos. M.Sc. Práctica Pedagógica.
Profesor Universidad Francisco de Paula Santander

Resumen

El uso de plantas es importante en medicina tradicional, sin embargo, es poco el conocimiento científico de ciertas especies lo que hace necesario investigar más al respecto. La caries dental es evidenciada en el 80% de la población mundial y por su gran incidencia y altos costos del tratamiento, en América representa un aspecto crítico en cuanto a salud pública se refiere. Actualmente, se ha puesto especial atención a las implicaciones médicas que tienen los extractos naturales en de odontología; el romero *Rosmarinus officinalis* y propóleo son productos naturales de utilidad como alternativa ante microorganismos patógenos responsables de la formación del biofilm y la caries. **Objetivo.** Determinar la actividad antimicrobiana del *R. officinalis* (romero) y propóleo sobre el *S. sanguinis*, *S. mutans* y *L. acidophilus*. **Materiales y métodos.** Se utilizaron cepas certificadas de referencia ATCC de *S. sanguinis* (10556TM), *S. mutans* (25175TM) y *L. acidophilus* (4356TM). Se usaron discos de 6 mm de diámetro esterilizados en autoclave, cargados con extracto hidroalcohólico de hojas de Romero del laboratorio LABFARVE, de propóleo del apiario EL MIELOSO y mezcla de los dos productos. Se evaluó el producto puro (Romero 39.8 mg/disco; Propóleo 36,1 mg/disco;

y Romero+Propóleo 73,68 mg/disco) y cinco diluciones por duplicado. Los datos correspondientes al halo de inhibición (mm) registrado para cada microorganismo se evaluaron con ANOVA en un modelo factorial A (microorganismo) * B (producto natural) * C (concentración inicial y cinco diluciones del producto) y la prueba de Duncan con 95% de confiabilidad. **Resultados.** Se determinó que *S. sanguinis* y *S. mutans* son más sensibles que *L. acidophilus* frente a los productos evaluados. La mayor efectividad se logra utilizando la mezcla de R más P. El uso de R podría ser útil para controlar *S. sanguinis* y el P para *S. mutans*. En cualquiera de los casos la máxima dilución del producto debe ser 1:100, estableciéndose como la posible concentración mínima inhibitoria (CMI). **Conclusiones.** El romero y el propóleo en dilución máxima de 1:100 tienen efecto antibacteriano sobre los tres microorganismos evaluados, aunque *L. acidophilus* tiende a ser menos sensible. La combinación de los productos incrementa la capacidad antibacteriana.

Palabras clave: *Streptococcus sanguinis*, *Streptococcus mutans*, *L. acidophilus*, sensidiscos, *R. officinalis* (romero) y propóleo.



MICROBIOLOGÍA ORAL

Diversidad de bacterias cariogénicas a través del microbioma y la metagenómica oral. Artículo de revisión

Raúl Eduardo Rivera Quiroga

Biólogo, Magister en ciencias Biomédicas, estudiante de Doctorado en Ciencias Biomédicas.

Profesor Facultad de Odontología. Universidad Antonio Nariño, sede Circasia.

rriveraquiroga@uan.edu.co

Resumen

Desde el aislamiento en 1920 de *Streptococcus mutans* a partir de lesiones cariosas, además de sus características bioquímicas y microbiológicas, ha sido catalogado como el agente etiológico de esta patología oral. Sin embargo, el desarrollo de nuevas tecnologías de análisis y secuenciación de ADN y la disponibilidad y fácil acceso a diferentes bases de datos que albergan esta información, han abierto una nueva mirada hacia lo que se conoce actualmente como el microbioma oral humano, el cual se ha estudiado en la búsqueda y caracterización de la diversidad microbiana en individuos con y sin caries, evidenciando la existencia de otras bacterianas poco estudiadas como *Veillonella* y *Bifidobacterium*, que pueden ser patógenos de gran importancia en la progresión de la caries dental. Por tal motivo, esta corta revisión pretende brindar una mirada general y actual de la diversidad de bacterias cariogénicas identificadas mediante al análisis del microbioma oral.

Palabras clave: Caries dental, Microbioma oral, Metagenómica oral.

Introducción




La caries dental es considerada una enfermedad de alta prevalencia en humanos, afecta entre el 80 y 90% de la población mundial y entre un 60 y 90 % de los niños, pero a pesar del desarrollo sigue sin tratarse debido a diversos factores, tales como un inadecuado o limitado acceso a los servicios de atención de la salud oral, entre otros. En general, las tasas son más altas en los países de ingresos medios, donde el consumo de azúcar va en aumento, mientras que el acceso a la prevención y la atención es bajo (1). En relación a la patobiología de esta enfermedad, se conoce que es generada por bacterias con capacidad de producir ácidos como producto de su metabolismo a través de la fermentación de azúcares en un huésped susceptible,

factores interrelacionados por primera vez por Paul Keyes y modificado por Newbrun quien adicionó el factor tiempo a este modelo (2).

La bacteria acidogénica considerada como el principal agente etiológico de la caries es el *Streptococcus mutans* (3) debido a su habilidad de adherirse a la superficie dental mediante la producción de polisacáridos a partir de la sacarosa, además de fermentar esta sacarosa y otros azúcares a ácidos que atacan el esmalte dental (4). Debido a la representatividad de la placa dental como un ecosistema microbiano en el cual están involucradas otra gran cantidad de bacterias no-*mutans*, se han caracterizado estas comunidades gracias a la utilización de herramientas de biología molecular, permitiendo desarrollar el estudio del microbioma oral humano para la identificación de bacterias cultivables y no cultivables a través de la secuenciación de ADN (5,6), lo que ha brindado un conocimiento más profundo de la diversidad de bacterias que constituyen la microflora oral y aquellas de están relacionadas con la presencia de caries y otras enfermedades de origen dental. Además, se ha mejorado en el conocimiento acerca de los factores de virulencia de estos microorganismos. Por lo anterior, esta corta revisión pretende brindar una mirada general y actual de la diversidad de bacterias cariogénicas identificadas mediante al análisis del microbioma oral.

1. Herramientas moleculares para el estudio del microbioma oral

Actualmente los métodos y técnicas moleculares disponibles para el análisis y secuenciación de ADN han llevado a la obtención de una gran cantidad de datos genómicos que permiten el conocimiento y estudio de los microorganismos, además de su relación con el hospedero humano; estos métodos de análisis de microbiota humana iniciaron con



métodos convencionales a partir del cultivo y la observación directa de los microorganismos, pero actualmente están siendo más utilizados métodos genéticos o moleculares basados en la clonación, amplificación y secuenciación de ADN (7). Estos han llevado a la creación de bases que almacenan datos de secuencias de nucleótidos, proteínas, estructuras de proteínas, genomas, bibliografía, taxonomía, metabolismo, factores de transcripción, entre otros; siendo las principales bases de datos de secuencias de nucleótidos el NCBI, *National Center for Biotechnology Information* (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) (EEUU); el ENA, *The European Nucleotide Archive* (<http://www.ebi.ac.uk/ena/>) (EUROPA) y el DDCJ, *DNA Data Bank of Japan* (<http://www.ddbj.nig.ac.jp/>) (Japón). El estudio de una gran cantidad de datos de secuencias y el interés en su análisis llevo a las ciencias odontológicas, convirtiendo el microbioma oral humano en una de las microfloras humanas mejor estudiadas, por lo cual en 2010 se creó "The Human Oral Microbiome Database (HOMD)" (<http://www.homd.org/>), una base de datos que recopila toda la información genética y taxonómica de las bacterias orales caracterizadas por secuenciación de ADN (6). Diferentes técnicas de biología molecular han sido utilizadas para la identificación y caracterización del microbioma oral, por ejemplo el Polimorfismo de Longitud en Fragmentos de Restricción (RFLP amplificación aleatoria de ADN polimórfico (RPAD), la electroforesis en gel con gradiente desnaturante (DGGE), la reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (qPCR), los microarreglos y la técnica de hibridización Checkerboard. Sin embargo, recientemente se han desarrollado tecnologías de secuenciación de alto rendimiento o "high throughput sequencing", que han abierto una nueva era en la exploración de la biodiversidad de las comunidades de bacterias orales y que consiste en la obtención de librerías de amplicones generados por la amplificación universal de porciones del gen 16s de ARN ribosomal (16s ARNr), un gen conservado en todas las bacterias que presenta pequeños sitios de variación que son utilizados para la identificación y clasificación de los diferentes géneros bacterianos (8), las secuencias obtenidas se alinean y se agrupan por similitud en unidades taxonómicas operacionales (OTUs) (9), utilizando diferentes programas como *Ribosomal Database Project* (RDP) para la selección y clasificación de las secuencias 16s ARNr, *Metagenome Analyzer* (MEGAN) para determinar la abundancia de microorganismos, MetaCV para la identificación de grupos funcionales y taxonómicos y los

OTUs obtenidos se analizan con algunos servidores como *Metagenomics Rapid Annotation using Subsystem Technology* (MG-RAST) (10). Esta secuencia de pasos metodológicos ha sido utilizada en los estudios de microbioma oral (figura 1); entendiéndose por microbioma como el conjunto de genes y genomas de la microbiota al igual que sus productos en el huésped, y que dependiendo de la información de que pretenda obtener del estudio del microbioma oral se puede analizar la microbiota que se enfoca principalmente el estudio de genes de ARN ribosomal para la identificación taxonómica de los microorganismos presentes en la cavidad oral; o por otro lado se puede estudiar el metagenoma oral en el cual se incluye el estudio de los genes y genomas de la microbiota, incluyendo plásmidos, destacando el potencial genético de la población (11).

2. Bacterias cariogénicas identificadas por análisis de la microbiota oral

Hace más de una década los avances de técnicas moleculares han despertado el interés por conocer la diversidad genética y fisiológica de la microbiota que está asociada a los diferentes nichos ecológicos que se encuentran en el cuerpo humano (12). El microbioma oral está constituido por más de 600 taxa o grupos taxonómicos y aproximadamente el 65.6% de estos ya han sido cultivados, lo que es llamativo debido a que en algunos nichos naturales menos del 1% han podido ser cultivados; los 6 principales *Phylum* bacterianos de la cavidad oral que constituyen cerca del 96% del microbioma son *Firmicutes*, *Bacteroidetes*, *Proteobacteria*, *Actinobacteria*, *Spirochaetes*, y *Fusobacteria* y el restante 4% *Euryarchaeota*, *Chlamydia*, *Chloroflexi*, SR1, *Synergistetes*, *Tenericutes* y TM7 (5). Dentro de la microbiota asociada al desarrollo de procesos cariogénicos, el agente etiológico más relacionado es el *Streptococcus mutans*, el cual ha sido la bacteria más frecuentemente aislada en pacientes con caries y del que se han encontrado 4 serotipos (c/e/f/k) siendo el serotipo C el más frecuente en cavidad oral y el serotipo k uno de los menos frecuentes (menos del 5%) pero que se ha relacionado con enfermedad cardiovascular (13-15). Sin embargo, diferentes estudios basados en la amplificación y secuenciación del 16s ARNr de individuos con caries y sin caries, han determinado que existen otras especies asociadas a esta patología como *Actinomyces gerencseriae*, *Bifidobacterium*, *Veillonella*, *S. salivarius*, *S. constellatus*, *S. parasanguinis*, y *Lactobacillus fermentum*, sugiriendo además que *A. gerencseriae*



y otras especies de *Actinomyces* pueden tener un papel importante en el inicio de la caries y que *Bifidobacterium* puede ser una de las bacterias más importantes en la progresión de la caries debido a que es muy frecuente en lesiones cariosas cavitacionales y profundas (16). También se ha determinado que entre sujetos con caries radicular existe una gran variación de los perfiles de bacterias, Sin embargo predominan *S. mutans*, *Lactobacilli*, *Actinomyces*, *Atopobium*, *Olsenella*, *Pseudoramibacter*, *Propionibacterium*, y *Selenomonas* (17). Estos análisis han permitido relacionar un núcleo bacteriano con pacientes sanos *Delftia acidovorans*, *Bacteroidetes* [G-2] sp., *Lachnospiraceae* [G-3] sp., y *Prevotella intermedia*, al igual que con pacientes con caries radicular siendo la especie más predominante *Lactobacillus crispatus* (18)(figura 2)

Por otro lado, en las cavidades de la dentina de dientes molares se han reportado altas frecuencias de *Neisseria*, *Lactobacillus*, *Megasphaera*, y *Rothia*, mientras en lesiones cariosas no cavitacionales del esmalte pueden predominar *Haemophilus* y *Gemella* (19). Recientemente se realizó un estudio para explorar la composición de la microbiota de la saliva de 2,343 mediante análisis de secuenciación de alto rendimiento del 16s ARN, encontrando 550 OTUs entre los cuales se encuentra especies como *Streptococcus mitis*, *Streptococcus salivarius*, *Granulicatella adiacens*, *Neisseria flavescens*, *Rothia mucilaginosa*, *Prevotella melaninogenica*, *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Prevotella intermedia*, *Treponema denticola*, *Filifactor alocis* y *Streptococcus mutans*. Adicionalmente, un análisis de regresión múltiple determino que individuos jóvenes, hombres y ciertas condiciones orales actuales de los individuos como presencia de dientes, bolsas periodontales, sangrado gingival, están significativamente asociadas a una mayor diversidad filogenética y por el contrario los individuos mayores, la higiene oral, los dientes perdidos y fumadores están asociados a una menor diversidad (20). Estos resultados además de presentar la diversidad de bacterias encontradas en la cavidad oral, entre las cuales hay bacterias cariogénicas y periodontopatógenas, sugiere una relación con ciertas condiciones específicas de la boca y del paciente como edad y hábitos, sin embargo, para profundizar en el estudio de la microbiología de las enfermedades orales, se ha propuesto que las muestras de saliva no son apropiadas ya que no son representativas de la diversidad bacteriana localizada en los sitios

específicos de la enfermedad, debido a que como se muestra en la figura 3, cuando se analiza la saliva, la placa dental y lesiones cariosas del mismo individuo; la composición microbiana de la lesión del esmalte es predominada por *Veillonella*, *Fusobacterium* y *Porphyromonas*, mientras en la saliva del mismo individuo *Streptococcus*, *Neisseria*, y *Prevotella* son los géneros que se encuentran en mayor proporción y aunque las muestras de placa dental son muy similares en la composición bacteriana a las encontradas en las respectivas lesiones cariosas hay una gran variación en la proporción de los géneros microbianos como una consecuencia de ser un nicho más especializado (19).

Dicha observación de secuencias de ADN, además de profundizar en el conocimiento de la diversidad microbiana, en relación a la búsqueda de las bacterias patogénicas asociadas a enfermedades orales, también ha permitido explorar la posibilidad de que el análisis del microbioma de la saliva sea un potencial indicador diagnóstico de varias enfermedades o si tiene asociación con bacteriemias, enfermedades cardiovasculares o funciones cognitivas, teniendo en cuenta que la cavidad oral puede ser la vía de entrada de muchos agentes infecciosos (14, 21, 22); además de que se ha logrado encontrar nuevas especies que parecen ser un factor protector contra la caries como es el caso del *Streptococcus dentisani* aislado de individuos sin historial de caries, caracterizado a nivel morfológico, bioquímico y molecular y propuesto en el 2014 como un especie nueva, la cual parece tener un efecto sobre la inhibición del crecimiento de *S. mutans* (23).

3. Análisis metagenómico de bacterias cariogénicas

Sin embargo, el análisis metagenómico de comunidades microbianas es un método que potencialmente permite el análisis completo de los genomas encontrados en un nicho determinado, también es utilizado para el análisis de la microbiota (7), asociando algunos géneros bacterianos con la caries como *Dialister*, *Oligotropha*, *Basfia*, *Parvibaculum*, *Syntrophus* o *Treponema* y otros a la ausencia de caries *Neisseria*, *Cardiobacterium*, *Rothia*, *Kingella*, *Aggregatibacter* o *Mannheimia*, encontrando interesante el hecho de que el género *Streptococcus* en el cual se incluye el *S. mutans* no fue relacionado mediante análisis de correspondencia con alguno de los grupos (24); siendo este último hallazgo coherente con otros investigadores los cuales explican que con los da-

tos del metagenoma oral y estudios pioneros de secuenciación de ADN no han amplificado ADN de *S. mutans* en cavidades, sugiriendo que otros géneros bacterianos como *Lactobacillus*, *Actinomyces* o *Biñdobacterium* y algunos poco estudiados como, *Propionibacterium*, *Atopobium* y *Veillonella*, siendo esta última predominante en todas las fases de progresión de la caries y de la cual se ha determinado que produce una mayor cantidad de ácido en presencia de *S. mutans*, lo que ha llevado a pensar en un efecto sinérgico entre estas dos especies. En adición a lo anterior, se ha encontrado que las comunidades bacterianas de individuos que nunca ha sufrido de caries dental poseen una sobrerrepresentación de categorías funcionales como genes para péptidos antimicrobianos y *Quorum sensing*; varias cepas pertenecientes a estas bacterias dominantes en individuos sanos se cultivaron y han demostrado que inhibe el crecimiento de bacterias cariogénicas, lo que sugiere el uso de estas comensales cepas bacterianas como los probióticos para promover la salud oral y prevenir la caries dental (25).

Con el análisis metagenómico se han logrado identificar vías metabólicas específicas y genes asociados a enfermedades orales y a individuos sanos en quienes se han identificado vías que incluyen la biosíntesis de ácidos grasos, metabolismo del aspartato y del glicerol-3-fosfato, que han sido reportados como factores protectores. También se han encontrado genes involucrados en el metabolismo de la homoserina, una molécula de señalización para el *Quorum sensing* que parece estar activa en individuos sanos, genes para la fermentación de ácidos en muestras de caries activas; por tanto desde la metagenómica se sugiere que existen vías metabólicas particulares y genes específicos asociados a las enfermedades orales, pero que requieren más investigaciones para confirmar estas aseveraciones, además de que algunos de estos genes podrían llegar a ser marcadores diagnósticos para análisis clínicos (8). Finalmente, una de las aplicaciones resientes del metagenoma oral se enfoca en las investigaciones del resistoma oral que tiene que ver con la aparición de resistencias a los antibióticos en bacterias comensales y patógenas de la cavidad oral, además de la transferencia horizontal de genes de resistencia, lo cual tiene unas fuertes implicaciones clínicas (26).

Conclusiones

El estudio del microbioma oral ha avanzado significativamente en las últimas décadas gracias al

desarrollo de técnicas moleculares para el estudio de secuencias a ADN, al igual que una importante evolución en las herramientas bioinformáticas para el almacenamiento, procesamiento y análisis de grandes cantidades de datos que han permitido evidenciar la diversidad microbiana que se puede encontrar en la cavidad oral de individuos sanos y que además se ha podido comparar con individuos con caries u otras patologías orales, llevando a la caracterización de los grupos bacterianos asociados a dichas patologías. Por otro lado, se han podido establecer las relaciones que existen en las comunidades microbianas que se albergan en la boca, determinando que existen sinergismos entre algunas bacterias como entre el *S. mutans* y la *Veillonella* o por el contrario pueden establecerse competencias por el nicho ecológico generando que unas bacterias puedan desplazar o inhibir el crecimiento de otras en el caso de *S. dentisani* o algunas bacterias comensales de la boca, sobre *S. mutans*. Finalmente, la importancia de estos hallazgos no se centran solo en determinar la abundancia de los grupos bacterianos establecidos en cavidad oral, también aborda otros contextos en donde el análisis metagenómico es protagonista para la determinación de factores de virulencia, el estudio de genes de resistencia a antimicrobianos y la posible relación de la microbiota oral con otras enfermedades, lo que evidencia la necesidad de seguir con estas investigaciones así como continuar el uso de estas herramientas para el estudio de la microbiología oral humana.

Bibliografía

1. FDI World Dental Federation. Oral Health Worldwide. Report. 2014, pp. 1–24.
2. Anderson, M. "Risk assessment and epidemiology of dental caries: review of the literature". *Pediatr Dent*. 2002; 24(5), pp. 377–385.
3. Loesche, W.J. "Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay". *Microbiol Rev*. 1986; 50 (4), pp. 353–380.
4. Chu, J.; Zhang, T.; He, K. "Cariogenicity features of *Streptococcus mutans* in presence of rufusoside". *BMC Oral Health* [Internet]. BMC Oral Health; 2016; 16 (1), p. 54. Disponible en: [<http://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-016-0212-1>].
5. Dewhirst, F.E.; Chen, T.; Izard, J.; Paster, B.J.; Tanner, A.C.R.; Yu, W.H. et al. "The human oral microbiome". *J Bacteriol* [Internet]. 2010 Oct [cited 2014 Jul 11]; 192 (19), pp. 5002–5017. Disponible en: [<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2944498&tool=pmcentrez&render-type=abstract>].



6. Chen, T.; Yu, W.H.; Izard, J.; Baranova, O.V.; Lakshmanan, A.; Dewhirst, F.E. "The Human Oral Microbiome Database: a web accessible resource for investigating oral microbe taxonomic and genomic information". *Database* (Oxford) [Internet]. 2010 Jan [cited 2015 Aug 28];2010:baq013. Disponible en: [http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2911848&tool=pmcentrez&rendertype=abstract].
7. Kawamura, Y.; Kamiya, Y. "Metagenomic analysis permitting identification of the minority bacterial populations in the oral microbiota". *J Oral Biosci* [Internet]. Elsevier; 2012;54(3):132-7. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/j.job.2012.05.002].
8. Xu, P.; Gunsolley, J. "Application of metagenomics in understanding oral health and disease". *Virulence* [Internet]. 2014; 5 (3), pp. 424-432. Disponible en: [http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3979870&tool=pmcentrez&rendertype=abstract].
9. Cardona-Castro, N. "Cavidad oral a través de la metagenómica". *Tema Revisiones* 2015; 28 (2), pp. 112-118.
10. Wang, J.; Qi, J.; Zhao, H.; He, S.; Zhang, Y.; Wei, S. et al. "Metagenomic sequencing reveals microbiota and its functional potential associated with periodontal disease". *Sci Rep* [Internet]. 2013; 3, p. 1843. Disponible en: [http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3654486&tool=pmcentrez&rendertype=abstract].
11. Whiteside, S.A.; Razvi, H.; Dave, S.; Reid, G.; Burton, J.P. "The microbiome of the urinary tract—a role beyond infection". *Nat Rev Urol* [Internet]. Nature Publishing Group; 2015; 12 (2), pp. 81-90. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1038/nrurol.2014.361].
12. Turnbaugh, P.J.; Ley, R.E.; Hamady, M.; Fraser-Liggett, C.; Knight, R.; Gordon, J.I. *Ourselves in a changing world*. 2013; 449 (7164), pp. 804-810.
13. Shibata, Y.; Ozaki, K.; Seki, M.; Kawato, T.; Tanaka, H.; Nakano, Y. et al. "Analysis of loci required for determination of serotype antigenicity in *Streptococcus mutans* and its clinical utilization". *J Clin Microbiol*. 2003; 41 (9), pp. 4107-4112.
14. Nakano, K.; Nemoto, H.; Nomura, R.; Homma, H.; Yoshioka, H.; Shudo, Y. et al. "Serotype distribution of *Streptococcus mutans* a pathogen of dental caries in cardiovascular specimens from Japanese patients". *J Med Microbiol*. 2007; 56 (4), pp. 551-556.
15. Nakano, K.; Ooshima, T. *Serotype classification of 2009*, pp. 891-902.
16. Becker, M.R.; Paster, B.J.; Leys, E.J.; Moeschberger, M.L.; Kenyon, S.G.; Galvin, J.L. et al. "Molecular Analysis of Bacterial Species Associated with Childhood Caries". *J Clin Microbiol*. 2002; 40 (3), pp. 1001-109.
17. Preza, D.; Olsen, I.; Aas, J.A.; Willumsen, T.; Grinde, B.; Paster, B.J. "Bacterial profiles of root caries in elderly patients". *J Clin Microbiol*. 2008; 46 (6), pp. 2015-2021.
18. Chen, L.; Qin, B.; Du, M.; Zhong, H.; Xu, Q.; Li, Y, et al. "Extensive description and comparison of human supra-gingival microbiome in root caries and health". *PLoS One*. 2015; 10(2), pp. 1-15.
19. Simón-Soro A, Mira A. Solving the etiology of dental caries. *Trends Microbiol*. 2015; 23 (2), pp. 76-82.
20. Takeshita, T.; Kageyama, S.; Furuta, M.; Tsuboi, H.; Takeuchi, K.; Shibata, Y. et al. "Bacterial diversity in saliva and oral health-related conditions," *The Hisayama Study. Sci Rep* [Internet]. Nature Publishing Group; 2016;6(November 2015):22164. Disponible en: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26907866\http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4764907].
21. Lazarevic, V.; Whiteson, K.; Gaïa, N.; Gizard, Y.; Hernández, D.; Farinelli, L. et al. "Analysis of the salivary microbiome using culture-independent techniques". *J Clin Bioinforma* [Internet]. 2012; 2 (1), p. 4. Disponible en: http://www.jclinbioinformatics.com/content/2/1/4
22. Cockburn, A.F.; Dehlin, J.M.; Ngan, T.; Crout, R.; Boskovic, G.; Denvir, J. et al. "High throughput DNA sequencing to detect differences in the subgingival plaque microbiome in elderly subjects with and without dementia". *Investig Genet* [Internet]. 2012; 3 (1), p. 19. Disponible en: http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3488532&tool=pmcentrez&rendertype=abstract
23. Camelo-Castillo, A.; Benitez-Paez, A.; Belda-Ferre, P.; Cabrera-Rubio, R.; Mira, A. "Streptococcus dentisani sp. nov., a novel member of the mitis group". *Int J Syst Evol Microbiol* [Internet]. 2014; 64 (Pt 1), pp. 60-65. Disponible en: [http://ijs.microbiologyresearch.org/content/journal/ijsem/10.1099/ijms.0.054098-0].
24. Alcaraz, L.D.; Belda-Ferre, P.; Cabrera-Rubio, R.; Romero, H.; Simón-Soro, Á.; Pignatelli, M. et al. "Identifying a healthy oral microbiome through metagenomics". *Clin Microbiol Infect*. 2012; 18 (SUPPL. 4), pp. 54-7.
25. Belda-Ferre P, Alcaraz LD, Cabrera-Rubio R, Romero H, Simón-Soro A, Pignatelli M, et al. The oral metagenome in health and disease. *ISME J* [Internet]. 2012;6(1), pp. 46-56. Disponible en: [http://www.nature.com/doi/10.1038/ismej.2011.85].
26. Sukumar S, Roberts AP, Martin F.E.; Adler, C.J. "Metagenomic Insights into Transferable Antibiotic Resistance in Oral Bacteria". *J Dent Res* [Internet]. 2016; Disponible en: [http://jdr.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0022034516648944].

ANEXOS:

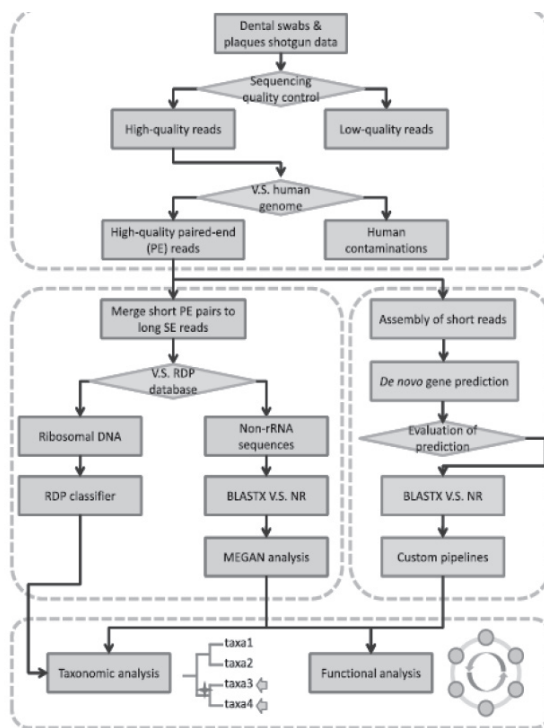


Figura1. Descripción generalizada de los pasos para el análisis metagenómico del microbioma oral. Fuente: FDI World Dental Federation.

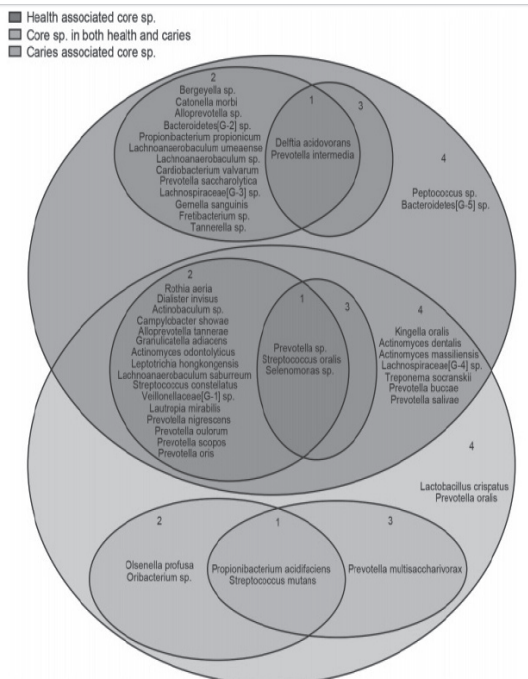


Figura 2: mMicrobioma central relacionado en pacientes con caries radicular y sanos. Círculo rojo: especies bacterianas asociadas a individuos sanos. Círculo amarillo: Especies encontradas en individuos sanos y con caries radicular. Círculo verde: especies encontradas en individuos con caries radicular. Fuente: Anderson (2002).



Figura 3: Composición bacteriana de diferentes muestras orales del mismo individuo. Cada anillo se corresponde con el ADN extraído de saliva, placa dental de las superficies dentales, y una lesión cariosa del esmalte, al igual que ARN de la misma lesión (círculo interior). Tamaño de la fuente está relacionado con la proporción de cada grupo taxonómico en la muestra. Círculo azul externo: muestra de saliva. Círculo verde: muestra de placa dental. Círculo naranja: muestra de lesión del esmalte. Círculo rojo: muestra de ARN de lesión cariosa. Fuente: Loesche (1986).

EPIDEMIOLOGÍA

Perfil epidemiológico bucodental en la clínica odontológica de adultos de la Universidad Antonio Nariño, Neiva 2013 – 2014

Laura Beltran Pineda

Estudiante Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, seccional Neiva.

Liceth Hermosa Sarria

Estudiante Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, seccional Neiva.

Carlos Andrés Robles Ávila

Odontólogo. Especialista en Gerencia de la Calidad y Auditoría en Salud.

Profesor Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño seccional Neiva.

Claudia Lorena García Rojas

Fisioterapeuta. Especialista en Epidemiología.

Profesora Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, seccional Neiva.

email: claudia_garcia@uan.edu.co

Resumen

Objetivo: Determinar el perfil epidemiológico bucodental de los usuarios atendidos en la clínica odontológica de adultos de la universidad Antonio Nariño, seccional Neiva para los periodos 2013-2014. **Materiales y métodos:** Se llevó a cabo un estudio observacional de tipo descriptivo, comprendido por 203 historias clínicas seleccionadas aleatoriamente del archivo activo de usuarios que asistieron a la clínica odontológica de adultos de la universidad Antonio Nariño sede Neiva durante estos periodos. Se estudiaron variables de caracterización sociodemográficas con cada uno de los diagnósticos en salud oral. Los datos fueron codificados mediante un instrumento diseñado en formato Microsoft Excel® donde se registró variables de caracterización sociodemográfica como edad, sexo, nivel de escolaridad, EPS, estado civil, localidad, nivel socioeconómico y los diferentes diagnósticos por especialidad: cráneo mandibulares, tejidos duros y blandos, dentales, periodontales, endodónticos y de articulación temporomandibular (ATM). Las variables se describieron en frecuencias y las correlaciones se realizaron con prueba Chi cuadrado (χ^2). **Resultados.** El 46% de la muestra fueron mayores a 50 años de edad, 66,5% pertenecían al sexo femenino, 41,8% se encontraban solteros, el nivel educativo más frecuente fue bachiller con 38,9%, el 74,3% pertenecía nivel socioeconómico medio y el 66,9% pertenecientes al régimen contributivo. El análisis bivariado mostró que existe una relación estadísticamente significativa de edad ($p=0,04$), estado civil ($p=0,03$) y nivel educativo

($p=0,02$) con los diagnósticos craneomandibulares donde se obtuvo que ausencias dentales y edentulismo total tiene relación con las personas mayores de 50 años, soltero y con bachiller y primaria. En los diagnósticos dentales se encontró una relación estadísticamente significativa entre la caries de dentina con el nivel socioeconómico medio ($p=0,009$). En los diagnósticos periodontales, la gingivitis asociada a placa bacteriana estaba relacionada con pertenecer al nivel socioeconómico medio ($p=0,00$). La relación entre los diagnósticos endodónticos fue estadísticamente significativa con el nivel socioeconómico medio y periodontitis irreversible ($p=0,01$). Revisando la morbilidad Oral se identificó que la caries de dentina fue la primera causa de morbilidad con 24,6% seguido de las ausencias dentales con 19,2% y 14,2% la gingivitis asociada a placa bacteriana, el 4 y 5 lugar fue ocupado por la periodontitis crónica leve con 10,8% y periodontitis crónica severa 10,3%, respectivamente. **Conclusiones:** La caries sigue siendo la principal causa de morbilidad a nivel odontológico y se ve asociado al nivel social medio y bajo. Se observa una notoria tendencia femenina a consultar más que los hombres. Se recomienda evaluar políticas de salud pública en salud Oral, ya que las principales patologías presentadas en el presente trabajo se registran en los diferentes perfiles epidemiológicos a nivel Colombia y sur América.

Palabras Claves: Perfil de salud, Diagnóstico bucal, Epidemiología, Salud oral, Caries dental.



Enfermedad periodontal en pacientes con cáncer de mama sometidos a tratamiento con agentes antineoplásicos

Andrea Alejandra Villalba Gamboa

Odontóloga Especialista en Semiología y Cirugía Oral.
Profesora Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Ibagué.
email: andrea.villalba@uan.edu.co

Héctor Hugo Rubio Cruz

Odontólogo Especialista en Periodoncia.
Profesor Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Ibagué.

Elizabeth Valderrama Hernández

Odontóloga Especialista en Ortopedia Maxilar.
Profesora Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Ibagué.

Guiselle Negover Briñez Vásquez

Bióloga, Magister en Ciencias Biológicas.
Profesora Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Ibagué.

Anny Lizeth Valdés Velásquez

Odontóloga egresada Universidad Antonio Nariño, sede Ibagué.

Yenny González Espinosa

Odontóloga egresada Universidad Antonio Nariño, sede Ibagué.

Resumen

34

Introducción: Cada año se presentan en el mundo más de 11 millones de casos de cáncer según el Instituto Nacional de Cancerología. El cáncer de mama es la segunda causa de muerte en mujeres entre los 35 a 70 años. El objetivo es determinar la prevalencia de enfermedad periodontal en pacientes con cáncer de mama sometidos a tratamientos con agentes antineoplásicos. **Materiales y métodos.** Diseño descriptivo realizado en 14 mujeres entre los 35 a 60 años con cáncer de mama bajo tratamiento con agentes antineoplásicos que cumplieron con los criterios de inclusión, se les realizó valoración clínica, radiográfica (periapical completo), descripción de las estructuras dentales y óseas, para determinar la pérdida de los tejidos de soporte. El estado bucodental fue determinado mediante la aplicación del índice de placa bacteriana O'Leary, periodontograma, así como de factores de riesgo (irritantes). La información correspondiente al tratamiento, hábitos de higiene oral así como las características del paciente fue recolectada en un instrumento previamente validado y calibrado. **Resultados.** Según las pacientes, en cuanto a la frecuencia de cepillado el 64,29% lo realiza 3 veces al día, seguido del 21,43% dos veces y un 7,14% una y cuatro veces, respectivamente. El 100% de las pacientes presentaron xerostomía, el 92,8% inflamación, el 78,6% gingivorragia y un 71,4% halitosis. El diagnóstico de enfermedad periodontal fue

según la Clasificación según la Asociación Americana de Periodoncia 1999. Se observó que el 100% de las pacientes con cáncer de seno que reciben quimioterapia presentaban enfermedad periodontal, clasificándose en cinco tipos de diagnóstico: Periodontitis Crónica Generalizada, Periodontitis Crónica Localizada, Periodontitis Agresiva Generalizada, Periodontitis Agresiva Localizada Absceso Periodontal. Se determinó que las pacientes valoradas se encontraban bajo tres tratamientos antineoplásicos diferentes, dependiendo del estado de la enfermedad y de la edad, así: Tratamiento 1: Doxorubicina, Ciclofosfamida y Pegfilgrastim; tratamiento 2: Carboplatino y Pegfilgrastim; tratamiento 3: Paclitaxel y Pegfilgrastim. **Conclusiones.** Se concluyó que el tratamiento más utilizado fue el número 1. la edad no se encontró ligada con las distintas patologías presentadas. La asociación de la variable tipo de tratamiento y manifestación oral, permite señalar que la xerostomía es la alteración oral más frecuente en las pacientes con cáncer de mama que reciben quimioterapia. Finalmente, la patología periodontal más frecuente fue la periodontitis crónica generalizada.

Palabras clave: Enfermedades periodontales, Neoplasia de mama, Diagnóstico clínico, radiografía dental.



Concentración de flúor natural en fuentes hídricas cercanas a zonas volcánicas, que abastecen los acueductos de los municipios de Popayán, Coconúco y Puracé

Inés Amparo Revelo Mejía

Odontóloga, Magister en Administración de Salud.

Profesor asistente Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Popayán.

email: inrevelo@uan.edu.co

Robinson Gutiérrez Idrobo

Odontólogo egresado Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Popayán.

Vilma Adriana López Fernández

Odontóloga egresada Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Popayán.

Alejandra López RosalesF

Odontóloga egresad. Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Popayán.

Francy Catherine Astaiza Montenegro

Odontóloga egresada Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Popayán.

Leomary Garcés Rengifo

Odontóloga egresada Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Popayán.

Paola Andrea López Ordoñez

Odontóloga egresada Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, sede Popayán.

Resumen

Antecedentes: El contenido de fluoruros en agua de consumo humano es útil para prevenir la caries dental en concentraciones cercanas a 0.5 ppm, pero si supera 1.0 ppm se constituye en riesgo de fluorosis dental debido a que el agua es la principal fuente de exposición al fluoruro. En un inventario realizado en Colombia se evidenció que el contenido natural de flúor en el agua de los acueductos no es perjudicial excepto en el municipio de Rivera (Huila) donde se encontró la concentración más alta del país (1.01 ppm). Este estudio establece también que en el departamento del Cauca las concentraciones de flúor son inferiores a 0,5 ppm. Objetivo: Identificar la concentración de fluoruro en agua de fuentes que abastecen los acueductos de los municipios de Popayán, Coconúco y Puracé. Metodología: El estudio es descriptivo exploratorio. El número de muestras de agua es de 66 subdivididas en 45 tomas en Popayán, 12 en Coconúco y 9 en Puracé. La variable de análisis es la concentración de flúor; determinada por el método (ISE) electrodo de ion selectivo con lectura en laboratorio comercial certificado y el análisis estadístico, es univariado. Resultados: Las concentraciones de fluoruro reportadas por el laboratorio para Popayán en las cuatro subcuencas del río Cauca son inferiores a 0.5 ppm., y en la cuenca

principal río Cauca es de 0.8 ppm. En el análisis de las muestras tomadas en Coconúco y Puracé, las concentraciones del fluoruro son inferiores a 0.5 ppm. Conclusiones: Las muestras tomadas, tienen concentraciones inferiores a 0.5 ppm., y no son suficientes para prevenir la caries dental excepto la del río Cauca que presentó una concentración más alta, sin embargo no representa riesgo para desencadenar fluorosis dental o/y ósea.

Palabras clave: Fluoruros, Intoxicación por flúor, Agua potable, Fluorosis dental.

Introducción

El inventario sobre contenido natural de flúor en aguas de acueductos urbanos realizado en 1988 a nivel nacional en los municipios de Colombia, reportó que en el departamento del Cauca las concentraciones de flúor son inferiores a 0,5 ppm, valores que no representan riesgos para la salud de los habitantes. (1) Sin embargo en algunas poblaciones urbanas y rurales de este departamento la evidencia clínica, muestra presencia de manchas dentales asociadas a fluorosis, posiblemente resultante de una ingesta alta de flúor, mayor a 1ppm., proveniente principalmente del agua. El sistema



integrado de información de la secretaria departamental de salud del Cauca, a través de los registros individuales de prestación de servicios (RIPS), reportó en el año 2009 un total de 237 casos de fluorosis dental; en 2010, 462 casos, para el primer semestre de 2011, 178 casos; sin tener en cuenta los de Popayán que sobrepasan los 700 casos por año (2). Estas manifestaciones se presentan de manera similar en otros municipios como Coconúco, y Puracé que durante el levantamiento del índice COP-d y valoración de fluorosis en niños de 12 años como parte del PIC (Plan de Intervenciones Colectivas) se observó la presencia preocupante de frecuentes manchas en el esmalte dental, que corresponden a fluorosis dental presuntiva. (3).

La malla hidrográfica de la zona central del departamento del Cauca donde se ubican los municipios de Popayán, Coconúco y Puracé es muy diversificada, gracias a la heterogeneidad del relieve y configuración del sistema montañoso, cuyas ramificaciones, depresiones y valles determinan que los drenajes se desplacen en sentido distributivo por las grandes diferencias de altura que presentan. Los ríos generalmente corren a través de cañones profundos, debido a las formas escarpadas del relieve. Los suelos de la región varían moderadamente de medio a profundo y en su mayoría son de texturas arcillosas. (4) La ubicación geográfica de Popayán, corresponde a la Cordillera Central de los Andes, se encuentra relacionada con el Macizo Colombiano, con la zona volcánica del Puracé y con la presencia cercana de aguas termales, estas características permiten sospechar que los contenidos de minerales en estas fuentes son altos. El municipio de Coconúco y Puracé políticamente es uno solo pero geográficamente tiene dos cabeceras y ofrece gran riqueza hídrica, porque en su territorio se originan importantes ríos y quebradas que pertenecen a la gran cuenca Cauca-Magdalena (5). Este municipio dista 26 km de Popayán, la mayor parte del territorio es montañoso y la Cadena Volcánica de los Coconucos es el rasgo geológico más importante; con actividad post-glaciar del volcán Puracé.

El subsuelo está constituido por rocas metamórficas de la era Paleozoica, rocas ígneas del Triásico-Jurásico, rocas sedimentarias de la edad Cretácea y en mayor cantidad rocas volcánicas Terciarias-Cuaternarias (6). En el agua de los ríos están presentes minerales que provienen del lecho por donde pasan, por lo que pueden contener fenoles, arsénico, plomo, selenio y hierro generalmente procedentes de residuos industriales; además de

cobre, zinc, magnesio, cloruros, sulfatos, calcio, yodo, nitratos y también se puede encontrar fluoruros aunque más escasos, originados de cenizas y de las rocas de formación ígnea (7). El agua puede tener flúor en concentraciones variables; los recursos hídricos localizados en zonas montañosas o en áreas con depósitos geológicos de origen marino tienen mayor concentración; el agua de mar contiene flúor entre 0,8 y 1,4 mg/l., y las aguas dulces presentan grandes oscilaciones, generalmente en forma de fluoruros alcalinos (8).

El flúor ocupa el trigésimo lugar como elemento químico de mayor abundancia en la corteza terrestre, es el más reactivo de todos los elementos y no es posible encontrarlo en estado libre, sino combinado como sales de fluoruros, siendo las más importantes: el fluoruro de calcio o fluorita (CaF_2), el fluoraluminio de sodio o criolita (Na_3AlF_6) y el fluorfosfato de calcio o flúorhidroxiapatita ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$). Es por eso que su denominación normal es la de fluoruro y no de flúor (9). El flúor es un bioacumulador persistente y está presente en grandes cantidades en cadenas de producción de alimentos, bebidas embotelladas, pasta dental y enjuagues bucales. (10) El flúor en concentraciones bajas (0.5 ppm) es un elemento esencial en la prevención de la caries dental; provoca una disminución en la solubilidad del esmalte haciéndolo más resistente al ataque de los ácidos que resultan del metabolismo de la biopelícula oral, reduce la caries en 60%, si es absorbido por vía sistémica y en 30% si es por vía tópica (11).

La principal vía de incorporación del flúor al organismo humano es la digestiva; se fija en los huesos y dientes en el periodo álgido de la calcificación; se absorbe rápidamente por difusión en la mucosa del estómago y del intestino delgado. Una vez ingerido, en minutos se detecta niveles elevados en plasma sanguíneo y una hora después se presenta el pico máximo de absorción. La mayor cantidad de flúor absorbido, se incorpora en los tejidos mineralizados del cuerpo humano (99%) y se elimina por riñón, pero este filtrado puede continuar durante años después de terminada la exposición crónica a altas concentraciones. Otras vías de eliminación son la leche materna, placenta, saliva y materia fecal (12). Múltiples estudios afirman que la dieta natural de fluoruros no evita la caries y por lo tanto no representa riesgo de fluorosis dental, esto se ha demostrado en más de sesenta años, con más de 10.000 investigaciones realizadas en todo el mundo, Los estudios epidemiológicos clásicos lo han comprobado, de lo

contrario no sería necesaria la adición de fluoruros al agua de acueductos y por lo tanto no es sumatorio con otro tipo de ingesta (13).

El flúor contenido en el agua potable se absorbe casi totalmente (95-97%) y en mínima proporción el unido a los alimentos. En el caso de las leches fluoradas de fórmula para bebés, la absorción no supera el 60% y en aplicaciones tópicas se fija al esmalte del diente en su pared de desmineralización exterior por intercambio iónico con el medio salival (14). La falta de control en la ingesta de flúor puede llevar a niveles de toxicidad, causando daño a la salud dental y general. La toxicidad aguda se produce por consumo accidental de una dosis igual o mayor a 2,5 gramos de sales de flúor, que puede llevar a la muerte. La toxicidad crónica para el caso de la sal de cocina o cloruro de sodio se produce como resultado de la ingesta acumulada, en niveles superiores a 220 ppm, por un periodo de 5 a 7 años, y para el agua cuando se ingiere diariamente más de 1,0 ppm., dando como resultado la aparición de signos clínicos en el esmalte o fluorosis dental, caracterizada por presencia de manchas que van desde el color blanco, pasando por amarillo o café hasta llegar a pardo oscuro y en casos extremos se produce la fractura del diente (15). Según la OMS, cuando la concentración de flúor supera el valor paramétrico de 1.0 mg/l y la exposición es prolongada puede resultar afectado el tejido óseo, desarrollándose fluorosis esquelética que consiste en rigidez de las articulaciones, deformidades esqueléticas y espondilitis; estado que se conoce como intoxicación crónica avanzada por flúor. (16)

Este estudio es necesario para poder identificar la fuente de intoxicación que permita correlacionar los casos con los diagnósticos de fluorosis; por lo tanto el Objetivo planteado fue: Identificar la concentración de fluoruro en agua de fuentes que abastecen los acueductos de los municipios de Popayán, Coconúco y Puracé.

Materiales y métodos

El tipo de estudio es descriptivo exploratorio con una muestra intencional conformada por 66 tomas de agua, procedente de las microcuencas que nutren los principales acueductos urbanos y rurales de las cuales 45 pertenecen a Popayán, 12 a Coconúco y 9 a Puracé (Cuadro 1).

La recolección y lectura de las muestras de agua se realizó entre enero y mayo de 2013. La variable analizada corresponde a la concentración de

fluoruro, medida en ppm., (mg/L); determinada directamente por la concentración de flúor como ion fluoruro en agua, por medio del método (ISE) Electrodo de Ion Selectivo. Esta técnica electroquímica utiliza un electrodo de media celda en estado sólido, cuyo componente principal es un cristal revestido tipo láser, con una membrana de fluoruro de lantano (LaF3) enlazada a un cuerpo epoxi. Cuando el electrodo se sumerge en una muestra de agua que contiene iones fluoruro, se genera una corriente eléctrica entre la muestra y la solución interna del electrodo, creando un potencial de celda electrolítica, a través del cual, sólo pueden pasar los iones fluoruro (F⁻), que se registran en forma de actividad o concentración iónica (17).

El agua se envasó en recipientes de poliuretano con las respectivas normas de bioseguridad debidamente rotulados y refrigerados hasta el momento del análisis en el laboratorio comercial certificado de la ciudad de Cali. La lectura del fluoruro se realizó teniendo en cuenta el valor admisible vigente. (Cuadro 2)

Resultados

Las concentraciones de fluoruro en agua tomadas en las bocatomas de los acueductos de Popayán reportadas por el laboratorio para las cuatro subcuencas son inferiores a 0.5 ppm. El laboratorio, no reportó los valores inferiores exactos debido a la estandarización del equipo (potenciometro o voltímetro) que indica la diferencia de tensión del sistema de electrodos en unidades de concentración. Respecto a la medición del fluoruro en la cueca principal que es el río Cauca se encontró una concentración de 0.83 ppm (Tabla 1).

En las muestras de agua tomadas en el municipio de Coconúco se encontró valores menores de 0,5 ppm (Tabla 2).

Y en el análisis de las muestras de agua de los ríos de Puracé también los valores encontrados fueron inferiores a 0.5 ppm (Tabla 3).

Discusión

En el agua de las cuatro subcuencas que abastecen los acueductos urbanos y rurales del Municipio de Popayán, Piedras, Molino, Palacé y Pisojé, no se encontró concentraciones suficientes para prevenir la caries dental es decir de 0.5 ppm, Estos hallazgos son similares a los encontrados en el estudio realizado en las microcuencas de agua del Municipio de Pasto en 2009, porque no se encontró



concentraciones importantes de flúor (18). En la cuenca del río Cauca se contabilizó concentraciones de 0.8 ppm de fluoruro que no superan el parámetro de 1.0 ppm de fluoruro, para considerar que estas fuentes constituyen un riesgo para la salud de las personas que la consumen en especial el riesgo de padecer fluorosis dental y según la literatura no alcanzan a interferir en el proceso de amelogenesis. Esto coincide con las tomas realizadas en las microcuencas que circundan al Volcán Galeras específicamente del Río Azufral y Río Cariaco localizadas en el municipio de Conscá, Nariño (18).

Este hallazgo verifica la teoría de la presencia de fluoruros en aguas cercanas a zonas volcánicas, donde el contenido del flúor en el agua depende de la presencia de minerales fluorados en las fuentes naturales y de la existencia de contaminantes atmosféricos producto de la emanación de gases de los volcanes; en el caso de Pasto por el Volcán Galeras y en el caso de Popayán por la cercanía con el volcán Puracé. Con base en el Decreto Nacional 1575 de 2007 del Ministerio de Protección Social, en lo referente a las concentraciones del flúor, se puede evidenciar que el análisis fisicoquímico de los nacimientos de agua pertenecientes al municipio de Coconuco y Puracé, arrojaron un resultado de acuerdo a los valores referenciales y dentro del rango sin riesgo para el consumo humano porque todos los valores encontrados eran inferiores a 0.5 ppm.

Las muestras tomadas de los siete sitios, establecieron que las concentraciones encontradas son inferiores a 0.5 ppm, por lo tanto no son útiles para prevenir la caries dental y tampoco representan riesgo para contraer fluorosis dental ni ósea. Sin embargo estos hallazgos no eximen completamente del riesgo de contraer este tipo de patologías y por lo tanto no se debe bajar la guardia. Si bien el laboratorio utilizado está debidamente certificado, la probabilidad de error tecnológico existe. También es necesario tener en cuenta que hay diversas fuentes de abastecimiento de agua, como pozos, sobre todo en áreas rurales que pueden ser sumatorias entre ellas. Los contenidos en minerales de estas fuentes son altos teniendo en cuenta que la mayor o menor cantidad de fluoruros depende de la profundidad, porosidad de las rocas; de los suelos; temperatura y de la concentración de iones hidrogeno y calcio presentes en el agua. Además es sabido que en las

aguas alcalinas y en las que tienen una temperatura elevada hay más probabilidades de mayores concentraciones del fluoruro (13).

Existen estudios que comprueban la existencia de una asociación directa entre la concentración natural de fluoruros en aguas de consumo y la presencia de fluorosis dental; además de una asociación inversa entre la concentración de flúor en las aguas y la prevalencia de caries dental; es decir, que a medida que la concentración de flúor en el agua aumenta sobre 1,0 mg/L disminuye el número de lesiones cariosas en la dentición permanente y se incrementa la prevalencia de fluorosis dental (19).

Aunque el presente estudio no reportó una alarma para la salud general y dental, esto no significa que se deba descuidar y no realizar un seguimiento continuo, tanto a las fuentes de agua como a la población que se nutre de ellas; porque si bien no hay reporte de un número alto de casos con fluorosis dental si hay muchos casos con diagnósticos presuntivos de esta patología, reportados en la clínica odontológica universitaria de Popayán.

Además en el análisis de la prevalencia de fluorosis dental según regiones, realizado por IV ENSAB, se encontró que en los niños de 5 años en dentición temporal, la región Central ocupa el cuarto puesto con (4.50%). después de Bogotá que presenta la mayor prevalencia (5.68%), seguida de la región Oriental (5.57%). En las edades de 12 y 15 años, la mayor prevalencia se ubica en la región Pacífica con 78.01%, en tanto las demás regiones presentan una situación similar oscilando entre la región Atlántica con un 56.69% y la Central con 53.86% con la prevalencia más baja (20).

Conclusiones

Las concentraciones de fluoruro natural encontradas en el agua de las cuatro subcuencas que abastecen los acueductos urbanos y rurales del municipio de Popayán y de los nacimientos de agua que nutren los acueductos de Coconuco y Puracé se encuentran muy por debajo de 0,5 ppm., por lo tanto no constituyen valores protectores contra la caries dental de la población infantil.

Respecto a la concentración de fluoruro encontrada en la cuenca del río Cauca, de 0.8 ppm, siendo más alta, si es útil para prevenir la caries dental pero no sobrepasa el valor límite permisible en el

agua para Colombia que va desde 1.0 mg/L., por lo tanto no se considera con riesgo para producir fluorosis dental a la comunidad que la consume.

Agradecimientos

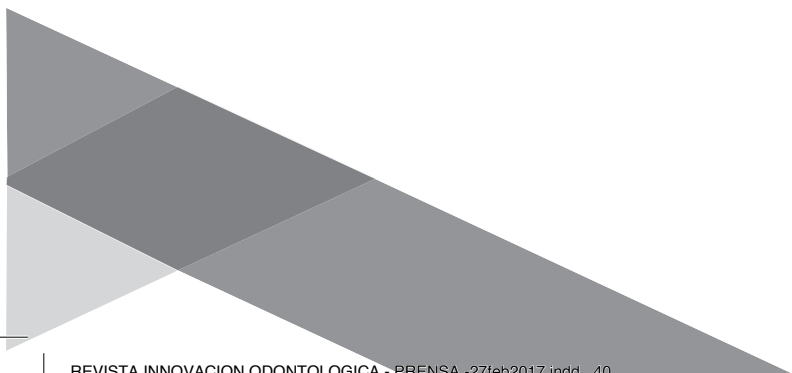
Los autores agradecemos al grupo de investigación en Salud Oral, Línea de profundización en promoción y prevención. De igual forma se extiende la invitación a estudiantes y docentes que tengan interés en el área de fluoruros dentales y que quieran realizar trabajos de investigación

Bibliografía

1. Moncada, O.; Jiménez, G. "Inventario del contenido natural de flúor en las aguas para consumo público, Colombia 1988". Instituto Nacional de Salud, Bogotá. Revista de salud pública. Informe Técnico N° 1, 1995.
2. Secretaria Departamental de Salud del Cauca. [Internet]. Información RIPS. Popayán. 2013. Disponible en: [www.saludcauca.gov.co] revisado en: 2 marzo 2013.
3. Secretaría de Planeación departamental del Cauca [Internet]. Contraloría departamental del Cauca. Metodología para la elaboración del informe. "Diagnóstico de Condiciones Sociales y Económicas". Línea Base de Indicadores Socio-económicos. Disponible en: [http://sotara-cauca.gov.co/apc-aa-files/35623431306137346239356236623738/metodologia_linea_base.pdf]. Revisado en: febrero de 2012.
4. Corporación Autónoma Regional del Cauca. CRC [Internet]. Plan de Acción. 2012-2015. Disponible en: [crc.gov.co/files/PASegundaversión/Doc_Plan_Acción_2012_2015_Oct_26_2012.pdf].
5. Corporación Autónoma Regional del Cauca. CRC [Internet] Estudios de factibilidad para las diferentes subcuencas y microcuencas del Departamento del Cauca, 1995-1996. Disponible en: [popayan-cauca.gov.co/apc./Microsoft_Word_FINAL_AMBIENTAL_1_1_.pdf]. Revisado en febrero de 2013.
6. Esquema de Ordenamiento Territorial, EOT. Municipio de Coconúco - Puracé. [Internet] 2007. "Diagnostico Territorial. Componente Rural 2007-2012". Disponible en: [http://www.cdim.esap.edu.co/.../eot%20-%20purace%20-%20esquema%20de%20ordenamiento] Revisado en marzo de 2014.
7. Martínez, L. "Justificación actual de la fluoración del agua. Presente y futuro en España". [Internet]. Federación de Odontólogos de la Universidad de Barcelona. 1999. Disponible en: [http://www.odontologiapreventiva.com/fluor/agua.htm]. Revisado en febrero de 2013.
8. Concha, I. Ventajas y desventajas del uso tópico de flúor para la prevención de caries dental de 6 años. Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología. Junio de 2012.
9. Yoder, K.M.; Mabelya, L.; Robison, V.A.; Dunipace, A.J.; Brizendine, E.J.; Stookey, G.K. "Severe dental fluorosis in a Tanzanian population consuming water with negligible fluoride concentration". Community Dentistry and Oral Epidemiology. 1998; 26 (6), pp. 382-393.
10. Chirino, S L. "El Peligro Latente del Flúor". Enfoque Sott.net España. 2011; 07: 29 UTC.
11. Cárdenas, D. Fundamentos de odontología. Corporación para Investigaciones Biológicas. Medellín Colombia. 1996.
12. Sosa, R.M. "Evolución de la fluoruración como medida para prevenir la caries dental". Revista Cubana de Salud Pública. July-Sept., 2003; 29 (3).
13. Herazo, B. Fluoruros. Ediciones Monserrate Ltda. Bogotá Colombia 1988.
14. Ramesh, N.; Vuayaraghavan, A.S.; Desai, B.S.; Natarajan, M.; Murthy, P.B.; Pillai, K.S. "Low levels of p53 mutations in Indian patients with osteosarcoma and the correlation with fluoride levels in bone". J. Environ Pathol Toxicol Oncol; 2001. 20 (3), pp. 237-243.
15. Oliveira, S.; Teixeira, M.; Sá Lopes, L.; Prates, A.; De Andrade, A.; De Amorim, L. "Fluorose dentaria em escolares de 12 e 15 anos de idade. Salvador, Bahía, Brasil, nos anos 2001 e 2004". Cad. Saúde Pública, Río de Janeiro; 2006. 22 (6), pp. 1201-1206.
16. World Oral Health. OMS. World Oral Health Report. Continuous Improvement Of Oral Health In The 21st Century. The Approach Of The WHO Global Oral Health Programme. Ginebra. 2003.



17. Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Decreto Nacional 1575 de 2007. Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. 2007.
18. Guerrero, H.; Revelo, I.A. "Contenido de flúor natural en microcuencas de agua ubicadas en los corregimientos y otros municipios cercanos a San Juan de Pasto". Revista Memorias; 2008. 3 (10): pp. 1-8.
19. Beltrán, E.D.; Barker, L.; Dye, B.A. "Prevalence And Severity Of Dental Fluorosis In The United States, 1999-2004". NCHS Data Brief; 2010, (53), pp. 1-8.
20. Ministerio de Salud de Colombia. IV Estudio Nacional de Salud Bucal – ENSAB IV. Situación de salud bucal. ISSN 978-958-8838-87-8. Impresión Buenos y creativos. 2015.





LA EXTENSIÓN UNIVERSITARIA AL SERVICIO DE LA COMUNIDAD

Yeily Isabel Thomas Alvarado

Odontóloga Mcs Salud Pública.

Profesora asistente Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño.

e-mail: yeilythomas@uan.edu.co

La Facultad de Odontología de la Universidad Antonio Nariño, realiza la extensión universitaria con presencia nacional desde el compromiso social, articulada con la enseñanza, la investigación y la proyección social, herramientas fundamentales que permiten identificar los problemas del entorno y a partir de las necesidades sentidas ofrecer a la comunidad estrategias o un programa en educación que pueda posibilitar el mejoramiento del estilo de vida de los individuos, proceso que nos ayuda a reinventar y direccionar las actividades académicas y de investigación.

El Programa de Odontología cuenta con una infraestructura organizacional y física para el desarrollo de prácticas profesionales, que funcionan en nueve sedes de diferentes ciudades, con clínicas propias para dar atención a la comunidad menos favorecida. En estos espacios rotan los estudiantes del Programa de Odontología y de las especializaciones de Periodoncia y Ortodoncia. Allí se realizan el diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento a costos favorables y con una excelente calidad.

De igual manera, la extensión universitaria ofrece diplomados y cursos que son programas orientados a la profundización o actualización en temas específicos de las áreas del conocimiento; se actualiza periódicamente de acuerdo con las nuevas exigencias y tendencias del mercado y desarrolla anualmente eventos especializados, tales como seminarios y congresos (nacionales e internacionales), con el fin de promover la participación de múltiples disciplinas en torno a un tema de interés o actualidad.

Actividades de extensión universitaria que ofertan las diferentes sedes:

- Actividades tipo académico: diplomados en estética dental; grietas y fracturas longitudinales; diagnósticos difíciles odontogénicos;

complicaciones en endodoncia; docencia y didáctica universitaria; rehabilitación funcional y estética para el odontólogo general; gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

Talleres: formación pedagógica, epistemológica e investigativa para docentes, taller teórico-práctico de materiales autólogos: plasma rico en plaquetas, fibrina rica en factores de crecimiento y plasma gel.

Cursos: cariología, primeros auxilios, radioprotección, actualización en odontopediatría, curso de mercadeo aplicado a servicios odontológicos, actualización para odontólogos e higienistas.

- Actividades de proyección social: con la identificación de problemas de salud oral en las comunidades de la región en las que se programan diferentes actividades de promoción de la salud y prevención de la enfermedad; para la sede Bogotá se tiene un convenio con la Secretaría de Protección Social, específicamente para trabajar con la comunidad del comedor social del barrio Pardo Rubio, sector que alberga la sede circunvalar de la Universidad donde funciona una de las clínicas de la Facultad. Así mismo, se realizan brigadas de salud interfacultades, e implementación de estrategias en salud bucal en colegios, comunidades étnicas y otras instituciones a través de convenios de cooperación.
- Actividades inter institucionales: Encuentro de Jóvenes por la Ciencia, evento donde se exponen los diferentes proyectos de investigación en el aula de la Facultad y los proyectos de ciencia desarrollados por estudiantes de los colegios de las diferentes ciudades donde la Facultad tiene sus sedes.



UAN
UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO
VIGILADA MINEDUCACIÓN

www.uan.edu.co

