

# **“Dientes de bovino como sustituto de dientes humanos para su uso en la odontología”. Revisión de literatura**

*Maria Claudia Posada<sup>1</sup>, Cesar Fernando Sánchez<sup>2</sup>, Gabriel Jaime Gallego<sup>3</sup>, Alejandro Peláez Vargas<sup>4</sup>, Luis Felipe Restrepo<sup>5</sup>, Juan Diego López.<sup>6</sup>*

## **Resumen**

*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 sobre materiales dentales.*

**Palabras clave:** *Dientes bovinos, dientes humanos, sustituto.*

## **“Use of bovine teeth as replacement of missing human teeth”. A review of the literature**

### **Abstract**

*A review of the literature is presented on the use of bovine teeth as substitutes for human teeth. Morphologically and histologically some mammal teeth are similar to those of humans among which bovine teeth present some special characteristics which include their histological composition and their anatomical form among others which make them ideal for their use as substitutes of human teeth studies on dental materials.*

**Key word:** *Bovine teeth, human teeth, substitute.*

## **Introducción**

**L**os 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 sobre materiales dentales.<sup>1-12</sup>

## **Generalidades**

Los bovinos son animales heterodontes, ya que tienen dientes con formas y funciones diferentes. Entre estos presentan: los incisivos con forma plana y un borde cortante situados en el maxilar inferior,

que a diferencia de los humanos, no están presentes en el maxilar superior dejando así un espacio sin dientes denominado Barra. No poseen caninos, pero sí molares y premolares, que son voluminosos y tienen una superficie plana para triturar. Además de ser heterodontes, éste tipo de animales son difiodontes, ya que tienen dientes deciduos y de adulto pero incompletos; presentando únicamente los molares en la dentición adulta.<sup>13,14</sup>

## **Descripción morfológica y cronología**

Los incisivos son ocho dientes ubicados en la parte anterior de la mandíbula y están dispuestos en arco, con una parte cóncava hacia el interior de la boca y

---

1. Odontóloga CES, Residente postgrado Prótesis Periodontal, CES  
2. Odontólogo UCC, Residente postgrado Prótesis Periodontal, CES  
3. Odontólogo CES, Director Grupo de Investigación CES-LPH, Profesor CES.

---

4. Odontólogo CES, BMES., M.Sc. Estudiante PhD Universidade do Porto. Portugal.  
5. Odontólogo CES, Protésista Periodontal CES. Profesor CES.  
6. Odontólogo CES, Especialista en Endodoncia, CES. Profesor Pre y posgrado CES

## Revisión de Tema

una parte convexa hacia los labios siguiendo un patrón similar al de los humanos.

Los que forman el par central se denominan incisivos, pinzas o paletas (I1); el par siguiente (uno a cada lado de los incisivos) son los primeros medianos (I2); le siguen los segundos medianos (I3) y finalmente los extremos (I4). El tamaño de estos dientes decrece desde los incisivos hacia los dientes extremos. La arcada dentaria en el animal joven tiene forma de media luna alargada, mientras que en el animal viejo tiende a hacerse recta.<sup>13,14</sup>

Los incisivos en conjunto, están desviados hacia adelante y no están sujetos con firmeza en sus alvéolos, ya que, por no haber incisivos en el maxilar superior, tienen una ligera movilidad para no herir la mucosa del rodete dentario, ayudados a la vez por la disposición en bisel de la cara lingual de estos dientes.<sup>13,14</sup>

En cuanto a la fórmula dental de los bovinos, es muy similar a los de los humanos, pudiéndose comparar en la cantidad de dientes que presentan según la dentición. A continuación se presenta un cuadro comparativo entre ambos.<sup>1,3,15</sup> (Tabla 1)

**Tabla 1.** Cuadro comparativo de la fórmula dentaria de los dientes de bovino y los de humano.

DENTICION TEMPORAL	BOVINO	HUMANO
Incisivos Superiores	0	4
Incisivos Inferiores	8	4
Caninos Superiores	0	2
Caninos Inferiores	0	2
Premolares Superiores	6	0
Premolares Inferiores	0	0
Molares Superiores	0	4
Molares Inferiores	6	4
TOTAL	20	20

  

DENTICION PERMANENTE	BOVINO	HUMANO
Incisivos Superiores	0	4
Incisivos Inferiores	8	4
Caninos Superiores	0	2
Caninos Inferiores	0	2
Premolares Superiores	6	4
Premolares Inferiores	6	4
Molares Superiores	6	6
Molares Inferiores	6	6
TOTAL	32	32

Según la secuencia de erupción se puede decir que son datos aproximados, ya que tanto en bovinos como en humanos esta depende de la velocidad de maduración del sujeto; pero en los bovinos hay una pequeña diferencia, ya que también depende de la raza del animal.<sup>1,3,15,16</sup> A continuación se presenta un cuadro comparativo entre humanos y bovinos, según el tipo de dentición. (Tabla 2 y 3).

**Tabla 2.** Cuadro comparativo de la secuencia de erupción dental de los dientes de bovino y la de humano en la dentición temporal.

DENTICION TEMPORAL	BOVINO	HUMANO
Incisivos Superiores (Centrales)	No presentan	6 meses
Incisivos Superiores (Laterales)	No presentan	8 meses
Incisivos Inferiores (Centrales o I1)	0-2 semanas	6 meses
Incisivos Inferiores (Laterales o I2)	0-2 semanas	8 meses
Incisivos Inferiores (I3)	0-2 semanas	No presentan
Incisivos Inferiores (I4)	0-2 semanas	No presentan
Caninos Superiores	No presentan	1½ años
Caninos Inferiores	No presentan	1½ años
Premolares Superiores (1ero o P2)	0-1 semana	No presentan
Premolares Superiores (2do o P3)	0-1 semana	No presentan
Premolares Superiores (P4)	0-1 semana	No presentan
Premolares Inferiores (1ero o P2i)	0-1 semana	No presentan
Premolares Inferiores (2do o P3i)	0-1 semana	No presentan
Premolares Inferiores (P4i)	0-1 semana	No presentan
Molares Superiores (1ero o M1)	No presentan	1 año
Molares Superiores (2do o M2)	No presentan	2½ años
Molares Superiores (3er o M3)	No presentan	No presentan
Molares Inferiores (1ero o M1i)	No presentan	1 año
Molares Inferiores (2do o M2i)	No presentan	2 años
Molares Inferiores (3er o M3i)	No presentan	No presentan

Centrales = Incisivos centrales en humanos, Laterales = Incisivos laterales en humanos, I1 = Incisivos 1 o primer par en bovinos, I2 = Incisivos 2 o primeros medianos en bovinos, I3 = Incisivos 3 o 2dos medianos en bovinos, I4 = Incisivos 4 o extremos en bovinos, 1ero o P2 = 1er premolar en humanos o 2do premolar en bovinos, 2do o P3 = 2do premolar en humanos o 3er premolar en bovinos, P4 = 4to premolar en bovinos, 1ero o M1 = 1er molar en humanos o 1er molar en bovinos, 2do o M2 = 2do molar en humanos o 2do molar en bovinos, 3er o M3 = 3er molar en humanos o 3er molar en bovinos.

**Tabla 3.** Cuadro comparativo de la secuencia de erupción dental de los dientes de bovino y la de humano en la dentición permanente.

DENTACION PERMANENTE	BOVINO	HUMANO
Incisivos Superiores (Centrales)	No presentan	6 - 7 años
Incisivo Superiores (Laterales)	No presentan	7 - 8 años
Incisivos Inferiores (Centrales o I1)	1½ - 2 años	6 - 7 años
Incisivos Inferiores (Laterales o I2)	2 - 2½ años	7 - 8 años
Incisivos Inferiores (I3)	3 - 3½ años	No presentan
Incisivos Inferiores (I4)	3½ - 4 años	No presentan
Caninos Superiores	No presentan	11 - 12 años
Caninos Inferiores	No presentan	10 - 11 años
Premolares Superiores (1ero o P2)	2 - 2½ años	10 - 11 años
Premolares Superiores (2do o P3)	1½ - 2½ años	11 - 12 años
Premolares Superiores (P4)	1½ - 3 años	No presentan
Premolares Inferiores (1ero o P2i)	2 - 2½ años	10 - 11 años
Premolares Inferiores (2do o P3i)	1½ - 2½ años	11 - 12 años
Premolares Inferiores (P4i)	1½ - 3 años	No presentan
Molares Superiores (1ero o M1)	6 meses	6 - 7 años
Molares Superiores (2do o M2)	1 - 1½ años	12 - 13 años
Molares Superiores (3er o M3)	2 - 2½ años	18 - 20 años
Molares Inferiores (1ero o M1i)	6 meses	6 - 7 años
Molares Inferiores (2do o M2i)	1 - 1½ años	12 - 13 años
Molares Inferiores (3er o M3i)	2 - 2½ años	18 - 20 años

Centrales = Incisivos centrales en humanos, Laterales = Incisivos laterales en humanos, I1 = Incisivos 1 o primer par en bovinos, I2 = Incisivos 2 o primeros medianos en bovinos, I3 = Incisivos 3 o 2dos medianos en bovinos, I4 = Incisivos 4 o extremos en bovinos, 1ero o P2 = 1er premolar en humanos o 2do premolar en bovinos, 2do o P3 = 2do premolar en humanos o 3er premolar en bovinos, P4 = 4to premolar en bovinos, 1ero o M1 = 1er molar en humanos o 1er molar en bovinos, 2do o M2 = 2do molar en humanos o 2do molar en bovinos, 3er o M3 = 3er molar en humanos o 3er molar en bovinos.

Como los incisivos son los dientes que mas nos interesan por su similitud anatómica y estructural a los dientes de humano, nos limitaremos a hablar especialmente sobre ellos.

## Descripción macroscópica

A nivel macroscópico presentan al igual que los dientes humanos, una corona y una raíz con un estrechamiento entre los dos 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. <sup>1-3,13-15</sup>

Los incisivos tienen una forma trapezoidal o de una pala; siendo el extremo la corona del diente y el mango de la pala la raíz del diente. La corona, en el diente tiene una forma casi triangular, con su mayor longitud aproximada mesiodistal de 14 mm en el tercio incisal, de 12 mm en el tercio medio y de 10 mm en el tercio cervical, la altura cervico-incisal de aproximadamente 21 mm y un grosor vestibulo lingual de 8.5 mm. En su parte más ancha es mas o menos incurvado hacia afuera y hacia arriba, de modo que no aplica directamente su borde superior contra la mandíbula superior, donde por el rozamiento y choque con los dientes se ha desarrollado como un callo denominado: El rodete dentario. <sup>2,13,14</sup> (Fig. 1).



Figura 1. Diente de bovino.

Un incisivo presenta una cara anterior o labial, convexa en todos los sentidos y algo estriada de arriba abajo en un diente nuevo; una cara posterior o lingual que está dispuesta casi en bisel, es un poco cóncava y en ella se observa una ondulación, no muy pronunciada, con dos pequeños surcos a sus lados, dispuesta desde la base de la corona al borde superior, denominada aval o mamelón. Presenta también un borde superior convexo, cortante en un diente nuevo, pero que pronto se aplanan a causa del desgaste por el uso, y dos bordes laterales. <sup>13,14</sup> (Fig. 2).



Figura 2. Diente de bovino cara labial.

El color de estos dientes es similar al de los dientes humanos pero la textura es diferente, ya que presentan estrías en sentido vertical sobre la superficie vestibular.<sup>1</sup> (Fig. 3).



Figura 3. Estrías del diente de bovino.

Con respecto a su composición; presentan al igual que los humanos esmalte. Este es una sustancia vidriosa, blanca y muy dura, la cual forma una capa más o menos fina sobre la corona, terminando a la altura del cuello. El esmalte que recubre la cara lingual es poco espeso.<sup>13-15</sup>

La dentina es dura y blanca, ligeramente amarillenta; que en capas más o menos gruesas dan forma a todo el diente y presenta una cavidad interna, ocupada por la pulpa dentaria.<sup>13-15</sup>

El cemento que recubre la raíz, es una sustancia menos dura que la dentina y su estructura se asemeja al hueso. En el bovino se presenta algo de cemento sobre la corona a diferencia que en los humanos, pero este no se debe confundir con el sarro que con frecuencia se deposita por encima de las encías, que toma un color casi negro.<sup>13-15</sup>

La raíz de los dientes incisivos de bovino, en su mayoría, tiene forma cónica con una leve dilaceración hacia mesial. Esta tiene una longitud mayor que la altura de la corona, siendo una y media veces mayor que la corona, especialmente en los dientes gastados; su longitud aproximada es de 26.5mm de cervical al ápice; una distancia mesiodistal aproximada en el tercio coronal de 9mm, en el tercio medio de 6,5mm y en el tercio apical de 4mm, y un grosor vestibulo-lingual de aproximadamente 7mm en su parte más ancha.<sup>2,13,14</sup> (Fig. 4).



Figura 4. Raíz del diente de bovino.

Y por último, se encuentra la pulpa dentaria, que está contenida en la cavidad del diente y que la llena por completo, en esta se alojan vasos sanguíneos, vasos linfáticos y nervios.<sup>13-15</sup> A nivel histológico, en este tejido se puede identificar la misma disposición y cantidad de elementos constitutivos de la pulpa humana, como son: la zona odontoblástica, la zona poco celular, la zona celular y la zona central de la pulpa.<sup>1</sup>

### Descripción microscópica

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. Estos túbulos atraviesan todo su espesor siguiendo un trayecto en S levemente acentuada, desde la unión amelodentinaria hasta la pulpa. Se reconocen tres tipos de dentina compuestos principalmente por colágeno tipo I y son: la dentina primaria y junto a

ésta la preentina, la dentina secundaria y la dentina terciaria. A diferencia de los dientes humanos no se encuentra dentina interglobular. Con respecto a la disposición de los túbulos dentinales, en bovinos es más irregular que en humanos.<sup>2,15</sup>

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.<sup>4,14</sup>

Schilke y col., realizaron un estudio para comparar el número y el diámetro de los túbulos dentinarios de los dientes de bovino y humano. En este estudio utilizaron dientes sin erupcionar de humanos y de bovinos, los cuales antes de ser extraídos se examinaron por medio de un escaneado de microscopía electrónica, y luego de su extracción, fueron preparados para realizarles microfotografías. Por medio de estas microfotografías, a una magnificación de 500x contaron el número de túbulos dentinarios, y con una magnificación de 15000x midieron el diámetro de los mismos. Con este estudio corroboraron que el tamaño de los dientes de bovino es mayor que los humanos, pero no encontraron diferencias significativas entre el diámetro de los túbulos dentinarios y la cantidad de estos a nivel coronal en dentina de dientes de bovino con respecto a la dentina de los dientes humanos.<sup>4</sup>

Al comparar el diámetro de los túbulos dentinales cerca de la pulpa, se encuentra que para los dientes de bovinos es de 2.4 - 2.8 micras y en humanos es de 2.5 micras; en la porción media de la dentina, para bovinos es de 2 - 2.4 micras y en humanos es de 1.2 - 1.5 micras; y en la unión amelodentinaria, para bovinos es de 1.6 - 1.9 micras y en humanos es de 900 nanómetros.<sup>2,4</sup> (Tabla 4).

**Tabla 4.** Comparación entre el tamaño de los túbulos dentinales de los dientes de bovino y los dientes humanos según su localización.

UBICACIÓN	BOVINO µm	HUMANO µm
Cerca a pulpa	2.4 - 2.8	2.5
Porción media de dentina	2 - 2.5	1.2 - 1.5
Unión amelodentinaria	1.6 - 1.9	900 nm

En cuanto a la cantidad de túbulos dentinarios en la porción coronal, se encuentra que para los dientes de bovino es de aproximadamente 24000 - 26026 túbulos por milímetro cuadrado cerca del esmalte y en humanos es de aproximadamente 20000 - 23000 túbulos por mm cuadrado; y cerca de la pulpa para bovinos es de 29433 - 30381 túbulos dentinarios por mm cuadrado y para humanos es de 42000 - 45.000 por mm cuadrado.<sup>2,4</sup> (Tabla 5).

**Tabla 5.** Comparación entre la cantidad de los túbulos dentinales de los dientes de bovino y los dientes humanos según su localización.

UBICACIÓN	BOVINO mm <sup>2</sup>	HUMANO mm <sup>2</sup>
Porción coronal	24000 - 26026	20000 - 23000
Porción cerca a pulpa	29433 - 30381	42000 - 45000

Puentes y col., realizaron un estudio donde evaluaron la composición química, la resistencia a la compresión y el modulo elástico del esmalte y la dentina de los incisivos de bovino. En este estudio utilizaron dientes de bovino recién extraído a los cuales se les realizó análisis macroscópico, análisis microscópico, pruebas mecánicas y análisis químico con espectrografía de emisión. Ellos en este estudio encontraron, con respecto a la descripción radiográfica, que el esmalte de bovino es más radioopaco que el resto de los tejidos por su mayor cantidad de componentes inorgánicos, seguido por el hueso; y que la imagen radiolúcida de menor intensidad observada fue la dentina, seguida del cemento, la pulpa, el espacio del ligamento periodontal y la sutura media mandibular. Según las propiedades mecánicas encontraron diferencias entre la dentina de bovino y la dentina humana siendo así: la resistencia compresiva promedio para la dentina de bovino es de 204,13Mpa diferente a la dentina humana que es de 297Mpa; para el módulo elástico encontraron que en bovinos es de 9.48Gpa diferente al de la dentina humana que es de 18.3Gpa; y en cuanto al análisis químico con espectrografía de emisión encontraron que tanto en los dientes bovinos y humanos hay una gran similitud en el tipo de elementos constitutivos.<sup>2</sup>

Podemos concluir entonces, que los dientes de bovino con respecto a los dientes humanos presentan muchas ventajas para su uso como sustituto de dientes de humano para la investigación de materiales dentales. Entre estas ventajas encontramos:

- Por ser dientes de mayor tamaño, hacen que su manipulación más fácil. <sup>1, 12-14</sup>
- Su fácil obtención; debido a que a diario se sacrifican cientos de animales de los cuales se pueden obtener sus dientes. <sup>1, 2, 5, 6, 9, 12</sup>
- 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. <sup>1</sup>
- Su similitud tanto macroscópica como microscópica con los dientes humanos. <sup>1- 12</sup>

## Referencias

1. Soto C, Stanke F y Rioseco M. Diente de bovino. Una alternativa a los dientes humanos como sustrato en investigación. Revisión bibliográfica. Rev. Fac. Odont. Univ. de Chile.2000,18(1):19-29.
2. Puentes H y Rincón L. Caracterización química y mecánica parcial de dientes incisivos de bovino como posible modelo de estudio de materiales dentales. Rev. Fed Odont Colomb.2004;20:9-19.
3. Nakamichi I, Iwaku M, Fusayama T. Bovine teeth as possible substitutes in the adhesion test. J Dent Res.1983;62(10):1076-81.
4. Schilke R, Lisson JA, Bauss O, Geurtsen W. Comparison of the number and diameter of dentinal tubules in human and bovine dentine by scanning electron microscopic investigation. Arch Oral Biol.2000;45(5):355-61.
5. Oesterle LJ, Shellhart WC, Belanger GK. The use of bovine enamel in bonding studies. Am J Orthod Dentofacial Orthop.1998;114(5):514-9.
6. Titley KC, Torneck CD, Smith DC, Adibfar A. Adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. J Dent Res. 1988;67(12):1523-8.
7. Titley KC, Torneck CD, Ruse ND. The effect of carbamide-peroxide gel on the shear bond strength of a microfil resin to bovine enamel. J Dent Res.1992;71(1):20-4.
8. Torneck CD, Titley KC, Smith DC, Adibfar A. The influence of time of hydrogen peroxide exposure on the adhesion of composite resin to bleached bovine enamel. J Endod.1990;16(3):123-8.
9. Turkun M, Kaya AD. Effect of 10% sodium ascorbate on the shear bond strength of composite resin to bleached bovine enamel. J Oral Rehabil.2004;31(12):1184-91.
10. Titley KC, Torneck CD, Smith DC, Applebaum NB. Adhesion of a glass ionomer cement to bleached and unbleached bovine dentin. Endod Dent Traumatol.1989;5(3):132-8.
11. Mota CS, Demarco FF, Camacho GB, Powers JM. Tensile bond strength of four resin luting agents bonded to bovine enamel and dentin. J Prosthet Dent.2003;89(6):558-64.
12. Miyazaki M, Iwasaki K, Onose H. Adhesion of single application bonding systems to bovine enamel and dentin. Oper Dent.2002;27(1):88-94.
13. Dyce, Sack and Wensing. "Anatomía veterinaria". 2º Edición. McGraw Hill Interamericana. 1999.
14. Sisson S y Grossman J. "Anatomía de los animales domésticos". 5ta edición. Masson.2000; Tomo I, Cap.29.
15. Gazquez A y Blanco A. "Tratado de histología veterinaria". Masson. 2004. Cap.11.
16. Cárdenas D. "Fundamentos de odontología. Odontología pediátrica". 1ra edición. CIB. 1996. Cap. 8.

## Correspondencia

ggallego@ces.edu.co

**Recibido para publicación:** Marzo de 2006

**Aprobado para publicación:** Abril de 2006