

ISSN 2600-576X

Revista Científica

ESPECIALIDADES ODONTOLÓGICAS UG

Órgano oficial de la Facultad Piloto de Odontología



Universidad de Guayaquil

INVESTIGACIÓN ORIGINAL:

ENJUAGUE BUCAL DE *PUNICA GRANATUM* COMO COADYUVANTE EN EL TRATAMIENTO DE LA PERIODONTITIS

PUNICA GRANATUM MOUTHWASH AS AN ADJUNCT IN THE TREATMENT OF PERIODONTITIS

Mariel Páez-Vizcaya¹, Elide Mill-Ferreira², Rodolfo Gutiérrez-Flores³, Marietta Vizcaya-Soto⁴

¹ Odontólogo. Universidad de Los Andes. Facultad de Odontología. Mérida, Venezuela. marielpaezv@gmail.com

² Odontólogo. Universidad de Los Andes. Facultad de Odontología. Mérida, Venezuela. elidemill@gmail.com

³ Odontólogo. Universidad de Los Andes, Facultad de Odontología. Departamento de Medicina Bucal. Cátedra de Periodoncia. Mérida, Venezuela. odgutierrezrodolfo@gmail.com

⁴ Doctora en Química de Medicamentos. Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias. Escuela de Química, Laboratorio

de productos naturales. Mérida, Venezuela. vizcayasoto@gmail.com

Correspondencia:

odgutierrezrodolfo@gmail.com

Recibido: 06-07-2021

Aceptado: 24-07-2021

Publicado: 28-07-2021

RESUMEN

Introducción: La periodontitis es una enfermedad inflamatoria, crónica y multifactorial, asociada a una disbiosis de la biopelícula dental caracterizada por la progresiva destrucción del aparato de soporte dentario. Además del tratamiento convencional, existen distintas terapias coadyuvantes para el tratamiento de la periodontitis, entre ellas se encuentra la fitoterapia, la cual emplea plantas medicinales como *Punica granatum*. Esta planta posee diversas propiedades dentro de las que destacan su poder antioxidante, antiinflamatorio y antimicrobiano. **Objetivo:** Evaluar la efectividad del enjuague bucal de extracto de *P. granatum* como coadyuvante en el tratamiento de la periodontitis. **Materiales y métodos:** En este estudio experimental participaron 20 pacientes diagnosticados con periodontitis que recibieron tratamiento mecánico convencional; al grupo experimental se le indicó el enjuague de *P. granatum* como coadyuvante dos veces al día por 15 días, al grupo control se le indicó un enjuague placebo con la misma posología. Se evaluaron: el índice de sangrado al sondaje, gingival, O'Leary y profundidad del sondaje. **Resultados:** Se observó mejoría estadísticamente significativa en el grupo experimental sobre el índice de sangrado al sondaje, índice gingival y la profundidad al sondaje, mientras que el índice de O'Leary mejoraron de manera similar para ambos grupos de estudio. **Conclusión:** El enjuague bucal de extracto de *P. granatum* es efectivo como coadyuvante en el tratamiento de la periodontitis.

Palabras clave (DeCS): periodontitis; fitoterapia; *Punica granatum*; granada.

ABSTRACT

Introduction: Periodontitis is an inflammatory, chronic and multifactorial disease, associated with a dysbiosis of the dental biofilm characterized by the progressive destruction of the dental support apparatus. In addition to the conventional treatment, there are different adjuvant therapies for the treatment of periodontitis, among them is the phytotherapy, which uses medicinal plants such as *Punica granatum*. This plant has various properties within which stand out its antioxidant, anti-inflammatory and antimicrobial power. **Objective:** To evaluate the effectiveness of mouthwash of *Punica granatum* extract as an aid in the treatment of periodontitis. **Materials and methods:** In this experimental study, 20 patients diagnosed with periodontitis who received conventional mechanical treatment participated; the experimental group was indicated to rinse *P. granatum* as an adjuvant twice a day for 15 days, the control group was given a placebo rinse with the same dosage. We evaluated: the bleeding on probing, gingival, O'Leary and depth of probing. **Results:** Statistically significant improvement was observed in the experimental group on the bleeding on probing, gingival index and depth to probing, while the O'Leary index improved similarly for both study groups. **Conclusion:** Mouthwash of *P. granatum* extract is effective as an adjuvant in the treatment of periodontitis.

Key word (MeSH): periodontitis; phytotherapy; *Punica granatum*; pomegranate.

INTRODUCCIÓN

La periodontitis es una enfermedad inflamatoria, crónica, multifactorial, asociada a una disbiosis en la biopelícula dental, caracterizada por la progresiva destrucción del aparato de soporte dentario^{1,2}. Esta enfermedad muestra alta prevalencia y distribución a nivel mundial por lo que se considera un problema de salud pública, además de ser una de las primeras causas de pérdida de piezas dentarias¹⁻⁴.

El tratamiento convencional que incluye tartrectomía y desbridamiento radicular forman parte fundamental de la fase inicial del tratamiento periodontal con el fin de remover el irritante local de tipo duro y blando subgingival, cemento necrótico y tejido de granulación para promover la cicatrización del tejido periodontal afectado⁵; esta terapia inicial puede ser complementada con el uso de sustancias de origen vegetal, por ejemplo⁶.

La fitoterapia actúa como coadyuvante para el tratamiento de la periodontitis empleando plantas naturales como *P. granatum*, a la cual se le ha reportado importante actividad antibacteriana, antimicótica, antioxidante, antiinflamatoria, analgésica, cicatrizante, anticancerígena y antiviral. Asimismo, muestra eficacia en la disminución de los niveles de biopelícula dental, disminución del sangrado gingival y profundidad de sacos periodontales⁷⁻⁹.

Esta especie vegetal ha sido consumida por miles de años y no se ha reportado que la administración del extracto de *P. granatum* produzca consecuencias toxicológicas significativas en observaciones clínicas⁸. Además, el extracto de *P. granatum* ha sido evaluado en ratones evidenciando ausencia de cambios tisulares posteriores a su utilización, y por consiguiente se demuestra la baja toxicidad de esta planta permitiendo continuar ensayos terapéuticos seguros¹⁰. Aunado a esto, a lo largo de su uso no se han reportado efectos secundarios graves o irreversibles en humanos debido a la administración de la granada en alguna de sus presentaciones^{7,10}.

A pesar de los estudios que respaldan el uso de *P. granatum* en distintos ámbitos de la odontología, no se encontró evidencia que soporte el uso de un enjuague bucal como parte del tratamiento periodontal, en este sentido, surge este estudio que tiene como objetivo evaluar la efectividad del enjuague bucal de extracto de *P. granatum* como coadyuvante en el tratamiento de la periodontitis, con la intención de desarrollar un producto natural con fines terapéuticos que forme parte de las opciones existentes para el tratamiento de la enfermedad periodontal.

MATERIALES Y MÉTODOS

- *Tipo y diseño*

Investigación de alcance explicativo con un diseño experimental de series cronológicas múltiples.

- *Selección y tamaño de la muestra*

La muestra estuvo constituida por 20 pacientes sistémicamente sanos, en edades comprendidas entre 22 y 71 años de edad, que acudieron a la clínica de periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida - Venezuela (FOULA), diagnosticados con periodontitis estadio II, extensión y distribución generalizada, grado A. Los pacientes fueron divididos de forma homogénea en un grupo control y experimental.

No formaron parte del estudio pacientes que padecían de tabaquismo o con hábitos chimóicos, enfermedades sistémicas e inmunológicas, con deficiencias psicológicas y motoras, bajo terapia farmacológica de esteroides o corticoesteroides, en estado de gestación o periodo de lactancia, ortodoncia activa y pacientes que habían recibido tratamiento periodontal en los últimos seis meses.

- *Recolección del material botánico*

La recolección del fruto entero de *P. granatum* se llevó a cabo en dos localidades del municipio Libertador y Municipio Rivas Dávila ubicados a 1200 m.s.n.m del estado Mérida - Venezuela. Parte de la muestra del material recogido se depositó en el herbario MERF Dr. Luis E. Ruiz T. de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis de la Universidad de Los Andes (ULA) para su identificación con el botánico Juan Calcines y su respectiva asignación de Voucher, y el restante de la muestra se almacenó bajo refrigeración a -5 °C.

- *Obtención del extracto*

Los frutos congelados de la especie natural fueron cortados en pequeños fragmentos y separadas las semillas de la cáscara (piel). Posteriormente, estas últimas se sometieron a un proceso de secado. Luego, se preparó el extracto etanólico a través de un proceso de reflujo caliente. Una vez concentrado por extracción de solvente con rotavapor, el producto fue pesado y almacenado.

- *Preparación del enjuague bucal*

Para la elaboración del enjuague bucal del grupo experimental, se mezclaron en una fiola el extracto de *P. granatum*, alcohol etílico, agua desmineralizada, ácido bórico, glicerina, bicarbonato de sodio y fragancia de menta. Por otra parte, el enjuague bucal del grupo control (placebo) se elaboró de la misma manera excluyendo el principio activo. Ambas mezclas presentaron homogeneidad y pH neutro. Se procedió a envasar las soluciones en recipientes de polietileno, que posteriormente fueron rotulados y almacenados.

- *Recolección de datos*

Se diseñó una ficha clínica como instrumento de recolección de datos, el cual fue validado por 3 expertos en el área, miembros de la cátedra de periodoncia de la FOULA. Con la previa calibración de los investigadores, se realizó la evaluación periodontal de los pacientes. A continuación, se ejecutó la fase inicial del tratamiento periodontal que incluyó la educación y motivación del paciente, tartrectomía y desbridamiento radicular a campo cerrado.

- *Aplicación del enjuague bucal de granada*

Posterior al tratamiento mecánico convencional realizado en la primera cita, se hizo entrega de un enjuague bucal con extracto de *P. granatum* para el grupo experimental y un enjuague placebo para el grupo control. Ambos enjuagues fueron indicados al paciente para emplear 10ml del producto manteniéndolo en boca por 20 segundos, dos veces al día luego del cepillado, por 15 días. Al culminar el tratamiento, en la cuarta cita, todos los índices fueron evaluados nuevamente.

- *Análisis de datos*

Fueron evaluados el índice de sangrado al sondaje (SS), gingival, O'Leary, profundidad del saco periodontal (PS), por cada grupo de experimento y momento de evaluación. Los

datos fueron procesados con Microsoft Excel para Windows ® y el software estadístico SPSS.

- *Consideraciones bióticas*

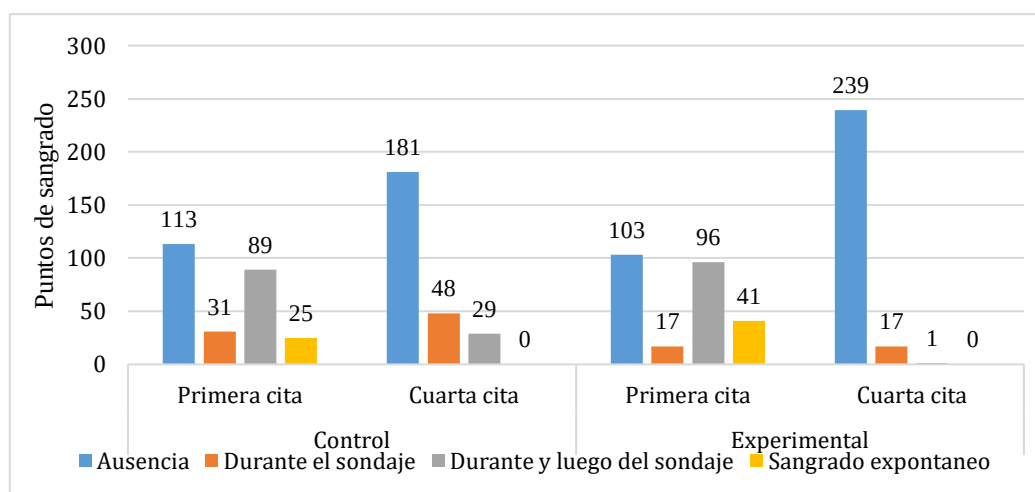
Los pacientes fueron informados sobre los alcances, métodos y confiabilidad de la investigación a través de un consentimiento informado donde expresaban aceptar participar en el estudio. Los procedimientos aplicados en esta investigación, se llevaron a cabo tomando en cuenta la Declaración de Helsinki en su enmienda del año 2008, el comité de Bioética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes y la Ley de Deontología Venezolana en su artículo 62°.

RESULTADOS

- *Índice de sangrado al sondaje (SS)*

En el gráfico 1, se presentan el total de los puntos sangrantes de todos los pacientes que conforman la muestra de estudio, antes y después del tratamiento mecánico periodontal junto con el enjuague bucal con extracto de *P. granatum* o placebo. Se evidenció diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de experimentación ($p < 0.009$), donde el grupo experimental obtuvo mejores resultados disminuyendo el SS, en comparación con el grupo experimental.

Gráfico 1. Índice de sangrado al sondaje antes y después de la aplicación del enjuague en el grupo control y experimental.



- *Índice gingival*

Este índice permitió valorar la gravedad de la inflamación gingival, generando un resultado para cada arcada (gráfico 2). Al ser evaluados los resultados, se obtuvo que hay diferencias significativas entre los grupos de estudio y las diferentes citas ($p < 0.000$). El grupo experimental mejoró significativamente el índice gingival a partir de la tercera cita de tratamiento a diferencia del grupo control, quienes presentaron una mejoría en la cuarta cita. Sin embargo, al finalizar el tratamiento el grupo experimental mantuvo mejores resultados que el grupo control.

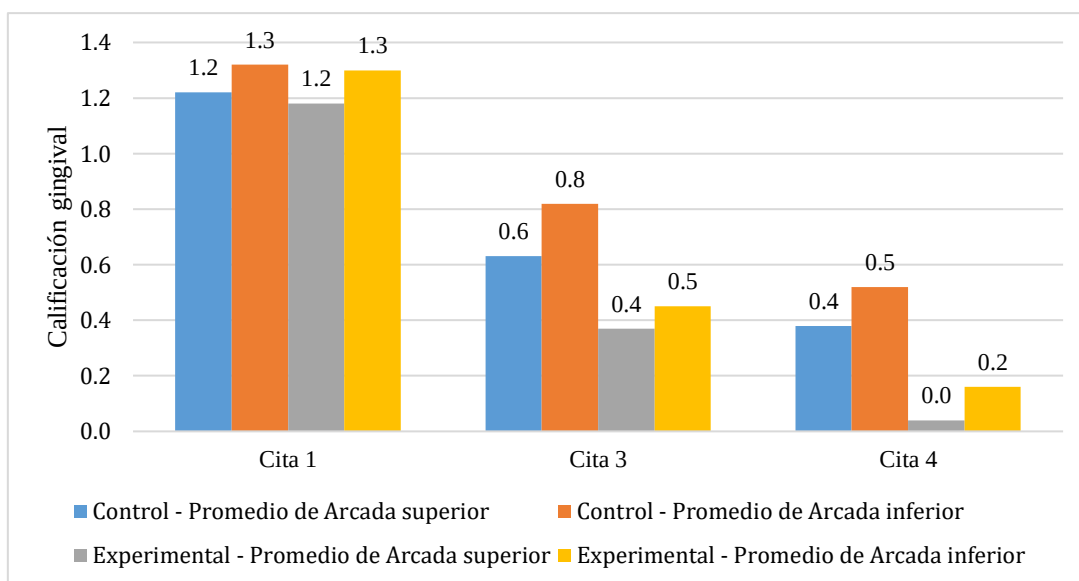


Gráfico 2. Índice gingival antes, durante y después de la aplicación del enjuague en el grupo control y experimental.

- *Profundidad de sondaje (PS)*

Al evaluar la profundidad al sondaje, al inicio y final del tratamiento, se determinó la presencia y profundidad de sacos periodontales y por consiguiente el nivel de inserción de los tejidos. Se evidenció diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ($p < 0.023$), con respecto a la PS, el grupo experimental obtuvo mejores resultados que el grupo control (gráfico 3).

- *Índice de O'Leary*

El promedio de control mecánico de la biopelícula dental e higiene oral de los pacientes de ambos grupos de estudio se categorizó en *aceptable*, *cuestionable* y *deficiente*, en las distintas citas de tratamiento. El índice de O'Leary disminuyó gradualmente en ambos grupos desde la primera a la cuarta cita, progresando de higiene bucal deficiente a higiene cuestionable, evidenciando de esta manera, que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos al igual que entre las distintas citas de tratamiento.

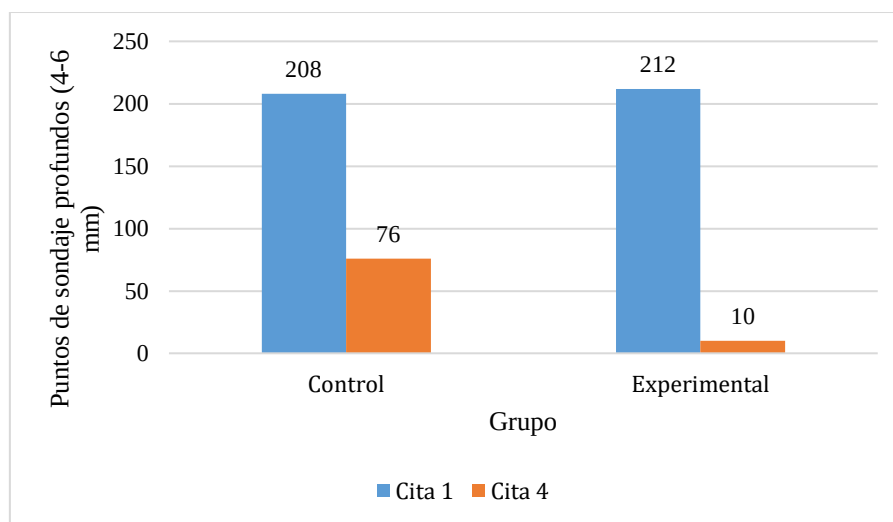


Gráfico 3. PS antes y después de la aplicación del tratamiento convencional mas el enjuague en el grupo control y experimental.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos demuestran que el uso del enjuague bucal de *P. granatum* disminuye significativamente el SS, similar a lo ocurrido en el estudio de Araújo *et al.*¹¹ donde emplearon un enjuague bucal de extracto de granada en pacientes con gingivitis y periodontitis, obteniendo como resultado la reducción del SS, lo que sugiere un efecto antiinflamatorio con acción antimicrobiana. De igual manera, otro estudio en el cual evaluaron el efecto antimicrobiano del extracto de *P. granatum*, obtuvo diferencias significativas en contraste con el grupo control mejorando las características clínicas de los pacientes evaluados disminuyendo el SS¹⁰.

Por otra parte, el índice gingival disminuyó significativamente a partir de la tercera cita para el grupo experimental, en contraste con el grupo control, demostrando que el empleo del enjuague bucal de granada, produce resultados beneficiosos sobre los tejidos gingivales. Estos resultados son consistentes con los reportados por Somu *et al.*¹², quienes redujeron significativamente los parámetros clínicos de inflamación gingival a una muestra de estudio mediante el uso de un gel de extracto de granada, confirmando el potencial efecto antiinflamatorio de la granada; de igual manera, estos resultados coinciden con los obtenidos por Rajeshbhai *et al.*¹³, quienes reportaron mejoras significativas en el índice gingival de los pacientes evaluados, sugiriendo que el ingrediente activo de *P. granatum* (flavonoide polifenólico), inhibió la producción de prostaglandinas proinflamatorias y leucotrienos, provocando una disminución de la respuesta inflamatoria.

En contraste con los resultados obtenidos que respaldan el uso de la granada para la pronta recuperación de los tejidos gingivales, existe en la literatura científica una investigación que difiere sobre la eficacia de la granada para disminuir la inflamación gingival, afirmando que el producto natural en estudio en forma de gel no fue eficiente disminuyendo los niveles de inflamación gingival, posiblemente debido a las limitantes del estudio y la presentación del coadyuvante¹⁴.

De igual manera, el enjuague bucal de extracto de granada produjo una disminución significativa en la PS en contraste con el grupo control; coincidiendo con los resultados obtenidos por Sedigh *et al.*¹⁵, quienes en su estudio lograron esta disminución gracias a un gel para la enfermedad periodontal en pacientes diabéticos. Sastravaha *et al.*¹⁶ en un estudio experimental obtuvo la reducción significativa de la PS en 15 pacientes con sondajes periodontales de 5-8mm iniciales. Además, en una muestra de 45 pacientes se evaluó el efecto antimicrobiano de la *P. granatum*, obteniéndose una disminución significativa de las UFC de bacteroides pigmentados de negro posterior a la terapia mecánica, lo que sugiere estar relacionado con la disminución de la PS en la muestra estudiada¹⁷.

En cuanto al índice de O'Leary, en este estudio los niveles de biopelícula dental disminuyeron de forma similar en ambos grupos de estudio, evidenciando que la granada no evita la formación de biopelícula dental y que el resultado se relaciona con la efectividad de la técnica de control mecánico de la biopelícula por parte de los pacientes. Este resultado es similar al obtenido por Salgado *et al.*¹⁴ en su estudio, quienes emplearon un dentífrico a base de *P. granatum*, afirmando que previene la formación de biopelícula dental. Sin embargo, Rajeshbhai *et al.*¹³, reportó como resultado de su investigación, mejora significativa del índice de O'Leary como consecuencia de la aplicación de un enjuague de granada adyuvante en la terapia periodontal no quirúrgica.

CONCLUSIONES

De manera que, el enjuague bucal de extracto de *P. granatum* es efectivo como coadyuvante del tratamiento para la periodontitis gracias a sus propiedades y actividad antibacteriana, antioxidante, antiinflamatoria, analgésica y cicatrizante, permitiendo la disminución de los valores de SS, índice gingival y PS, por lo que se sugiere su aplicación como terapia coadyuvante en el tratamiento de la periodontitis.

AGRADECIMIENTOS

A la Cátedra de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, Mérida Venezuela.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gutiérrez R, Dávila L, Palacios M, Infante J, Arteaga S, Paris I. Prevalencia de enfermedad periodontal en pacientes atendidos en la clínica de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes durante el periodo 2009 - 2014. Acta Odontol Venezolana [Internet]. 2019; 57 (2). Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2019/2/art-4/>
2. Lugo G, Yibrin C, Dávila L, Giménez X, Romero I, Rojas T, et al. Clasificación de las enfermedades y condiciones periodontales. Rev Odontol de Los Andes. 2019; 14 (2): 10 - 24.
3. Lang N, Bartold P. Periodontal Health. J of Periodontology. 2018; 89 (Suppl 1): s9 -s16.
4. Rojas T, Romero I, Dávila L, Lugo G, Yibrin C, Giménez X, et al. Periodontitis. Rev Odontol de Los Andes. 2019; 14 (2): 53 - 59.
5. Arteaga S, Dávila L, Gutierrez R, Sosa L, Albarrán G, Isla M, et al. Efectividad del gel de manzanilla y llantén como terapia coadyuvante en el tratamiento de la periodontitis crónica. Acta Bioclinica. 2017; 7 (13): 6 - 25.
6. Gutiérrez R, Salas E, Gil A. Efecto antimicrobiano del gel de manzanilla y llantén sobre la microbiota subgingival en el tratamiento de la periodontitis. Estudio preliminar. Acta Bioclinica. 2019; 9 (17): 88 - 97.
7. Gutiérrez R, Albarrán R. Uso de plantas medicinales como terapia coadyuvante en el tratamiento periodontal. Rev Odontol de Los Andes. 2020; 15 (1): 102 - 105.
8. Eid H, Shetty S, Musleh M. Herbal medicine as adjunct in periodontal therapies: A review of clinical trials in past

- decade. J of Oral Biology and Craniof Research. 2019; 9: 212 – 217.
9. Moro M, Silveira M, Franco G, Holzhausen M, Pannutic S. Efficacy of local phytoterapy in the nonsurgical treatment of periodontal disease: A systematic review. J of Periodontal Research. 2018; 53 (3): 288 – 297.
 10. Procopio L, Alves L, Do Rosario A, Correa B, Isler K, De Oliveira L, et al. *Punica granatum* L. (Pomegranate) extract: In vivo estydy of antimicrobial activity against *Porphyromonas gingivalis* in galleria mellonella model. The Scientific World J [Internet]. 2016. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5030419/>
 11. Araújo A, Alves D, de Souza R, Do Nascimento D, Moura B, Alves F. Clinical efficacy analysis of the mouth rinsing with pomegranate and chamomile plant extracts in the gingival bleeding reduction. Complement Ther Clin Pract 2014; 20 (1): 93 - 8.
 12. Deswal H, Singh Y, Grover H, Bhardwaj A, Verma S. Pomegranate as an curative therapy in medical and dental sciences: a review. Innovare J Med Sci. 2016; 4 (2): 15 - 8.
 13. Rajeshbhai H, Yadar N, Makhijani B, Shetty N, Mathur A, Manohar B. Effectiveness of indigenously prepared *Punica granatum* and *Camelia sinesis* mouthwashes as an adjunct to no nonsurgical periodontal therapy: A clinical trial. J of Nepalese Society of Periodontology and Oral Implantology. 2017; 1 (1): 114 – 122.
 14. Salgado A, Maia J, Pereira S, de Lemos T, Mota O. Anti plaque and antigingivitis effects of a gel containing *Punica granatum* Linn extract: A double-blind clinical study in humans. J Appl Oral Sci. 2006;14 (3):162 - 6.
 15. Sedigh M, Mohammadmehdi F, Rostami M, Zarshenas MM, Shams M. A traditional mouthwash (*Punica granatum* var pleniflora) for controlling gingivitis of diabetic patients : A double-blind randomized controlled clinical trial. J Evid Based Complementary Altern Med. 2017; 22 (1):59 - 67.
 16. Sastravaha G, Gassmann G, Sangtherapitikul P, Grimm W. Adjunctive periodontal treatment with *Centella asiatica* and *Punica granatum* extracts in supportive periodontal therapy. J of the Internat Acad of Periodont. 2015; 7 (1): 70 - 79.
 17. El-Sharkawy M, Mostafa M, El-Malt M. Evaluation of the antimicrobial effect of pomegranate extract on *Streptococcus mutans*. Al – Azhar Dental J. 2019; 6 (4): 467 – 473.

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores no refieren conflictos de intereses.

INVESTIGACIÓN ORIGINAL:

RELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE CPOD Y LA LIMITACIÓN AL SONREÍR EN ESCOLARES DE 12 AÑOS DE LA PARROQUIA SAN SEBASTIÁN, CUENCA-ECUADOR 2016

RELATIONSHIP BETWEEN THE CPOD INDEX AND THE LIMITATION TO SMILE IN 12 YEARS OLD IN THE PARISH OF SAN SEBASTIAN, CUENCA-ECUADOR 2016

Duy Zaruma Diana Elizabeth¹, Patricio Fernando Sarmiento Criollo², Mejía Caldas Hernán Santiago³

¹ Estudiante, Universidad Católica de Cuenca. Unidad Académica de Salud y Bienestar. Carrera de Odontología. Cuenca Ecuador. diana20duy@gmail.com

² Catedrático, Universidad Católica de Cuenca. Unidad Académica de Salud y Bienestar. Carrera de Odontología. Cuenca-Ecuador. psarmiento@ucacue.edu.ec

³ Estudiante, Universidad Católica de Cuenca. Unidad Académica de Salud y Bienestar. Carrera de Odontología. Cuenca- Ecuador. santiago1996mc@gmail.com

Correspondencia:

diana20duy@gmail.com

Recibido: 28/06/2021

Aceptado: 23/07/2021

Publicado: 28/07/2021

RESUMEN

Objetivo: Determinar la posible relación entre el índice CPOD y la limitación al sonreír en escolares de 12 años de la parroquia San Sebastián, Cuenca-Ecuador, 2016.. **Metodología:** Este es un estudio descriptivo transversal en el cual se utilizaron 281 fichas pertenecientes al estudio del mapa epidemiológico de escolares de la parroquia San Sebastián, debido que todas cumplieran con los requisitos de inclusión no fue necesario ningún método de descarte, se utilizaron como variables el índice CPOD para determinar la frecuencia de caries, mientras que para determinar la severidad de la limitación al sonreír se usó el índice Child-OIDP luego se procedió a relacionar las variables mediante la prueba estadística de Kendall **Resultados:** Los resultados obtenidos de esta investigación demostraron que el nivel de índice CPOD "Muy bajo" es el rango predominante en esta población con un 38,1%, también se observó que el 74,7% de los escolares no presentaron impacto al sonreír, por lo tanto el apartado "sin limitación" fue el más sobresaliente en el sexo femenino con un 75,8% en comparación al valor de 74,5% en el sexo masculino. **Conclusiones:** Sí existe una relación entre el índice CPOD y la limitación al sonreír en escolares de 12 años en la parroquia San Sebastián, Cuenca Ecuador, debido que a menor índice CPOD menor limitación al sonreír.

Palabras clave: Sonreír, calidad de vida, CPOD, Child-OIDP, escolares.

ABSTRACT

Objective: To determine the possible relationship between the CPOD index and the limitation of smiling in 12-year-old schoolchildren from the parish of San Sebastián, Cuenca-Ecuador, 2016. **Methodology:** This is a cross-sectional descriptive study in which 281 cards belonging to the study of the epidemiological map of schoolchildren of the San Sebastian parish were used, because all met the inclusion requirements no method of discarding was necessary, the CPOD index was used as variables to determine the frequency of caries, while the Child-OIDP index was used to determine the severity of the limitation of smiling, then the variables were related using Kendall's statistical test. **Results:** The results obtained from this research showed that the CPOD index level "Very low" is the predominant range in this population with 38.1%, it was also observed that 74.7% of the schoolchildren did not present impact when smiling, therefore the "no limitation" section was the most outstanding in the female sex with 75.8% compared to the value of 74.5% in the male sex. **Conclusions:** There is a relationship between the CPOD index and the limitation of smiling in 12-year-old schoolchildren in the parish of San Sebastian, Cuenca, Ecuador, because the lower the CPOD index, the lower the limitation of smiling.

Key words: Smiling, quality of life, CPOD, Child-OIDP, schoolchildren.

INTRODUCCIÓN

La sonrisa es una de las expresiones más importantes del rostro ya que representa una vía de comunicación no verbal fundamental, teniendo un rol relevante en la expresión y apariencia facial ^{1, 2}, entre las funciones principales de la sonrisa es comunicar, revelar, expresar y exhibir diferentes emociones, tales como la alegría. ³ Ésta puede verse afectada debido a múltiples causas, entre ellas la caries dental, traumatismos dentoalveolares, mal posiciones dentarias, ausencia de piezas etc.

La caries dental es una enfermedad infecciosa con especies bacterianas específicas que afectan a los tejidos de soporte del diente llevándolo al deterioro y si no es tratada a tiempo la pérdida en su totalidad del mismo. Esta ausencia de la pieza dentaria presenta molestias como sensibilidad, dolor y limitación funcional, y esto puede verse reflejado en las expresiones y sensaciones de incomodidad y falta de confianza a la hora de expresar un gesto, específicamente al momento de sonreír. ^{4,5}

Muchos autores e instituciones tienen un solo propósito que es dar a conocer, prevenir y concientizar sobre los múltiples problemas tanto patológicos, funcionales y biopsicosociales que pueden causar el extravío del órgano dentario en tempranas edades, ⁶ por consiguiente, la estética dental es un factor que se ve reflejado en el día a día del individuo, y este puede ser desfavorable cuando existe una condición que lo afecte, especialmente los adolescentes puesto que corren el riesgo de desarrollar baja autoestima generando un impacto negativo en la calidad de vida de este vulnerable grupo poblacional. ⁷

La calidad de vida se define como la percepción que tienen las personas en torno a su realidad, por lo tanto la salud oral incide en la calidad de vida de las personas con profundas repercusiones en el estado anímico a tal punto que quienes la padecen se limitan a sonreír ^{8,9}, es por esto que si la salud oral se ve afectada puede causar secuelas importantes en la percepción de una persona sobre sí misma, especialmente en edades tempranas. ^{10, 11} Estudios han demostrado correlación entre la prevalencia de caries y el estatus social, por lo que demuestra que la caries dental no solo puede ser eliminada con conceptos de prevención, hábitos higiénicos y dietéticos, sino también involucraría que el estado otorgue a todos un nivel por igual, es decir que todos estemos en plenas condiciones para poder acceder a un nivel de vida digna. ^{12, 13}

En la actualidad, en el Ecuador la situación de salud oral está en proceso de constante cambio, sin embargo, aún hay mucho trabajo por hacer con respecto al Ministerio de Salud Pública y su limitada atención a la población en general. ¹⁴ Los reportes del MSP del Ecuador reporta altos índices de prevalencia de afecciones bucodentales en niños, consolidándose de esa manera como la patología de mayor daño entre las afecciones orales. Esta patología en los niños al no ser tratada puede

repercutir como infecciones orales, mala adquisición del lenguaje, aumento de peso lento, deficiencia de nutrientes y disminución de la autoestima. ¹⁵ Investigadores aseguran que las caries causan limitaciones al individuo afectando ámbitos importantes como el social y emocional. ^{16,17} En los niños, para la medición de caries, el índice CPOD es el más común y el más utilizado, este índice establecido por Klein, Palmer y Knutson, mide las caries dentales con la finalidad de recolectar un fundamental banco de datos con respecto a la evolución de esta patología en muchos países. ¹⁸ Sus iniciales significan: dientes (D) con caries (C) perdido por caries (P) y obturados (O), La suma de estas variables determinan el índice CPOD en los adultos, sin embargo, en la dentición decidua se utiliza una variación de este índice CEO-D que significa: (c) diente temporal cariado, (e) diente temporal con extracción indicada y (o) diente temporal obturado. ^{19,20}

El índice Child-OIDP mide el rendimiento de actividades diarias como comer, hablar, lavarse los dientes, socializar, dormir, hacer tareas, estabilidad emocional, y sonreír, afectadas por condiciones orales en los últimos 3 meses en escolares de 11 y 12 años de edad.

El objetivo de este artículo de tipo descriptivo transversal es dilucidar si existe una relación entre el índice CPOD y la limitación al sonreír en escolares de 12 años de la parroquia San Sebastián, Cuenca-Ecuador, 2016.

MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño de este estudio es de tipo descriptivo transversal y tiene un enfoque de investigación cuantitativo. Este estudio utilizó como población 281 fichas epidemiológicas pertenecientes a los escolares de la parroquia San Sebastián, Cuenca - Ecuador. La recolección de datos fue realizada por el departamento de Investigación de la carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca en el año 2016, para esta investigación se tomaron en cuenta criterios de inclusión como: fichas de niños que tuvieron firmado el consentimiento informado y niños que cumplieron con el rango de edad determinado (12 años), mientras que para los criterios de exclusión se consideraron: fichas epidemiológicas incompletas o irregulares y niños que no poseían firmado por el representante el consentimiento informado, puesto que todos cumplieran con los requerimientos no se descartó ninguna ficha y fueron usadas en su totalidad. Para analizar la frecuencia de caries se utilizó como variable independiente el índice CPOD en donde la escala de valoración es de 0.00 - 1.1 Muy bajo, 1.2 - 2.6 Bajo, 2.7 - 4.4 Medio, 4.5 - 6.5 Alto, Mayor a 6.6 Muy Alto, también se realizó una entrevista sobre la percepción del niño para determinar el "impacto al sonreír" con una escala de "sí", "no", de la misma manera se examinó la variable dependiente de "severidad de la limitación al sonreír" con los niveles de "sin limitación", "poca" "regular" "mucho" en los últimos 3 meses.

De esta manera se obtuvieron los datos que fueron reflejados en las fichas digitales ingresadas en el software de dominio público Epi Info, posterior a esto, la información fue exportada al programa Microsoft Excel, seguidamente se procedió a realizar la correlación de variables mediante la prueba estadística de Kendall. Para el desarrollo de este artículo científico se realizó una búsqueda exhaustiva de fuentes de información como artículos científicos no mayores a 5 años

publicados en revistas de divulgación científica como: Springer, PubMed, Scielo, Latindex, UptoDate.

Este estudio no implicó ningún conflicto bioético, puesto que fue ejecutado sobre datos ya tomados de la oficina de investigación de la carrera de Odontología, de la misma manera se guardó la confidencialidad sobre los datos proporcionados.

RESULTADOS

*Tabla 1. Distribución porcentual de escolares de 12 años de la parroquia San Sebastián.
Distribución de escolares de la parroquia San Sebastián*

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	128	45.6
Masculino	153	54.4
Total	281	100.0

En este estudio se analizaron en total 281 escolares de 12 años de la parroquia San Sebastián del cantón Cuenca, el 45,6 % y el 54,4 % de escolares corresponden al sexo femenino y masculino, respectivamente. Los resultados demuestran que existe un predominio del sexo masculino en relación con el sexo femenino. (Tabla 1)

*Tabla 2. Análisis porcentual de los niveles de CPD de acuerdo al sexo.
Niveles de CPD*

Sexo	Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	Muy bajo	45	35.2
	Bajo	19	14.8
	Medio	30	23.4
	Alto	19	14.8
	Muy alto	15	11.7
	Total	128	100.0
Masculino	Muy bajo	62	40.5
	Bajo	19	12.4
	Medio	41	26.8
	Alto	17	11.1

	Muy alto	14	9.2
	Total	153	100.0
General	Muy bajo	107	38.1
	Bajo	38	13.5
	Medio	71	25.3
	Alto	36	12.8
	Muy Alto	29	10.3
	Total	281	100.0

En cuanto a los niveles de CPOD, el rango más relevante es Muy bajo con un 38,1% en ambos sexos, seguidos por una cierta similitud en los niveles Bajo y Alto con 13,5% y 12,8 % respectivamente. También se observó que en los niveles Muy bajo, el sexo masculino predomina con un valor de 40,5% en comparación del femenino con un valor de 35,2%. (Tabla 2)

Tabla 3. Análisis porcentual sobre el impacto al sonreír.
Impacto al sonreír

Sexo		Frecuencia	Porcentaje
Femenino	No	97	75.8
	Si	31	24.2
	Total	128	100.0
Masculino	No	113	73.9
	Si	40	26.1
	Total	153	100.0
General	No	210	74.7
	Si	71	25.3
	Total	281	100.0

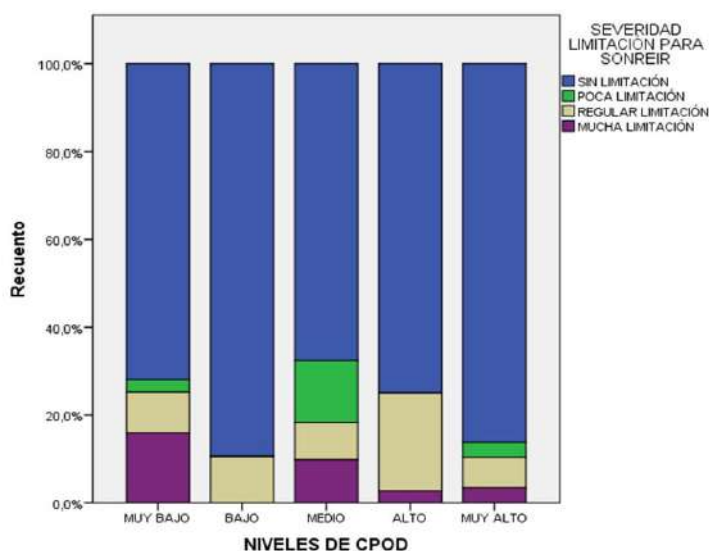
En lo correspondiente al impacto en el desempeño al sonreír, el 74,7% de los escolares no mostraron limitación al sonreír, destacando ligeramente el sexo femenino con un valor del 75,8% en comparación al sexo masculino con un 73,9 %. (Tabla 3)

Tabla 4. Análisis porcentual de la severidad en la limitación al sonreír.
Severidad en la limitación al sonreír

Sexo		Frecuencia	Porcentaje
Femenino	Sin limitación	97	75.8
	Poca limitación	7	5.5
	Regular limitación	12	9.4
	Mucha limitación	12	9.4
	Total	128	100.0
Masculino	Sin limitación	114	74.5
	Poca limitación	7	4.6
	Regular limitación	18	11.8
	Mucha limitación	14	9.2
	Total	153	100.0

Respecto a la severidad en la limitación al sonreír, se observó que en el apartado sin limitación el predominante fue sexo femenino con el 75,8% a diferencia del masculino con un valor del 74,5%, otro dato relevante que se observó fue en el apartado mucha limitación, en ambos sexos los valores son similares con un 9,4% en el sexo femenino y 9,2% en el masculino. (Tabla 4)

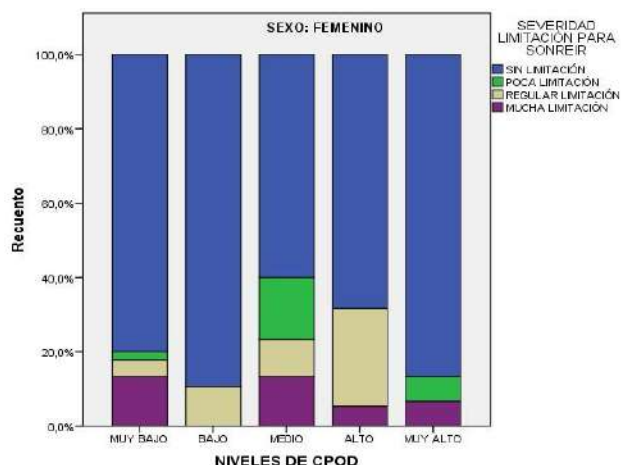
Fig. 1: Relación de los niveles de CPD y la severidad en la limitación al sonreír.



Tau b Kendall= -0,056
P= 0,284

En la figura 1 se obtuvo un Tau b Kendall= $-0,056$ y un valor $p= 0,284$ lo que nos indica que existe correlación negativa inversa no significativa entre las variables nivel de CPOD y limitación al sonreír en ambos sexos.

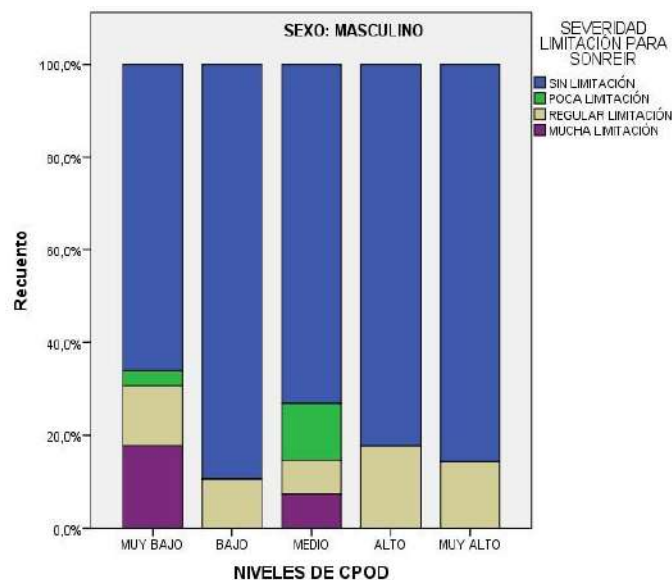
Fig. 2: Relación de los niveles de CPOD y la severidad en la limitación al sonreír en el sexo femenino.



Tau b Kendall= $0,046$
P= $0,554$

En la figura 2 se obtuvo un Tau b Kendall= $0,046$ y un valor $p= 0,554$ lo que nos indica que existe correlación positiva directa no significativa entre las variables nivel de CPOD y limitación al sonreír en el sexo femenino.

Fig. 3: Relación de los niveles de CPOD y la severidad en la limitación al sonreír en el sexo masculino.



Tau b Kendall= $-0,143$
P= $0,044$

En la figura 3 se obtuvo un Tau b Kendall= $-0,143$ y un valor $p= 0,044$ lo que nos indica que existe correlación positiva directa significativa entre las variables nivel de CPOD y limitación al sonreír en el sexo masculino.

DISCUSIÓN

La presente investigación evaluó la impresión que tiene las afecciones bucales en la calidad de vida en escolares de 12 años mediante una relación entre el índice CPOD y la limitación para sonreír en la parroquia San Sebastián, Cuenca-Ecuador 2016, por lo tanto se determinó que en los niveles de CPOD, el rango más significativo en esta investigación es Muy bajo con un 38,1% en ambos sexos, seguidos por los niveles Bajo y Alto con 13,5% y 12,8 % respectivamente. También hay que destacar que en los niveles Muy bajo, el sexo masculino predomina con un valor de 40,5% en comparación del femenino, esto concuerda con Flores Magali y Col²⁸ quienes en su estudio Prevalencia de caries dental e índice CPOD en escolares de 12 años en la parroquia Baños del cantón Cuenca 2016, donde evaluaron 104 escolares de 12 años de la parroquia Baños del Cantón Cuenca, siendo 44 del sexo masculino y 60 del sexo femenino, encontraron la prevalencia de un rango de severidad Muy Bajo con un porcentaje de 31.73 %.

Por otra parte, Córdova A, Encalada L,²⁹ en su estudio Impacto de la caries dental en escolares de 12 años, Yanuncay, Cuenca, Ecuador, donde la muestra estuvo conformada por 132 escolares de 12 años de edad, los resultados obtenidos en ese estudio determinaron que la prevalencia de caries dental fue baja representada por el 18,2 %, es decir, 9,1% respectivamente para ambos sexos. Flores Magali y Col, refiere que la mayoría de niños de nuestra población presentan pocas caries. Por su parte, Vélez V, Villavicencio E, Cevallos S, Del Castillo C.³⁰ En su estudio Impacto de la experiencia de caries en la calidad de vida relacionada a la salud bucal; Machángara, Ecuador; se evaluó una muestra de 118 escolares entre 11 y 12 años, Obtuvieron niveles Alto y Muy alto de caries con un 38% de los pacientes estudiados, por lo que esto difiere con el presente estudio.

En lo correspondiente al impacto al sonreír, el 74,7% de los escolares no mostraron limitación al sonreír, sobresaliendo ligeramente el sexo femenino con un valor del 75,8% en comparación al sexo masculino con un 73,9 %. Esto concuerda con Córdova A, Encalada L,²⁹ quienes en su investigación demostraron que el sexo femenino no presentó impacto al sonreír, sin embargo se evidenció afección en funciones como comer alimentos con 24,0 % y lavarse los dientes con 21,5 %; mientras que en el sexo masculino predominó el comer alimentos con un 20,0 %; seguido de lavarse los dientes, limitación al sonreír y realizar labores con 16,4 %, de igual manera Orellana L,³¹ quien en su estudio Calidad de vida relacionada a la salud bucal en escolares del ámbito Costa – Sierra de Ecuador participaron 166 niños entre 11 y 12 años de edad, 122 de la región Costa y 44 de la región Sierra, el 98.2% de escolares refirieron que las actividades diarias que más frecuentemente afectan la Calidad de Vida de los niños de 11 y 12 años de la provincia de Cañar son: Comer (59.0%) y Sonreír (58.4%); y las menos frecuentemente afectadas son: Estudiar (8.4%) y Dormir (5.4%).

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en esta investigación se concluye que el índice CPOD puede estar condicionado por el sexo en esta población, demostrando que el sexo masculino tiene un menor índice CPOD en comparación a su opuesto, esto puede deberse al tipo de alimentación y cambios hormonales en mujeres. Puesto que no presentaron gran porcentaje en la severidad de la limitación al sonreír en ambos sexos, esto evidencia que a menor índice CPOD menor limitación, en conclusión, a pesar de que existe un mínimo porcentaje de relación entre el índice CPOD y la limitación al sonreír en escolares de 12 años en la parroquia San Sebastián se pone en evidencia su existencia, también debemos considerar que el índice CPOD relativamente bajo en esta parroquia puede ser debido a que los escolares constantemente reciben capacitación de múltiples brigadas comunitarias de las diferentes instituciones públicas o privadas del cantón Cuenca, por lo tanto muchos niños tienen un conocimiento previo de cuidados y prevención de la salud bucal.

Nuestras recomendaciones para investigaciones futuras es que las entrevistas a los escolares se realicen de manera privada para evitar que sus respuestas sean influenciadas por sus compañeros, también se sugiere ampliar la población o realizar este tipo de estudios en escolares con mayor índice CPOD.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Romo PMR, Herrera MIJ, Bribiesca GME, Rubio CJ, Hernández ZMS, Murrieta PJF. Caries dental y algunos factores sociales en escolares de Cd. Nezahualcóyotl. Bol Med Hosp Infant Mex. 2015.
2. Organización Mundial de la Salud. Salud bucodental. Organización Mundial de la Salud. 2020 mar 25 [accedido 2020 jun 30];394(10194). <https://www.who.int/es/newsroom/factsheets/detail/oral-health>. doi:10.1016/S0140-6736(19)31146-8
3. Peres MA, Macpherson LMD, Weyant RJ, Daly B, Venturelli R, Mathur MR, Listl S, Celeste RK, Guarnizo-Herreño CC, Kearns C, et al. Oral diseases: a global public health challenge. The Lancet. 2019;394(10194):249-260. doi:10.1016/S0140-6736(19)31146-8
4. Klein H, Palmer CE. Studies on Dental Caries: VII. Sex Differences in Dental Caries Experience of Elementary School Children. Public Health Reports (1896-1970). 1938;53(38):1685. doi:10.2307/4582662
5. Graziani F, Bettini L, Petrini M. Los beneficios sistémicos de la salud periodontal: calidad de vida. Periodoncia Clínica. 2017;8(8):99-109.
6. Ayala E, Pinto G, Raza X, Herdoíza M. Plan Nacional de Salud Bucal. Quito; 2009.
6. Klein H, Palmer C, Knutson J. Estudios sobre caries dental: I. Estado dental y necesidades dentales de niños de primaria. Public Health Reports (1896-1970). 1938.

7. Sánchez E, Villagrán E, Vanegas L. Estudio epidemiológico de caries dental y fluorosis. Guatemala 1999-2002. Ciudad de Guatemala; 2002.
8. Barbosa SD, Villegas F, Beltrán J. El modelo médico como generador de discapacidad. Revista Latinoamericana de Bioética. 2020;19(37-2):111-122. doi:10.18359/rubi.4303
9. Diaz-Reissner CV, Casas-García I, Roldán-Merino J. Calidad de Vida Relacionada con Salud Oral: Impacto de Diversas Situaciones Clínicas Odontológicas y Factores Socio-Demográficos. Revisión de la Literatura. International journal of odontostomatology. 2017;11(1):31-39. doi:10.4067/s0718-381x2017000100005
10. Paz C, Romo F, Schulz R. «Análisis de la percepción estética de la sonrisa» TUTOR PRINCIPAL. Santiago: Universidad de Chile; 2010.
11. Kiekens R, Kuijpers-Jagtman A, Van 't Hof M, Van 't Hof B, Maltha JC. Putative golden proportions as predictors of facial esthetics in adolescents. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2008;134(4):480-484. Doi:10.1016/j.jado.2006.10.041
13. Ker AJ, Chan R, Fields H, Beck M, Rosenstiel S. Esthetics and smile characteristics from the layperson's perspective: A computer-based survey study. Journal of the American Dental Association. 2008;139(10):1318-1327. doi:10.14219/jada.archive.2008.0043
15. Van P, Oosterveld P, Van G, Kuijpers-Jagtman A. Smile attractiveness: Self-perception and influence on personality. Angle Orthodontist. 2007;77(5):759-765. doi:10.2319/082606-349
16. Shimamura A, Ross J, Bennett H. Memory for facial expressions: The power of a smile. Psychonomic Bulletin and Review. 2006;13(2):217-222. doi:10.3758/BF03193833
17. Manjula W, Sukumar M, Kishorekumar S, Gnanashanmugam K, Mahalakshmi K. Smile: A review. Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences. 2015;7(5):273. doi:10.4103/0975-7406.155951
18. Herrera-Salas F, Madrid-Cuautle L, Arredondo-Velázquez I. Salud oral, imagen corporal y estética bucal en adolescentes. Revista de Educación y Desarrollo. 2020;53:718.
19. Simmons RG, Rosenberg F, Rosenberg M. Disturbance in the Self-Image at Adolescence. American Sociological Review. 1973;38(5):553. doi:10.2307/2094407
19. Leal S. Oral Health Educational Intervention in At-Risk Children . San Marcos: California State University; 2020.
20. Ibarra K, Calle M, López E, Heredia D. Índice de higiene oral comunitario en escolares de 12 años. Evidencias en Odontología Clínica. 2017;3(2):46. doi:10.35306/eoc.v3i2.495
21. Bueno-Alegría JA, Gutiérrez-RojoJaime F, Guerrero-Castellón MP, García-Rivera RN. Índice CPOD y ceo-d de estudiantes de una escuela primaria de la ciudad de Tepic, Nayarit. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2019.
22. Abel Ferreira de Souza Junior L, Campos De Cesaro B, Antônio Barros Oliveira P, Bordin R. Dental Caries: A Schoolchildren Epidemiological profile in a Seaside Town, Brazil, 2017. International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS). 2020;7(4):2456-1908. doi:10.22161/ijaers.74.31
23. Yen Y, Briones K, García J. Caries dental, higiene bucal y necesidades de tratamientos a beneficiarios del Proyecto Sonrisas Felices. Revista San Gregorio. 2019;0(28). doi:10.36097/RSAN.V0I28.767
24. Bulgareli J, Tanajura E, Cortellazzil K, Guerra LM, Meneghim M, Ambrosano GMB, Frias A, Pereira A. Factores que influenciam o impacto da saúde bucal nas atividades diárias de adolescentes, adultos e idosos. Revista de Saúde Pública. 2018;52:44. doi:10.11606/S1518-8787.2018052000042
25. Miettinen O, Lahti S, Sipilä K. Psychosocial aspects of temporomandibular disorders and oral health-related quality-of-life. Acta Odontologica Scandinavica. 2012;70(4):331-336. doi:10.3109/00016357.2011.654241
27. Borrell C, Artazcoz L. Las desigualdades de género en salud: Retos para el futuro . Rev Esp Salud Pública. 2008;82(3):245-249.
28. Ramos-Jorge J, Pordeus I, Ramos-Jorge M, Marques L, Paiva S. Impact of untreated dental caries on quality of life of preschool children: different stages and activity.
29. Community Dentistry and Oral Epidemiology. 2014;42(4):311-322. doi:10.1111/cdoe.12086
30. Flores Magali y Col. Prevalencia de caries dental e índice CPOD en escolares de 12 años en la parroquia baños del cantón Cuenca 2016. Revista OACTIVA UC Cuenca.2016, 1(3).
31. Córdova A, Encalada L. Impacto de la caries dental en escolares de 12 años Yanuncay, Cuenca, Ecuador. Rev. Evid. Odontol. Clinica.2018 ,4(1).
32. Vélez V, Villavicencio E, Cevallos-Romero S, Del Castillo-López C. Impacto de la experiencia de caries en la calidad de vida relacionada a la salud bucal; Machángara, Ecuador. Rev Estomatol Herediana. 2019 ,29(3).
33. Orellana L, Encalada L, Villavicencio E. Calidad de vida relacionada a la salud bucal en escolares del ámbito Costa - Sierra de Ecuador. Rev. Evid. Odontol. Clinica.2017 ,3(2).

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores no refieren conflictos de intereses.

INVESTIGACIÓN ORIGINAL:

ASPECTOS BIOÉTICOS EN EL USO DE DIENTES HUMANOS COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA

BIOETHICAL ASPECTS IN THE USE OF HUMAN TEETH AS A PEDAGOGICAL STRATEGY

Dra. María Angélica Terreros¹ PhD. Raúl Zumba Macay² Dr. Jimmy Salazar Aarrata³ Dr. Alfredo Toala Reyes⁴

¹ Magister en Investigación Clínica y Epidemiológica. Doctorado en Epidemiología y Salud Pública, Docente Proyectos de Titulación, Universidad Católica Santiago de Guayaquil. materrosdehuc@gmail.com

² Dottore Di Ricerca In Biologiae Patologia Dell'invecchiamento. Docente Farmacología General y Terapéutica, Universidad de Guayaquil. jose.zumbam@ug.edu.ec

³ Magister en Educación Superior. Docente Prótesis Removable, Universidad de Guayaquil. jimmy.salazara@ug.edu.ec

⁴ Especialista en Ortodoncia. Docente Ortodoncia, Morfología, Universidad de Guayaquil. alfredo.toalar@ug.edu.ec

Correspondencia:

materrosdehuc@gmail.com

Recibido: 09-04-2021

Aceptado: 25-06-2021

Publicado: 01-07-2021

RESUMEN

Aspectos éticos y legales en obtención de órganos dentales como estrategia pedagógica y en investigación, probabilidad de contaminación cruzada, medidas de bioseguridad y creación de banco de dientes. Objetivo: Analizar impacto uso de DH extraídos en el proceso educativo, procesos de desinfección/esterilización, bioseguridad y aspectos bioéticos en FPOUG. Material y Métodos.- Estudio descriptivo basado en Encuesta con variables cuali - cuantitativas dirigida a 172 estudiantes de último semestre de la Facultad de Odontología de la Universidad de Guayaquil; Resultados.- uso de dientes extraídos en las asignaturas de endodoncia(28%), operatoria dental(26%), morfología (23%); compra u obsequio es el tipo de adquisición de mayor frecuencia (77%); alumno conoce que diente es portador de elementos patógenos pero (92%) no conoce que diente adquirido proceda de persona con enfermedad infecciosa; guantes 86% o mascarilla 87% son las barreras de mayor uso; 70% realizó desinfección del diente antes de usarlo; 63% realizó proceso de limpieza y descontaminación; 41% los conservó en algún líquido; 58% sin líquido; 62% usa la esterilización en autoclave; 37% en formalina. Alumno considera aplicación de la Bioética en proceso quirúrgico al usar el consentimiento informado, pero la obtención de dientes solo fue a través de la compra u obsequio, no relaciona el proceso de donación al proceso de exodoncia. Conclusiones.- Es frecuente uso de dientes humanos en endodoncia, operatoria dental y morfología, su obtención es a través de compra u obsequio, conoce que diente es portador de elementos patógenos, pero no si procede de persona con enfermedad infecciosa; da importancia al consentimiento informado previa exodoncia, no se promociona proceso de donación de órganos dentarios. Palabras clave: bioética, bioseguridad, dientes humanos, proceso pedagógico

ABSTRACT

Ethical and legal aspects in obtaining dental organs as a pedagogical and research strategy, probability of cross contamination, biosafety measures and creation of a tooth bank. Objective: Analyze the impact of the use of DH extracted in the educational process, disinfection/sterilization processes, biosafety and bioethical aspect in FPOUG. Material and methods.- Descriptive study based on a survey with qualitative - quantitative variables to 172 students in the last semester of the Faculty of Dentistry of the University of Guayaquil. Results.- use of extracted teeth in endodontic courses (28%), dentistry (26%), morphology (23%); purchase or gift is the type of acquisition with the highest frequency (77%); student knows which tooth is a carrier of pathogenic elements but (92%) does not know which acquired tooth comes from a person with infectious disease; 86% gloves or 87% mask are the most commonly used barriers; 70% performed tooth disinfection before using it; 63% carried out a cleaning and decontamination process; 41% kept them in some liquid; 58% without liquid; 62% use autoclaving; 37% in formalin. Student considers application of Bioethics in surgical process when using informed consent. but obtaining teeth was only through purchase or gift, does not relate the donation process to the extraction process. Conclusions.- The use of human teeth in endodontics, dentistry and morphology is frequent, its obtaining is through purchase or gift, knows which tooth is a carrier of pathogenic elements, but not if it comes from a person with an infectious disease; It gives importance to informed consent prior to exodontia, dental organ donation process is not promote

Keywords: bioethics, biosafety, human teeth, pedagogical process

INTRODUCCIÓN

- *Aspectos bioéticos*

Surge la Bioética como una disciplina que busca aclarar problemas éticos relacionados a la salud al hacer investigación con seres humanos, siendo las instituciones públicas responsables de la implementación de políticas de salud colectiva basadas en el emprendimiento, gestión y desarrollo de investigaciones epidemiológicas y clínicas. Vuelven una necesidad el estudio de la relevancia de los aspectos bioéticos en el uso del diente humano en el proceso pedagógico, elemento necesario en la práctica preclínica de formación profesional. La literatura evidencia que en Latinoamérica no se presenta un manejo adecuado en relación a la obtención de los órganos dentales, su utilidad y uso necesario para la enseñanza.

Estudios de Elaine¹ refieren del poco control docente sobre la obtención de los dientes y su manejo; Paz 2019² indica que el 98% de los docentes tenían conocimiento sobre riesgo biológico, pero el 76,7% no conocen el nombre específico de los agentes infecciosos; Palomer, 2016³ de la U de Chile refiere que el 68% de los docentes reconocen la importancia de los valores éticos y morales, mientras que Japón(2015)⁴ manifiesta que un 45% de los estudiantes no toman ninguna medida de bioseguridad o protección. Igualmente el 58% desconocen de normas o aspectos bioéticos y legales para obtener órganos dentales y el 69% los llevan a sus hogares sin ningún tipo de protección y seguridad. De otra parte, Matamoros 2017⁵, señala un 70% de aprobación al acto de donación de órganos, estableciendo que el rechazo a la donación esta asociada a la falta de información referente.

La necesidad de un Banco de Dientes se establece estimulando la investigación, controles en los procesos de desinfección, esterilización y almacenamiento, procesos de Consentimiento Informado de donación de órganos evitando de esta manera la contaminación cruzada y el comercio de órganos dentales.⁶

La literatura científica preconiza el rigor exhaustivo en actitudes éticas y morales en el desarrollo de una investigación, su objetivo es beneficiar a la comunidad científica y general, de ahí que la información debe ser verdadera, de buena fuente, que signifique un eje para las buenas prácticas odontológicas.^{7,8,9}

El estudiante y futuro odontólogo debe tomar decisiones éticas en relación a los trabajos de promoción, prevención, tratamiento e investigación en salud. La bioética es norma de conducta indispensable como estudiantes y como odontólogos ayudarán a nuevos trabajos investigativos en el futuro, al desarrollo de nuevas teorías, nuevos conceptos en el ámbito de la salud oral para la comunidad odontológica y para la sociedad.^{10,11}

Los alumnos y futuros profesionales deben estar conscientes de los principios de la Ética: autonomía del paciente, no

maleficencia, beneficencia, justicia. Asociación Dental Americana 2018¹²

- *Diente humano como estrategia pedagógica*

El diente humano, temporario y permanente, compuesto de tejidos mineralizados además de la masticación cumple funciones como la fonética y estética.^{6,13} El alumno en el proceso de enseñanza – aprendizaje utiliza el diente humano como estrategia pedagógica, siendo su modo de obtención de mucha importancia, pues el diente humano es considerado un órgano. FDI World Dental Federation, 2018,¹⁴ de ahí la necesaria consideración de aspectos éticos como considerar el registro de su origen,¹⁵ se ignora si la pieza dental ha seguido los procesos de desinfección, esterilización y almacenamiento, lo que podría ser causa de una contaminación cruzada.¹⁶

El diente humano es una herramienta válida como en el proceso de enseñanza aprendizaje, para transmitir el conocimiento a través de diferentes etapas, a través del ingenio, la inteligencia, la instrucción, desarrollo de habilidades.²⁰ La necesaria vinculación de la teoría con la práctica pasa por procesos intermedios como el diálogo, la autocrítica consciente, resultados variables.²¹

Hoy se menciona el uso de dientes artificiales para este aprendizaje vinculante, de anatomía similar, sirven para el desarrollo de destrezas manuales, sin embargo, no presentan la textura de los dientes naturales.^{22,23}

De ahí que lo ético sea la obtención de dientes a través de un banco de dientes, encargado del proceso de desinfección, esterilización, almacenamiento, registro de su origen, explicando a los alumnos el protocolo adecuado de la manipulación de estos órganos.¹⁷

- *Bioseguridad en el uso de dientes humanos.*

La aplicación de la bioseguridad tiene como objetivo disminuir la propagación de los diferentes microorganismos vinculados a accidentes por exposición de fluidos corporales y sangre, resguardando la salud de alumnos y docentes¹⁸ Se recomienda el uso de guantes, batas manga larga, gafas, mascarillas de protección para evitar contacto directo con tejidos y fluidos contaminados.¹⁹

El desconocimiento de aspectos éticos y legales en la obtención de órganos dentales, hace que el alumno los almacene en sus hogares sin ningún tipo de prevención exponiéndose a una fuente de contaminación con microorganismos patógenos.²³

El seguimiento de protocolos éticos adecuados en la obtención y desinfección del órgano dental, durante todo el aprendizaje permiten empoderar al alumno de una orientación real al

momento de realizar sus prácticas, adquiere conciencia de su anatomía, morfología, estructura real del órgano dental.²⁴

La Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) en Estados Unidos permite que los odontólogos entreguen los órganos dentales extraídos a sus pacientes, pero correctamente desinfectados y esterilizados.²⁵ de no haber requerimiento del diente, pueden ser depositados en contenedores de desechos médicos especialmente marcados como desechos potencialmente infecciosos.²⁶

Aspectos legales de la donación de órganos dentales

Los profesionales odontólogos pueden donar órganos dentales extraídos a las Facultades de Odontología para las prácticas preclínicas o de investigación.²⁵ Otro método es la donación de órganos de manera legal y ética, es en las clínicas de la Facultad, previa explicación detallada del alumno al paciente de los fines y usos que se dará al diente, la firma de un Consentimiento informado de donación, asegurando la privacidad del paciente así como el registro de sus datos clínicos sobre enfermedades sistémicas, que podrían estar relacionados con el diente.²⁷

En el 2011 El Ministerio de Salud Pública del Ecuador²⁸ en la Ley Orgánica de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células, decreta el Art. 5.- Que tanto los receptores como los donantes tendrán los mismos derechos establecidos dentro del proceso de la donación de órgano garantizando al donador el fin para el que se realizó la donación y no otro uso.

- *Consideraciones en la creación de un banco de dientes,*

El uso correcto de dientes humanos para la enseñanza será óptima a través de la creación de un biobanco dental que registre el origen de los órganos y mantenga la bioseguridad necesaria, utilizada para la facilidad de enseñanza y la investigación científica.³⁰

Será una organización sin fines de lucro, vinculada a una Institución privada o pública con el fin de ayuda dirigida a la salud, a la formación profesional y a la investigación científica. Proveída de diversos protocolos, normas y métodos para su creación, organización y reglamentos para proteger los derechos de los donantes y mantener la calidad en investigación.²⁹

Con estos antecedentes, este estudio tiene como objetivo evaluar en los estudiantes de los últimos semestres de la Facultad Piloto de Odontología de la Universidad e Guayaquil. Aspectos relacionados el número de dientes humanos extraídos utilizados en proceso educativo y tipo de adquisición, los conocimientos sobre elementos patógenos relacionados al diente o al donador; la Bioseguridad referente a los dientes extraídos en prácticas preclínicas; la preparación del diente a utilizar, los elementos utilizados en el proceso de desinfección y los aspectos bioéticos en el proceso de la exodoncia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Es una investigación cuali-cuantitativa, documental de diseño descriptivo, método deductivo, se realizó encuesta a 172 estudiantes del último semestre de la Facultad de Odontología sobre aspectos relacionados al uso de dientes humanos en el proceso pedagógico y los aspectos bioéticos relacionados.

RESULTADOS

1.- NÚMERO DE DIENTES HUMANOS EXTRAÍDOS UTILIZADOS EN PROCESO EDUCATIVO Y TIPO DE ADQUISICIÓN

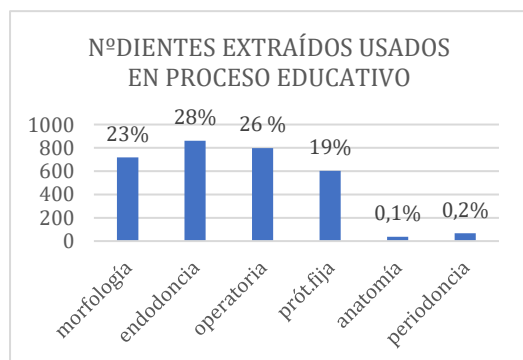


Gráfico 1. Dientes extraídos usados en el proceso pedagógico

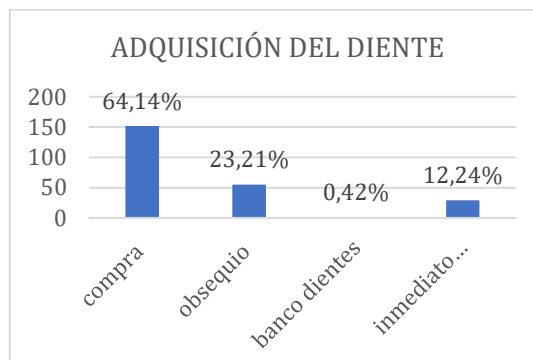


Gráfico 2.- Adquisición de dientes para uso en proceso pedagógico.

A la revisión de los datos se observa que la mayor frecuencia de uso de dientes extraídos en el proceso educativo se da en las asignaturas de endodoncia, operatoria dental y en morfología estableciéndose que los tipos de adquisición de mayor frecuencia son a través de la compra o el obsequio.

2.-CONOCIMIENTO SOBRE ELEMENTOS PATÓGENOS RELACIONADOS AL DIENTE O AL DONADOR

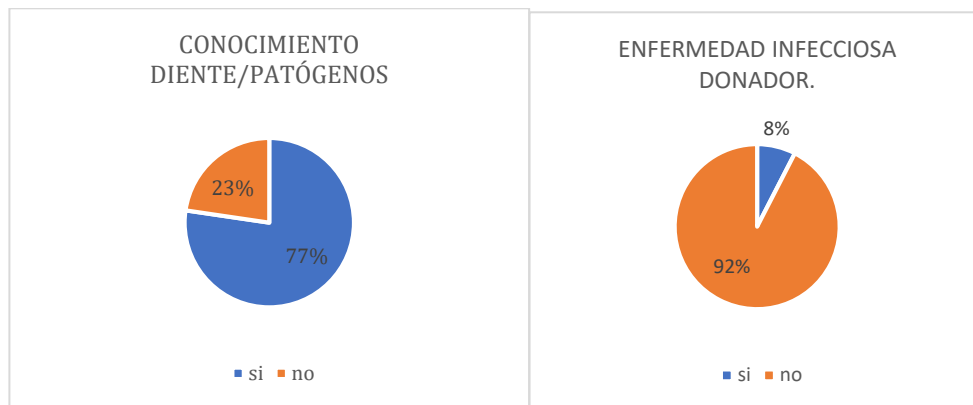
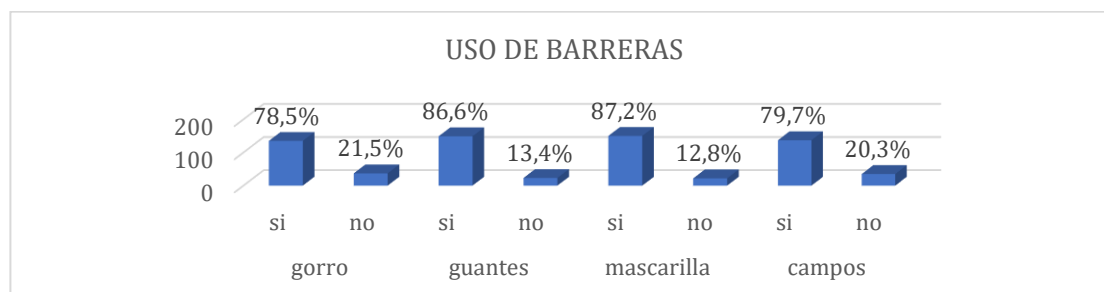


Gráfico 3.-conocimiento de diente portador de elementos patógenos.

Gráfico 4.- conocimiento de enfermedad infecciosa del donador

Se establece que el alumno, en su mayoría, tiene claro conocimiento que el diente es portador de elementos patógenos, pero una alta frecuencia de estudiantes no tienen conocimiento de que el diente adquirido proceda de alguna persona con enfermedad infecciosa.

3.-BIOSEGURIDAD REFERENTE A DIENTE EXTRAÍDO EN PRÁCTICAS PRECLÍNICAS



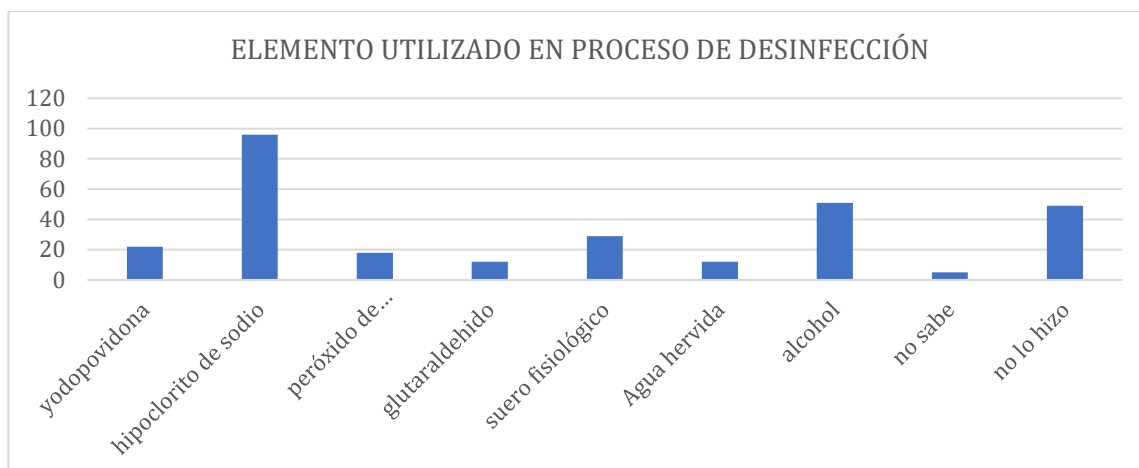
El presente estudio evidencia una alta frecuencia de uso de barreras como gorro, guantes o mascarilla y campos; es notorio que casi la cuarta parte de la población de estudio no utiliza gorro ni campos.

4.-PREPARACIÓN DEL DIENTE A UTILIZAR

5.-ACTIVIDAD PREVIA A SU PRACTICA PRECLÍNICA											
DESINFECCIÓN DEL DIENTE		PROCESO DE LIMPIEZA Y DESCONTAMINACIÓN		UTILIZÓ ELEMENTOS DE DESINFECCIÓN/ESTERILIZACIÓN		MANTUVO CONSERVADOS EN ALGÚN LÍQUIDO		MANTUVO CONSERVADOS EN CAJA SIN LÍQUIDO		ESTERILIZACIÓN	
Si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	ESTERILIZACIÓN AUTOCLAVE	ESTERILIZACIÓN FORMALINA
121	51	109	63	92	80	72	100	103	69	108	66
70,35%	29,7%	63,5%	36,5%	54,4%	45,6%	41,9%	58,1%	58,9%	41,1%	62,1%	37,9%

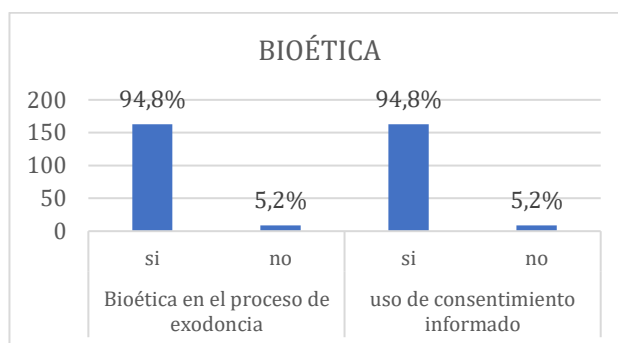
Aunque un alto porcentaje del grupo de estudio indica que realizó desinfección del diente antes de usarlo, más de la cuarta parte de la población no lo hizo, no realizó proceso de limpieza y descontaminación, pero casi la mitad de los alumnos indica que utilizó elementos de desinfección y esterilización; menos de la mitad los tuvo conservados sin líquido, su esterilización los hizo en autoclave, menos de la mitad de los alumnos usaron la formalina.

5.- ELEMENTOS UTILIZADO EN EL PROCESO DE DESINFECCIÓN



El hipoclorito de sodio es el elemento más utilizado en el proceso de desinfección seguido del alcohol y el suero fisiológico, siendo alta la frecuencia de quienes no lo hicieron.

6.-USO DE LA BIOÉTICA EN EL PROCESO DE LA EXODONCIA.



Se puede afirmar que el alumno considera que aplica los principios de la Bioética en el proceso quirúrgico aplicando el consentimiento informado, pero la obtención de sus dientes solo fue a través de la compra u obsequio, no relaciona el proceso de donación al proceso de exodoncia.

DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación evidencian que los alumnos limitan los aspectos bioéticos al proceso de la exodoncia cuando usan el consentimiento informado, 95%; mientras que estudios de Japón (2015) manifiestan que 58% de los estudiantes desconocen normas o aspectos éticos y legales para obtener órganos dentarios. Se establece así mismo, que Matamoros 2017⁵, relaciona el rechazo a la donación con la falta de información referente.

Se evidencia el uso del diente humano como estrategia pedagógica en las cátedras de Morfología 23%, Endodoncia 28%, Operatoria dental 26%, Prótesis fija 19%, en tanto, investigaciones de Japón 82015) señalan que el 100% de los encuestados lo usan en la cátedra de Morfología y Endodoncia; siendo su modo de obtención de mucha importancia, pues el

diente humano es considerado un órgano. FDI World Dental Federation, 2018,¹⁴. Se establece que el 64% de los alumnos del presente grupo de estudio adquieren dientes para el proceso educativo a través de la compra; similares datos a la Investigación de Japón 2015, quien señala que el 71% los obtuvo con igual procedimiento. .

Minaya 2017 y Espíndola 2018, recomiendan la aplicación de la bioseguridad para disminuir la propagación de los diferentes microorganismos vinculados a accidentes por exposición de fluidos corporales y sangre, resguardando la salud de alumnos y docentes,. A este respecto el presente estudio manifiesta que el 77% de los alumnos tiene conocimiento de que el diente es portados de elementos patógenos, muy similar a los resultados de Japón 2015, 79%; pero de otra parte mientras en este estudio se evidencia que el 92% no tiene conocimiento de alguna enfermedad infecciosa

del donador, investigación de Japón señala que apenas el 42% sabe que si se puede contagiar de una enfermedad infecciosa. En cuanto a bioseguridad, esta investigación señala que sobre el 87% de los alumnos del grupo de estudio usa guantes y mascarilla, Japón indica que el 59% usa barreras de bioseguridad. Para la desinfección el 90% de los estudiantes usa el hipoclorito de sodio, mientras que Japón (2015), indica que el 56% usa métodos de desinfección y el 47% usa el glutaraldehído. La conservación de los dientes, esta investigación señala que el 60% los mantiene a los dientes en caja sin líquido, mientras la investigación de Japón indica el 40% los mantiene en caja sin líquido.

CONCLUSIONES

- La mayor frecuencia de uso de dientes extraídos se da el proceso educativo de las asignaturas de endodoncia, operatoria dental y en morfología, con adquisición a través de la compra o el obsequio.
- El alumno, en su mayoría, tiene claro conocimiento que el diente es portador de elementos patógenos, pero no lo relaciona con alguna enfermedad infecciosa de su portador.
- Aunque evidencian uso de barreras de bioseguridad, una cuarta parte de la población de estudio no utiliza gorro ni campos.
- Casi la mitad de los alumnos realizaron proceso de limpieza y descontaminación, utilizando elementos de desinfección y esterilización; los conservaban en seco, utilizaron la autoclave para la esterilización, muy pocos usaron formalina
- El hipoclorito de sodio es el elemento más utilizado en el proceso de desinfección seguido del alcohol y el suero fisiológico, siendo alta la frecuencia de quienes no lo hicieron.
- Se puede afirmar que el alumno considera que aplica los principios de la Bioética en el proceso quirúrgico aplicando el consentimiento informado, pero no se ha establecido el proceso de donación de órgano

RECOMENDACIONES

- Se establece la necesidad de principios éticos, legales y de bioseguridad, en la obtención de órganos dentales por parte de alumnos y docentes para un óptimo desarrollo del aprendizaje teórico-práctico.
- Se establece la necesidad institucional de la creación de un biobanco dental en la Facultad, para que se facilite de forma ética y legal y con todas las normas de bioseguridad, la obtención de dientes para que estudiantes y docentes puedan utilizarlo en el aprendizaje y en la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Elaine, F. (2014). Análisis ético de la obtención de dientes utilizados por estudiantes de una graduación en Odontología. *Rev. Bioét.*, 22(1), 171-5.
2. Paz, M. (2019). Conocimientos, actitudes y prácticas de normas de bioseguridad y riesgo biológico en odontólogos de práctica privada de tres ciudades de Nicaragua. *Odontología Sanmarquina*, 22(1), 19-25.
3. Palomer, L. (2016). Medición de los valores éticos y morales enseñados en la carrera de Odontología de la Pontificia Universidad Católica de Chile, desde la apreciación docente. 19(2), 77-84.
4. Japon, M. (julio de 2015). Aspectos legales y de bioseguridad en el uso de dientes humanos en la Cátedra de Morfología y Endodoncia en la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador en el tercer y quinto semestre periodo octubre –marzo. 1-96. 25000/4561/1/T-UCE-0015-153.pdf
5. Matamoros, M. (2017). Conocimientos, actitudes y creencias sobre donación y trasplante en Honduras. *Rev. cienc. forenses Honduras*, 3(1), 1-8.
6. Ortiz, L. (19 de 09 de 2018). Diseño del proyecto de un banco de dientes para la carrera de odontología de la UCSG. *Universidad Católica Santiago de Guayaquil*, 1-38.
7. Salazar, M. (marzo de 2018). La importancia de la ética en la investigación. *Universidad y Sociedad*, 10(1), 305-311.
8. Alvarez, P. (febrero de 2018). Ética e investigación. *boletín virtual*, 7(2), 122-149. https://www.academia.edu/43452514/%C3%89TICA_E_INVESTIGACI%C3%93N_ETHICS_AND_RESEARCH_PRIMER
9. Suarez, D. (31 de 08 de 2016). Bioética, principios y dilemas éticos en Odontología. *Odontología Sanmarquina de la Facultad de Odontología*, 19(2), 50-52.
10. Del Castillo SD, R. A. (2018). La ética de la investigación científica y su inclusión en las ciencias de la salud. *Acta Med Cent*, 12(2), 213-227.
11. Yañez, M. (2018). Bioética en investigación odontológica. *vision odontologica*, 5(2), 95.
12. American Dental Association. (2018). The ADA Principles of Ethics and Code of Conduct. Council on Ethics, Bylaws and Judicial Affairs, 1-23. https://www.ada.org/~media/ADA/Member%20Center/Ethics/Code_Of_Ethics_Book_With_Advisory_Opinions_Revised_to_November_2018.pdf?la=en
13. Ayala, Y. (2018). La erupción dentaria y sus factores influyentes. *Correo Científico Médico*, 22(4), 681-694
14. FDI world dental federation. (2018). Una visión general de las cuestiones. 1-140. file:///C:/Users/USUARI~1.WIN/AppData/Local/Temp/Manual_de_EYtica_Dental_Final.pdf
15. Godani, A.. Putting the Teeth You Extracted to Good Use. *Dental Reach*. Recuperado el 21 de 11 de 2020, de

- <https://dentalreach.today/dental-education/putting-the-teeth-you-extracted-to-good-use/>
16. Cantú, G. (12 de 2017). ¿Cómo respetar la voluntad de donar? Exigir el respeto de sí mismo. Sociedad Mexicana de Trasplantes., 6(3), 96-105. Recuperado el 10 de 10 de 2020, de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=76379>
 17. Frutos , M. (2015). Ética en donación de órganos: una alianza rentable. Cuad. med. forense, 21(1), 50-56.
 18. Espínola, M. (2018). Manual de Bioseguridad. Facultad de Odontología universidad nacional de asunción, 1- 51. <http://proyectos.com.py/odo/wp-content/uploads/2017/04/Manual-de-Bioseguridad-FOUNA.pdf>
 19. Minaya, Z. (2017). Manual de bioseguridad. Nuevo horizonte, 1-63. <https://es.slideshare.net/helmermejiasanchez/manual-de-bioseguridad-para-centro-odontologico>
 20. Cabrera , B. (2016). La estrategia pedagógica como herramienta para el mejoramiento del desempeño profesional de los docentes en la Universidad Católica de Cuenca. Cubana de Educación Superior, 35(2), 72-82.
 21. Hernández, I. (13 de julio de 2016). Aspectos éticos en la donación de órganos, más allá de sólo generosidad. Gastroenterol. latinoam, 27(1), 76-78.
 22. Barnafi , P. (2015). percepción de estudiantes sobre la nueva metodología de simulación clínica en operatoriadental básica en la facultad de odontología de la universidad de chile. universidad de chile facultad de odontología departamento de odontología restauradora, 1 - 44. <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/141481/Percepci%C3%B3n-de-estudiantes-sobre-la-nueva-metodolog%C3%ADa-de-simulaci%C3%B3n-cl%C3%ADnica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 23. Al-Sudani , D. (2016). Students' perceptions of pre-clinical endodontic training with artificial teeth compared to extracted human teeth. European Journal of Dental Education, 21(4), 72-75. doi/full/10.1111/eje.12223
 24. Nawrocka, A. (2019). Extracted human teeth and their utility in dental research. Recommendations on proper preservation: A literature review. Dent Med Probl, 56(2), 185-190.
 25. Raga, S. (18 de 12 de 2015). What Happens to Your Tooth After It Gets Extracted? Mental Floss. <https://www.mentalfloss.com/authors/64499/Suzanne-Raga>
 26. Tiol-Carrillo, A. (2018). Manejo de residuos peligrosos en el consultorio dental. Revista Odontológica Mexicana, 22(3), 126-127.
 27. Tello, I. (2017). Actitudes y conocimientos frente a la donación de órganos y tejidos. CASUS., 2(2), 82-88.
 28. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2011). Ley Orgánica de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células. NDOT.
 29. Serrano, N. (06 de 2016). Consentimiento Informado para Biobancos: Un debate ético abierto. Revista de la Universidad Industrial de Santander, 48(2), 246-256.
 30. Herrera, T. (octubre de 2016). Creación de un banco de órganos dentales humanos para el aprovechamiento académico en la carrera de odontología de la universidad regional autónoma de los andes y sus protocolos de manejo. Universidad Regional Autónoma de los Andes "Uniandes" Facultad de Ciencias mdicascarrera de Odontología. <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/5432/1/PIUAODONT015-2016.pdf>

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores no refieren conflictos de intereses.

INVESTIGACIÓN ORIGINAL:

ESTUDIO IN-VITRO. SUSCEPTIBILIDAD A LA PIGMENTACIÓN DE VITROCERÁMICAS

IN-VITRO STUDY. SUSCEPTIBILITY TO THE PIGMENTATION OF VITROCERAMICS

Milton Rodrigo Andrade Ponce¹

¹ Odontólogo. Especialista en Rehabilitación Oral.
Universidad San Francisco de Quito.
milton.andrade@usfq.edu.ec

Correspondencia:
milton.andrade@usfq.edu.ec

Recibido: 09-05-2020
Aceptado: 30-07-2021
Publicado: 01-07-2021

RESUMEN

El presente estudio tiene como fin determinar el rol del tratamiento de superficie en la susceptibilidad a la pigmentación de las vitrocerámicas, al evaluar por medición digital estandarizada y mediante cálculo en base a la fórmula matemática CIE76 ΔE , muestras cerámicas feldespáticas y a base de disilicato de litio, luego de haber aplicado micro arenado con óxido de aluminio de 50 μm y grabado con ácido hidrofúorhídrico al 9,5% y sumergir las muestras en vino tinto y vinagre balsámico. Los resultados, indican que existió diferencia de color estadísticamente significativa en la dimensión b_* , apreciable en los diferentes grupos de experimentación, concluyendo que la susceptibilidad a la pigmentación está relacionada al tratamiento de superficie y al agente pigmentante.

Palabras clave: Cerámica, porcelana, pigmentación, Delta E, susceptibilidad, arenado

ABSTRACT

The present study aims to determine the role of surface treatment in the susceptibility to pigmentation of glass ceramics, evaluating by standardized digital measurement and calculation based on the mathematical formula CIE76 ΔE , on feldspathic ceramics and lithium disilicate based ceramics samples, after having applied micro sandblasting with aluminum oxide of 50 μm and etching with 9.5% hydrofluoric acid and immersing the samples in red wine and balsamic vinegar. The results indicate that there was a statistically significant color difference in LAB dimension b_* , which is appreciable in the different experimental groups, concluding that The susceptibility to pigmentation is related to the surface treatment and the tinting agent.

Key words: Ceramics, porcelain, pigmentation, Delta E, susceptibility, sandblasting, etching

INTRODUCCIÓN

Las porcelanas empleadas en odontología presentan propiedades mecánicas y ópticas que las vuelven la mejor opción al momento

de realizar restauraciones biomiméticas, que tengan estabilidad a largo plazo tanto en color y forma [1]. En cuanto a la estabilidad de color, el presente estudio busca correlacionar la resistencia a la pigmentación de las porcelanas odontológicas con tratamientos de superficie, comúnmente usados para protocolos de adhesión [2].

En 2015, Stefano Gracis y su equipo de colaboradores, modifican la clasificación microestructural dividiendo en aquellas con matriz vítrea, policristalinas y agregando las porcelanas de matriz resinosa, que según la ADA son resinas compuestas, pero por poseer propiedades y contenido

vítreo, tiene un comportamiento clínico igual al de las cerámicas [3].

En odontología, para unir dos materiales diferentes es necesario aumentar la energía superficial libre; aumentado la energía superficial, aumenta la humectabilidad de la superficie para el agente cementante [4]. Es recomendable realizar tratamientos de la superficie con el objetivo de crear retenciones micro mecánicas y exponer grupos hidroxilos con el fin de promover retención química, la cual es responsable de la estabilidad a largo plazo de la unión entre las cerámicas dentales, el agente cementante resinoso y el sustrato dentario. [5]

Durante los procesos de acondicionamiento de la superficie para optimizar la adhesión, pueden surgir errores humanos, provenientes del clínico o del técnico en prótesis

dental; la literatura describe que los errores de manufactura pueden crear porosidades, burbujas o fisuras donde posibilita, a un pigmento, alojarse. [6]

Los errores por parte del clínico básicamente son al momento de realizar ajustes y acondicionar la restauración para la cementación; si los ajustes oclusales y de adaptación no son correctamente realizados pueden generar fisuras, micro fracturas y porosidades que conducen a un fallo absoluto de la restauración. [7]

El objetivo general de este estudio fue determinar si las acciones clínicas, descritas por la literatura en los protocolos de adhesión, aumentan la susceptibilidad a la pigmentación de las muestras cerámicas, comparando dos tratamientos de superficie y su comportamiento, al sumergir la muestra en diferentes agentes tincionantes por medio de pruebas visuales cualitativas, a través de evaluación visual y cuantitativas, por medio de fotografía estandarizada, utilizando el sistema Cie L*a*b* 1976, y se planteó encontrar relación entre la posible pigmentación y el tratamiento de la superficie en la muestra cerámica y correlacionar los valores DeltaE con los datos del examen visual dicotómico.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología aplicada al presente estudio fue de carácter in-Vitro comparativo, cualitativo y cuantitativo donde se aplicó dos tratamientos de superficies en muestras de porcelana feldespática IPS e.max Ceram y vitrocerámica sintética a base de disilicato de litio IPS e.max Press, con dimensiones de 5 mm x 5 mm y glaseadas con porcelana IPS e.max Ceram – Glaze; posteriormente sumergidas en vino tinto y vinagre balsámico.

Para la agrupación de las muestras se realizó un grupo control, conformado por 28 superficies vitrocerámicas feldespáticas y sintéticas a base de disilicato de litio, sin tratamiento de superficie.

Se destinaron 30 superficies para el grupo Arenado, conformado por las superficies vitrocerámicas feldespáticas y en disilicato de litio, arenadas con óxido de aluminio de 50µm por 15 segundos a 2 bar de presión, 15 mm de distancia y 75° con respecto al plano horizontal, en movimientos circulares [8].

Para el grupo grabado HF (grabado de superficie con ácido hidrofúorhídrico al 9,5%) se destinó 30 superficies vitrocerámicas feldespáticas y sintéticas a base de disilicato de litio tratadas con HF al 9,5% durante 120 segundos y 20 segundos [9] respectivamente, lavado posterior al grabado con agua filtrada durante 1 min [10].

Una vez realizados los tratamientos de superficie se procedió a sumergir las diferentes muestras en vino y vinagre balsámico a 37° C, durante veinte días calendario, lo que cronológicamente, equivaldría a aproximadamente

un año 8 meses de contacto [11]. Se dividió en grupo de experimentación control constituido por 14 muestras sin tratamiento de superficie; con 56 superficies, divididas en 2 subgrupos; 14 FC (feldespato control) y 14 DC (disilicato control) sumergidas en vino tinto y 14 FC y 14 DC sumergidas en vinagre balsámico, por 20 días a temperatura ambiente.

El segundo grupo de experimentación constó de 15 muestras, de cada variable de superficie; 15-FA (feldespato arenado), 15-DA (disilicato arenado), 15-FG (feldespato grabado con HF 9,5%), 15-DG (disilicato grabado al 9,5%), es decir 60 superficies en total; sumergidas en vino por 20 días a temperatura ambiente.

El tercer grupo de experimentación constó de 15 muestras de cada variable de superficie 15- FA, 15-DA, 15-FG, 15-DG, es decir 60 superficies en total; estas fueron sumergidas en vinagre balsámico por 20 días a temperatura ambiente.

Para el registro de los datos visuales se tomó fotografías con cámara Réflex Canon Rebel T5 (Canon, Japón), lente macro 100 mm (Canon, Japón), Twin Flash Canon MT-24EX (Canon, Japón) configuración en manual, balance de blancos personalizado con tarjeta gris de 60 puntos del Color Chart (X Rita, Grand Rapids, Michigan), Perfil DNG calibrados con la tarjeta de Color Xrite; velocidad del obturador 1/125, apertura del diafragma F16, sensibilidad del sensor ISO 100, potencia del Flash 1/1, filtro polarizado – Polar Eyes, distancia de enfoque 30 mm. Las mediciones se realizaron al inicio y al final de la prueba, es decir antes y después de la inmersión en los agentes pigmentantes. Por medio de revelado digital en Lightroom 5, se procedió a medir los valores en el sistema de color de la Comisión Internacional del Color, CIE L.a.b. 1976 en el programa ColorThink Pro 3.0.3, luego estas muestras fueron cepilladas en ambos lados con un cepillo dental con dentífrico por 10 segundos cada superficie [12].

Una vez captadas las muestras visuales por medio del registro fotográfico, los valores fueron obtenidos con el software ColorThink Pro 3.0.3 y la fotografía polarizada con estandarización en la exposición en base al color gris de 60 puntos de la tarjeta XRITE. EL valor ΔE se encontró calculando los datos en el mismo software ColorThink Pro 3.0.3 por medio de una calculadora incorporada. La fórmula del ΔE: es un procedimiento que figura la distancia entre dos colores en la escala L.A.B; mediante la raíz de la suma de la diferencia del cuadrado de la diferencia de los valores iniciales y finales [13].

$$\Delta E = \sqrt{(L_2 - L_1)^2 + (a_2 - a_1)^2 + (b_2 - b_1)^2}$$

Se comparó los colores medidos iniciales y finales de cada superficies cerámica por medio de la formula ΔE, para así

determinar si hubo cambios luego de ser sumergidos en vino y vinagre balsámico. En cuanto a la literatura específica de los estudios de percepción visual, que emplean la fórmula del CIE L.a.b. 1976 - ΔE , indican que valores de ΔE entre 1.1 a 5.5 se consideran dentro del rango perceptible para el ojo humano [14], si los valores ΔE son inferiores a 1.1 es posible que el cambio de color no sea percibido [15]. Al

comparar este rango de valores ΔE , con los estudios de percepción se establece una relación entre valores ΔE más bajos y la percepción de un cambio de color, por observadores con más entrenamiento; mientras que para observadores comunes permite un rango ΔE más elevado [16].

RESULTADOS

Los valores obtenidos por medio de la fórmula ΔE en un rango del 0 al 10, fueron los siguientes: (Tabla 1)

Prueba - Vino	FA	DA	DG	FG	CF	CD
V1	3,2	1,0	0,0	1,4	1,4	1,0
V2	1,4	1,0	1,4	1,0	2,0	1,0
V3	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0
V4	2,2	1,4	1,0	1,0	2,0	1,0
V5	3,2	1,4	0,0	1,0	0,0	2,0
V6	2,2	1,0	1,0	2,2	2,0	1,0
V7	4,6	3,2	3,2	4,1	2,2	2,0
V8	2,0	1,4	1,4	2,2	2,0	1,4
V9	5,4	7,1	10,3	5,0	1,0	4,0
V10	8,2	4,1	3,2	4,1	2,0	2,0
V11	1,4	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0
V12	1,4	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0
V13	1,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0
V14	1,0	0,0	0,0	1,4	0,0	1,4
V15	1,4	1,4	0,0	2,0	1,4	1,0

Tabla 1 Valores DeltaE, grupo Vino en los grupos de estudio.

Prueba - Vinagre B.	FA	DA	DG	FG	CF	CD
VB1	4,0	2,2	2,0	1,4	1,0	2,0
VB2	4,0	1,0	2,0	3,2	1,4	1,4
VB3	2,0	4,1	1,0	1,4	1,0	1,0
VB4	3,2	2,8	1,0	2,2	0,0	1,0
VB5	1,0	6,3	1,4	2,8	1,4	3,6
VB6	1,4	5,4	1,0	4,5	1,0	1,0
VB7	3,2	4,1	1,4	2,2	2,2	1,4
VB8	1,0	5,1	3,2	4,1	2,2	1,0
VB9	1,4	8,2	4,6	3,6	1,4	2,2
VB10	2,2	2,2	3,6	3,2	1,4	0,0
VB11	3,0	1,4	1,4	1,4	1,0	1,4
VB12	2,0	1,0	2,0	1,4	1,0	2,2
VB13	3,2	5,4	1,4	2,2	1,0	1,4
VB14	3,0	1,4	1,0	2,0	1,4	2,2
VB15	2,2	3,0	1,0	1,4	1,0	2,0

Tabla 2 Valores DeltaE, grupo Vinagre balsámico en los grupos de estudio.

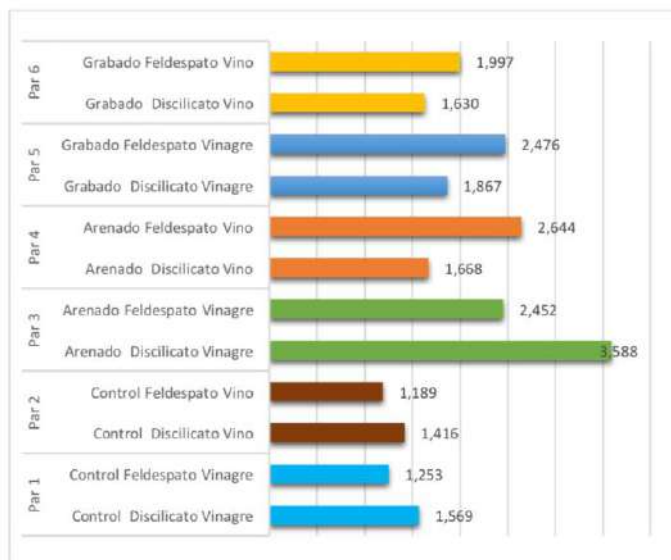
Para realizar el análisis estadístico de la presente investigación, en base a los resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio, es importante señalar que se utilizó los medios tecnológicos disponibles como el Excel 2016 y el software estadístico SPSS v.23 de

IBM, con estas herramientas ha sido posible dar a los resultados un procesamiento estadístico descriptivo mediante tablas y gráficos e inferencial con la aplicación de los estadígrafos que permiten establecer las existencia de significancia estadística en las diferentes relaciones de las variables analizadas.

En los resultados de las medias aritméticas, producto de la comparación en pares por el tipo de material y tipo de compuesto de inmersión (vino o vinagre), se observa que existen diferencias en cada uno de los pares contrastados, por lo cual se establece la prueba estadística para establecer si es significativa y se determina que no presentan diferencias estadísticamente significativas con respecto al grupo control (Gráfico 1).

Gráfico 1 Resultados medias emparejadas por tipo de porcelana de acuerdo al ΔE

Referente a los valores cuantitativos, en cuanto a los valores b_* de la dimensión de color todos los datos fueron estadísticamente significativos al $p > 0,05$, por lo que podemos determinar que si existió cambio de color significativo en los tonos rojo azulados.



La prueba dicotómica para determinar los valores cualitativos, se realizó en 5 observadores de diferente sexo y nivel de entrenamiento visual, se usó una fotografía estandarizada inicial y una final de cada grupo y se solicitó a los observadores usar los parámetros de SI o No en cuanto a la detección de un cambio de color (Tabla 3, Tabla 4). Los resultados fueron los siguientes:

P*	FA		DA		DG		FG		FC		DC	
	ΔE	E. V	ΔE	E. V	ΔE	E. V	ΔE	E. V	ΔE	E. V	ΔE	E. V
VB1	4,00	NO	2,24	SI	2,00	SI	1,41	NO	1,00	NO	2,00	SI
VB2	4,00	NO	1,00	SI	2,00	SI	3,16	SI	1,41	NO	1,41	SI
VB3	2,00	NO	4,12	SI	1,00	SI	1,41	NO	1,00	SI	1,00	NO
VB4	3,16	SI	2,83	SI	1,00	NO	2,24	NO	-	NO	1,00	SI
VB5	1,00	NO	6,32	SI	1,41	NO	2,83	SI	1,41	NO	3,61	SI
VB6	1,41	SI	5,39	SI	1,00	SI	4,47	SI	1,00	NO	1,00	SI
VB7	3,16	NO	4,12	SI	1,41	SI	2,24	NO	2,24	NO	1,41	NO
VB8	1,00	NO	5,10	SI	3,16	NO	4,12	SI	2,24	NO	1,00	SI
VB9	1,41	NO	8,25	SI	4,58	SI	3,61	SI	1,41	NO	2,24	SI
VB10	2,24	SI	2,24	SI	3,61	NO	3,16	SI	1,41	SI	-	NO
VB11	3,00	SI	1,41	SI	1,41	NO	1,41	NO	1,00	SI	1,41	SI
VB12	2,00	SI	1,00	SI	2,00	NO	1,41	NO	1,00	SI	2,24	SI
VB13	3,16	NO	5,39	NO	1,41	NO	2,24	SI	1,00	NO	1,41	NO
VB14	3,00	SI	1,41	NO	1,00	NO	2,00	NO	1,41	SI	2,24	NO
VB15	2,24	SI	3,00	NO	1,00	NO	1,41	SI				
Media	2,45	NO	3,59	SI	1,87	NO	2,48	SI	1,17	NO	1,57	SI

Tabla 3 Valores dicotómicos que concuerdan con los índices de percepción visual ΔE para grupos sumergidos en vinagre balsámico

Vino	FA		DA		DG		FG		FC		DC	
	ΔE	E. V	ΔE	E. V	ΔE	E. V	ΔE	E. V	ΔE	E. V	ΔE	E. V
V1	3,16	SI	1,00	NO	-	NO	1,41	NO	1,41	NO	1,00	NO
V2	1,41	SI	1,00	NO	1,41	NO	1,00	NO	2,00	NO	1,00	NO
V3	1,00	NO	-	NO	1,00	SI	1,00	NO	1,00	NO	-	NO
V4	2,24	SI	1,41	NO	1,00	NO	1,00	NO	2,00	SI	1,00	NO
V5	3,16	SI	1,41	NO	-	NO	1,00	NO	-	NO	2,00	SI
V6	2,24	NO	1,00	SI	1,00	NO	2,24	SI	2,00	NO	1,00	SI
V7	4,58	NO	3,16	SI	3,16	SI	4,12	SI	2,24	SI	2,00	SI
V8	2,00	SI	1,41	SI	1,41	NO	2,24	NO	2,00	NO	1,41	SI
V9	5,39	SI	7,07	NO	10,3	SI	5,00	NO	1,00	NO	4,00	NO
V10	8,25	SI	4,12	SI	3,16	SI	4,12	NO	2,00	NO	2,00	NO
V11	1,41	NO	-	NO	1,00	NO	1,00	NO	-	NO	1,00	NO
V12	1,41	NO	2,00	NO	1,00	NO	1,00	NO	1,00	NO	2,00	NO
V13	1,00	NO	-	NO	-	NO	1,41	NO	-	NO	-	NO
V14	1,00	NO	-	NO	-	NO	1,41	NO	-	NO	1,41	NO
V15	1,41	SI	1,41	NO	-	NO	2,00	NO				
Media	2,64	SI	1,67	NO	1,63	NO	2,00	NO	1,11	NO	1,42	NO

Tabla 4 Valores dicotómicos que concuerdan con los índices de percepción visual ΔE para grupos sumergidos en vino

Analizando los valores de la evaluación visual y al correlacionar las respuestas de los observadores con los valores ΔE , se pudo apreciar si realmente estos índices de percepción visual son confiables. Con un total de 880 evaluaciones realizadas entre los 5 observadores, se obtuvo 598 respuestas correlacionadas con los valores ΔE , lo que equivale a un 68% de exactitud, lo cual determina que existe correlación, pero aun así, la prueba visual sigue siendo un examen subjetivo y dependerá siempre de los observadores y el nivel de entrenamiento visual de cada uno.

Analizando los valores L.a.b. individualmente, podemos identificar principalmente diferencias estadísticamente significativas para el grupo L.a.b._b (Tabla 5) con respecto a los valores a y L, lo que indica una variación del color en el rango de amarillo, mezclado con el tono rojizo del grupo a; forma un color secundario; según los valores obtenidos las muestras modificaron su color de blanco a marrón.

	Diferencias emparejadas		Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	p-valor
	Media	Desviación estándar		Inferior	Superior			Sig (bilateral)
CV - GVB Final Lab_L	-1840	26277	49659	-1203	83487	-371	27	714
CV - GVB Final Lab_a	14565	485498	091751	-0426	33390	1587	27	124
CV - GVB Final Lab_b	-4455	770969	1457	-7444	-14650	-306	27	5
CVB - AVB Final Lab_L	-269	25286	4779	-1249	07119	-056	27	579
CVB - AVB Final Lab_a	01551	043428	00821	-00133	03235	189	27	70
CVB - AVB Final Lab_b	-326	08020	01516	-06373	-00153	-215	27	40
CV Final - GV Final Lab_L	21479	3384	063951	-10974	1527	336	27	740
CV Final - GV Final Lab_a	06069	4834	00913	-01267	02481	664	27	512
CV Final - GV Final Lab_b	-10107	9818	18554	-13914	-63005	-5448	27	0
CV - AV Final Lab_L	63895	40284	7613	-9231	2201	839	27	409
CV - AV Final Lab_a	-0437	81618	1542	-36015	273	-283	27	779
CV - AV Final Lab_b	-8361	4972	09396	-10289	-06433	-8898	27	0
GV Inicial - Final Lab_L	-21121	17131	312762	-8509	42846	-675	29	505
GV Inicial - Final Lab_a	-1337	39944	07293	-2829	0154	-1834	29	77
GV Inicial - Final Lab_b	-9825	9906	1809	-1353	-61279	-5433	29	0
AV Inicial - Final Lab_L	10549	2541	46392	1061	20037	2274	29	31
AV Inicial - Final Lab_a	-23867	6466	1180	-4801	00275	-2022	29	52
AV Inicial - Final Lab_b	-85299	50956	09303	-10433	-6627	-9169	29	0
CV Inicial - Final Lab_L	-0668	15714	29696	-676	54251	-225	27	824
CV Inicial - Final Lab_a	-2370	39749	07512	-3912	-0829	-3155	27	4
CV Inicial - Final Lab_b	-08705	5037	09520	-2824	10829	-914	27	369
GVB Inicial - Final Lab_L	4063	1967	3591	-3282	11407	1131	29	267
GVB Inicial - Final Lab_a	00286	3368	06149	-1229	1286	47	29	963
GVB Inicial - Final Lab_b	-1249	5222	0953	-1444	-1054	-13100	29	0
AVB Inicial - Final Lab_L	6197	31697	5787	-5638	1803	1071	29	293
AVB Inicial - Final Lab_a	0184	3253	0594	-1031	1398	309	29	759
AVB Inicial - Final Lab_b	-1225	6998	1278	-1486	-9634	-9586	29	0
AVB Inicial - Final Lab_L	6197	31697	5787	-5638	1803	1071	29	293
AVB Inicial - Final Lab_a	0184	3253	0594	-1031	1398	309	29	759
AVB Inicial - Final Lab_b	-1225	6998	1278	-1486	-9634	-9586	29	0
AVB Inicial - Final Lab_L	6197	31697	5787	-5638	1803	1071	29	293
AVB Inicial - Final Lab_a	0184	3253	0594	-1031	1398	309	29	759
AVB Inicial - Final Lab_b	-1225	6998	1278	-1486	-9634	-9586	29	0

Tabla 5 Valores de la dimensión de color en valores L_a_b

DISCUSIÓN

Los estudios del color y los índices de confiabilidad entre la percepción de color y los valores objetivos de la fórmula ΔE , varían dependiendo del observador, de acuerdo a los estudios revisados, se permiten valores ΔE entre 1 y 5. De acuerdo a la prueba dicotómica realizada en este estudio se puede observar que los valores ΔE entre 1 y 2 no fueron percibidos por los diferentes observadores, los valores ΔE mayores a 3 fueron percibidos por la mayoría de los observadores. Entre los autores la clasificación de Sascha Hein se presenta de manera objetiva y clara, además de correlacionar los valores descritos con los valores expuestos en el presente estudio.

De acuerdo al tipo de tratamiento aplicado a las superficies, los valores obtenidos ΔE , que cuantifican el cambio de color entre la muestra inicial y final, son mayores para los grupos tratados con micro arenado de superficie, con una media de 2,16 para el grupo AV y de 3,05 para el grupo AVB, indiferente del tipo de material.

En cuanto al análisis estadístico del tipo de tratamiento aplicado a las muestras, indica diferencias estadísticamente significativas para ambos grupos de inmersión en relación al grupo control, sometidos al micro arenado de superficie; mientras que el grabado HF de superficie sólo indica diferencias estadísticamente significativas para el grupo de inmersión en vinagre. Según los valores ΔE obtenidos, los grupos de inmersión en vinagre balsámico, tratados con grabado HF y micro arenado de superficies, presentan valores ΔE más elevados que los grupos de inmersión en Vino, indiferente del tratamiento de superficie; encontrando diferencias significativamente estadísticas. Puede justificarse dichas diferencias a la diferencia de acidez en el pH de ambas sustancias, esto nos indica que existe una influencia entre el tipo de sustancia en la que se realiza la inmersión [17]

Realizando un análisis más específico en cuanto a los valores entre feldespato y disilicato de litio, se obtuvo que con respecto al grupo control, los tratamientos de superficie aumentaron la susceptibilidad a la pigmentación de las porcelanas. Los grupos de Arenado tuvieron diferencias significativas sin importar la sustancia de inmersión o el material cerámico; mientras que en los grupos de grabado ácido, el feldespato tuvo mayor susceptibilidad a la pigmentación, en el grupo arenado el disilicato de litio demostró valores significativamente más altos.

Los resultados de los valores de grabado ácido en el feldespato y disilicato de litio, pueden indicar que las vitrocerámicas feldespáticas, al requerir mayor tiempo de grabado, aumentan la susceptibilidad a la pigmentación [18], pero debemos considerar que el recubrimiento vítreo que se realiza al glasear la superficie, es a base de feldespato, por lo tanto, al aplicar un tiempo de grabado HF

de 20 segundos sobre el disilicato de litio, como lo indica la literatura, no se llega al tiempo necesario para modificar la estructura del glaseado vítreo [19]. Considerando que las muestras se realizaron sobre disilicato de litio IPS e.max Press y feldespato IPS e.max Ceram, se sugiere realizar estudios futuros en materiales IPS e.max CAD debido a la evidencia en cuanto a la diferencia de las propiedades mecánicas. [20]

En contraste con un estudio previo realizado por el Dr. Víctor Rodas (Gráfico 2), el tratamiento de superficie presenta congruencia en cuanto a valores Delta E con otros tratamientos de superficie (pulido mecánico, limpieza con punta de ultrasonido, fresado, en el mismo agente tincionantes; los resultados entre tratamientos de superficie no fueron estadísticamente significativos en relación a los grupos control.

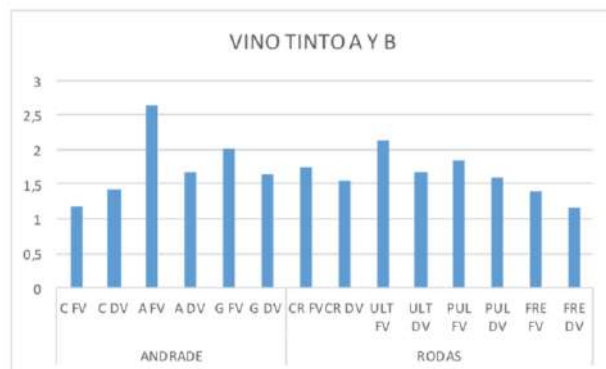


Gráfico 2 Corrección de valores de tratamientos de superficie en estudios posteriores bajo los mismos criterios.

En cuanto a la diferencia entre agentes tincionantes (Gráfico 3), los resultados entre vino tinto y vinagre balsámico, entre los dos estudios; la diferencia de valores fue estadísticamente significativa en comparación con el grupo control y el grupo vinagre balsámico, indicándonos que el cambio de color está directamente relacionado con el agente pigmentante [21]

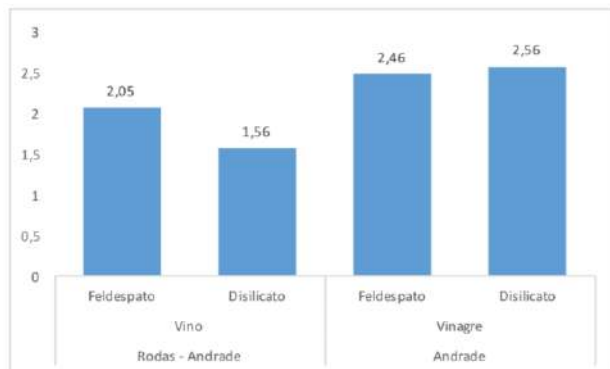


Gráfico 3 Valores Delta E comparativos entre vino tinto y vinagre balsámico

CONCLUSIONES

Considerando las limitaciones del presente estudio, en base a la experimentación y a los resultados obtenidos se puede concluir que:

- El tratamiento de superficie tiene relación directa con la susceptibilidad a la pigmentación.
- El micro arenado aumenta la susceptibilidad a la pigmentación en comparación al grabado HF 9,5% con un $p = 0,013$ para los grupos sumergidos en vinagre balsámico. En cuanto al grupo vino no presento diferencia estadísticamente significativa con un $p = 0,376$.
- Se podrán aceptar valores ΔE entre 0,5 a 2,0, como referencia a los límites de tolerancia visual.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ambrosi M, Santoni S, Giorgi R, Emiliano FNTPB. High-performance and anti-stain coating for porcelain stoneware tiles based on nanostructured zirconium compounds. *Journal of Colloid and Interface Science*. 2014;432:117-127.
- Magne P, Belser U. Restauraciones de Porcelana Adherida en Dientes Anteriores Metodo Biomimético. Vol 1. Barcelona: Quintessence; 2004.
- Gracis S, Thompson V, Ferencz J, Silva N, Bonfante E. A New Classification System for All- Ceramic and Ceramic-like Restorative Materials. *The International Journal of Prosthodontics*. 2015;28(3):227-235.
- Lu Y, Tseng H, Shih Y, Lee S. Effects of surface treatments on bond strength of glass- in@litrated ceramic. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2001 805-813.
- Ramakrishnaiah R, Alkheraif A, Divakar D, Matinlinna J, Vallittu P. The Effect of Hydrofluoric Acid Etching Duration on the Surface Micromorphology, Roughness, and Wettability of Dental Ceramics. *International Journal of Molecular Science*. 2016;17:822-839.
- Albakry M, Guazzato M, Swain M. Effect of sandblasting, grinding, polishing and glazing on the flexural strength of two pressable all-ceramic dental materials. *Journal of Dentistry*. 2004;32:91-99.
- Zhang Y, Sailer I, Lawn B. Fatigue of dental ceramics. *Journal of Dentistry*. 2014;41:1135- 1147.
- Rudawska A, Danczak I, Müller M, Valasek P. The effect of sandblasting on surface properties for adhesion. *International Journal of Adhesion & Adhesives*. 2016;70:176-190.
- Puppin J, Sundfeld D, Puppin RM, Costa AR, Correr AB, Borges GA, Sinhoreti MAC, Correr- Sobrinho L. HF concentration and etching times on lithium disilicate glass-ceramic. *Dental Materials*. 2016;32:e83.
- Kina S, Bruguera A. Invisible. Restauraciones Estéticas Cerámicas. Sao Paulo : Dental Press Editora; 2008.
- Alharbi A, Ardu S, Bortolotto T, Krejci I. Stain susceptibility of composite and ceramic CAD/CAM blocks versus direct resin composites with different resinous matrices. *Odontology*. 2017;105(2):162-169.
- Hein S, Tapia J, Bazos P. eLABor_aid: a new approach to digital shade management. *The International Journal Of Esthetic Dentistry*. 2017;12(2):186-202.
- Ramos D, Almeida A, Garcia M, Giannini M, Puppin R, Ferracane J, Coelho M. Effect of Different In Vitro Aging Methods on Color Stability of a Dental Resin-Based Composite Using CIELAB and CIEDE2000 Color-Difference Formulas. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2015;27(5):322-330.
- Bravo D, Bustamante E, Daza V. Influencia del tratamiento de superficie en la resistencia traccional de porcelana feldespática reparada con resina compuesta. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*. 2014;7(3):123-127.
- Ho B, Tsoi J, Liu D, Lung C, Wong HM, Matinlinna J. Effects of sandblasting distance and angles on resin cement bonding to zirconia and titanium. *International Journal of Adhesion & Adhesives*. 2015;62:25-31.
- Khashayar G, Bain P, Salari S, Dozic A, Kleverlaan C, Feilzer A. Perceptibility and acceptability thresholds for colour differences in dentistry. *Journal of Dentistry*. 2014;42:637- 644.
- Venturini A, Prochnowb C, Ramboc D, Gundeld A, Valandro L. Effect of Hydrofluoric Acid Concentration on Resin Adhesion to a Feldspathic Ceramic. *The Journal of Adhesive Dentistry*. 2015;17(4):313-320.
- Kato H, Matsumura H, Atsuta M. Effect of etching and sandblasting on bond strength to sintered porcelain of unfilled resin. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2000;27:103-110.
- Liu D, Tsoi J, Pow E, Wong H. Influence of different etching protocols on the reliability of resin bonding to CAD/CAM feldspathic porcelain. *International Journal of Adhesion & Adhesive*. 2015;62:18-24.
- Yoshihara K, Nagaoka N, Maruo Y, Nishigawa G, Iried M, Yoshida Y, Meerbeek BV. Sandblasting may damage the surface of composite CAD-CAM blocks. *Dental Materials*. 2017;33:e124-e135.