



Estudio al MEB/EDX de la acción química de bebidas colas sobre el esmalte dental.

SEM/EDX study of the chemical action of colas drinks on dental enamel.

Facultad de Odontología - UNLP
Asignatura Histología y Embriología
Calle 50 e/ Av. 1 y 115 La Plata (1900). Bs. As. Argentina
histofolp@gmail.com
Financiamiento: Universidad Nacional de La Plata

RESUMEN

El objetivo de nuestra investigación fue contrastar los datos obtenidos al comparar la composición química del esmalte de piezas sanas y posteriormente cicladas con una bebida cola. Estos datos nos permitieron determinar la acción de las mismas en las piezas dentarias durante el consumo diario. Las muestras fueron tratadas con un protocolo de inmersión durante dos semanas. Luego metalizadas para su posterior observación al Microscopio Electrónico de Barrido (SEM) y su Microanálisis EDAX. Este análisis en conjunto SEM-EDAX nos permitió obtener los elementos químicos de áreas definidas del esmalte en cada una de las caras Vestibular y Palatino, una cercana al límite exterior, y la otra cercana al Límite Amelodentinario. Se analizó el esmalte en el nivel Prismas, de acuerdo a su organización. A través de las microfotografías se evidenciaron modificaciones en la microestructura de los mismos, debido a la pérdida de cristales de hidroxiapatita, en el esmalte tratado a nivel superficial. Concluimos que la bebida produce importantes desmineralizaciones que ocasionaron alteraciones irreversibles.

PALABRAS CLAVE: BEBIDA COLA - COMPOSICIÓN QUÍMICA - ESMALTE - CICLADO

SUMMARY

The objective of our research was to contrast the data obtained by comparing the chemical composition of the enamel of healthy pieces and subsequently cycled with a cola drink. These data allowed us to determine their action on teeth during daily consumption. The samples were treated with an immersion protocol for two weeks. Then metalized for later observation by the Scanning Electron Microscope (SEM) and its EDAX Microanalysis. This joint SEM-EDAX analysis allowed us to obtain the chemical elements of defined areas of the enamel on each of the Vestibular and Palatine faces, one close to the outer limit, and the other close to the Amelodentary limit. Enamel was analyzed at the Prisms level, according to its organization. Through the microphotographs, modifications in their microstructure were evidenced, due to the loss of hydroxyapatite crystals in the enamel treated at the surface level. We conclude that the drink produces important demineralizations that caused irreversible alterations.

KEYWORDS: COLA DRINK - CHEMICAL COMPOSITION - ENAMEL - CYCLED

Autores: Lazo, G; Belloni, F; Abal, A; Merlo, D; Tanevitch, A; Pérez, P; Anselmino, C; Dorati, P; Ingeniero, MJ; Papasodaro, J; Guzman, MP; Ogas, C; Barcelo, A; Barrasa, E; Felipe, P; Motta, M; Saldías, A; Gómez Bravo, F; Procopio Rodríguez, M; De Landaburu, R; Pérez, D; Lazo, B; Loza, L; Demaria, V.

INTRODUCCIÓN

La desmineralización de las estructuras que conforman la pieza dentaria se produce debido a la pérdida gradual de los minerales que la componen, debilitándola y volviéndola más propensa a contraer la enfermedad de Caries. La principal causa de esta disminución es la acción de los ácidos que encontramos en las bebidas y comidas que ingerimos¹. El pH de las bebidas gaseosas colas, ronda entre 2,00 y 3,29 de acidez supone un potencial erosivo que daña las piezas dentales de forma irreversible². La cavidad bucal es un ecosistema que requiere un pH equilibrado para mantenerse en salud, este pH debe mantenerse entre 6-8, con tendencia alcalina. Si se rompe este equilibrio aumentan las posibilidades de desarrollar caries dental y erosión en el esmalte. El pH crítico en la cavidad bucal es el pH en el cual los tejidos dentales se disuelven, cuyo valor de 5.5³⁻⁴. El pH de las bebidas gaseosas colas se encuentra muy por debajo del mismo. El esmalte dental es

el tejido más duro del organismo, y se encuentra constituido por millones de prismas muy mineralizados que recorren todo su espesor. La dureza del esmalte se debe a que posee un alto porcentaje de matriz inorgánica, 98%. Los cristales de Hidroxiapatita constituidos por fosfato y calcio, representan el componente principal del esmalte⁵. Por lo antes dicho es de suma importancia determinar cuál es el grado de desmineralización que producen este tipo de bebidas en una ingesta diaria que supera las 2 veces al día, mediante un ensayo in Vitro. El presente estudio constituye un avance correspondiente al proyecto "Estudio in vitro de la microestructura del esmalte dental expuesto a bebidas sin alcohol: análisis morfológico, mecánico y químico en los niveles de organización".

MATERIALES Y MÉTODO

Se utilizaron 10 muestras de la porción coronaria de piezas dentarias extraídas que fueron incluidas en resina acrílica y pulidas con lijas de diferentes granulometrías. Se limpió en principio la superficie de las muestras con alcohol, luego se lavaron con agua destilada en lavadora ultrasónica en dos ciclos de 5 min cada uno, para eliminar los residuos que pudieran haber quedado del pulido (Fig. 1). Las muestras sanas se metalizaron y se analizaron al microscopio electrónico de barrido (MEB) donde también se realizó el análisis químico del esmalte con el EDAX. Luego estas muestras fueron acondicionadas nuevamente, retirándoles el metalizado para proceder a la segunda parte del tratamiento y análisis. Para el protocolo de tratamiento se utilizó gaseosa cola y saliva artificial. El régimen de ciclado consistió en inversiones de 3 minutos por 4 veces al día con intervalos de 10 minutos en saliva artificial entre inmersiones. Los fragmentos fueron sumergidos, durante 3 minutos, de a dos por recipiente que contenían la misma cantidad de bebida cola, estos debían estar apoyados en el fondo con la superficie a tratar en contacto con la bebida, controlando de que no floten y que las muestras no se toquen la una con la otra (Fig. 2). Luego se las retiró y se las pasó a otro recipiente limpio que contenía saliva artificial, se colocaron de manera tal que cada muestra quedara apoyada con la superficie libre hacia arriba y cubierta completamente por saliva. Se las dejó por un tiempo de 10 minutos y se repitió la inmersión. Siempre se usó la misma saliva. Cuando se las retiró de la última inmersión en gaseosa se las enjuagó con un chorro de agua corriente por 1 segundo, se las colocó en un recipiente con saliva artificial renovada y se las dejó hasta el día siguiente. El ciclado se hizo siempre en el mismo momento del día, por la noche, y durante 14 días. Cumplido este periodo, se las retiraron de la saliva artificial, se las enjuagaron con agua corriente por 1 segundo, se secaron con secador y guardándolas bien tapadas para evitar contaminaciones. Luego se las llevó a metalizar para poder a posteriori ser observadas al MEB (Fig. 3). Allí se tomaron imágenes en diferentes aumentos y se realizó el análisis mediante Edax, de las caras vestibulares y palatinas en la parte media de la corona, en la zona externa, unos 20 micrones hacia el interior y en la zona interna, unos micrones más adentro del límite amelodentinario (LAD). Se analizaron posteriormente los elementos Calcio, Fósforo y Carbono. Los resultados fueron tabulados y comparados con los resultados obtenidos de las mismas muestras antes del ciclado (tejido sano). La composición de la Saliva Artificial utilizada x 500cc fue la siguiente: Cloruro de Potasio 0,06; Fosfato de Potasio 0,17G; Cloruro de Sodio 0,2G; Cloruro de Calcio 0,14EG; Cloruro de Magnesio 0,025; CMC 5G; Sorbitol 15G.

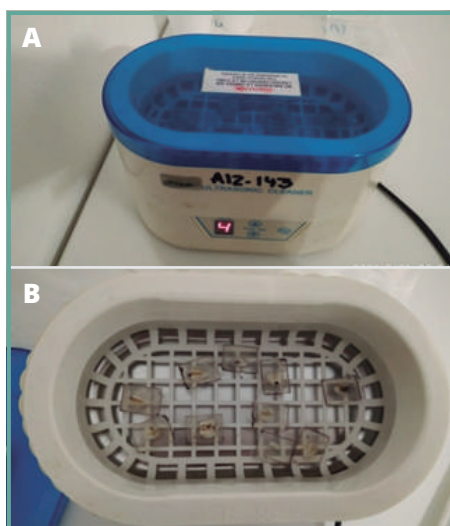


Figura 1. A y B: Lavado de las muestras en ultrasonido.

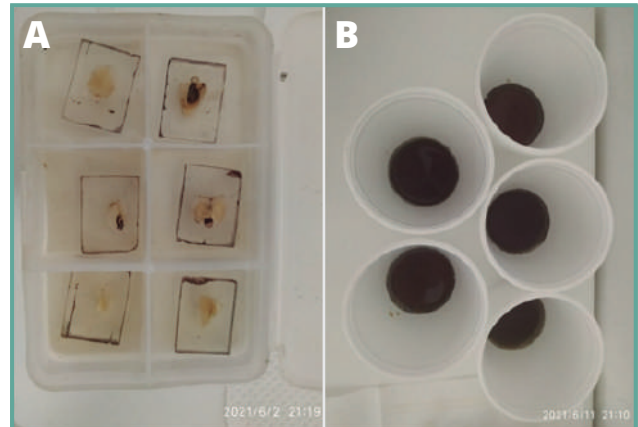


Figura 2: Protocolo de inmersión.

A: Muestras sumergidas en saliva artificial.

B: Muestras sumergidas en bebida cola.

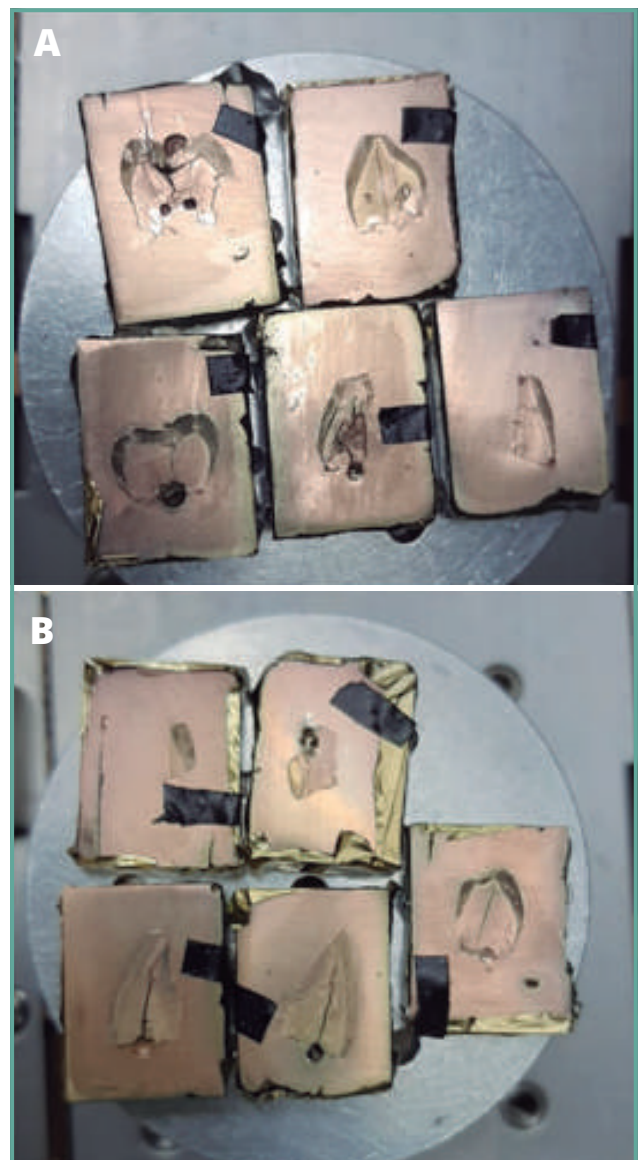


Figura 3.

A y B: Metalizado de las 10 muestras e introducción en el MEB.

RESULTADOS

En una vista panorámica al MEB, se pueden distinguir las bandas de Hunter Schreger como bandas claras y oscuras alternadas (Fig. 4). Las microfografías del esmalte sano muestran una superficie compacta, donde pueden distinguirse los contornos de los prismas que se encuentran en disposición paralela y con entrecruzamientos de acuerdo a la zona, externa o interna respectivamente (Fig.5). En la comparación de muestras, se pudo identificar las diferencias entre el esmalte sano, y el esmalte tratado, luego del ciclado. Se evidenciaron claros signos de modificación prismática donde la erosión superficial pudo observarse con nitidez en las imágenes al MEB (Fig. 6). Las lesiones observadas resultaron ser compatibles con un patrón de grabado de Tipo 2 y de Tipo 3. Se determinó el grado de desmineralización producida por los ácidos presentes en la bebida cola, sacando el valor promedio de las muestras (Tabla 1) que dio como resultado una disminución en los valores de Ca: -23,46%; P:-23,46% (Tabla 2). Se identificaron también depósitos de Carbono superficial, expresado en el aumento de valor de dicho elemento C: +478,27% (Tablas 1 y 2) lo cual se cree pudo haber sido producto del Carboximetilcelulosa CMC, presente en la Saliva Artificial. También se ha considerado la posibilidad de que el depósito de Carbono se haya producido por el Dióxido de Carbono que poseen las bebidas carbonatadas, lo cual utilizan para producir sus burbujas. Este depósito, puede considerarse de interés si se le atribuye a la saliva, resaltando la acción beneficiosa en el efecto remineralizante y atrapante de iones. Aunque en nuestro análisis, no resulta relevante este dato, puesto que dicho depósito, no logra impedir el ataque ácido de la bebida en cuestión.

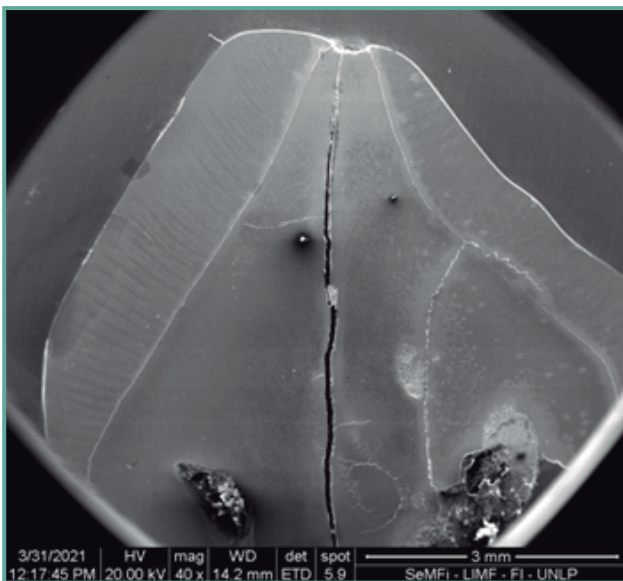


Figura 4. Toma panorámica. Muestra de Esmalte Sano. ESEM x40.

DIENTE SANO. ZONA EXTERNA		
Ca	P	C
37,42	19,01	4,28
DIENTE CICLADO. ZONA EXTERNA		
Ca	P	C
28,64	14,55	20,47
DIENTE SANO. ZONA INTERNA		
Ca	P	C
36,70	18,65	4,45
DIENTE CICLADO. ZONA INTERNA		
Ca	P	C
28,57	14,43	20,08

Tabla I. Composición de elementos del esmalte. Ca: Calcio - P: Fósforo - C: Carbono. Valor promedio. Muestras de dientes sanos, y dientes ciclados. Ambos en las zonas externa e interna.

Ca	P	C
-23,46%	-23,46%	+478,27%

Tabla II. Porcentaje de pérdida de Calcio (Ca), Fósforo (P) y de aumento del Carbono (C), después de la acción de la bebida.

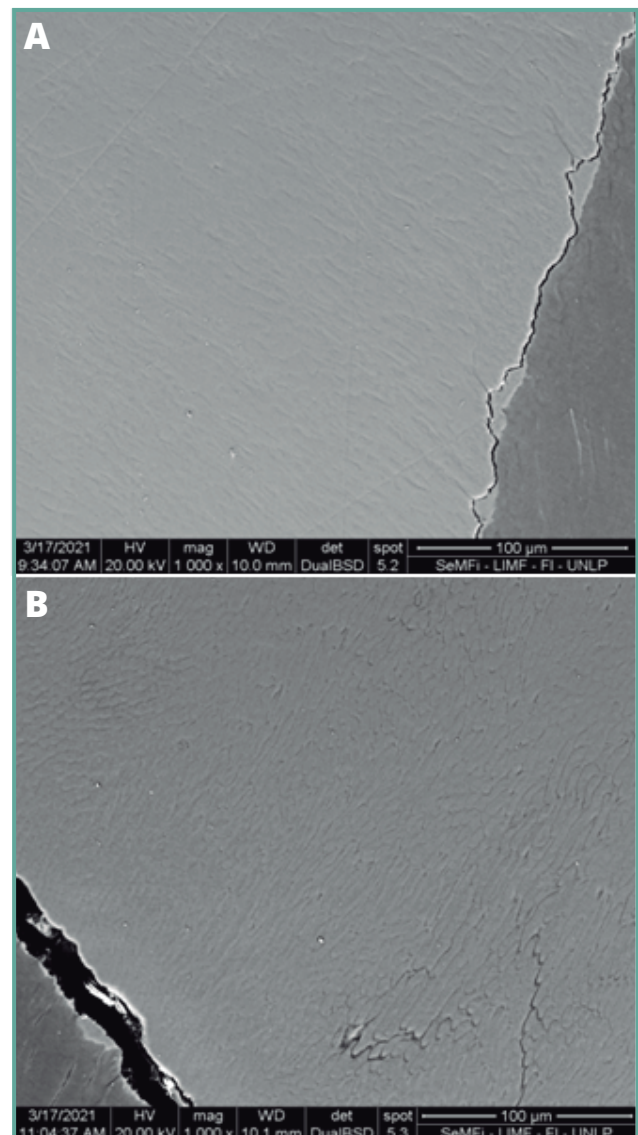


Figura 5. Microfotografías del esmalte sano. A: Esmalte límite externo con imagen homogénea, escasas porosidades ESEM x1.000. B: Esmalte límite interno se distingue levemente el entrecruzamiento de los prismas a nivel de las BHS (Bandas de Hunter-Schreger) ESEM x1.000.

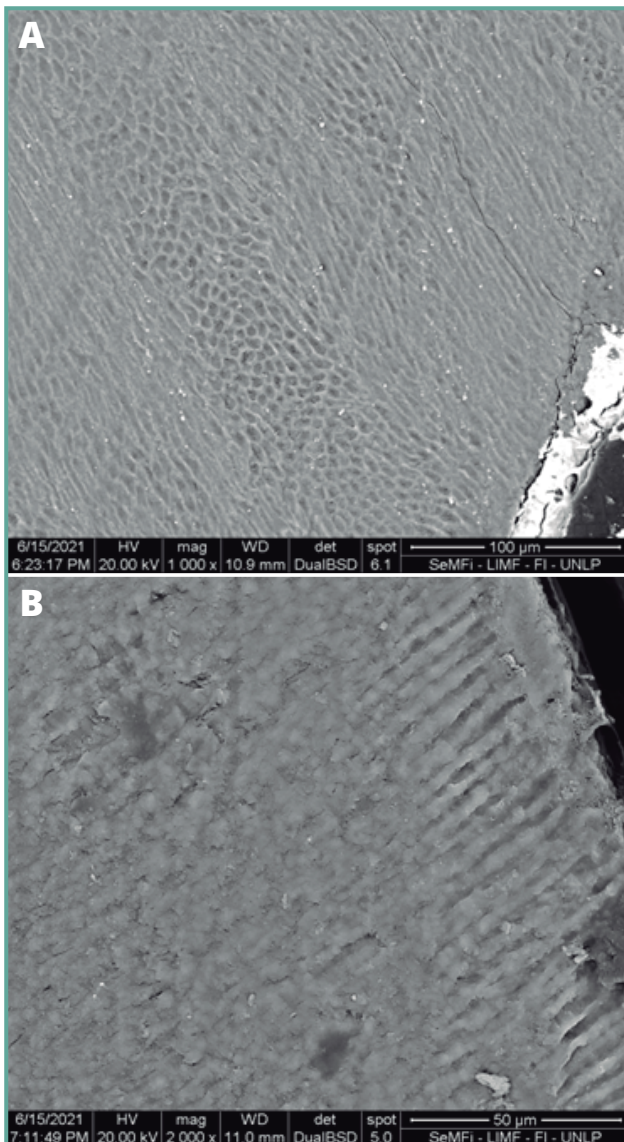


Figura 6. Microfotografías del esmalte ciclado. Acción producida por las bebidas cola.
A: Esmalte zona interna con imagen bien marcada del entrecruzamiento de los prismas a nivel de las BHS (Bandas de Hunter Schereger), porosidades en el centro de los prismas y pérdida de sustancia interprismática. ESEM x1.000.
B: Esmalte zona externa se distinguen los prismas bien paralelos entre sí y pérdida de cristales. ESEM x2.000 .

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En el presente trabajo comparamos la estructura y composición del esmalte en muestras sanas y cicladas con bebidas cola. Identificamos los cambios superficiales producidos en los prismas y la diferencia entre el calcio, el fósforo y el carbono. Evidenciamos las modificaciones morfológicas que producen las bebidas colas cuyo pH es inferior al pH crítico de la cavidad bucal. Varios autores refieren sus publicaciones a la importancia del control de pH de los alimentos y bebidas que ingerimos¹. Por todo lo antes dicho y acordando con autores tales como Ballares y Becker⁶ quienes identificaron a las bebidas colas, como la principal responsable en comparación con otras bebidas, de producir alteraciones en la microestructura superficial del esmalte de tipo irreversibles, concluimos diciendo que la ingesta diaria con una frecuencia de consumo de 4 veces al día, produce pérdida de minerales en el esmalte que generan erosiones, rugosidades y porosidades que lo vuelven vulnerable al ataque bacteriano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Fresno MC, Ángel P, Arias R, Muñoz A. Grado de acidez y potencial erosivo de las bebidas energizantes disponibles en Chile. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral* [Internet]. 2014 Abr [citado 2021 Oct 07]; 7(1): 5-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0719-01072014000100001>
- 2- Tanevitch A, Durso G, Abal A, Perez P, Lemos Barboza A. Composición y acidez de bebidas comerciales sin alcohol. [Internet]. 2017. [citado el 2021 Oct. 07]: Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/77450>
- 3- Sanchez C C. Desmineralización y Remineralización. *El proceso en balance y la Caries Dental*. [Internet]. 2010. [citado el 2021 Oct. 07]: Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2010/od101g.pdf>
- 4- Lopez Pareja E. Nivel de PH salival como factor de riesgo de caries dental en niños de 6-10 años de edad, clínica odontológica de la UCSG. [Internet]. 2014. [citado el 2021 Oct. 07]: Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3523/1/T-UCSG-PRE-ME D-ODON-145.pdf>
- 5- Gomez de Ferraris M E, Campos Muñoz A. *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental*. 3ra Ed. México. Editorial Médica panamericana. 2016
- 6- Balladares A, Becker M. Efecto in Vitro sobre el esmalte dental de cinco tipos de bebidas carbonatadas y jugos disponibles en el Paraguay. [Internet] Dic. 2014. *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud*, Vol. 12(2) 8-15 Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/iics/v12n2/v12n2a04.pdf>