

# USO DE DIENTES BOVINOS COMO ELECCIÓN PARA TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN ODONTOLOGÍA

MARIANA SEGOVIA\*, MELISA RAQUEL LEZCANO\*\*, MARÍA ALEJANDRA GILI\*\*\*

\* Esp. Auxiliar de Primera Categoría. Histología y Embriología, FOUNNE.

\*\* Magíster. Auxiliar de Primera Categoría. Histología y Embriología, FOUNNE.

\*\*\* Dra. Prof. Adjunta. Histología y Embriología, FOUNNE.

## RESUMEN

Los dientes animales de las diferentes especies (humano, equino, cerdo, etc.) están constituidos histológicamente por cuatro tejidos fundamentales. Ellos son: esmalte, dentina, cemento y pulpa dental. Su composición, estructura, morfología y tamaño son disímiles para cada género. Según numerosas investigaciones, los dientes de bovino serían los de elección por ser de fácil obtención y por tener muy pocas, o ninguna, diferencias tanto a nivel macro como microscópico con respecto a los dientes humanos. El objetivo de la presente revisión es aportar información actualizada acerca de las características histológicas de los tejidos dentarios bovinos y profundizar el conocimiento de las similitudes y diferencias de los dientes bovinos y humanos dando soporte a otros estudios comparativos y promoviendo la utilización de las piezas dentarias bovinas en trabajos de investigación en odontología.

**Palabras claves:** dientes bovinos, dientes humanos, esmalte, dentina, investigación.

## ABSTRACT

The animal teeth of the different species (human, equine, pig, etc.) are histologically constituted by four fundamental tissues: enamel, dentin, cement and dental pulp. Their composition, structure, morphology and size are dissimilar for each gender. According to numerous investigations, bovine teeth would be the ones of choice because they are easy to obtain and have very few or no differences, both at the macro and microscopic levels, with respect to human teeth. The objective of this review is to provide updated information about the histological characteristics of bovine dental tissues and deepen the knowledge of the similarities and differences between bovine and human teeth, supporting other comparative studies and promoting the use of bovine dental pieces in research work in dentistry.

**Keywords:** bovine teeth, human teeth, enamel, dentine, research.

## INTRODUCCIÓN

Una de las mayores complicaciones para realizar estudios de investigación es la obtención de la muestra. A esto se suma que, desde hace unos años, los tratamientos odontológicos se enfocaron en la conservación de los tejidos dentales, lo que dificulta la obtención de especímenes para su realización.

Los dientes humanos son ideales para estudios *in vitro*, ya que proporcionan un sustrato excelente para probar las propiedades mecánicas de los tejidos na-

turales, como el esmalte y la dentina en diferentes poblaciones, así como la respuesta de los tejidos a los materiales restauradores utilizados en odontología. Por lo tanto, los dientes de animales, como los dientes de cerdos, roedores, y bovinos, se han empleado cada vez más en estudios de laboratorio y, en consecuencia, se han convertido en un sustituto de los dientes humanos. (1)

Según numerosas investigaciones los dientes de bovino serían los de primera selección por ser de fácil obtención y por tener muy pocas, o ninguna, diferencias

tanto a nivel macro como microscópico con respecto a los dientes humanos. (2, 3) El criterio principal para la elección de un diente animal es que tenga semejanzas fisicoquímicas, estructurales y biológicas con el diente humano. Los dientes humanos son similares morfológica e histológicamente a los de algunos mamíferos, pero los dientes bovinos presentan algunas características especiales como son: la composición histológica, y su forma anatómica, que, entre otras características, los hacen ideales para su utilización como sustitutos de los dientes humanos en investigaciones.

## **DESARROLLO**

El uso de dientes no humanos en la investigación dental ha planteado algunas preguntas, debido a las diferencias estructurales y de composición entre el esmalte y dentina, humano y no humano. Muchos estudios evalúan la posibilidad de que se utilicen dientes de animales como sustitutos de los dientes humanos, en la literatura no hay una respuesta clara sobre de qué especie, qué tipo de diente y para qué tipos de análisis los sustitutos animales pueden ser utilizados.

Teruel, Alcolea, Hernández y Ruiz (2015) analizaron químicamente el esmalte bovino, porcino, ovino y humano (4), analizaron estos mismos sustratos desde una perspectiva estructural y descubrieron que el esmalte bovino es el sustrato natural más similar al esmalte humano. No obstante, muchos autores han aconsejado tener mucho cuidado al analizar los resultados de los estudios realizados en dientes bovinos, en general y en la dentina bovina.

Los dientes bovinos son fáciles para obtener en grandes cantidades, en buen estado y con una composición más uniforme que la de los dientes humanos.

Los bovinos son animales heterodontos, ya que tienen dientes con formas y funciones diferentes. Los seres humanos en cuanto a su dentición son del tipo bifodontos, es decir, presentan dos denticiones, una primaria y otra permanente, heterodontes por lo que presentan diferentes formas anatómicas entre sus diferentes grupos dentarios. Los bovinos son animales heterodontes, bifodontos de serie incompleta que presentan formas y funciones diferentes. (5, 6)

A nivel macroscópico presentan al igual que los dientes humanos, una corona y una raíz con un estrechamiento entre ambos, llamado "cuello"; y una pulpa de

un tamaño mayor que los dientes humanos; a su vez, están conformados por: esmalte, dentina y cemento; que según estudios realizados por Soto y col. (2000), Puentes y col. (2004) y Nakamishi (1983), no tendrían una diferencia morfológica con los dientes humanos.

En comparación, los dientes humanos y bovinos tienen pocas diferencias con respecto a la composición y la estructura del tejido. Algunos estudios informan una similitud en su radio densidad, espesor del esmalte y dureza de la superficie de la dentina. (7) Tanto los dientes humanos como los bovinos muestran números y diámetros de túbulos dentinarios similares en la corona. Sin embargo, el diámetro promedio del túbulo dentinario, particularmente en la raíz, es mayor en bovinos que en humanos. Además, el grosor de la dentina peritubular es mayor en los dientes bovinos. (8)

Varios estudios han utilizado con éxito incisivos centrales de la especie bovina como un sustituto de los dientes humanos (9), en particular pruebas de la investigación de la adherencia. Cuando se observan los dientes de bovino mediante microscopía óptica y electrónica, se ve que la dentina de bovino al igual que la de los humanos está formada principalmente por los túbulos dentinarios (10- 11).

Estos túbulos en la dentina humana, atraviesan todo su espesor siguiendo un trayecto en S levemente acentuada, desde la unión amelodentinaria hasta la pulpa, en la que la región más externa forma una convexidad coronal, y la más interna una convexidad apical; en la raíz los túbulos siguen una curva de convexidad apical. (12)

Estructuralmente, los dientes bovinos tienen un mayor número de túbulos dentinarios junto a la pulpa, como ocurre con los dientes humanos. Sin embargo, los dientes humanos tienen un menor número de túbulos dentinarios junto al esmalte, mientras que la densidad de los túbulos junto al esmalte en los dientes bovinos es casi la misma que la que se encuentra en las capas próximas a la pulpa. El diámetro de los túbulos dentinarios es más estrecho en las capas próximas al esmalte y más ancho en las capas próximas a la pulpa. (13,14) La distribución de la dentina intertubular no es uniforme en los alrededores de la pulpa en dientes bovinos. (13)

La morfología de la dentina radicular de los dientes primarios humanos y bovinos y los tercios radiculares son similares en términos del diámetro de los túbulos dentinarios. (15)

Por el gran tamaño de los dientes de bovino, el diámetro y la cantidad de los túbulos dentinarios es mayor que el de los dientes humanos, especialmente en la dentina radicular. (16)

También hay una variación de la densidad tubular por mm<sup>2</sup>. Esta variación también depende del tipo de dientes y de la capa de dentina. En comparación con la dentina humana, la dentina bovina tiene una mayor concentración de túbulos dentinarios por milímetro cuadrado, aunque esta diferencia es pequeña. Las capas superficiales de la dentina coronal humana tienen menos túbulos que las capas más profundas. Además, los dientes bovinos tienen casi la misma densidad de túbulos, tanto en las capas superficiales, como en las más profundas de la dentina. (17)

En promedio, el diámetro de los túbulos dentinarios de los dientes bovinos es mayor que el de los túbulos dentinarios de los dientes humanos, aunque la diferencia no es estadísticamente significativa. Además, el diámetro tubular de las capas externas de los dientes bovinos es menor que el de las capas internas, pero el porcentaje de dentina intertubular es el mismo que en los dientes humanos. Sin embargo, Falla-Sotelo et al. (18) (2005), en un estudio sobre la concentración de oligoelementos en dientes humanos, bovinos y porcinos, no observaron diferencias estadísticamente significativas en la concentración de Ca y P en el esmalte y dentina de los tres tipos de dientes. (18)

Las investigaciones sobre el uso de dientes bovinos como sustituto de dientes humanos en odontología deben tener en cuenta la edad de los bovinos dientes, pero, como regla general, se podría recomendar seleccionar dientes bovinos más viejos, debido a mejores posibilidades de encontrar mayores similitudes con los dientes humanos.

El esmalte bovino es una alternativa adecuada al esmalte humano para las pruebas *in vitro* de productos dentales. (19)

La utilización de dientes bovinos en estudios *in vitro* de biomateriales odontológicos brindaría mayor facilidad de manipulación considerando la diferencia de tamaño de los dientes bovinos y sus homólogos humanos.

La sustitución de tejidos duros dentales humanos por bovinos para los dientes que no son nuevos se ha recomendado para otros propósitos, como deposición de flúor y materiales dentales, incluyendo, pruebas de resistencia adhesiva para la dentición primaria,

(20) estudios de resistencia de la unión en esmalte y dentina, (21) materiales de relleno del conducto radicular y procedimientos de blanqueamiento.

Las características de los tejidos duros dentales son el factor principal a la hora de analizar las posibilidades de sustituir el uso de dientes humanos por dientes animales en investigaciones *in vitro*. A pesar de que todavía existe cierta preocupación sobre si los datos obtenidos de los dientes de animales pueden ser aplicados a los dientes humanos y a la situación clínica, los comités de ética han estimulado la sustitución de dientes humanos. (22)

## **CONCLUSIÓN**

Podemos concluir entonces que los dientes de bovinos, con respecto a los dientes humanos, presentan muchas ventajas para su uso como sustituto de dientes humanos para la investigación. Entre estas ventajas encontramos: por ser dientes de mayor tamaño, hacen que su manipulación más fácil. Su fácil obtención; debido a que a diario se sacrifican cientos de animales de los cuales se pueden obtener sus dientes. La ausencia de caries, ya que, por el tipo de dieta, la cantidad de saliva y la cantidad de movimientos efectuados por la lengua hace que su incidencia sea menor que en los humanos. Los dientes bovinos son la opción más elegida por la mayoría de quienes investigan, ya que son de fácil obtención, y porque los comités de ética están fomentando su uso como alternativa a los dientes humanos. 1

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Melo TA, Gründling GS, Montagner F, Scarparo RK, Figueiredo JA, Vier-Pelisser FV. Are bovine teeth a suitable substitute for human teeth in *in vitro* studies to assess endotoxin load in root canals? *Braz Oral Res.* 2015;29: S1806-83242015000100282. 10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0087. Epub 2015 Jul 3. PMID: 26154374.
2. Soto A., Carlos; Stanke C., Felipe; Rioseco S., Macarena. Diente de bovino, una alternativa a los dientes humanos como sustrato en investigación: revisión bibliográfica. *Rev. Fac. Odontol. Univ. Chile*; 18(1): 19-29, ene.-jun. 2000.
3. Yassen GH, Platt JA, Hara AT. Bovine teeth as substitute for human teeth in dental research: a review of literature. *J Oral Sci.* 2011 Sep;53(3):273-82. doi: 10.2334/josnusd.53.273. PMID: 21959653.
4. Teruel Fernández J. Estudio Comparativo de la Composición y Estructura Cristalina del Esmalte y Dentina Humano, Bovino, Ovino y de Cerdo Universidad de Murcia Escuela Internacional de Doctorado 2017.

5. Lezcano, M. R., Navarro López, J. S. A., Gili, M. A., Zamudio, M. E. Caracterización histológica de tejidos dentarios bovinos con utilización del microtomo ISOMET® en la técnica histológica. *Acta Odontológica Venezolana*. Volumen 54, No. 1, 2016.
6. Sisson S. y Grossman J. Anatomía de los animales domésticos. 5ta edición. Masson.2000; Tomo I, Cap. 29.
7. Acevedo E, Peláez A, Christiani J. El esmalte dental bovino como modelo experimental para la investigación en odontología. Una revisión de la literatura. *Rev Asoc Odontol Argent*. 2021 Ago 20;109(2):137-143.
8. Posada M. C.; Sánchez C. F.; Gallego G. J.; Peláez Vargas A.; Restrepo L. F. Dientes de bovino como sustituto de dientes humanos para su uso en la odontología. Revisión de literatura. *CES Odontología*, 19(1):63-68, jul. 2006.
9. Martínez R, Fernández E, Abbiati N, y col. Caracterización de incisivos bovinos permanentes. *Vet. Zootec*. 6(1): 9-16, 2012.
10. Luengo L, Juan; Aros I, Carlos; Gómez R, Lautaro. Determinación de la edad del bovino según las características morfológicas de los dientes incisivos. Contribución a la aplicación de la norma chilena 1423 Of. 84. Terminología y clasificación. *Avances en Medicina Veterinaria*, Vol.5(1), enero-junio 1990.
11. Renata Cornejo. Comparación de dos clareadores a base de peróxido de hidrógeno en 60 dientes bovinos. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Médicas, de la Salud y de la vida. Escuela de Odontología. Universidad Internacional del Ecuador. AGOSTO 2015.
12. Gómez de Ferraris M. E., Campos Muñoz A. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental, Editorial Médica Panamericana. Madrid, Buenos Aires 2009.
13. Corrêa MD, Anauate Netto C, Carmo ARP do, Kuchinski FB, Youssef MN. Estudo micromorfológico comparativo entre dentina bovina e humana ao MEV. *RPG Revista da Pós-Graduação*. 2003; 10(4): 312-316.
14. Toshiko Inoue, Kazuhiro Debari, Keitatsu Kou, Masato Yamamoto, Makoto Saito, Fumio Nishimura, Takashi Miyazaki. Dentinal Tubule Densities in Human and Bovine Coronal Dentin. *Dental Medicine Research* 29 (3)238-240, 2009.
15. Costa, B., Iwamoto, A., Puppini-Rontani, R., & Pascon, F. (2015). Comparative Analysis of Root Dentin Morphology and Structure of Human Versus Bovine Primary Teeth. *Microscopy and Microanalysis*, 21(3), 689-694. doi:10.1017/S1431927615000434
16. Tanaka Jefferson Luis Oshiro, Medici Filho Edmundo, Salgado José Antônio Pereira, Salgado Miguel Angel Castillo, Moraes Luiz Cesar de, Moraes Mari Eli Leonelli de et al. Comparative analysis of human and bovine teeth: radiographic density. *Braz. oral res.* [Internet]. 2008 Dec; 22(4): 346-351.
17. Schilke, Reinhard, et al. Comparison of the number and diameter of dentinal tubules in human and bovine dentine by scanning electron microscopic investigation. *Archives of oral biology*, 2000, vol. 45, no 5, p. 355-361.
18. Falla-Sotelo FO, Rizzuto MA, Tabacnick MH, Agregado N, Barbosa MDL. Análisis y discusión de oligoelementos en dientes de diferentes especies animales. *Br J Física*. 2005;35(3B):761-2.
19. Arango-Santander S, Montoya C, Pelaez-Vargas A, Ossa EA. Chemical, structural and mechanical characterization of bovine enamel. *Arch Oral Biol*. 2020 Jan; 109:104573. doi: 10.1016/j.archoralbio.2019.104573. Epub 2019 Sep 24. PMID: 31568993.
20. Krifka S, Börzsönyi A, Koch A, et al. Bond strength of adhesive systems to dentin and enamel--human vs. bovine primary teeth in vitro. *Dental Materials: Official Publication of the Academy of Dental Materials*. 2008 Jul;24(7):888-894. DOI: 10.1016/j.dental.2007.11.003. PMID: 18155759.
21. Soares FZ, Follak A, da Rosa LS, Montagner AF, Lenzi TL, Rocha RO. Bovine tooth is a substitute for human tooth on bond strength studies: A systematic review and meta-analysis of in vitro studies. *Dent Mater*. 2016 Nov;32(11):1385-1393. doi: 10.1016/j.dental.2016.09.019. Epub 2016 Sep 28. PMID: 27692438.
22. Fonseca RB, Haiter-Neto F, Carlo HL, Soares CJ, Sinhoreti MA, Puppini-Rontani RM, Correr-Sobrinho L. Radiodensity and hardness of enamel and dentin of human and bovine teeth, varying bovine teeth age. *Arch Oral Biol*. 2008 Nov;53(11):1023-9. doi: 10.1016/j.archoralbio.2008.06.012. PMID: 18675389.

**Contacto de Mariana Segovia**

**Dirección postal: Vargas Gómez 2184,  
Departamento 6, 3400, Corrientes.**

**Teléfono: 3794-155923**

**Correo electrónico: smsegovia@odn.unne.edu.ar**