

## VII Seminario Internacional de Investigación en Odontología\*

Carolina Tórres Rodríguez <sup>1</sup>



\* El VII Seminario de investigación en odontología, organizado por el programa de Maestría en Odontología, es un espacio de encuentro de estudiantes, investigadores nacionales e internacionales y asistentes, con el fin de compartir conocimientos y entablar redes de colaboración. También es una estrategia de comunicación, difusión, apropiación y transferencia de conocimiento y de los resultados de la investigación de los diferentes grupos con la comunidad científica nacional y/o internacional y un método para dar a conocer, promover e impulsar la investigación a nivel nacional, todo esto con el fin de brindar soluciones a las diferentes problemáticas de la profesión y de la salud oral y general.

<sup>1</sup> PhD, Doctorado Europeo Investigación en Estomatología. Especialización en Rehabilitación Oral. DMD y Profesora Asociada de la Universidad Nacional de Colombia. Líneas de investigación: Biomecánica, Materiales dentales. Remineralización. Tesis doctoral sobresaliente Cum Laude, Universidad de Granada, abril de 2010. Premio Unilever Hattton Competition and Awards, International Association Dental Research, Colombia, septiembre de 2010.

### Citación sugerida:

Torres-Rodríguez C. VII Seminario Internacional de Investigación en Odontología. Acta Odontol Col [en línea] 2016;6(1): 69-96 [fecha de consulta: dd/mm/aaaa]. Disponible Desde: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/actaodontocol>

## PROPIEDADES ÓPTICAS DE LOS MATERIALES DENTALES

OSCAR EMILIO PECHO YATACO

*Odontólogo, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima Perú. Posgrado en Implantología oral Universidad Científica del Sur, Lima Perú, Máster en Odontología en Universidad de Granada, Doctorado Internacional Universidad de Granada. Investigador Postdoctoral y Profesor Colaborador. Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade de Passo Fundo. Brasil. Investigador Colaborador. Grupo de Investigación Labioptics. Departamento de Óptica. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. España.*

La fabricación de una restauración dental con apariencia natural requiere no sólo la coincidencia del color (valor, croma y matiz), sino también la coincidencia de las características ópticas con las de las estructuras dentales adyacentes. Cuando la luz incide sobre una superficie semi-translúcida, como el diente, cuatro fenómenos ópticos se pueden describir: (a) la reflexión especular de la luz sobre la superficie dental, (b) la reflexión difusa de la luz sobre la superficie dental, (c) la absorción y el *scattering* de la luz dentro de los tejidos dentales, y (d) la transmisión del flujo de la luz a través de las estructuras dentales. Las principales propiedades ópticas se determinan básicamente por las características de *scattering* y absorción de la luz en el interior del sustrato. Así, el color percibido y la translucidez de un material dependen de sus coeficientes de *scattering* ( $\rho$ ) y de absorción ( $\mu$ ), así como de su espesor. La teoría de la reflectancia de Kubelka-Munk (K-M) es un modelo matemático que describe la reflectancia resultante de la transferencia de la radiación de dos flujo en un medio homogéneo y uniforme, colocado sobre un fondo opaco. La principal ventaja de esta teoría es que sus coeficientes de absorción y de *scattering* ( $K$  y  $S$ , respectivamente) pueden ser fácilmente expresados como una función de la reflectancia y la transmitancia de la muestra. A pesar de su limitación, hay numerosos estudios en la literatura que calculan las propiedades ópticas de los tejidos dentales y de los materiales dentales a través de las medidas de la reflectancia basada en la teoría de la reflectancia de K-M. Otro de los factores importantes para el control de la estética es la translucidez, y es fundamental en la selección de materiales. Todos los sistemas restauradores (composites o cerámicas) tienen diferente composición, microestructura, y fracción volumétrica de las partículas inorgánicas (composites) o de la fase cristalina (cerámicas), que pueden influir en las propiedades ópticas de cada uno de estos sistemas. En el caso de las cerámicas, un aumento en el contenido cristalino para lograr una mayor resistencia a menudo resulta en una mayor opacidad. Por lo tanto, y debido a la diversidad de materiales usados en la odontología estética, es importante el estudio de sus propiedades ópticas.

*Investigador Postdoctoral y Profesor Colaborador. Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade de Passo Fundo. Brasil. Investigador Colaborador. Grupo de Investigación Labioptics. Departamento de Óptica. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. España.*

El éxito de las restauraciones estéticas en odontología depende de un método preciso y confiable para la evaluación del color de los dientes. Esta evaluación se puede realizar utilizando métodos visuales y/o instrumentales. La evaluación visual es el método más común y requiere del uso de una guía de colores, siendo la Vita Classical (VC) y la VITA 3D Master (3D) las más comunes entre las guías disponibles. Sin embargo, se sabe que este procedimiento es subjetivo e inconsistente debido a muchas variables relacionadas con el observador (el género, la experiencia, la deficiencia de color, y la fatiga del ojo) pueden influir en el resultado final. Desarrollos recientes en la tecnología (instrumentos para medir el color) ofrecen el potencial de mejorar las habilidades para evaluar el color en odontología. Se dice que la principal ventaja de estos instrumentos es la reproducibilidad y la capacidad para reducir las imperfecciones e incoherencias de la adaptación cromática visual, que se han discutido en varios estudios. Existen ciertas limitaciones de estos aparatos, en general, los dientes son difíciles de medir utilizando dispositivos instrumentales de contacto (ej.: espectrofotómetro dental). Los dientes humanos son pequeños y curvados, y esto puede producir lecturas de color inadecuadas, debido a que una parte considerable de la luz que incide en la superficie del diente se pierde. Éste es uno de los principales inconvenientes de los dispositivos de contacto que sirven para medir el color. Adicionalmente, estos dispositivos utilizan algoritmos para ajustar las diferencias en el comportamiento del *scattering* de la luz a través de los objetos evaluados, como dientes y coronas de diferentes materiales dentales, todos estos con composición estructural diferente. Es difícil obtener una compensación completa para diversos materiales, lo cual termina produciendo una importante fuente de error. Estudios recientes indican que la percepción del color es un procedimiento muy complejo, y que a pesar de los recientes avances en la evaluación de la diferencia del color instrumental, la evaluación del color aún depende en gran medida de la percepción visual. Esta afirmación se confirma con estudios recientes publicados por nuestro grupo de investigación, en los que se demuestra que la evaluación visual realizada por estudiantes de odontología tuvo resultados más satisfactorios que la evaluación instrumental (utilizando un espectrofotómetro dental), cuando ambas fueron comparadas. Adicionalmente, se comparó el uso de las guías Vita Classical y VITA 3D Master, encontrándose mejores resultados cuando la guía Vita Classical fue utilizada.

## PROPIEDADES EN LA MINERALOGÍA DEL ESMALTE Y DENTINA: DE LO MICRO A LO MACRO

PEDRO ÁLVAREZ LLORET

*Licenciado en Ciencias Ambientales Universidad de Granada, Doctor en Ciencias de la Tierra por la Universidad de Granada, Posdoctorado en la Universidad de Granada, Universidad de Glasgow, Universidad de Bolonia. Profesor Ayudante Doctor Área de Cristalografía y Mineralogía. Departamento de Geología. Universidad de Oviedo (España).*

Huesos y dientes constituyen formaciones altamente organizadas caracterizadas por poseer una extensa matriz extracelular en la cual se deposita un mineral análogo al apatito. Además del apatito se han identificado otras fases minerales precursoras en la formación del huesos y dientes (v.gr. fosfato cálcico amorfo, fosfato octacálcico). Estos minerales o precipitados bioinorgánicos poseen una alta variabilidad en su composición química que dependerá en gran medida de los procesos biológicos que han dado lugar a su formación y crecimiento. La presente comunicación tiene como objetivo explicar los procesos de nucleación y crecimiento de estructuras biomineralizadas, entre ellas huesos y dientes, y los mecanismos de organización microestructural que dan lugar a los ensamblajes bioinorgánicos que caracterizan su formación. La formación de tejidos mineralizados, como lo son huesos y dientes, consiste en una reacción de precipitación de un sólido inorgánico en medio acuoso, generalmente en ambiente biológico. En estos procesos existe, en la mayoría de los casos, un proceso de regulación exquisitamente controlado por la actividad biológica del organismo y que es fruto de su actividad celular. El resultado final del precipitado bioinorgánico dependerá en gran medida del grado de sobresaturación que alcance la disolución inicial y del mantenimiento de esta situación durante el proceso, así como del número de núcleos o gérmenes que se hayan podido originar en la fase previa. Durante estos procesos de formación el sólido inorgánico precipita sobre una matriz formada por macromoléculas orgánicas de diferente naturaleza. Estas macromoléculas influyen de forma determinante en la formación del mineral al delimitar el espacio de la mineralización y controlar a su vez la nucleación y el proceso de crecimiento cristalino. Los cristales de apatito, que constituyen huesos y dientes, formados en este proceso de formación controlada biológicamente alcanzan tamaños extremadamente pequeños (~200 nm) comparados con sus análogos de origen geológico. No obstante, durante este proceso de formación existen evidencias de la presencia de fases de fosfato cálcico amorfo. Igualmente, el fosfato octacálcico ( $\text{Ca}_8\text{H}_2(\text{PO}_4)_6$ ) también se han identificado en las etapas iniciales de formación del tejido óseo. Sin embargo estas fases son muy inestables y rápidamente se transforman en apatito. El mineral presente en huesos y dientes puede presentar numerosas sustituciones iónicas que modifican la morfología de la red cristalina propia del apatito alterando el tamaño cristalino, la tasa de disolución y otras propiedades minerales características (v.gr. dureza, estabilidad térmica). Su fórmula general, incluyendo dichas sustituciones, se puede expresar como:  $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Mg}, \text{Na}, \text{H}_2, \text{O}, [\text{ }])_{10}(\text{PO}_4, \text{HPO}_4, \text{CO}_3\text{P}_2\text{O}_7)_6(\text{OH}, \text{F}, \text{Cl}, \text{H}_2\text{O}, \text{O}, [\text{ }])_2$ , donde [ ] indica la posible presencia de defectos en la red. Este mineral integrado en la matriz orgánica puede adoptar gran número de formas y tamaños con el fin de adquirir las funciones de protección y soporte mecánico sin poner en compromiso otras necesidades de funcionalidad fisiológica. La organización estructural de este composite inorgánico-orgánico alcanza niveles altamente organizados en estructuras jerárquicas específicas que van desde escalas nanométricas a centimétricas.

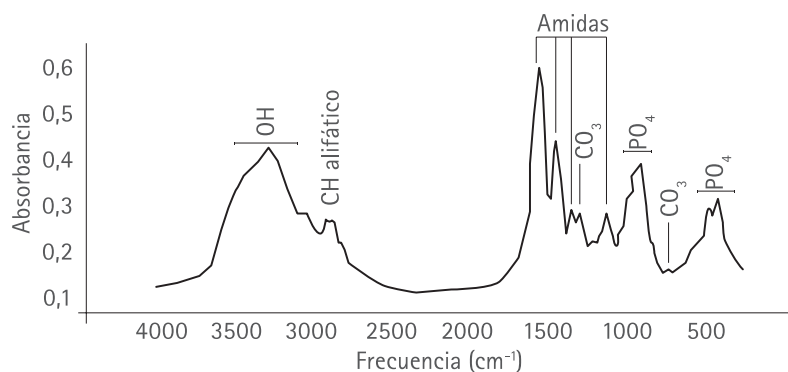
## TÉCNICAS ANALÍTICAS AVANZADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y MICRO-ESTRUCTURAL DE TEJIDOS MINERALIZADOS: HUESOS Y DIENTES

PEDRO ÁLVAREZ LLORET

*Licenciado en Ciencias Ambientales Universidad de Granada, Doctor en Ciencias de la Tierra por la Universidad de Granada, Posdoctorado en la Universidad de Granada, Universidad de Glasgow, Universidad de Bolonia. Profesor Ayudante Doctor Área de Cristalografía y Mineralogía. Departamento de Geología. Universidad de Oviedo (España).*

En la actualidad existe un interés científico creciente en el estudio de las propiedades y características como material de los tejidos mineralizados. Estas propiedades determinan numerosas propiedades como material de estos biocomposites. La presente comunicación tiene como objeto presentar diferentes técnicas espectroscópicas (fundamentalmente, infrarrojo y Raman) para el estudio de la composición química inorgánica y orgánica de huesos y dientes. Asimismo se presentará el empleo de técnicas basadas en difracción de rayos X para el análisis de las características micro-estructurales de tejidos mineralizados (cristalinidad, perfección y maduración cristalina, grado de orientación de las estructuras mineralizadas). Igualmente se detallará la utilidad de otras técnicas complementarias de análisis estructural, como la microscopia electrónica, y de caracterización morfológica, como la tomografía computarizada periférica, de gran utilidad en la caracterización de huesos y dientes. Las propiedades químicas y micro-estructurales determinan las características como material de los tejidos mineralizados. Aunque actualmente se posee gran cantidad de información acerca de la composición y estructura de los biomateriales y tejidos mineralizados, y como se da la especificidad entre unas especies a otras, todavía existe un gran desconocimiento de los procesos concretos de formación y crecimiento de éstos, su relación con los mecanismos de nucleación de cristales y su relación con la matriz orgánica. Precisamente, esta interacción orgánico-inorgánico define la formación y estructura del material y confiere a estos biomateriales unas propiedades particulares y específicas sin parangón en materiales sintéticos. Existen numerosas técnicas disponibles para la caracterización de las diversas propiedades a nivel químico, microestructural y morfológico de tejidos mineralizados. Entre las técnicas de análisis químico mineral, la presente comunicación se centrará en el empleo de técnicas espectroscópicas basadas en frecuencias incluidas en el rango del espectro infrarrojo y Raman. Mediante el análisis de los espectros de IR y Raman de muestras de dientes y huesos se pueden determinar las diferentes cantidades de fosfato, carbonato, colágeno y lípidos mediante el cálculo del área de los picos de las bandas de absorción asociadas a enlaces de grupos carbonato, fosfato, amida y C-H alifático presentes en el espectro (Figura 1).

**Figura 1.** Espectro de FTIR de una muestra de hueso donde se representan los grupos asociados a cada banda de absorción.



Para el análisis micro-estructural de estos tejidos mineralizados resulta de gran utilidad el empleo de técnicas analíticas basadas en la difracción de rayos X. Esta técnica permite obtener información de características asociadas a la cristalinidad de estos materiales, como madurez y perfección cristalina, y/o grado de orientación cristalina de las estructuras de dientes y huesos. Igualmente, la microscopía electrónica (de transmisión y barrido) resulta una técnica muy informativa en el análisis químico y micro-estructural en regiones específicas de tejidos mineralizados que pueden complementar la información obtenida mediante difracción de rayos X. Con objeto de caracterizar las diversas propiedades morfológicas de huesos y dientes existen otras técnicas basadas en la absorción de rayos X (tomografía computarizada periférica) que resultan de gran interés para la identificación de parámetros de área y volumétricos.



## IN VITRO CELL MODEL FOR BIOCOMPATIBILITY STUDIES OF DENTAL MATERIALS

JAIME E. CASTELLANOS

*PhD in Chemistry. Universidad Nacional de Colombia. Department of Oral Medicine, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Virology Research Group, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia.*

PAULA A. BALDIÓN

*DDs. Universidad Nacional de Colombia. Department of Oral Health, Universidad Nacional de Colombia.*

MYRIAM L. VELANDIA-ROMERO

*PhD. Virology Research Group, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia.*

Human dental pulp stem cells (hDPSC) are adherent cells with ability to *in vitro* differentiation into cell lineages including odontoblasts, osteoblasts, adipocytes and neural cells. Considering its high plasticity and self-renewal, obtaining hDPSC in order to differentiate into odontoblast has been of particular interest due to their potential use in both biomaterials compatibility and tissue regeneration studies. The odontoblast-like cells differentiation process is determined by a particular pattern of regulated gene expression that lead to changes in proliferation rate, enzyme activity and secretion and mineralization of extracellular matrix. Most of dental materials biocompatibility studies have been conducted on cell lines or primary cell cultures isolated from sources different to dental pulp. A primary cell culture of hDPSC induced to differentiation into odontoblast-like cells, in which the cells can be detached, re-seeded and re-expanded to obtain homogenous cell subcultures is an useful tool to evaluate the cell response in cytotoxicity studies, since these cultured cells preserve most of properties of dental pulp cells that are exposed *in vivo* to the materials. Objective: the aim of this study was to establish an *in vitro* cell model of hDPSC differentiation to odontoblast-like cells and describe the differentiation changes and phenotypic behavior after the cells were detached, re-seeded and re-expanded post-differentiation. Methods: cells obtained by enzymatic digestion from human dental pulps of adult molars were cultivated and evaluated by flow cytometry in order to determine its surface markers. After a 21-day period of exposition to differentiation medium (containing TGF- $\beta$ 1), cells were phenotypically characterized. The cell proliferation kinetic of hDPSC, differentiated odontoblast-like cells (OLC) and detached, re-seeded and expanded cells (EXP-21) was evaluated and compared through a cell growth curve and population doubling time analysis. Transcriptional changes and proteins synthesis were compared using RT-qPCR and immunocytochemistry to detect the expression of odontoblast markers such as dentinal sialophosphoprotein and dentin matrix protein-1. Results: flow cytometry revealed that hDPSC were positive to CD73, CD90 and CD105, and negative to early hematopoietic markers, confirming its mesenchymal origin and multipotentiality. Cell proliferation analysis showed that hDPSC and EXP-21 cells had a similar proliferative rate. Quantification of transcripts demonstrated a steady state of osteogenic RUNX2 transcription factor during and after differentiation process and an up-regulation of Osterix and Collagen type-I after 7 days of differentiation that decreases over time. Interestingly, osteopontin was significantly higher in re-seeded cells (EXP-21) compared with OLC. Immunocytochemistry staining demonstrated that differentiated phenotype expressed specific odontoblast markers, and Alizarin red and von Kossa stainings showed mineral deposition. Conclusion: the results showed that minor changes occur in gene expression pattern in the *in vitro* subcultures, preserving the odontoblast phenotype in differentiated cells after detachment and re-seeding. *In vitro* differentiation model to OLC can provide a homogeneous cell population under conditions that limit the number of variables the cell environment, and thus simplify the analysis of the complex processes that constitute the cell response. The system also provides excellent opportunities, in order to have a valuable reproducible tool for studying the cell behavior by exposure to dental materials.

## CITOTOXICITY OF RESIN DENTAL MONOMERS IN HUMAN ODONTOBLAST-LIKE CELLS

PAULA A. BALDIÓN

*PhD(c) in Engineering-Science and Materials Technology. Universidad Nacional de Colombia.  
DDS. Department of Oral Health, Universidad Nacional de Colombia.*

MYRIAM L. VELANDIA-ROMERO

*PhD. Virology Research Group, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia.*

JAIME E. CASTELLANOS

*PhD in Chemistry. Universidad Nacional de Colombia. Department of Oral Medicine, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Virology Research Group, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia.*

The incorporation of polymeric technology for dental restorations has shown great advantages to tooth structure conservation, aesthetics and relatively low cost. Composites are used as an alternative to amalgam, ceramics, and gold fillings. 2-hydroxyethylmethacrylate (HEMA) and tri-ethyleneglycol dimethacrylate (TEGDMA) are important components of polymeric adhesive system (between 10-50%) and they are commonly detected leachables in resin-based dental fillings. Cytotoxicity studies have shown that HEMA and TEGDMA are able to modify the cell response, metabolic activity, and DNA synthesis in several cell lines. These monomers can act as cell environment stressors by upsetting the balance between oxidants and antioxidants species, affecting cell homeostasis. However, there is not information about the response in odontoblast-like cells models, estimating the effect of these resin components. Objective: to evaluate the changes in the redox potential and its impact on survival cell in an *in vitro* culture of human odontoblast-like cells (OLC) exposed to HEMA and TEGDMA. Methods: in order to evaluate the hypothesis that the resin monomers can be reach toxic to human dental pulp tissue, cell viability after exposure was determined by MTT, resazurin and calcein assays. To determine disturbance of intracellular redox state, cell oxidation was measured using the probe 2', 7'dichlorofluorescein diacetate to detect intracellular reactive oxygen species (ROS). Additionally, mitochondrial membrane potential changes were evaluated through tetramethyl rhodamine assay. The monomers cytotoxic effect on OLC was determined by measurement of lactate dehydrogenase (LDH) release to evaluate changes in the mitochondrial membrane permeability associated to oxidative stress, and lipid peroxidation was assessed by malondialdehyde detection. Results: dental monomers HEMA and TEGDMA had an adverse effect on cell viability in a dose- and time-dependent manner and exerted an apoptotic and toxic effect on OLC. MTT assay did not show any significant decrease in cell viability when incubated with monomers for a period shorter than 8h. After 12h, both monomers reduced cell viability in a dose dependent manner. Cell viability after 24 h of exposure to 12 mM HEMA decrease 44% and 32% after the exposure to 6 mM TEGDMA. Calcein assay detected more that 10% of OLC viability loss to HEMA 12 and 9 mM compared to MTT assay at early exposition times. Monomers induced an increase of LDH leakage that began 30 min after cells exposure and gradually increases towards 24h and it was proportional to increase of monomers concentration. The data also showed that HEMA and TEGDMA produced damage at mitochondrial level demonstrated by the collapse of membrane potential and lipid peroxidation after 6 h of incubation. Ascorbic acid, a natural soluble antioxidant, prevents the oxidative stress and protects the cells against ROS production and cell death. Conclusion: the results suggest that HEMA and TEGDMA induce oxidative stress and mitochondrial damage associated to the production of ROS, mechanism of toxicity that is supported by the effectivity of the antioxidative substance tested that mitigated the cytotoxicity effects.



## PREOPERATIVE FACTORS DETERMINANTS OF DENTAL PROGNOSIS IN ENDODONTIC MICROSURGERY

CLAUDIA CARMIÑA GARCÍA GUERRERO

*DDS. Candidate of Magister in Dentistry, Universidad Nacional de Colombia, School of Dentistry, Department of Endodontics at Bogotá, Assistant Professor and Private Practice, Bogotá, Colombia.*

JAVIER L. NIÑO BARRERA

*DDS. MSc. Postgraduate Program in Endodontics, Universidad Nacional de Colombia, School of Dentistry, Department of Basic Sciences and Oral Medicine, Division of Endodontics at Bogotá, Colombia, Associate Professor, Bogotá Colombia.*

DAIRO JAVIER MARÍN ZULUAGA

*PhD. Dean of Universidad Nacional de Colombia School of Dentistry; Associate Professor, Department of Restorative Dentistry, Division of Gerodontology, Universidad Nacional de Colombia School of Dentistry at Bogotá, Colombia.*

**Introduction:** Periapical disease post endodontic treatment (EPP), has a prevalence between 30% and 60%. This justifies secondary therapeutic options to keep the tooth in the mouth. The "endodontic microsurgery" (ME), has been considered successful in 80% or more times. A previous meta-analysis recognized an association between the decreased in crestal level (preoperative factor) and a lower rate of post-surgical success, according time of evaluation (5 years). **Aim:** To analyze by means of clinical, radiographic and / or tomographic observation, the association between preoperative factors and the clinical outcome of ME, in teeth with EPP, in a prospective cohort of patients from the Universidad Nacional de Colombia, (FOUN), Postgraduate Program in Endodontics at Bogotá, Colombia. To establish, the risk of preoperative factors with the outcome of ME. **Methods:** An observational analytical Cohort study, type of concurrent inception. The permanent teeth with EPP, treated with ME, from April 2007 to August 2016, in adult patients ASA I-II were included. Patients who did not participate in the control program, the pregnant patients, the patients with orthodontic treatment, the teeth with history of dento-alveolar trauma, generalized periodontal disease, or controls with a follow-up period less than 1 year were excluded from the study. Dependent Variable, for the success and failure categories, according to criteria; clinical, radiographic and tomographic, that determine the healing process. Independent Variables: The factor crestal level (CL) determined the approach of *Ho*: "Failure to ME is independent of the reduction in the CL, mesial and distal". Other factors: sex, age, type and location of the tooth, lesion size, quality and remaining endodontic obturation, presence of clinical signs and symptoms, estimated their association with the outcome. Statistical analysis. A concordance analysis, estimated the inter-observer variability by analyzing tomographic and radiographically the dependent variable. A linear regression model (LM) and a logistic regression (MLog) with 95% confidence, determined the association between factors and the ME result. **Results:** 125 teeth in 113 treated patient with ME. A success of 84.8% was recorded. An analysis described the distribution of factors, that including the exposure factor, CL (78 <3mm> 47). The concordance-correlation coefficient LIN, estimated for continuous variables, a concordance of 0.55 and 0.96, a Kappa coefficient, found a moderate to good agreement in the radiographic observation. The analysis determined a match between the results of the LM and MLog results, they are showing, as the CL factor, did not represent a significant value for post-surgical healing (OR 0.78, 95% CI 0.254-2.49; P = 0.67). The factor; tooth type Molar, (OR 4.3; 95% CI 1.01-19.8; P = 0.056) and the presence of sinuous tract (OR 3.80, 95% CI 1.20-12.35; P = 0.023) were statistically significant. **Conclusion:** With this observations, it's possible to say, that 84.8% of ME procedure was successful. The exposure factor CL, did not represent a risk in the outcome of the procedure. The molar and sinuous tract, were significant factors.

## ANÁLISIS INFRARROJO DE CUATRO TÉCNICAS PARA SEPARAR LA MEMBRANA DE LA CÁSCARA DE HUEVO.

ADRIANA CAROLINA TORRES MANSILLA

*DDS. Estudiante de Maestría en Odontología. Odontóloga Universidad Nacional de Colombia. Grupo de aplicación de materiales a la odontología (GRAMO).*

EDGAR DELGADO MEJÍA

*MSc. Química, Universidad Estatal de New York. Químico, Universidad Nacional de Colombia. Profesor de la Facultad de Ciencias, Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia. Profesor Departamento Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Grupo de aplicación de materiales a la odontología (GRAMO).*

**Introducción:** La membrana de cáscara de huevo es un biomaterial que se usa en diversas áreas investigativas desde estudios de biomineralización hasta estudios de absorción de residuos tóxicos. Los métodos de obtención más comunes, descritos en la literatura, separan la membrana por medio de ácidos, flotación de aire disuelto o incluso, manualmente. No hay un método estandarizado para separar la membrana de la cáscara de huevo y tampoco hay un análisis comparativo del efecto de dichos métodos en la estructura de la membrana. **Objetivo:** Comparar el efecto de los métodos (CH<sub>3</sub>COOH, EDTA, HCl y manual) sobre la membrana de cáscara de huevo, usando Espectrometría Infrarroja con Transformada de Fourier (FTR). **Métodos:** Para obtener el biomaterial, a partir de fragmentos de cáscara de huevos de gallina, fueron utilizados cuatro métodos: manual, ácido acético (CH<sub>3</sub>COOH), ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) y ácido clorhídrico (HCl). El análisis de las membranas se realizó con el método FTIR tanto en pastilla de KBr (FTIR-KBr) como en aditamento de reflexión total atenuada (FTIR-ATR). **Resultados:** Para las cuatro técnicas de separación de la membrana, los picos de absorción en FTIR KBr y FTIR-ATR mostraron diferencias tanto en las regiones de los enlaces amida-amina (3200-3500cm<sup>-1</sup>, 1600-1700cm<sup>-1</sup> y 1100 cm<sup>-1</sup>) como en las regiones correspondientes a las vibraciones del enlace Ca-CO<sub>3</sub> (1400 cm, 870 cm<sup>-1</sup> y 712 cm<sup>-1</sup>). **Conclusiones:** Los métodos ácidos afectan los enlaces peptídicos de las proteínas de la membrana de la cáscara de huevo. También se señala que todos los métodos de separación muestran cambios en los picos de absorción relacionados con el mineral de cáscara de huevo, validados en las dos técnicas FTIR-KBr y FTIR-ATR.

*PhD en Ingeniería de la Universidad de Kassel, Alemania, con tesis laureada Summa Cum Laude. Estudios de control automático en el KIT (Karlsruhe Institute of Technology, Alemania). Magíster en ciencias económicas con énfasis en industria y tecnología. Magíster en materiales y procesos. Ingeniero Mecánico de la Universidad Nacional de Colombia. Director de la Escuela Doctoral y Coordinador del programa de Doctorado en Ingeniería Mecánica y Mecatrónica de la Facultad de Ingeniería (EDI) de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá. Grupo de Investigación en Biomecánica, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería.*

La biomecánica es la ciencia que se enfoca en el estudio del comportamiento de los sistemas biológicos que se someten a acciones mecánicas. Los sistemas biológicos se especifican desde la escala nano hasta niveles macro, considerando moléculas, células, tejidos, órganos y sistemas funcionales. Las acciones mecánicas provocan como respuesta el movimiento, el flujo, la deformación y eventualmente la falla. Adicionalmente a los efectos puramente mecánicos se tiene también respuesta biológica desencadenada por procesos de mecano-transducción. La respuesta biológica puede generar cambio de características en el sistema que implican una adaptación a las condiciones mecánicas. Fenómenos como la remodelación ósea hacen parte de esos procesos de adaptación. El conocimiento de las relaciones causa-efecto en el comportamiento mecánico de los sistemas biológicos se utiliza como referente conceptual para solucionar problemas en odontología relacionados con el desarrollo de tratamientos y dispositivos. En este orden de ideas, la ingeniería biomecánica es una disciplina relacionada con la aplicación de los conceptos de la ciencia biomecánica para desarrollar investigación e innovación que permita enfrentar requerimientos en áreas diversas de la odontología. Entre otros, dentro del grupo de investigación en biomecánica de la Universidad Nacional de Colombia, se han considerado como focos de trabajo aspectos relacionados con el diseño y fabricación de implantes dentales, fenómenos bio-tribológicos en la interfaz implante-pilar, diferencias biomecánicas en el comportamiento de conexiones implante-pilar, diseño de micro-herramientas para uso en endodoncia, caracterización y evaluación de biomateriales, principalmente cerámicos y metales y el modelado computacional para el análisis de procesos bio-regulatorios y biomecánicos asociados con la osteogénesis. Estos trabajos han permitido generar una base de experiencias que configuran una relación interdisciplinaria entre la Ingeniería Biomecánica y la Odontología mediante una sinergia que permite un acercamiento sistémico y holístico a la solución de problemas que por su complejidad es difícil abordarlos desde disciplinas individuales. La estructuración de meta-lenguajes que permiten la comunicación entre campos distintos del saber también ha sido un logro importante aparte de los resultados de investigación propiamente dichos. Tales concepciones permiten orientar el trabajo en el futuro cercano hacia perspectivas de investigación en áreas como la bio-impresión, análisis del comportamiento en materiales biodegradables, bio-tribología y caracterización tridimensional de superficies de implantes dentales, modelado de procesos bio-mecánicos multiescala y la innovación en el concepto de dispositivos empleados en odontología.

## DISEÑO DE MATERIALES POLIMÉRICOS ENFOCADOS EN APLICACIONES BIOMÉDICAS

LEÓN DARÍO PÉREZ

*PhD. Ciencias químicas. Universidad de Antioquia. Químico de la Universidad de Antioquia. Profesor Asociado Departamento de Química de la Universidad Nacional de Colombia. Grupo de Investigación en Macromoléculas, Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia.*

Durante los últimos años los materiales poliméricos han jugado un papel protagónico en el desarrollo de las ciencias biomédicas, ello se debe en gran parte a su versatilidad y al hecho que sus propiedades físicas y químicas pueden ser controladas a través de su composición, peso y arquitectura molecular. La copolimerización en bloque, por ejemplo, permite unir en una misma macromolécula dos o más segmentos con características químicas diferentes. En estado sólido, los copolímeros pueden segregarse formando dominios nanométricos ordenados, los cuales actúan sinérgicamente; en el caso de los copolímeros anfifílicos los dominios hidrofóbicos e hidrófilos que se establecen facilitan la difusión de agua y moléculas polares y la confieren al dispositivo formado estabilidad mecánica y dimensional en medios fisiológicos, por lo cual estos materiales son promisorios en el campo de ingeniería de tejidos. Por otros, los copolímeros en bloque en solución pueden segregarse debido a interacciones solvofóbicas dando lugar a diferentes agregados nanométricos tales como micelas, nanocápsulas y polymersomas que son de gran interés en la aplicaciones tales como la liberación controlada de sustancias bioactivas.

## POLÍMEROS COMO FUENTE DE BIOMATERIALES

JAIRO ERNESTO PERILLA PERILLA

*PhD Polymer Engineering. University of Akron. Magister en Ingeniería Química e Ingeniero Químico, Universidad Nacional de Colombia, Profesor Departamento de Ingeniería Química y Ambiental. Grupo de Procesos Químicos y Bioquímicos. Universidad Nacional de Colombia.*

Los polímeros están compuestos por moléculas de gran tamaño cuyas propiedades han permitido posicionarlos en diferentes áreas del mundo moderno reemplazando materiales tradicionales como las cerámicas y metales. Igualmente, en el campo de las aplicaciones médicas y farmacéuticas los polímeros han tenido un impacto bastante amplio, siendo una de las áreas de mayor interés tanto académico como industrial. En el desarrollo de biopolímeros se requiere la aplicación de los conceptos fundamentales de la ciencia e ingeniería de polímeros, con el fin de desarrollar propiedades como la biodegradabilidad bioadhesión, anti adhesión y desarrollo de estructuras híbridas polímero-sílice para mejorar la compatibilidad polímero tejido. En la presentación se presentarán los resultados más representativos al interior del grupo y se plantearán perspectivas de trabajo a corto y mediano plazo.

## ESTUDIO DE HOMOGENEIDAD Y COLOR DE ESMALTE TRATADO CON UNA SUSTANCIA BLANQUEADORA NO OXIDANTE

INGRID GIOVANNA SUÁREZ FAJARDO

*Estudiante Maestría en Odontología, Especialización en Rehabilitación Oral, odontóloga, Universidad Nacional de Colombia.*

ANDRÉS MAURICIO CASTILLO ROBLES

*PhD Ingeniería de sistemas y computación, Maestría Ingeniería de sistemas y computación, Ingeniero de Sistemas, Universidad Nacional de Colombia.*

EDGAR DELGADO-MEJÍA

*MSc. Química, Universidad Estatal de New York. Químico, Universidad Nacional de Colombia. Profesor de la Facultad de Ciencias, Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia. Grupo de aplicación de materiales a la odontología (GRAMO).*

CAROLINA TORRES-RODRÍGUEZ

*PhD. Doctorado Europeo. Investigación en Estomatología. Especialización en Rehabilitación Oral y Odontólogo Universidad Nacional de Colombia. Profesora Asociada de la Universidad Nacional de Colombia.*

**Introducción:** El blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno y carbamida es el procedimiento más comúnmente usado para modificar el color dental. Sin embargo la literatura reporta los daños que estas sustancias ejercen sobre el esmalte dental, como desorganización estructural, pérdida de sustancia interprismática y formación de defectos superficiales. La tendencia actual en investigación es el desarrollo de materiales biomiméticos, utilizando la naturaleza como fuente de inspiración. En el grupo de investigación GRAMO de la Universidad Nacional de Colombia, se desarrolló una sustancia remineralizante blanqueadora experimental (SRBE) con la cual se logra modificar el color dental, sin generar daños al esmalte. El propósito de la presente investigación es mejorar la homogeneidad del color resultante, modificando la viscosidad y la tensión superficial de la sustancia experimental. **Objetivo:** Identificar si la viscosidad y la tensión superficial de la sustancia remineralizante blanqueadora experimental, tienen influencia en la homogeneidad del color del esmalte tratado. **Métodos:** Se seleccionaron 30 dientes bovinos, los cuales se limpiaron, despulparon y sellaron a nivel apical. Se dividieron en 6 grupos, grupo 1 (Sin tratamiento), grupo 2 (SRBE), grupo 3 (SBRE con viscosidad modificada), grupo 4 (SRBE con tensión superficial modificada), grupo 5 (SRBE con viscosidad y tensión superficial modificadas) y grupo 6 (peróxido de hidrógeno). Previa toma de color inicial de las muestras con el Espectrofotómetro Vita Easy Shade, se aplicó cada sustancia a probar por un tiempo de 12 horas y en el grupo 6 según indicaciones del fabricante, luego se realizó la segunda toma de color. Se tomaron fotografías postratamiento de todas las muestras con un estereomicroscopio y se analizaron con un programa analizador de imágenes que arrojó un porcentaje de blanqueamiento y porcentaje de bordes (homogeneidad). **Resultados:** Todos los grupos de la SBE tuvieron modificación en el color. Los grupos de la SRBE cambiaron hacia el amarillo y rojo. Todos los grupos de la SRBE lograron un blanqueamiento entre el 44 y 65%, el peróxido de hidrógeno logró 70%. El grupo con mayor homogeneidad en el esmalte tratado de los grupos experimentales fue el de modificación de la tensión superficial. **Conclusión:** La propiedad que más influyó sobre la homogeneidad del color del esmalte tratado por la SRBE fue la tensión superficial, ya que el grupo con tensoactivo mostró más homogeneidad.

## ¿ES POSIBLE OPTIMIZAR LA ADHESIÓN A DISILICATO DE LITIO SIN ÁCIDO FLUORHÍDRICO NI SILANO?

ALBERTO CARLOS CRUZ GONZÁLEZ

DDS. Universidad de Cartagena, Rehabilitador Oral, Estudiante de Maestría en Odontología, Universidad Nacional de Colombia.

EDGAR DELGADO MEJÍA

MSc. Química, Universidad Estatal de New York. Químico, Universidad Nacional de Colombia. Profesor de la Facultad de Ciencias, Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia. Grupo de aplicación de materiales a la odontología (GRAMO).

**Introducción:** el sistema de disilicato de litio es un material de uso extendido en la odontología por sus buenas propiedades mecánicas y una gran traslucidez (estética). Sin embargo, esta cerámica requiere un tratamiento de superficie para lograr una adecuada unión con el agente cementante resinoso. El ácido fluorhídrico y silano constituyen el patrón de oro para los tratamientos de superficie en cerámicas vítreas, este método crea rugosidad y porosidad sobre la cerámica lo que puede comprometer la resistencia mecánica de la misma. Además, el ácido fluorhídrico representa un riesgo potencial para la salud. **Objetivo:** Evaluar el resultado de un tratamiento experimental de superficie sobre la cerámica de disilicato de litio para mejorar la adhesión a cemento resinoso. **Método:** se realizó una búsqueda de la literatura para valorar el estado del arte de los tratamientos de superficie empleados en esta cerámica y una caracterización química para determinar composición del material. En la fase de experimentación se realizaron discos de disilicato de litio de 8 mm de diámetro y 1,8 mm de grosor por el método de cera perdida. Se pulió una superficie con papel de lija número 600 y se incluyeron en bloques de acrílico como portamuestra y se dividieron en tres grupos para recibir algún tratamiento de superficie. Los tres grupos de investigación fueron: la cerámica sin tratamiento como control, grabado con ácido fluorhídrico y aplicación de silano, y un método alternativo con una sustancia experimental. **Resultado:** las muestras se sometieron a una prueba de micro-corte en una máquina universal de ensayos para obtener la resistencia adhesiva. Los resultados fueron expresados de la siguiente forma: cerámica sin tratamiento 2,15 MPa, grabado ácido y silano 18,58 MPa, y método experimental 22,16 MPa. **Conclusión:** los resultados muestran que es necesario realizar algún tratamiento de superficie al disilicato de litio para mejorar su unión al cemento resinoso. bajo las condiciones en que se realizó este trabajo se observó que el tratamiento experimental propuesto podría considerarse como una alternativa que requiere mayor investigación.



## MICROGRANALLADO PARA ALIVIAR FALLA POR FLEXIÓN DE LA ZIRCONIA Y-TZP CON TRATAMIENTO MECÁNICO PREVIO

BLAS CARLOS ANDRÉS GÓMEZ SALAZAR

DDS. Universidad Nacional de Colombia. Estudiante de Maestría en Odontología, Universidad Nacional de Colombia.

CARLOS JULIO CORTES RODRÍGUEZ

PhD en Ingeniería de la Universidad de Kassel, Alemania, tesis laureada Summa Cum Laude. Estudios de control automático en el KIT (Karlsruhe Institute of Technology, Alemania). Magíster en ciencias económicas con énfasis en industria y tecnología. Magíster en materiales y procesos. Ingeniero Mecánico de la Universidad Nacional de Colombia. Director de la Escuela Doctoral y Coordinador del programa de Doctorado en Ingeniería Mecánica y Mecatrónica de la Facultad de Ingeniería (EDI) de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá. Grupo de Investigación en Biomecánica, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería.

**Introducción:** La Zirconia Y-TZP, es un material de amplio uso para restauraciones individuales y múltiples en rehabilitación, que en la práctica clínica debe ser rectificado por el odontólogo protesista de forma manual mediante instrumentos a altas velocidades conocido como fresado, y con partículas de aire a presión conocido como arenado. Estos procedimientos alteran la superficie, generando incluso micro grietas en el material, lo cual aumenta la posibilidad de fallas catastróficas y por tanto la pérdida de la restauración y los subsecuentes problemas tanto para el odontólogo como para el paciente. De hecho, está reportado en la literatura, que el realizar rectificadores de este tipo, disminuyen considerablemente las propiedades mecánicas del material, en especial la resistencia a la flexión. Por ello hemos querido investigar un método experimental que contrarreste los efectos negativos provocados por el arenado y el fresado, en este caso microgranallado con perlas de SiO<sub>2</sub> de 40mm de diámetro a una presión de 4,5 bares. **Objetivos:** Determinar la efectividad o no de un método experimental de tratamiento en la superficie de una Zirconia Y-TZP, para contrarrestar los efectos de los rectificadores de fresado y arenado. **Métodos:** Se tomaron 75 probetas (ISO 6872:2008), las cuales se dividieron en cinco grupos n=15: 1 Controles, 2 Fresado, 3 Fresado más microgranallado experimental, 4 arenado y 5 arenado más microgranallado experimental. Se les realizó medición de esfuerzos residuales por DRX, Microscopia Confocal, MEB, y Falla en 3 puntos. Los resultados fueron analizados estadísticamente con un modelo propio para relacionamiento de variables, y otros como distancias de Cook, Tuckey entre otros. **Resultados:** Hubo un incremento en la resistencia flexural de los grupos que se les realizó el microgranallado experimental después del fresado y el arenado en comparación con los que no se les hizo. **Conclusión:** El Microgranallado experimental, puede ser usado como un método adicional para contrarrestar los efectos negativos generados por el fresado y el arenado en la Zirconia Y-TZP de uso odontológico.

## ELECTROSPRAY Y ELECTROSPINNING: UNA OPORTUNIDAD PARA LOS METALES EN LA SIGUIENTE GENERACIÓN DE BIOMATERIALES

**DIANNEY CLAVIJO GRIMALDO**

*Médica Universidad Nacional de Colombia, Especialización en Docencia Universitaria Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, Maestría en Ingeniería Biomédica de la Universidad Nacional de Colombia, Maestría en Docencia Universitaria Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, Doctorado en Ingeniería, Ciencias y Tecnología en Materiales Universidad Nacional de Colombia. Profesora Facultad de Medicina Universidad Nacional de Colombia.*

**CIRO ALFONSO CASADIEGO TORRADO**

*Médico Universidad Nacional de Colombia, Estadístico Universidad Jorge Tadeo Lozano, Especialización en docencia universitaria, Maestría en docencia Universitaria Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.*

**VLADIMIR GALINDO ZAMORA**

*PhD Veterinary Research and Animal Biology Tierärztliche Hochschule Hannover, Master of Science Utrecht University, Medicina Veterinaria Universidad Nacional de Colombia.*

Dadas sus propiedades mecánicas, los metales, especialmente el titanio, son frecuentemente utilizados en aplicaciones médicas. Dado que en su mayoría, los metales son incapaces de generar funciones celulares específicas que promuevan la regeneración tisular, su uso implica el riesgo de una osteointegración inadecuada que puede llevar a la necesidad de reintervención. La llamada "Siguierte Generación de Biomateriales" busca optimizar la interface biomaterial-sistema biológico, entregando factores de crecimiento y/o medicamentos en forma segura y eficiente para prevenir y manejar la enfermedad y diseñar matrices que sirvan de andamio para favorecer la regeneración y reparación rápida de lesiones. En este sentido, nuestro grupo trabaja en la biofuncionalización de titanio mediante las técnicas de electrospray y electrospinning (técnicas electrohidrodinámicas) que permiten el diseño sobre su superficie de matrices tridimensionales nano/micro estructuradas que además de funcionar como andamios (scaffolds) funcionan como sistemas liberadores de medicamentos. Las investigaciones se han enfocado a mejorar la respuesta del tejido óseo y las complicaciones en pacientes con osteoporosis, enfermedad de alto impacto en la morbilidad y de gran costo económico y social tanto a nivel mundial como en nuestro país. El tratamiento quirúrgico de las fracturas en pacientes con osteoporosis se realiza mediante fijación interna o artroplastia, sin embargo cuando un biomaterial es utilizado en un paciente con osteoporosis, las alteraciones en la microestructura del hueso trabecular afectan la estabilidad del área peri-implante evidenciando el efecto negativo que esta patología tiene sobre la respuesta al implante. En la actualidad no existen biomateriales para ser utilizados específicamente en pacientes con osteoporosis, de tal manera que se utilizan los materiales convencionales. Por esta razón hemos realizado la biofuncionalización del titanio mediante electrospray y electrospinning con matrices nanoestructuradas de dióxido de titanio y con matrices nano/microestructuradas poliméricas que permiten la liberación local de Raloxifeno (medicamento aprobado por la FDA para el tratamiento de la osteoporosis). Sus efectos han sido evaluados tanto *in vivo* (con células mesenquimales y con osteoblastos) como *in vitro*, mediante el implante de tornillos biofuncionalizados en ratas Wistar, evidenciándose la mejoría local en la densidad ósea y una osteointegración más temprana, tanto desde el punto de vista radiológico como microscópico. Por sus características, las matrices nano/microestructuradas poliméricas permiten plantear sus posibles usos en otras aplicaciones ortopédicas, tales como tratamiento complementario para lesiones de ligamentos, o en otros usos (por ejemplo, reparación de lesiones cutáneas), por lo que el electrospray y el electrospinning se convierten en técnicas prometedoras no sólo para la biofuncionalización sino para el diseño de biomateriales.

## EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DE UNIÓN Y TRATAMIENTO DE SUPERFICIE DE DISILICATO DE LITIO UTILIZANDO UN NUEVO PRIMER AUTOCONDICIONANTE

ANGELA QUINTERO CALDERÓN

*Estudiante de pregrado, Universidad Nacional de Colombia.*

ANDRÉS FELIPE MILLAN CARDENAS

*Estudiante Posdoctorado Universidade Estadual de Ponta Grossa.*

FABIANA SUELEN FIGUEREDO DE SIQUEIRA

*Estudiante de Doctorado Universidade Estadual de Ponta Grossa.*

CAMILO PULIDO MORA

*DDs, Universidad Nacional de Colombia. Estudiante de Doctorado Universidade Estadual de Ponta Grossa.*

MARTHA LUCIA SARMIENTO DELGADO

*MSc Universidad Nacional de Colombia. Especialización prostodoncia, Universidad El Bosque. Odontóloga y profesora Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Salud Oral.*

ALESSANDRO LOGUERCIO DOURADO

*Profesor asociado y de la posgraduación de la Universidade Estadual de Ponta Grossa.*

**Introducción:** Uno de los factores de mayor importancia en el éxito de las restauraciones es el proceso de cementación. Convencionalmente, para la adhesión de cerámicas vítreas es usado el ácido fluorhídrico (HF) como acondicionador de superficie para generar un patrón de grabado, luego es aplicado un agente de acoplamiento (el silano), capaz de crear una capa de compatibilidad entre la cerámica y el cemento resinoso. Recientemente fue introducido al mercado el Monobond Etch & Prime (MEP) (Ivoclar- Vivadent), un primer autoacondicionante, que disminuye el número de pasos y tiempo utilizado en el proceso de cementación adhesiva. **Objetivos:** Evaluar la resistencia de unión por microcizallamiento y el patrón de acondicionamiento ácido del MEP a diferentes tiempos de aplicación sobre Disilicato de Litio. **Materiales y métodos:** Se realizó un test de resistencia al microcizallamiento entre el sistema convencional de cementación en cerámicas vítreas, (HF + Silano) versus el MEP sobre Disilicato de Litio. La casa fabricante recomienda un tiempo de aplicación activa (A) de 20s. y dejando reaccionar (R) sobre la superficie 40s, se realizaron 6 variaciones a este tiempo recomendado. Adicionalmente se analizó el patrón de grabado de las superficies tratadas bajo MEB. **Resultados:** Se aplicó la prueba ANOVA obteniendo en cada grupo los siguientes valores de resistencia de unión [1 : HF+ Silano=( 31.2 ± 1.0 B)] [2: MEP 5s A- 20s P(14.4 ± 0.3 D)] [3: MEP 10s A- 20s P (20.0 ± 1.5 C)] [4: MEP 5s A- 40s P(32.0 ± 1.1 B)] [5: MEP 10 s A- 40 s P (1.5 ± 0.6 B)] [6: MEP 20s A- 40s P (33.3 ± 1.2 AB)] [7: MEP 40s A- 40s P (31.9 ± 1.7 AB)] [8: MEP 5s A- 20s P(35.3 ± 1.6 A)] Se determinó que el protocolo convencional (grupo 1) comparte los valores de resistencia de unión con el MEP bajo el tiempo de aplicación recomendada por el fabricante (grupo 6). Adicionalmente, existe una tendencia a aumentar los niveles de resistencia de unión a medida que se amplía el tiempo de aplicación del MEP. Respecto a las imágenes obtenidas del MEB, se demostró que a pesar de las variaciones del tiempo con el MEP no se consigue un patrón de acondicionamiento tan evidente como el generado por el HF, sin embargo el patrón de acondicionamiento es más marcado a medida que aumenta el tiempo. **Conclusiones:** El MEP demostró que bajo los tiempos recomendados por el fabricante se consigue una adecuada resistencia de unión comparable con el protocolo convencional, así su patrón de acondicionamiento no sea tan notorio como el del Ácido fluorhídrico.

## INDÍGENAS MISAK CON DISCAPACIDAD Y SU ESTADO DE HIGIENE ORAL

CINTHYA CRISTINA SOLÓRZANO VERA

*Odontóloga, Residente II año de la especialidad Estomatología Pediátrica y Ortopedia Maxilar, Universidad Nacional Colombia.*

HERNEY ALONSO RENGIFO REINA

*DDS, Ortodoncista, MSc Epidemiología, MSc en Salud Pública, profesor Facultad de Odontología, Universidad Nacional Colombia.*

ÁNGELA LILIANA GRANDAS RAMÍREZ

*Odontóloga, Estomatóloga Pediatra, MSc Discapacidad e Inclusión social, profesora Facultad de Odontología Universidad Nacional Colombia.*

**Introducción:** Alrededor del 15% de la población mundial viven con algún tipo de discapacidad según el Informe Mundial de Discapacidad 2011, y el último censo en Colombia del 2005 reporta un 6.4%; faltan datos estadísticos sobre las comunidades indígenas en general y niños y niñas con discapacidad según el estado mundial de la infancia, niñas y niños con discapacidad 2013 y en Colombia no existen reportes oficiales de poblaciones indígenas con discapacidad; ni el estado de salud bucal de la comunidad indígena Misak, en Cauca-Colombia. La perspectiva interseccional visibiliza ser indígenas y con discapacidad, dos condiciones sociales con exclusiones, marginaciones, opresiones y vulnerabilidades que viven en el ámbito de la salud; con condiciones de salud que pueden influir en su estado salud general y aumentar los riesgos de enfermedades bucodentales como lo demuestra Federación Dental Internacional en 2015. La investigación permitió conocer a partir de un indicador simple tener aproximaciones al estado de salud bucal de los indígenas Misak con discapacidad, desde la representación de hábitos en salud bucal y su relación con el nivel de placa dental bacteriana y dejar una línea base para futuras investigaciones en la implementación de estrategias de promoción y prevención en salud bucal. **Objetivos:** Identificar el estado de higiene bucal en personas con discapacidad de la comunidad Misak de Guambia Silvia-Cauca. **Métodos:** Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal. Se usó el formato para índice de placa comunitario (IPC) del Dr. Jairo Corchuelo. Las pruebas de estandarización de criterios clínico, con coeficiente de correlación intraclase superior a 0.8. Captura de la información se realizó en Epi-info 2003 versión 7.0. Autorización de la comunidad y aceptación por medio del consentimiento informado. **Resultados:** Se identificaron 46 personas con algún grado de discapacidad, de las cuales 54.3% (25) eran hombres y 45.6% (21) mujeres, con un promedio de edad de 22.6 años (+/- 11). Según hábitos de higiene bucal 43.5% (21) de las personas se cepilla al menos una vez en el día, 69.6 (32) tiene cepillo propio, 56.5% lo hace solo y cerca del 10% lo realiza con ayuda de su cuidador, utilizan enjuague bucal un 74.4% y más del 60% no usa ni tiene seda dental ni enjuague bucal. El promedio de dientes presentes fue 23.3 (+/- 6.0), el índice de placa comunitario IPC, se obtuvo un promedio de 91.8% (+/- 11.3), mayor en mujeres (93.4 (+/- 1.7)) que en hombres (90.6 (+/- 2.7)) sin ser estadísticamente significativo. **Conclusión:** Las personas con discapacidad de la comunidad Indígena Misak presentan un índice de placa comunitario alto de 93.4 % con pocos hábitos de higiene oral, lo cual permite concluir que su estado de salud bucal no se encuentra dentro de las condiciones de salud bucal aceptables ni digna de una población doblemente vulnerable.

## PROTOCOLOS DE AISLAMIENTO DE CÉLULAS DE PULPA DENTAL PARA CULTIVO PRIMARIO. REVISIÓN DE LA LITERATURA

GUSTAVO ADOLFO VELASCO FLECHAS

*DDS. Endodoncista, Estudiante de Maestría en Odontología. Universidad Nacional de Colombia.*

ZULMA JANETH DUEÑAS GÓMEZ

*Licenciada en Biología, MSc, PhD Profesora titular Facultad de Medicina Universidad Nacional de Colombia.*

**Introducción:** Varios métodos de aislamiento de células de la pulpa dental, se describen en la literatura para realizar cultivos primarios. Existen diferencias entre las técnicas de extracción misma del tejido, hasta el comienzo de la siembra pasando por la separación de las células. Cada uno de estos pasos produce cambios irreversibles o la muerte celular, produciendo el fracaso del cultivo. Por esto es importante establecer las condiciones ideales que garanticen, que el mayor número de células lleguen a la siembra con el menor estrés posible. **Objetivos:** Analizar la literatura relacionada con la obtención de células de pulpa dental, para un cultivo celular primario entre los años 2006 y 2016 en las bases de datos Pub Med, Science Direct, Springer Link, Wiley on Line Library y Scielo. **Métodos:** Búsqueda bibliográfica en las bases de datos Pub Med, Science Direct, Springer Link, Wiley on Line Library y Scielo con las palabras clave Pulpa dental, cultivo primario, aislamiento y el conector booleano AND entre los meses de Agosto y Septiembre de 2016. De 57 artículos escogidos por título y resumen, se escogieron 19 después de discriminarlos por su contenido. **Resultados:** Se encontró que las 2 técnicas más utilizadas para separar las células del tejido pulpar son el explante y la disociación enzimática. Ambos métodos son efectivos para obtener células, pero el potencial proliferativo de las células obtenidas por disociación enzimática es mayor. La disociación con enzimas puede favorecer diferenciación prematura de las células, lo que no sucede con el explante. El método de explante es de bajo costo pero puede requerir más tejido donante. **Conclusión:** La digestión enzimática con collagenasa parece ser el método más conveniente para obtener células de pulpa dental para cultivo primario.

## PAPEL DE LA VÍA NOTCH EN LA MORFOGÉNESIS Y DIFERENCIACIÓN DE GLÁNDULAS SALIVARES DE MAMÍFEROS. REVISIÓN.

**YORINDEL JULIANA CARDOZO AMAYA**

*DDS. Universidad Nacional de Colombia. Estudiante de Maestría, Grupo de investigación en crecimiento y desarrollo craneofacial.*

**BELFRAN ALCIDES CARBONELL MEDINA**

*DDS. MSc. Profesor asociado, Grupo de investigación en crecimiento y desarrollo craneofacial.*

**CLEMENTINA INFANTE CONTRERAS**

*DMD. Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Estadística de la Universidad Nacional de Colombia y Especialista en Ortodoncia egresada de la Universidad Autónoma de México. Profesora titular Facultad de Odontología Universidad Nacional de Colombia. Líder del grupo de investigación en Crecimiento y Desarrollo Craneofacial. Premio Orden Gerardo Molina, 2010.*

La xerostomía es un problema que aqueja a muchas personas; es la deficiencia en la producción de saliva y es causada por factores genéticos o ambientales. Para poder incursionar en la regeneración de las glándulas salivares es necesario conocer los mecanismos moleculares que promueven o inhiben la morfogénesis y diferenciación de las mismas. La vía de señalización Notch ha sido implicada en la morfogénesis y diferenciación de glándulas salivares en especies como la *Drosophila*, por lo tanto se hace necesario conocer el papel que esta vía desempeña en el caso de los mamíferos. Bajo la pregunta de investigación, ¿Qué papel desempeña la vía Notch en la morfogénesis y diferenciación de las glándulas salivares de los mamíferos?, se realizó una revisión Bibliográfica durante el periodo Marzo - Mayo de 2016. Las fuentes de búsqueda empleadas fueron las bases de datos MedLine, PubMed, Ebsco, Scopus, cienceDirect, Embase y SpringerLink. Los términos de búsqueda fueron: "Notch signaling Pathway"- "Salivary glands" - "Mammals"- "Mice". Se encontraron 25 artículos de los cuales, se seleccionaron aquellos que fueran de texto completo, en idioma inglés y publicado entre los años 2006 a 2016. Se excluyeron artículos que tuvieran relación con neoplasias y patologías de desarrollo posnatal. Una vez hecho el filtro se tomaron 10 artículos como base de la investigación. Dentro de los resultados más significativos se encontró que hay expresión de Notch 1, 2, 3 y 4, Jagged 1 y 2, y Delta 1, con mayor expresión de Notch 3 y Jagged1. Al realizar la pérdida de función de la vía Notch a través de DAPT, DAPM, DLK1, DLK2 o siRNA hay alteración de la forma y función de glándulas y específicamente de tejido vascular, epitelial y nervioso, y al haber recuperación espontánea de las glándulas salivares en ratones, existe expresión de Hes1 en acinos en reparación y de Notch y Hes1 en los Ductos; lo anterior resalta la importancia de la vía Notch en la reposición de la morfología glandular y la manipulación de esta vía como futuros tratamientos.



## PREDICCIÓN DE TAMAÑO, FORMA MANDIBULAR, MEDIANTE ESTRUCTURAS CRANEALES UTILIZANDO MORFOMETRÍA GEOMÉTRICA 3D. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

MARÍA ANGÉLICA CACUA ROBAYO

*Ortodoncista, CIEO, Estudiante Maestría en Odontología, Facultad de Odontología, Universidad Nacional De Colombia. Grupo de Investigación en Crecimiento y Desarrollo Craneofacial.*

CLEMENTINA INFANTE CONTRERAS

*DMD. Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Estadística de la Universidad Nacional de Colombia y Especialista en Ortodoncia egresada de la Universidad Autónoma de México. Profesora titular de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia. Líder del grupo de investigación en Crecimiento y Desarrollo Craneofacial. Premio Orden Gerardo Molina, 2010.*

**Introducción:** La morfometría geométrica (MG) ha proporcionado una definición de forma (shape) y tamaño (size) de una estructura que es más útil y consistente para el estudio de la variación morfológica, que aquella provista por la morfometría tradicional, basada en el análisis multivariado de colecciones escasamente integradas de distancias, ángulos y proporciones. La MG se consolida a partir de la necesidad de analizar las formas biológicas de manera que se conserve su integridad física en 2D o 3D. En definitiva, esta técnica evita reducir la forma a una serie de medidas lineales o angulares, en las cuales se pierde la información. Por otro lado la cabeza ósea, está compuesto por cráneo y cara donde encontramos la mandíbula o maxilar inferior; el cráneo y la mandíbula forman una unidad funcionalmente integrada. **Objetivos:** Conceptualizar los diferentes estudios bibliográficos sobre predicción de tamaño y conformación mandibular a través de estructuras craneales, por medio de morfometría geométrica 3D. Determinar parámetros de interconexión entre el cráneo y la mandíbula. **Métodos:** Revisión de Literatura, documentos primarios, bases de datos bibliográficos, manejo de fuentes documentales de evidencia científica, síntesis de búsqueda. **Resultados:** Después de realizar una revisión bibliográfica se observa que la morfometría geométrica 3D es una herramienta óptima para determinar forma, contorno y tamaño específico de un objeto de una manera confiable. Estos estudios han permitido obtener una idea clara de las relaciones entre los resultados de las técnicas morfométricas tradicionales y geométricas, con el fin de facilitar la toma de decisiones respecto de la técnica más apropiada para la discriminación entre muestras del esqueleto craneofacial de restos óseos humanos. Se han realizado predicciones mandibulares en tomografía computarizada, donde solo se pueden medir las propiedades mecánicas del hueso de la mandíbula trabecular en base a los valores ya determinados, eran válidas sólo para mandíbulas con una fina capa de hueso cortical. Sigue siendo una buena fuente de diagnóstico pero sin precisión de tamaño y contorno. **Conclusiones:** La morfología de las superficies es una fuente fiable de datos para la caracterización de la variación de la forma del esqueleto y por lo tanto es particularmente valioso en los diseños de investigación. La capacidad de discriminación de las mediciones y los datos craneométricos estándar y no estándar derivados del análisis de GM, es uno de los Análisis más populares dentro de la antropología forense que conduce a mejores estimaciones. En las ciencias forenses, biología, antropología y paleontología, hay mucho interés en la comparación de las formas de los objetos. Hay áreas específicas de la ciencia forense donde los métodos morfométricos, tanto tradicionales como geométricos, han sido aplicados. La integración morfológica entre el cráneo y la mandíbula es alta en todas las clases esqueléticas. Se han realizado con exactitud, predicciones mandibulares con asimetrías, el mejoramiento del software sigue siendo necesario.

## EFFECTO DEL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO Y DE UNA SUSTANCIA REMINERALIZANTE SOBRE EL COLOR Y LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ESMALTE DENTAL HUMANO

JENNIFER GONZÁLEZ GARCÍA

DDS. Universidad Colegio Odontológico Colombiano, Rehabilitadora oral. Universidad Nacional de Colombia.

PEDRO ÁLVAREZ-LLORET

Profesor ayudante Doctor. Área de Cristalografía y Mineralogía. Departamento de Geología. Universidad de Oviedo (España).

EDGAR DELGADO-MEJÍA

MSc. Química, Universidad Estatal de New York. Químico, Universidad Nacional de Colombia. Profesor de la Facultad de Ciencias, Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia.

CAROLINA TORRES-RODRÍGUEZ

PhD. Doctorado Europeo. Investigación en Estomatología. Especialización en Rehabilitación Oral. DMD. Universidad Nacional de Colombia. Profesora Asociada de la Universidad Nacional de Colombia.

**Objetivo:** Comparar el efecto del peróxido de hidrógeno al 35% y una sustancia remineralizante blanqueadora experimental sobre el color y la composición química del esmalte dental humano, por medio de espectrofotometría, espectroscopia infrarroja (FTIR) y difracción de rayos X (DRX). **Métodos:** Previo consentimiento informado, cartilla informativa y registro, se seleccionaron 40 terceros molares humanos sanos con extracción indicada. Se demarcaron las zonas a tratar, cara vestibular área 4X4 mm. Luego fueron repartidos aleatoriamente en 4 grupos, cada uno de 10 especímenes. Grupo 1: sin tratamiento, Grupo 2 (PH): tratado con peróxido de hidrógeno al 35% (Pola Office®), 3 aplicaciones de 8 min c/u. Grupo 3 (SR): tratado con sustancia remineralizante blanqueadora. Grupo 4 (PH+SR): tratado con peróxido de hidrógeno al 35% y después con sustancia remineralizante blanqueadora. Previa calibración del espectrofotómetro Vita Easyshade Advance 4.0® y nivelación del operador, se tomaron registros de color antes y después del tratamiento. Los datos obtenidos se usaron para calcular los diferentes parámetros de color (\*L; \*a; \*b) y las diferencias de color ( $\Delta L$ ;  $\Delta a$ ;  $\Delta b$ ; y  $\Delta E$ ). Luego se obtuvo polvo de esmalte de la zona superficial tratada con lijas de óxido de aluminio grano medio (Microdont®) y se analizó por FTIR para la composición orgánica (amidas) e inorgánica (fosfatos y carbonatos) y DRX para la caracterización microestructural del componente inorgánico. Se realizó un análisis experimental descriptivo. Resultados: En la variable  $\Delta L$ , SR disminuyó más (-3,64), seguida por SR+PH (-2,44) y el PH (-0,27). la variable  $\Delta a$  aumentó SR (0,67), PH (0,49) y PH+SR (0,49). La variable  $\Delta b$  disminuyó SR (-1,1), PH+SR (-0,87), PH (-0,4), y  $\Delta E$  SR (4,96), PH+SR (3,02), PH (2,91). Los resultados de FTIR, la banda amida I es la de mayor absorbancia, seguida por la banda PH+SR y el PH; no se observó una disminución aparente con respecto al grupo control. En la banda amida II se observó una disminución con respecto al grupo control, primero del grupo PH+SR seguido por el grupo PH y finalmente el grupo SR. En la banda amida III se observó un aumento con respecto al grupo control, primero del grupo PH, seguido por el grupo SR y finalmente por el grupo PH+SR. En la banda de los carbonatos se observó una disminución con respecto del grupo control primero del grupo PH+SR, seguido por el grupo PH y finalmente grupo SR. En la banda de los fosfatos no se observó una disminución en los picos de las bandas correspondientes a los grupos PH, SR y PH+SR. En los análisis por difracción de rayos X en ninguno de los grupos se encontraron cambios significativos en el contenido mineral y se observaron picos correspondientes a fases de hidroxiapatita. **Conclusiones:** La sustancia remineralizante afecta el color y no afecta la composición orgánica ni inorgánica del esmalte dental humano, a diferencia del peróxido de hidrógeno que afecta el color y la composición orgánica, especialmente la banda amida II. La sustancia remineralizante blanqueadora no contiene apatitas y en los resultados se observa que ésta se convierte en apatitas.

## REEMPLAZO ALOPLÁSTICO DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

BEATRIZ MEJÍA FLÓREZ

*MSc. Cirujana Oral y Maxilofacial. Docente Universidad Nacional de Colombia.*

LILIAN MOYA ARIAS

JUAN PABLO MEJÍA BARBOSA

CAMILO ANDRÉS MOSQUERA

*Residentes posgrado Cirugía Oral y Maxilofacial. Universidad Nacional de Colombia. Grupo Cirugía Oral y Maxilofacial.*

El reemplazo de la articulación temporomandibular no es una técnica reciente, ya que esta históricamente se realiza mediante técnicas autólogas como es el reemplazo de la articulación temporomandibular con injerto costochondral o injerto esterno clavicular; sin embargo estas alternativas suponen una alta morbilidad quirúrgica y del sitio donante. Recientemente se introduce el reemplazo aloplástico de la articulación temporomandibular, este ha tenido una evolución en el tiempo pasando por reemplazos articulares de un unicomponente de la articulación con titanio; con las complicaciones que esto conlleva tales como erosión del hueso temporal y perforación de la fosa craneal media. Actualmente consta de una prótesis articular bien sea de fabricación a medida o de stock, la cual consta un componente temporal en polietileno de ultra-alto peso molecular y un componente condilar de una aleación de cromo- cobalto -molibdeno con un tratamiento de superficie en titanio en su superficie interna. Esta técnica de reemplazo articular está indicada en pacientes que hayan terminado su pico de crecimiento, alteraciones congénitas como microsomía hemifacial, trauma facial, y resultados de anquilosis temporomandibular; se realiza bajo anestesia general puede o no realizarse en conjunto con otros procedimientos de cirugía ortognática o procedimientos de cirugía reconstructiva maxilofacial. Se presenta un trabajo con una breve revisión de la literatura acerca del desarrollo histórico de las prótesis de la articulación temporomandibular y reporte de un caso de paciente de 21 años con diagnóstico de microsomía hemifacial con cirugía ortognática y reemplazo articular simultáneo con prótesis stock.

## CONFIRMACIÓN EXPRESIÓN SERRATE1 (JAG1) Y HEY1 EN LAS PROMINENCIAS FACIALES DE EMBRIONES DE POLLO

LUIS ALBERTO CASTRO LARIOS

*Estudiante de Maestría en Odontología. Instituto de Genética, Universidad Nacional de Colombia.*

CLEMENTINA INFANTE CONTRERAS

*Profesora Titular, DDS en Odontología, Especialista en Ortodoncia. Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Colombia.*

EDWIN ACOSTA VIRGUEZ

*Profesor Asistente, DVM, PhD. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.*

**Introducción:** La morfogénesis craneofacial requiere interacciones entre el mesodermo, ectodermo, endodermo, y las células de la cresta neural craneal. Una de estas interacciones tisulares, la vía de señalización Notch, ha sido relacionada con distintos aspectos de la embriogénesis. Alteraciones funcionales por ejemplo, en SERRATE1 (JAG1), un ligando de la vía Notch, genera anomalías craneofaciales como las evidenciadas en el síndrome de Alagille. Aunque se ha reportado la expresión de JAG1 mediante hibridación in situ, durante el desarrollo facial temprano, aún no es claro el papel de este gen durante la morfogénesis facial, por lo que es importante realizar los estudios de pérdida de función del mismo; y además, comprobar si las funciones que lleva a cabo este gen se relacionan con la expresión de HEY1; que se ha encontrado coincide con la expresión de JAG1. Pero antes, es necesario confirmar por metodologías distintas a hibridación in situ los patrones de expresión de JAG1 y HEY1, para luego si realizar los ensayos de pérdida de función de JAG1 y determinar la expresión resultante de HEY1. **Objetivos:** Describir el patrón de expresión de JAG1, después de la detección de su proteína por inmunofluorescencia, en las prominencias faciales de embriones de pollo de estadios HH14-23. Determinar la expresión por RT-PCR de los amplificadores de JAG1 y HEY1 del ADNc del ARNm extraído de las prominencias faciales de embriones de pollo en estadios HH14-23. **Métodos:** Incubación de huevos de pollo hasta estadios HH14, 18, 21, 23 (1). Inmunofluorescencia con Rabbit polyclonal antiJAG1. Extracción de RNA, Retro-Transcripción y PCR. Uso de cebadores para detección de JAG1 y HEY1 reportados previamente. **Resultados:** Se confirma que el ligando JAG1 y el gen diana HEY1 están presentes en los estadios HH14-23 (Fig. 1-4), y corresponden en gran medida con la expresión de los ARNm (Fig. 5-6); Aunque se encontraron discrepancias entre nuestros hallazgos con lo reportado previamente (3), tales como los sitios de expresión durante los estadios HH14, HH21 y HH23; y además la expresión diferencial de dos isoformas para el gen JAG1 en arcos faríngeos durante los estadios HH18 y HH21. **Conclusión:** Se encuentra coincidencia en el patrón de expresión de JAG1 y HEY1 en los estadios estudiados; y posiblemente las discrepancias sean debido a la especificidad de las metodologías usadas para detectar un determinado producto.

## PLANTAS MEDICINALES UTILIZADAS POR LOS CUIDADORES PARA LA SALUD BUCAL EN INDÍGENAS MISAK CON DISCAPACIDAD

SANDRA MILENA GONZÁLEZ YALANADA

*Odontóloga, Residente II año de la especialidad Estomatología Pediátrica y Ortopedia Maxilar, Universidad Nacional Colombia..*

ÁNGELA LILIANA GRANDAS RAMÍREZ

*Odontóloga, Estomatóloga Pediatra, MSc. Discapacidad e Inclusión social, profesora Facultad de Odontología Universidad Nacional Colombia.*

HERNEY ALONSO RENGIFO REINA

*Odontólogo, Ortodoncista, MSc Epidemiología, MSc en Salud Pública, profesor Facultad de Odontología, Universidad Nacional Colombia.*

**Introducción:** La importancia de la cosmovisión de los pueblos originarios de Colombia, se ha desarrollado en diferentes estudios los cuales buscan mediante el conocimiento de los saberes, una comprensión y visibilización de las tradiciones culturales y de las prácticas de cuidado de la salud bucal; entre las que se encuentran las plantas medicinales, Ospina y Bellamy en el 2011 demostraron la aplicación de estas en la autoatención de la salud oral del pueblo Yanacona's - Colombia y Mannangatti y Naidu en el 2016 con otro enfoque, en el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas en la India. La atención odontológica a personas con discapacidad es inaccesible por razones físicas y actitudinales según la Federación Dental Internacional en 2015; sin embargo los cuidadores, personas a cargo del cuidado y bienestar de las personas con discapacidad poseen saberes sobre el cuidado y atención en salud oral de las personas a su cargo, no hay un legado ancestral para la pervivencia del conocimiento de los cuidadores de las personas indígenas Misak-Cauca con discapacidad en el ámbito de la salud bucal. **Objetivos:** Conocer los saberes sobre el uso de plantas medicinales en el cuidado de la salud bucal de cuidadoras y cuidadores de personas con discapacidad de la comunidad MISAK (Guambiano) resguardo indígena de Guambia Silvia- Cauca. **Métodos:** La investigación se enmarcó dentro de los estudios cualitativos de modalidad descriptiva con enfoque de la fenomenología; donde se describió las experiencias vividas sin acudir a las explicaciones. Se aplicaron entrevistas abiertas a cuidadores, se obtuvieron categorías descriptivas que fueron emergiendo, se reagrupación para el análisis tipo encadenamiento. Autorización de la comunidad y aceptación por medio del consentimiento informado. **Resultados:** Se entrevistaron 69 cuidadores de los indígenas Misak con discapacidad, ellos expresan que la práctica de la medicina tradicional es un legado ancestral para el manejo del dolor, inflamación, caries, sangrado después de una exodoncia y para la higiene oral de las personas con discapacidad, porque no siempre es accesible la atención odontológica. La utilización de diversas plantas medicinales tienen varias aplicaciones: como analgésico está la coca, salvia, hierba buena, hierba mora, perejil, malva, canela común, angucho, alta misa, yanten, cogollo de mata de frijol, y encenillo; como antiinflamatorio usan la hierba buena, hierba mora, malva, arrayan, alta misa, pacunga y yanten; como cicatrizante la caléndula, desinfectante la mejorana y para la higiene el encenillo. Una de las plantas medicinales silvestres más utilizadas para uso analgésico, antiinflamatorio e higiene fue la salvia, se emplea en infusión mediante enjuagues después de realizada la exodoncia, porque refieren que disminuye el sangrado, el dolor y la inflamación, o macerada para la higiene, se puede utilizar sola o combinada. **Conclusión:** Los cuidadores de indígenas Misak con discapacidad utilizan las plantas medicinales para solucionar necesidades odontológicas insatisfechas y para el cuidado y mantenimiento de la salud bucal; con los saberes de cuidadores se deja un legado para la pervivencia de la comunidad MISAK (Guambiano) resguardo indígena de Guambia Silvia- Cauca.

## CARACTERIZACIÓN DEL MODELO DE ENFERMEDAD PERIODONTAL INDUCIDA POR LIGADURA EN RATONES

PAULA KATHERINE VARGAS SANCHEZ

Facultad de Odontología de Ribeirão Preto – Universidad de São Paulo.

MARCELLA GOETZ MORO

Facultad de Odontología de São Paulo – Universidad de São Paulo.

FABIO ANDRÉ DOS SANTOS, GILSON CESAR NOBRE FRANCO

Departamento de Odontología – Universidad Estadual de Ponta Grossa.

ANA LIA ANBINDER

Departamento de Biociencia y diagnóstico oral – Universidad Estadual Paulista.

ELIANE MARIA KREICH

Departamento de Odontología – Universidad Estadual de Ponta Grossa.

RENATA MENDONÇA MORAES

Departamento de Biociencia y diagnóstico oral – Universidad Estadual Paulista.

LAURYELLEN PADILHA

Programa de Ciencias Biomédicas – Universidad Estadual de Ponta Grossa.

CAROLINE KUSIAK

Programa de Enfermería – Universidad Estadual de Ponta Grossa.

**Introducción:** La investigación en periodoncia incluye en algunos casos el uso de modelos animales para facilitar el conocimiento de procesos biológicos relacionados con la enfermedad periodontal (EP) y el potencial de tratamientos nuevos y existentes. El modelo más utilizado en la literatura para la inducción de EP en ratones es la ligadura, que consiste en la instalación de un hilo de algodón alrededor de la región cervical de los molares. Sin embargo, a pesar de ser una metodología ampliamente utilizada, no existe en la literatura una descripción de la cinética de la pérdida ósea alveolar (POA) y de los marcadores inflamatorios como migración leucocitaria, actividad de óxido nítrico y glutatión, que son parámetros ampliamente utilizados en investigación, y cuyo conocimiento facilitaría la planeación y padronización. **Objetivos:** Caracterizar la cinética de la POA, migración leucocitaria, producción de óxido nítrico y glutatión en los tiempos experimentales 0, 3, 7, 15, 30 y 60 días después de la inducción de enfermedad periodontal por ligadura en ratones. **Métodos:** Fueron utilizados 60 ratones Wistar machos provenientes del Bioterio de la Universidad Estadual de Ponta Grossa con aprobación del comité de ética de uso animal (Proceso CEUA-014/2013). Se realizó la cirugía de inducción de EP y los animales fueron aleatoriamente divididos en 6 grupos experimentales: G0, G3, G7, G15, G30 y G60 (n=10). Los animales fueron sacrificados después de 0, 3, 7, 15, 30 y 60 días y fueron retiradas las mandíbulas para análisis de POA mediante morfometría lineal y tejido gingival para análisis de la actividad enzimática de mieloperoxidase (MPO), cuantificación de óxido nítrico (NO) y de glutatión (GSH). Los resultados fueron analizados con ANOVA, nivel de significancia 5%. **Resultados:** En el análisis morfométrico lineal fue observada una POA estadísticamente significativa a partir del día 3, y a partir del día 15 esta POA se estabilizó. La actividad de MPO y NO aumentó significativamente hasta el día 7, siendo que para NO continuó en aumento hasta el día 15, después de este periodo fue observado un descenso en su actividad hasta el día 30 y posteriormente una estabilización. La actividad de GSH fue significativa en el día 15 y después disminuyó hasta estabilizarse en el día 30. **Conclusión:** Mediante análisis morfométrico se observó una POA significativa a partir del tercer día, el pico de actividad de MPO fue con 7 días, mientras que para NO este pico fue con 15 días al igual que para GSH.



## EL EXTRACTO DE TÉ VERDE INFLUYE EN EL METABOLISMO DE CÉLULAS OSTEoblásticas DE RATAS OVARIETOMIZADAS

PAULA KATHERINE VARGAS SANCHEZ

DENISE WEFFORT

ROGER RODRIGO FERNANDES

KARINA FITTIPALDI BOMBONATO-PRADO

Facultad de Odontología de Ribeirão Preto – Universidad de São Paulo.

**Introducción:** La osteoporosis es una enfermedad esquelética, caracterizada por un desequilibrio entre la reabsorción ósea realizada por los osteoclastos y la formación ósea realizada por los osteoblastos, afectando la estructura y la masa ósea. Debido a que es considerada un problema de salud pública, y al aumento de su prevalencia, en los últimos años muchas investigaciones están enfocadas a su prevención y tratamiento. El té verde es una de las bebidas más comunes en el mundo y de fácil acceso, han sido demostrados efectos benéficos asociados a su consumo sobre la densidad mineral ósea, convirtiéndose así, en un candidato potencial para la prevención y tratamiento de la osteoporosis. Sin embargo, en la literatura son reportados pocos estudios que indiquen los efectos del extracto de té verde (GTE) en la actividad funcional de células osteoblásticas provenientes de la médula ósea de ratas ovariectomizadas. **Objetivos:** Evaluar si la administración *in vitro* de GTE puede afectar la viabilidad celular y la expresión cuantitativa de genes asociados al metabolismo óseo. **Métodos:** Fueron utilizadas 9 ratas Wistar provenientes del Bioterio de la Universidad de São Paulo, con aprobación de la comisión de ética de uso animal (Proceso CEUA 2015.1.1086.58.4). Inicialmente fueron divididas en dos grupos experimentales: Sham (C; n=3) y ovariectomía (O; n=6), 60 días después, las ratas fueron sacrificadas y se recolectaron los fémures para realizar la cultura de células de médula ósea en aMEM suplementado. Después de estar subconfluentes, las células se pasaron a una placa de 24 pozos divididas en 3 grupos: Control (C), Ovariectomizadas (O) y ovariectomizadas con administración *in vitro* de GTE 1µg/ml (OGTE). La viabilidad celular fue evaluada a los 7, 10 y 14 días, y la expresión cuantitativa de genes asociados al metabolismo óseo (*Alp*, *Runx2*, *Opg*, *Rankl* y *Oc*) mediante rt-PCR fue evaluada a los 3, 7 y 10 días. Los resultados fueron analizados con ANOVA y Kruskal Wallis, nivel de significancia 5%. **Resultados:** A los 7 y 10 días la viabilidad celular fue significativamente mayor en el grupo OGTE comparado con el grupo C ( $p < 0,05$ ) y se observó que esta aumentó con el tiempo. La expresión de *Alp* mostró diferencias significativas solamente con 7 días, el grupo OGTE fue significativamente mayor ( $p < 0,05$ ). *Opg* mostró diferencias significativas en todos los períodos, siendo que a los 3 días fue mayor en el grupo OGTE ( $p < 0,05$ ). *Runx2* en los periodos de tres y siete días presentó mayor expresión en el grupo OGTE y con 10 días esta fue menor ( $p < 0,05$ ). *Rankl* mostró una menor expresión en el grupo OGTE a los 10 días ( $p < 0,05$ ). *Oc* fue menor a los 3 y siete días en el grupo ( $p < 0,05$ ). **Conclusión:** Los datos sugieren que el extracto de té verde administrado *in vitro* tuvo efecto sobre el comportamiento de las células osteoblásticas derivadas de médula ósea de ratas ovariectomizadas, favoreciendo la viabilidad celular y la modulación de genes activos en el metabolismo óseo. Sin embargo, aún se necesitan más estudios.

## MICRO-FILTRACIÓN BACTERIANA EN LA INTERFASE IMPLANTE-PILAR: ESTUDIO IN-VITRO.

ASTERLIS BUITRAGO OSUNA

*DDs. Periodoncista. Estudiante de Maestría en Odontología- Universidad Nacional de Colombia. Grupo de investigación en Biomecánica, Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia.*

MARTHA LUCIA SARMIENTO DELGADO

*DDs. Prosthodontist Universidad El Bosque. MSc. En Odontología. Docente Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Colombia. Grupo de investigación en Biomecánica, Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia.*

CARLOS ALBERTO SERRANO MÉNDEZ

*DDs. Periodoncista. MSc en Ciencias Odontológicas. Universidad de Gotemburgo. Docente Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Colombia.*

**Introducción:** el ensamble del complejo implante-pilar da lugar a la formación de diferentes interfaces, verticales y horizontales, entre ellas la interfase implante-pilar. El acoplamiento preciso entre las partes determina la susceptibilidad a sufrir desajuste por rotación del pilar, movimientos laterales, deformación de los materiales y del tornillo de fijación. La micro filtración de bacterias a nivel de la interfase implante pilar puede aumentar o disminuir de acuerdo al comportamiento mecánico de las partes, cobrando relevancia, dadas las consecuencias generadas de tener un reservorio de microorganismos en cercanía a los tejidos peri implantares, que pueden eventualmente ocasionar la activación de mecanismos inmunológicos que conlleven a destrucción tisular. **Objetivos:** Comparar la filtración bacteriana en la interfase de implantes de conexión interna hexagonal con pilares personalizados, en presencia de carga dinámica in vitro. **Métodos:** nueve implantes (Osseotite® Tapered Certain®, 3i Biomet) fueron divididos en tres grupos (n=3 por grupo) basados en el tipo de pilar utilizado. Grupo 1 pilares Provide®, Grupo 2 pilares Encode® Titanio, Grupo 3 pilares Encode® Zirconia. Los implantes fueron conectados a los pilares y fueron ciclados (250.000 ciclos) en un dispositivo de carga dinámica según la norma ISO/FDIS 14801:2007. Fueron llevados al microscopio electrónico de barrido para medir el tamaño de la interfase implante-pilar. Fueron sumergidos en medio BHI (infusión cerebro corazón) inoculado con *E. coli*. 24 horas después fueron desensamblados y se tomaron muestras de la zona interna del implante y del tornillo de fijación, y se incubó por 24 horas más en caldo BHI. Se midió la turbidez del medio utilizando espectrofotometría. Se realizó test ANOVA para comparar el tamaño de la interfase implante-pilar. R2 para evaluar correlación entre tamaño de interfase y absorbancia. **Resultados:** para el tamaño de la interfase implante-pilar se encontró mayor uniformidad para el grupo 1, se encontraron valores atípicos en el grupo 2 y grupo 3, al comparar los tres grupos los valores fueron dispersos. Hubo diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos, con un valor de  $P=0,000$ . Con respecto a la filtración de bacterias, se encontró valores de absorbancia mayor en las muestras tomadas de la plataforma del implante. R2 fue del 5% entre interfase y muestra de la plataforma, y del 8% al comparar con tornillo de fijación. **Conclusión:** se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $P=0,00$ ) en el tamaño de la interfase implante-pilar de todos los sistemas de implantes analizados, todos los sistemas de implantes filtraron independiente del tipo de pilar utilizado, no se encontró correlación entre el tamaño de la interfase implante-pilar y la absorbancia.