

# REVISIÓN DE LA LITERATURA

## Dientes bovinos en Odontología.

### Use of bovine teeth in dentistry.

**Autores:** Melisa Raquel Lezcano

ORCID: 0000-0003-4368-1902<sup>1</sup>

Silvia Mariana Segovia

ORCID: 0000-0002-0908-2810<sup>1</sup>

Enz Nathalie

ORCID: 0000-0002-8042-2101<sup>1</sup>

Gili Maria Alejandra

ORCID: 0000-0003-1463-1105<sup>1</sup>

1. Facultad de Odontología, Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes – Argentina.

**Autor de Correspondencia:**

Melisa Raquel Lezcano

**E-mail:** mlezcano@odn.unne.edu.ar

**Palabras Claves:** Dientes bovinos, sustrato, dientes humanos, odontología.

**Resumen:** Los dientes bovinos se utilizan en las primeras fases de trabajos de investigación en odontología y en actividades preclínicas de la formación de grado. Esto permite trabajar sobre tejidos similares a los que se encuentran en la cavidad bucal.

**Objetivos:** El objetivo de esta revisión es de recopilar y analizar la bibliografía sobre la utilización de piezas dentarias bovinas en las distintas áreas de la odontología.

**Método:** Se realizó una búsqueda bibliográfica en diferentes revistas indexadas PubMed MEDLINE, Scielo y Ebsco HOST. Se utilizaron términos como estudios in vitro, estudios en animales, dientes bovinos, tejidos dentarios, investigación, entre otros. No se utilizaron filtros por año, pero si inherentes a dientes bovinos y odontología.

**Resultados:** se obtuvieron artículos que mencionan la utilidad de los dientes bovinos, estos se utilizan en las primeras fases de investigación in vitro, como así también en las actividades de pregrado en Facultades de Odontología de diferentes países.

**Conclusiones:** los dientes bovinos constituyen una alternativa que se viene utilizando hace varias décadas y que más allá de generar controversia de los académicos para su utilización en actividades de grado e investigación, son semejantes anatómica e histológicamente a los dientes humanos y su obtención no presenta mayor dificultad ética.

**Abstract:** Bovine teeth are used in the first phases of research work in dentistry and in preclinical activities of undergraduate training. This allows working on tissues similar to those found in the oral cavity. **Objectives:** The objective of this review is to compile and analyze the bibliography on the use of bovine dental pieces in the different areas of dentistry. **Method:** A bibliographic search was carried out in different PubMed MEDLINE, Scielo and Ebsco HOST indexed journals. Terms such as in vitro studies, animal studies, bovine teeth, dental tissues, research, among others, were used. Filters per year were not used, but inherent to bovine teeth and dentistry. **Results:** articles were obtained that mention the usefulness of bovine teeth used in the first phases of in vitro research, as well as in undergraduate activities in Dentistry Faculties of different countries. **Conclusions:** bovine teeth constitute an alternative that has been used for several decades and that, beyond generating controversy among academics for their use in undergraduate and research activities, are anatomically and histologically similar to human teeth and their obtaining does not present major consequences. ethical difficulty.

**Key words:** Bovine teeth, substrate, human teeth, dentistry.

## Introducción

Para la realización de trabajos de investigación invitro sobre biomateriales odontológicos es necesario contar con un sustrato que represente de manera fidedigna lo que ocurre en la cavidad bucal, para esto los dientes humanos son el material de trabajo propicio para los trabajos de preclínica realizados durante la carrera de grado y de investigación en odontología. Sin embargo, el uso de dientes humanos se ve limitado en su obtención debido al control de la edad del paciente en el momento de la extracción y al motivo de exodoncia de los mismos lo que determina una disminución en la calidad y cantidad de estas muestras de trabajo<sup>1</sup>. Debido al auge de la odontología cada vez es más difícil obtener piezas dentarias humanas para su utilización en investigación en odontología con biomateriales, por lo cual, surgió la necesidad de buscar un sustrato alternativo para estos trabajos, los dientes bovinos.

Durante muchos años se han realizado infinidad de estudios acerca de nuevos materiales dentales sobre dientes de animales, tales 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<sup>2</sup>.

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 humano y no humano. Al respecto, Teruel, Alcolea, Hernández y Ruiz (2015) analizaron químicamente el esmalte bovino, porcino, ovino y humano desde una perspectiva estructural, descubriendo 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 sobre todo en la dentina bovina<sup>3</sup> ya que histológicamente pueden diferir con las observadas en dientes humanos.

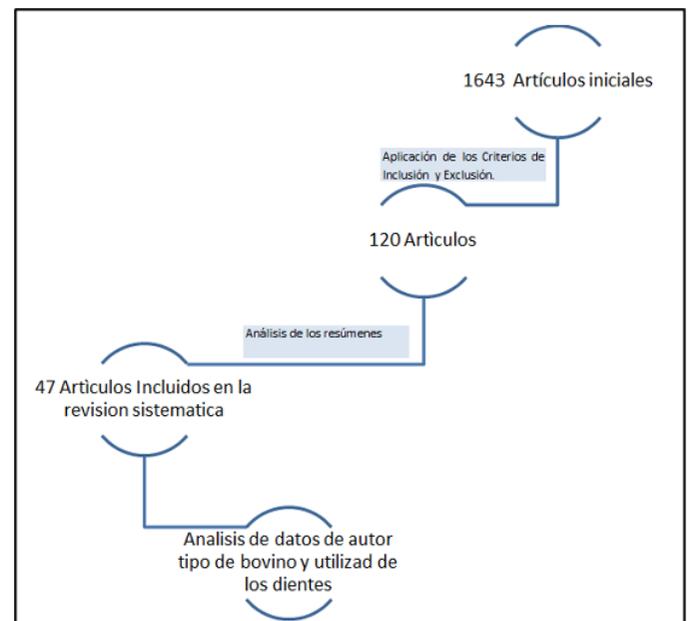
Las piezas dentarias bovinas debido al tipo de dieta, la cantidad de saliva y la cantidad de movimientos efectuados por la lengua hace que su incidencia de caries sea menor que en las piezas dentarias humanas, por lo que se obtienen piezas dentarias libres de caries para su utilización. En algunos países aún se utilizan dientes humanos para prácticas de investigación y actividades preclínicas de grado, por lo que se ve la necesidad de comunicar las utilidades y facilidades de obtención de las piezas dentarias bovinas.

## Metodología

La revisión de artículos se realizó a través de PubMed MEDLINE, Scielo y Ebsco HOST. Se utilizaron términos como

estudios in vitro, estudios en animales, dientes bovinos, tejidos dentarios, investigación y sustrato. Se incluyeron meta-análisis, ensayos clínicos, y revisiones sistemáticas que utilizaban dientes bovinos y/o dientes humanos en diferentes situaciones. La búsqueda se inició en la base de datos PubMed por ser la base de datos de mayor accesibilidad utilizando las palabras claves en inglés que respondieron al análisis propuesto, bovine teeth, human teeth, in vitro studies dental replicas, empleando como filtros "Title/abstract" y " Mesh Term", No se filtraron los trabajos por año de publicación ni por países. De la búsqueda de literatura en la base de datos PubMed se obtuvieron 1643 artículos. Como criterios de inclusión fueron considerados estudios de tipo retrospectivo que incluían la utilización de los dientes bovinos en trabajos invitro o dientes de otros animales de experimentación, estudios de no más de 10 años y que realicen análisis de los tejidos dentarios. Los criterios de exclusión que se tomaron en cuenta fueron estudios retrospectivos, que utilizaban los dientes bovinos con fines de estudio y aplicación veterinaria. Luego de una revisión según los criterios de exclusión e inclusión se eliminaron 672 artículos, quedando 120 artículos de los cuales se revisó los resúmenes, al final se seleccionaron 47 artículos que se los leyó por completo y de estos se extrajeron datos referentes a autor, diseño del estudio, fines de la utilización de los dientes bovinos, grupo dentario bovino, los datos más relevantes fueron redactados en el presente artículo (Figura 1).

**Figura 1.** Diagrama de flujo de la revisión sistemática



## Revisión de la literatura actual

### Morfología e histoarquitectura de los dientes bovinos

Los bovinos son mamíferos difiodontes y heterodontes, tienen dentición temporaria y permanente y, además, presentan distinta morfología entre las piezas dentarias. Poseen grupo incisivo, premolar y molar, pero no presentan el grupo canino en su dentición. Las piezas dentarias incisivas se encuentran en el maxilar inferior, ya que, en el superior presentan un espacio sin dientes denominado "barra"<sup>4</sup>.

A nivel macroscópico presentan, al igual que los dientes humanos, una corona y una raíz con un estrechamiento entre ambos llamado cuello, 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) no tendrían una diferencia morfológica con los dientes humanos<sup>5</sup>.

Los incisivos son las piezas dentarias de bovinos que mayor similitud anatómica y estructural presentan, comparándolos con los dientes humanos. Los incisivos poseen una corona y una raíz, separados por un cuello, dicha corona presenta forma trapezoidal o de pala, siendo la parte más ancha incurvada hacia afuera y hacia arriba. La cara anterior o labial es convexa y estriada de arriba hacia abajo, su cara posterior o lingual está dispuesta en bisel y es un poco cóncava, tiene una ondulación, no muy pronunciada, que se denomina aval o mamelón. Así mismo, presenta un borde superior cortante y dos bordes laterales.

Las piezas dentarias bovinas poseen similitudes histológicas con los dientes humanos a nivel del esmalte, en donde se observan las características estrías de Retzius de mayor espesor que en las piezas dentarias humanas. La dentina de los dientes bovinos al igual que los dientes humanos presentan túbulos dentinarios, estos atraviesan todo el espesor en forma de S itálica acentuada<sup>5</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>7</sup>.

### Utilización de dientes bovinos en las prácticas preclínicas de la formación de grado

Según reportes bibliográficos se establece que el empleo de estos especímenes no solo se limita a las actividades de investigación, sino que también son de gran utilidad en el desarrollo, en el desarrollo de las actividades de grado<sup>1, 4, 5</sup>. Actualmente, la

obtención de dientes humanos para el desarrollo de las prácticas preclínicas se considera un mercado que conlleva al aumento del costo de la carrera, sin contar que, puede considerarse un comercio ilegal de dientes humanos en el medio odontológico.

Por otro lado la simulación de la práctica odontológica en el alumno de grado favorece el entrenamiento y la formación de los mismos, alumnos en las ciencias de la salud bucal deben generar confianza, y destreza manual antes de poder intervenir en pacientes reales. La necesaria vinculación de la teoría con la práctica pasa por procesos intermedios como el diálogo, la autocrítica consciente, resultados variables.

Existen hoy en día simuladores, que semejan la anatomía bucal y características del paciente en una consulta odontológica, pero así también no responden en su mayoría del mismo modo que la estructura dental verdadera, por lo que la motricidad fina generada a partir de esta práctica puede suponerse errónea<sup>8</sup>.

La utilización de dientes bovinos en el periodo de práctica preclínica puede favorecer al alumno en la generación de destreza manual para la realización del trabajo sobre pacientes, por otro lado la respuesta biológica que realizan estas estructuras bovinas similares a las estructuras dentarias humanas no generan mayor inconveniente y presentan mayor superficie de trabajo. Por otro lado muchas veces el número de dientes humanos no abastece la necesidad educativa que presentan los planes de estudios de las carreras de odontología por lo que se utilizan dientes bovinos, que como ya dijimos semejan histológica y estructuralmente a los dientes humanos<sup>9</sup>.

### Utilización de dientes bovinos en investigaciones in vitro

En las primeras fases de estudio de trabajos de investigación son utilizados dientes obtenidos de extracciones a humanos, teniendo las limitaciones antes nombradas, hoy en día se recurren a réplicas de tejidos dentarios para la realización de estas instancias de trabajos de investigación<sup>10</sup>.

Los dientes bovinos son fáciles de obtener en grandes cantidades, en buen estado y con una composición más uniforme que la de los dientes humanos<sup>5</sup>. En la sustitución de tejidos duros dentales humanos por bovinos, se han recomendado para otros propósitos, deposición de flúor y materiales dentales, incluyendo sistemas adhesivos, materiales de relleno del conducto radicular y procedimientos de blanqueamiento<sup>11</sup>.

La utilización en odontología de dientes bovinos para el estudio de biomateriales es común, debido a que las

características histológicas son similares a las piezas dentarias humanas y por su tamaño son de fácil manipulación. Por otro lado, debido al tipo de alimentación que presentan estos animales y las características de la masticación y salivación presentan una menor incidencia de caries que los humanos y la obtención de las piezas dentarias para su utilización es relativamente fácil debido a la cantidad de bovinos que son sacrificados diariamente y de los cuales se pueden obtener las muestras<sup>12</sup>.

Las investigaciones realizadas avalan el uso del esmalte bovino para evaluar propiedades mecánicas, químicas y biológicas, analizar alteraciones de color, cambios ocurridos en la microestructura y en los valores de la microdureza, pruebas de resistencia al cizallamiento, en casos de desgaste de material adhesivo residual al retirar brackets e incluso para

evaluar el comportamiento de un material adhesivo<sup>10</sup>.

Hoy en día, numerosos trabajos de investigación se han realizado sobre los mismos, como ser blanqueamientos dentarios, estudios de adhesión de biomateriales, evaluación de soluciones desinfectantes intraconducto, también así, trabajos donde se evalúa la estructura histológica y biomecánica de los tejidos bovinos con la finalidad de garantizar su correcta utilización en trabajos de investigación in vitro<sup>5, 9,10, 12</sup>.

Haciendo referencia a lo expresado, Arango-Santander y colaboradores evaluaron los dientes bovinos desde un punto de vista estructural y mecánico, resolviendo que el esmalte bovino es una alternativa adecuada al esmalte humano<sup>13</sup>.

**Tabla N° 1** Principales hallazgos obtenidos en la revisión sistemática

Hallazgo	Autores	Referencia y Año de publicación
"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."	Segovia M., Lezcano M., Gili	Revista Ateneo Argentino de Odontología (2022)
"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 "	Terreros María Angélica, Zumba Macay Raúl, Salazar Aarrata Jimmy, Reyes Alfredo Toala	Revista Científica "Especialidades Odontológicas Ug" (2021)
"Los dientes bovinos son excelentes sustitutos de la dentición humana y constituyen un modelo experimental adecuado para la investigación de laboratorio, sobre todo para las pruebas realizadas sobre esmalte."	Acevedo E, Peláez A, Christiani J.	Revista de la Asociación Odontológica Argentina (2021)
"El uso del órgano dental en manos del estudiante de odontología permite a éste un aprendizaje significativo en cuanto a su estructura, composición, morfología y el realizar diferentes prácticas clínicas, esto ayudará al estudiante a sentirse preparado cuando esté en contacto con dientes en boca de paciente"	Torres Najera Joselyn Estefania	Tesis doctoral. Universidad de Guayaquil Facultad De Odontología (2020)
"El esmalte y dentina bovinos son los más parecidos al esmalte y dentina humanos."	Teruel JD, Alcolea A, Hernández A, Ruiz AJ.	Tesis doctoral Universidad de Murcia (2017)
"Las características químicas que complementan la justificación para su utilización en futuros trabajos de investigación en odontología remplazando la utilización de dientes humanos"	Lezcano MR, Navarro López JSA, Gili MA, Zamudio ME	Acta Odontológica Venezolana (2016)
"Los dientes de bovino serían los de primera selección por ser de fácil obtención y por tener muy pocas o ninguna diferencia tanto a nivel macro como microscópico con respecto a los dientes humanos"	Soto AC, Stanke CF & Rioseco SM	Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. (2000)

## Discusión y conclusión

Los artículos analizados muestran que los trabajos sobre tejidos dentarios son imprescindibles en odontología, precisamente en las primeras fases de investigación y en los primeros años de las carreras de grado.

Artículos de investigación odontológica refieren que la utilización de piezas dentarias bovinas en estudios *in vitro* de biomateriales en odontología brinda una mayor facilidad de manipulación, considerando la diferencia de tamaño de los dientes bovinos y sus homólogos humanos. Por otro lado, entre las piezas dentarias humanas y las bovinas hay similitudes histológicas en técnica de diente por desgaste y, siguiendo con lo expuesto, existen numerosos estudios realizados sobre las características químicas que complementan la justificación para su utilización.

Considerando que no se realizó un filtro de años para la búsqueda bibliográfica encontramos trabajos de investigación realizados desde 1983 que sostienen y respaldan su utilización para estudios de biomateriales y trabajos preclínicos de grado. Según las condiciones revisadas en los artículos se debería ampliar la investigación sobre esta temáticas utilizando filtros como practica preclínica en odontología o la histología de los tejidos bovinos. Otra situación que puede ser estudiada es la utilización de dientes de otros mamíferos en odontología ya que presentan a pesar de ser de menor tamaño, los artículos refieren similares características histológicas.

## Bibliografía

- Ortiz Ruiz AJ, Hernández Fernández A, Teruel Fernández JD. Estudio comparativo de la composición y estructura cristalina del esmalte y dentina humano, bovino, ovino y de cerdo. Facultad de Medicina Universidad de Murcia. [Internet] 21 de febrero del 2018. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10201/56362>.
- Melo TAF, Gründling GSL, Montagner F, Scarparo RK, F. Are bovine teeth a suitable substitute for human teeth in *in vitro* studies to assess endotoxin load in root canals? *Braz Oral Res* [online]. 2015; 29(1):1-6.
- Teruel JD, Alcolea A, Hernández A, Ruiz AJ. Comparison of chemical composition of enamel and dentine in human, bovine, porcine and ovine teeth. *Arch Oral Biol* 2015; 60:768-75. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2015.01.014>.
- Posada MC, Sánchez CF, Gallego GJ, Peláez Vargas A, Restrepo LF. 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.
- Soto AC, Stanke CF & Rioseco SM (January 01, 2000). Diente de bovino, una alternativa a los dientes humanos como sustrato en investigación: revisión bibliográfica. *Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile*. 18, 1, 19-29.
- Lezcano MR, Navarro López JSA, Gili MA, Zamudio ME. Caracterización histológica de tejidos dentarios bovinos con utilización del micrótomo ISOMET® en la técnica histológica. *Acta Odontológica Venezolana*, Volumen 54, No. 1, Año 2016.
- Sisson S y Grossman J. Anatomía de los animales domésticos. 5ta edición. Masson 2000; Tomo I, Cap. 29.
- Segovia M., Lezcano M., Gili M. Uso de dientes bovinos como elección para trabajos de investigación en odontología. *Revista Ateneo Argentino de Odontología*. Vol. LXVI • Número 1 • 2022
- Terreros, M. Zumba, R. Salazar, J. Toala, A. Aspectos Bioéticos en el Uso de Dientes Humanos como Estrategia Pedagógica, *Revista Científica "Especialidades Odontológicas UG"*. ISSN: 2600576X VOL 4 NUM 2. 2021 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. <https://doi.org/10.52979/raoa.1121>
- Torres Nájera JE. Aspectos Bioéticos En el Uso del Diente Humano en el Proceso Pedagógico Tesis [Internet]. 2020-10-27 [citado el 27 de octubre de 2021]. Recuperado a partir de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49768>.
- Yassen G, Platt J, Anderson T. Bovine teeth as substitute for human teeth in dental research: a review of literature *Hara Journal of Oral Science*, Vol. 53, No. 3, 273-282, 2011.
- Krifka S, B" orzs "onyi A, Koch A, Karl-Anton H y col. Bond strength of adhesive systems to dentin and enamel-Human vs. bovine primary teeth *in vitro* dental materials 24(2008)888-894. [www.intl.elsevierhealth.com/journals/dema](http://www.intl.elsevierhealth.com/journals/dema).
- Posada MC, Sánchez CF, Gallego GJ, Peláez Vargas A, Restrepo LF, López JD. Dientes de bovino como sustituto de dientes humanos para su uso en la odontología. Revisión de literatura. *CES odontol*. [Internet] 17 de enero de 2009. [citado 7 de julio de 2021]; 19(1):63-8. Disponible en: <https://revistas.ces.edu.co/index.php/odontologia/article/view/188>.
- Arango-Santander S, Montoya C, Pelaez-Vargas A & Ossa EA (2020). Chemical, structural and mechanical characterization of bovine enamel. *Archives of Oral Biology*, 109. -<https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2019.104573>.
- Ramalho SA, Daruge E, De La Cruz BVM, Francesquini JrL, Francesquini MA, Daruge JrE, et al. La importancia del peritaje en el estudio comparativo histomorfológico del esmalte, dentina y cemento de dientes humanos y de otros animales. *Acta odontol. Venez*. [Internet] 2006 Ene. [citado 2021 Ago 23]; 44(1): 80-86. Disponible en: <http://>

- ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0001-63652006000100015&lng=es.
16. Yilmaz ED, Koldehoff J. On the systematic documentation of the structural characteristics of bovine enamel: A critic to the protein sheath concept. *Dent Mat.* 2018; 34:15, 18-30. <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.dental.2018.06.006>.
  17. Limeira FIR, Carvalho MFF, Nascimento VVD, Santa-Rosa CC, Yamauti M, Moreira AN, et al. Bond strength of resin cements fixing fiber posts to human and bovine teeth of different ages. *J Adhes Dent.* 2019; 21:423-31. <https://doi.org/10.3290/j.jad.a43180>
  18. Fonseca RB, Haïter-Neto F, Carlo HL, Soares CJ, Sinhoreti MAC, Puppim-Rontani RM, Correr-Sobrinho L. Radiodensity and hardness of enamel and dentin of human and bovine teeth, varying bovine teeth age 53(2008)1023-1029. [www.intl.elsevierhealth.com/journals/arob](http://www.intl.elsevierhealth.com/journals/arob).
  19. Larry J, Oesterle DDS, MS, William Craig Shellhart, DDS, MS, and Gary K. Belanger DDS. The use of bovine enamel in bonding studies *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* November (1998), 113:514-9, Volume 114, Number 5.
  20. Campos MIC, Campos CN, Vitral RWF. O Uso de Dentes Bovinos como Substitutos de Dentes Humanos em Pesquisas Odontológicas: Uma Revisão da Literatura. *Pesq. Bras. Odontoped. Clin. Integr.* (2008); 8(1):127-32.
  21. Petrone S, Garizoain G. Análisis histológico del esmalte dentario desde una perspectiva antropológica. *Técnica de corte delgado para microscopia óptica; Cuadernos-Series especiales* 4 (4):108-116, 2017.
  22. Santandera S, Montoya C, Pelaez-Vargasa A, Ossab A. Chemical, structural and mechanical characterization of bovine enamel. *Archives of Oral Biology* 109 (2020) 104573. [www.elsevier.com/locate/archoralbio](http://www.elsevier.com/locate/archoralbio).
  23. Fernández ET, Abbiati NC, MSc, Cabrera JA, Martínez RM, Ph.D. (2010). Microdureza del esmalte dental en incisivos centrales permanentes de dos genotipos bovinos. Obtenido de: <http://revistas.unicordoba.edu.co/revistamvz/mvz-161/V16N1A6.pdf>. Consulta 18/07/2016.
  24. Costa SM, Mameluque S, Brandão EL, Melo AEMA, Pires CPAB, Rezende EJC, Alves KM. Dentes humanos no ensino odontológico: procedência, utilização, descontaminação e armazenamento pelos acadêmicos da UNIMONTES. *Rev. ABENO.* (2007); 7(1):6-12.
  25. Tanaka JLO, Medici Filho E, Salgado JAP, Salgado MAC, Moraes LC, Moraes M EL, Castilho JCM. Comparative analysis of human and bovine teeth: radiographic density. *Braz. Oral. Res.* (2008); 22(4):346-51.
  26. Graziela Naomi Moreno Takehara; Janet Ofelia Guevara Canales; Rafael Morales Vadillo; Helcio Nagib Jose Feres Reskalla; Antonio Marcio; Maria das Graças Afonso Miranda Chaves Uso de dientes humanos en la enseñanza odontológica: aspectos éticos, legales y de bioseguridad *Acta Odontológica Venezolana Volumen 50, No. 2, Año 2012.* Obtenible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2012/2/art-12/> Consultado el: 09/11/2021