

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Odontología

Conocimientos y actitudes sobre células madre dentales de profesionales odontólogos

Nelson Caballero Rojas¹, Gustavo Núñez Olivella¹, Myriam Grabow¹

¹Carrera de Odontología (Asunción), Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Norte, Paraguay.

Enviado: 19 de marzo de 2022

Aceptado: 28 de mayo de 2022

Publicado: 11 de noviembre de 2022

DOI: [10.5281/zenodo.7259147](https://doi.org/10.5281/zenodo.7259147)



Licencia Creative Commons Atribución 4.0
Internacional (CC-BY)

RESUMEN

Introducción: Las células madre constituyen un nuevo campo de estudio e innovación dentro de la Odontología actual; son autorrenovables y aptas para generar uno o más tipos de células especializadas. Esto puede posibilitar una gran variedad de tratamientos en diferentes campos de la salud, incluida en esta profesión. El objetivo de este trabajo de investigación es evaluar el nivel de conocimiento sobre la utilización las células madre y las actitudes de los odontólogos situados en la ciudad de Asunción, Paraguay. **Materiales y métodos:** Este estudio es observacional, descriptivo y de corte transversal. El instrumento de medición utilizado fue un cuestionario digital hecho en Google Forms. Las preguntas fueron abiertas y cerradas; dejando un apartado para poder emitir opinión hacia el tema. Todos los participantes respondieron libre y voluntariamente; con la obligación de responder necesariamente SÍ como consentimiento informado. **Resultados:** A pesar que la mayoría de los participantes conocen sobre células madre y tienen una actitud positiva con respecto al tema, preocupa el grupo de odontólogos que desconoce al respecto. **Conclusiones:** Se recomienda capacitaciones continuas por parte de los profesionales y que se siga realizando investigaciones con el fin de obtener mayor información sobre las aplicaciones reparativas y terapéuticas de estas células.

Palabras clave: células madre, células madre dentales, conocimiento, actitud, Odontología

Autor correspondiente: Myriam Grabow. Carrera de Odontología (Asunción), Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Norte, Paraguay
Correo electrónico: myriam.grabow.890@docentes.uninorte.edu.py

Financiación: Esta investigación no recibió financiación específica de organismos públicos, comerciales ni de entidades sin ánimo de lucro.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener conflictos de interés financieros, personales, profesionales, institucionales ni de otra índole relacionados con este trabajo.

INTRODUCCIÓN

Desde las primeras civilizaciones a lo largo de la historia, el hombre ha tratado de restablecer la funcionalidad de los tejidos bucales. Los mayas (200 a.C.), habían sustituido el espacio después de una extracción dental con la concha nácar. Se han encontrado cráneos con dientes modelados con este material y tiene una estructura química similar al hueso; es decir semejante a la hidroxiapatita.

Ya para el siglo XVIII científicos como Abraham Trembley, Charles Bonnet, Peter Simón Pallas, descubrieron notables habilidades de regeneración en una variedad de organismos como en hidras, gusanos de tierra, caracoles, lagartijas y salamandras. El primer registro del término «células madre» fue dado por Ernst Haeckel en 1868, quien la definió como «stammzelle» (1).

En el campo de la Odontología, los procedimientos restaurativos dentomaxilares, presentan una gran demanda por parte de los pacientes. Muchos de estos tratamientos, buscan recuperar estructuras perdidas por distintas causas. Hoy la ciencia, nos presenta la ingeniería tisular, que permite la generación de tejidos naturales o artificiales; y requiere aislar y cultivar células en el laboratorio y disponer de biomateriales capaces de sustituir e imitar a las matrices extracelulares de un tejido nativo (2).

Este fenómeno ha abierto una nueva era, la llamada medicina regenerativa; basada en aprovechar los mecanismos de renovación celular, para reparar los tejidos dañados. Las protagonistas son las llamadas células madre que poseen la capacidad de convertirse en células de diferentes tejidos (3).

Las aplicaciones de las células madre en el campo odontológico se encuentran en una fase de estudio prometedora. Actualmente, se podría aprovechar las capacidades regenerativas de las células madre en distintos campos de la Odontología, como la Cirugía, destacando la Implantología; en Endodoncia, para tratamientos de apicoformación por ejemplo (4). Ya en el año 2009, Pérez y sus colaboradores, nos cuentan sobre la aplicación de las células madre adultas procedentes de la médula ósea, tejido adiposo y sangre periférica, en el tratamiento de los defectos óseos provocados por la enfermedad periodontal (5).

Las células madre dentales, en inglés, Dental Pulp Stem Cell (DPSC), tienen un papel muy importante en dife-

rentes investigaciones; por lo tanto, es necesario profundizar el tema y lograr actualizar los protocolos en distintos tratamientos (6). Nakashima y colaboradores, están utilizando células madre de la pulpa dental para regenerar vasos sanguíneos de distintos tejidos, incluso en la isquemia cerebral, por su capacidad regenerativa o de angiogénesis (7). Kok y colaboradores, estudiando en células madre de la pulpa dental permanente, afirman que la heterogeneidad de las células no permite su aplicación clínica por no superar obstáculos de calidad totalmente (8). Chitroda y sus colaboradores, en el año 2017, resaltan en sus conclusiones, que existe conciencia entre los profesionales odontólogos sobre el almacenamiento o banco de células madre y su potencial importancia en sus aplicaciones terapéuticas (9).

Este nuevo campo de la regeneración tisular aplicando células madre, no es exclusivo de la Odontología. Así en un estudio realizado por Pastor Navarro y colaboradores, afirman que la terapia celular y la medicina regenerativa se están imponiendo como uno de los campos de investigación urológica más en auge en los últimos años (10).

Las células madre pueden clasificarse atendiendo a su origen en: células madre adultas y células madre embrionarias. La posibilidad de expansión y diferenciación de dichas células, permite obtener un número suficiente de estas, lo cual ayuda al desarrollo de la terapia celular (11). Encontramos nichos en las siguientes localizaciones: médula ósea, piel, tejido adiposo, cordón umbilical, folículo piloso, intestino, sistema nervioso y en las piezas dentarias (12). Las células madre de origen dental, por su multipotencialidad, pueden formar células con carácter osteogénico, adipogénico y neurogénico. La pulpa dental ofrece células madre en baja concentración, pero de todas formas son útiles como materia prima (13).

El aislamiento de células a partir de piezas dentarias sanas con indicación de extracción, como los terceros molares, primeros premolares y dientes supernumerarios generalmente extraídos por indicación ortodóncica resulta atractivo, ya que su obtención requiere de una técnica escasamente invasiva, sumado al potencial uso autólogo que confiere inmunocompatibilidad (14). Se encuentran presentes en todo momento y permanecen durante estadios adultos del organismo para servir como reparación de injurias (15, 16).

Todavía se necesita el desarrollo de nuevos biomateriales, que servirían de andamio y transporte, para las aplicaciones clínicas de células madre de la pulpa dental (17, 18). Zhang, y sus colaboradores, están experimentando

con brotes dentales porcinos no erupcionados, a fin de obtener material extracelular o de matriz para soporte de células madre con resultados alentadores (19, 20).

Es importante actualizar los planes de estudio sobre células madre en las escuelas de Odontología (21, 22).

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio de caso descriptivo es de corte transversal, y tiene por objetivo indagar sobre los conocimientos y actitudes acerca de células madre en odontólogos. Los datos de este trabajo fueron reunidos utilizando el programa Microsoft Excel Office 365, para el análisis mediante estadística descriptiva. Se mantuvo la confidencialidad de los datos. Los participantes fueron informados acerca de los objetivos y alcances de la presente investigación. El grupo de participantes quedó conformado por 60 encuestados. La población accesible fueron los odontólogos que ejercen la profesión en Asunción. El muestreo fue de tipo no probabilístico, por accesibilidad. Fueron incluidos todos los que accedieron a participar voluntariamente de la investigación.

Se enviaron los enlaces de invitación a participar en el estudio, a todos los profesionales a través de otros colegas. También facilitaron el envío vía WhatsApp a través de los grupos existentes, los docentes de carrera de Odontología de la Universidad del Norte. Se elaboró un cuestionario digital, en la herramienta Google Forms. La encuesta contó con varios apartados. En primer lugar, los datos sociodemográficos como edad, sexo, carrera. En segundo lugar, se encuentra el apartado sobre conocimientos acerca de células madre, clasificación y sus aplicaciones. El tercer apartado indagando sobre actitudes que poseen respecto al tema. Finalmente, se deja un apartado para que escriban recomendaciones y sugerencias para mejorar el conocimiento y la aplicación terapéutica con células madre dentales. Para garantizar la validez de las preguntas formuladas en el cuestionario se realizó una revisión de trabajos similares obtenidos a través de diferentes fuentes como libros, revistas y artículos científicos obtenidos desde Google académico, Pubmed y Scielo.

El estudio fue llevado a cabo siguiendo las normativas éticas internacionales establecidas en la Declaración Universal de Derechos Humanos (Naciones Unidas), la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos (UNESCO), la Declaración de Helsinki (AMM), y las Pautas Éticas Internacionales para la

Investigación Biomédica en Seres Humanos (CIOMS/OMS).

RESULTADOS

La distribución de las edades de los profesionales odontólogos, estuvo comprendida en el rango entre 20 a 70 años de edad; en donde se puede apreciar que la mayoría de los participantes, tenía 20 a 30 años. La población es joven.

Del total de los odontólogos de Asunción que han sido encuestados, el 66,6 % son mujeres y 33,3 % hombres, y ninguno de los encuestados han respondido «prefiero no decirlo» se evidencia el predominio del género femenino sobre los demás.

En total hubo una cantidad de 60 encuestados, de los cuales, el 58 % de los participantes corresponden a la ciudad de Asunción, siendo ellos, la población a incluir dentro del trabajo de investigación. Por otra parte, el 42 % respondieron ser de otras ciudades, por lo tanto, fueron descartados según los criterios de inclusión y exclusión.

Dentro de los profesionales odontólogos encuestados en la ciudad de Asunción, las especialidades más involucradas son Odontología general, Cirugía, Ortodoncia y Endodoncia respectivamente. Le siguen otras como Estética, Rehabilitación oral e Implantología, Odontopediatría, Operatoria dental y Odontología Legal.

Con respecto a la pregunta 1- ¿Has oído hablar sobre la terminología «células madre dentales»? el 100 % de los encuestados respondieron que sí han oído hablar sobre la terminología «células madre dentales», teniendo así una respuesta propicia. En cuanto a la fuente de información, el 32 % de los encuestados refirió haber obtenido información sobre las células madre dentales de Internet; el 28 % a través de libros, el 23 % de congresos y 7,4 % en postgrados y otros. De esta manera, encontramos que la mayor fuente de información es internet.

En lo que respecta a la pregunta 3; el 60 % de los encuestados indicaron conocer los tipos de células madre, por otra parte, el 40 % indicó no conocer. Con relación a la pregunta 4, el 51 % de los encuestados respondieron a la opción «Todas las anteriores» que corresponde a la opción más acertada, mientras que el 22 % respondió «Células madre de origen embrionario», el 2 % «Células madre adultas» y el 22 % a «Ninguna de las anteriores». A cerca de los conocimientos sobre los tipos

de células madre de origen dentario, el 51 % de los encuestados respondió conocer los tipos y el 49 % ha respondido no conocer.

En cuanto a la pregunta 6, el 37 % de los encuestados respondieron a la opción «Todas las anteriores», siendo esta la opción más acertada. Sin embargo, el 34 % respondieron «Células madre de la pulpa dental», 5 % «Células progenitoras del folículo dental», 2 % «Células madre de la papila apical», 14 % «Células madre de dientes deciduos exfoliados» y 5 % «Células madre del ligamento periodontal».

Con respecto a la pregunta 7, donde la pregunta es ¿Cuál de los siguientes dientes no se puede utilizar para obtener células madre de origen dental? , la opción «Dientes cariados» fue la más seleccionada, siendo esta la respuesta correcta. En cuanto a las siguientes opciones; «Dientes supernumerarios» tuvo un 14 %, «Todas las anteriores» 11 %, «Terceros molares retenidos» y «Dientes extraídos con fines ortodóncicos» obtuvieron 2 % respectivamente.

Con relación a la pregunta 8, ¿Conoce las diversas aplicaciones de las células madre dentales?, el 58 % de los encuestados respondió haber conocido las aplicaciones de las células madres dentales, en cambio, el 49 % respondió no haber conocido.

Frente a la siguiente pregunta «¿Cuáles son las diferentes aplicaciones clínicas de las células madre dentales en relación al complejo bucodental?». Las opciones de «Todas las anteriores» fue la más seleccionada con 28 % siendo esta la respuesta correcta; «Ninguna de las anteriores» 28 %, «Regeneración del ligamento periodontal, cemento y hueso alveolar» 20 %, «Regeneración de pulpa dental y dentina» 5 %, «Formación de raíces dentales» 5 % y «Regeneración de dientes completos» 2 %.

La pregunta 10, ¿Recomendaría o aconsejaría a sus pacientes que almacenen las células madre dentales?, en donde la actitud de los encuestados fue un 91 % a favor de la opción de recomendar, mientras que el 8 % respondió que no. En cuanto a la pregunta 11, el 92 % de los encuestados estaría dispuesto a recolectar células madre dentales, por otro lado, el 8 % no estaría dispuesto.

Con respecto a los principales obstáculos para los tratamientos con células madre, el 54 % respondió que el conocimiento insuficiente es el factor principal, el 39 % alto costo, 2 % por problemas éticos y el 4 % la opción de «Otros». En cuanto a la disponibilidad de los encues-

tados en invertir en un banco de células madre, el 71 % indicó a favor de la inversión, mientras que el 28 % respondió que no. El 94 % de los encuestados denota que asistirían a algún taller sobre las aplicaciones sobre células madre, no obstante, el 6 % no asistiría.

Con relación a la pregunta la pregunta 14, la mayoría de los encuestados, con 97 % a favor, creen que los profesionales odontólogos deberían de informarse más sobre el tema, siendo apenas el 3 % de la población el que no se encuentra a favor. En la siguiente pregunta, el 80 % indicaron no conocer el banco de células madre de Paraguay, en cambio, el 20 % de los encuestados indicaron que conocían.

En cuanto a las actitudes referentes a la utilización de células madre, en su mayoría, hubo respuestas que reflejan una actitud positiva hacia al uso de células madre dentales; así como también, el deseo de adquirir mayor conocimiento acerca del tema. Por otro lado, refirieron poco conocimiento y faltas de fuentes de información, recomendando más cursos y demostraciones en el país.

A la pregunta «¿Cuál es tu actitud y opinión sobre el uso y aplicaciones de las células madre en odontología?», las respuestas más resaltantes de los comentarios fueron: «Es un campo fértil e interesante al que deberíamos darle más importancia y uso por todos los beneficios»; «Es una idea innovadora y prometedora si se sigue adelante con el estudio de su aplicación»; y «Quisiera conocer más sobre el tema porque hay poca información».

También: «Fascinada por la capacidad de regeneración que se pudiese obtener con el uso de la terapia genética, además de cómo puede interactuar con diferentes materiales biológicos»; y «Se deben llevar a cabo protocolos de uso como alternativa prometedora de reparación de tejidos; ya que según las investigaciones, las células madre de origen dentario, son de utilidad en los tratamientos de lesiones bucales».

DISCUSIÓN

En un estudio realizado por Ankita Goyal, en el año 2015, sobre conocimientos, conciencia y actitud con respecto a las células madre dentales en Udaipur City, Rajasthan, encontraron que la mayoría de los profesionales encuestados tenían menos de 10 años de ejercicio profesional, determinando un predominio de la población joven. Entre los resultados que obtuvo, se observa que los encuestados manejan los conceptos de células

madre y sus aplicaciones adquiridos a través de conferencias, simposios y seminarios. También, refirieron estar sumamente interesados en asistir a cualquier taller, conferencia o programa donde se exponga más detalles sobre ello.

A diferencia del estudio anterior, en este trabajo de investigación, los encuestados mencionaron haber obtenido información acerca de las células madre a través de internet. Esto señala el avance de la tecnología en cuanto a la divulgación de información sobre las células madre durante el pasar de los años. De igual manera, los encuestados también refirieron estar interesados en asistir a talleres, conferencias o programas de educación para conocer más sobre el tema. En este estudio, el rango de edad de los encuestados fue de 20 a 70 años, en el cual, se observó un predominio relativamente joven coincidente con el estudio anterior. También en el estudio de Ankita Goyal como en este estudio, más de la mitad de los profesionales reconocieron que el alto costo y la falta de conocimiento suficiente son las principales barreras que inhiben a los profesionales de la salud como a los pacientes buscar terapias con células madre dentales.

Con respecto al estudio, Evaluación del conocimiento y la actitud hacia las células madre y sus implicaciones en Odontología, entre los recién graduados de las escuelas en Arabia Saudita realizado por Alhadlaq y colaboradores en el año 2019, el género masculino obtuvo mayor participación a diferencia de este estudio, en el cual, el género femenino fue predominante.

El estudio realizado por Das Chagas y colaboradores en el año 2015, titulado como Conocimiento sobre células madre entre los estudiantes de Odontología en la Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil, el 48 % de sus encuestados respondieron no conocer la clasificación de las células madre; difiriendo con este estudio, donde más de la mitad refirió conocer dicha clasificación. Según el origen y su potencial de diferenciación, las células madre se clasifican en términos generales como Células madre embrionarias y Células madre adulta, a esta clasificación, el 26,2 % de los encuestados por das Chagas respondió esta clasificación correctamente, teniendo un porcentaje bajo a diferencia de este estudio, en el cual, el 51 % de los participantes respondieron tal clasificación de manera acertada. En cuanto a las aplicaciones, en ambos estudios, un poco más de la mitad refirió conocer el uso que se le da a las células madre en las distintas áreas de la Medicina y Odontología.

En Paraguay, a través Reinhart Comercial, existe el contacto del National Dental Pulp Laboratory (NDPL), que ofrece guardar las células madre en sus sedes en Estados Unidos y en Reino Unido, para utilizarlas luego en futuros tratamientos médicos.

Tanto en los estudios citados anteriormente como en este estudio, existe una actitud favorable en cuanto al uso de células madre dentales, pero la falta de conocimiento acerca del tema es un factor importante a contrarrestar. La falta de participación, información y el tiempo fueron importantes limitaciones para la realización de este trabajo, factores que podrían ser mejoradas en futuras líneas de investigación. Se podría indagar sobre el porcentaje de colegas que ya están realizando trabajos en células madre y en que especialidad la aplican.

Por último, se concluye, que el nivel de conocimiento sobre células madre de los odontólogos situados en la ciudad de Asunción es suficiente y las actitudes hacia su utilización son positivas. La población estudiada resultó ser joven y con predominio del género femenino, siendo el internet la principal fuente de información. Un buen porcentaje de los odontólogos encuestados conocen las aplicaciones biológicas de las células madre en la regeneración de tejidos. Sin embargo, aún quedan conflictos bioéticos, religiosos y económicos; además, obstáculos técnicos por superar e interrogantes científicas que resolver antes de empezar a utilizar las células madre para aplicaciones terapéuticas de manera más habitual.

Con base a la bibliografía consultada, se puede afirmar la pluripotencialidad y eficacia de la utilización de células madre en la reparación de tejidos. La evidencia confirma, a partir de estudios realizados por distintos investigadores, que estas células pueden ser aplicadas en distintos protocolos en especialidades de la Odontología. Se debe seguir trabajando en ese porcentaje de la población que no maneja el tema y sus ventajas biológicas.

REFERENCIAS

1. Soto-Navarrete E; Vargas-Ulloa L; Oropeza-Murillo M; Cano-Sánchez P; Morán A y García M. Células pluripotenciales de la pulpa dental humana. Revista Odontología.-2014- Disponible en: https://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/SALUD_10/Protesis_Dental/94.pdf
2. Gómez de Ferraris M; Campos-Muñoz A. Histología, Biología e Ingeniería Tisular Bucodental. 4ta. Edición- 2019. Editorial Médica Panamericana. Disponible en:

- <https://www.medicapanamericana.com/mx/libro/Histologia-Embriologia-e-Ingenieria-Tisular-Bucodental->
3. Mato Matute, M. Eugenia. Células madre: un nuevo concepto de medicina regenerativa. *Revista Cubana de Endocrinología*, 15(2) Recuperado en 06 de enero de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532004000200007&lng=es&tlng=es.
 4. Santiago Dager, Elizabeth, LaO Salas, Niurka, Urgellés Pérez, Yanelis, Riesgo Cosme, Yalili, & Alí Pérez, Niurka Aurora. Ventajas y usos de las células madre en estomatología. *MEDISAN*, 18(9), 1282-1292. Recuperado en 06 de enero de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192014000900014&lng=es&tlng=es.
 5. Pérez Borrego Amparo, Domínguez Rodríguez Libia, Ilisástigui Ortueta C. Zaida Teresa. DE LA TERAPIA CELULAR A LA REGENERACION PERIODONTAL. *Rev haban cienc méd [Internet]*. 2009 Jun [citado 2022 Ene 12] ; 8(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000200007&lng=es.
 6. Jucht D; Rujano R; Romero M y Rondón M. Utilización de células madre en el ámbito odontológico. *REVISIÓN DE LA LITERATURA*. 2014 *Acta Bioclínica*. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/343470935_UTILIZACION_DE_CELULAS_MADRE_EN_EL_AMBITO_ODONTOLOGICO
 7. Nakashima M; Lohara K; Sugiyama M. Human dental pulp stem cells with highly angiogenic and neurogenic potential for possible use in pulp regeneration. *Revista Odontología Actual*. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1359610109000872>
 8. Kok Z; Alaidaroos N; Alraies A; Colombo J. Dental Pulp Stem Cell Heterogeneity: Finding Superior Quality “Needles” in a Dental Pulpal “Haystack” for Regenerative Medicine-Based Applications. *Revista Hindawi Stem Cells International Volume 2022*, Article ID 9127074, 20 pages. Disponible en: <https://downloads.hindawi.com/journals/sci/2022/9127074.pdf>
 9. Chitroda PK, Katti G, Attar NM, Shahbaz S, Sreenivasarao G, Patil A. Stem cells in dentistry: A study regarding awareness of stem cells among dental professionals. *Indian J Dent Res*. 2017 Nov-Dec;28(6):711-716. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29256476/>
 10. Pastor-Navarro T; Moratalla-Charcos L ; Bermell-Marco L; Beamud-Cortés M. Células madre y medicina regenerativa en Urología, 1ra parte: generalidades, riñón, teste e incontinencia. *Actas urológicas españolas*. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/aue/v34n6/especial1.pdf>
 11. Quesada Leyva, Lidycé, León Ramentol, Cira Cecilia, Fernández Torres, Sandra, & Nicolau Pestana, Elizabeth. Células madre: una revolución en la medicina regenerativa. *MEDISAN*, 21(5), 574-581-(2017). Recuperado en 12 de enero de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017000500009&lng=es&tlng=es.
 12. Merino, G; Dewey, R; Mayocchi, K; Butler, T; Dorati, P; Basal, R; Paggi, R; Cantarini, M; Pinola, L; Micinquevich, S. Células madres pulpaes: describiendo y descubriendo potencialidades. *Revista Ciencia y técnica*. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/63279/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 13. Reyes Fonseca, A., Lafarga Jiménez, J., & Arrò Vázquez, P. Células madre de origen dentario. *Actualización Bibliográfica. MULTIMED*, 18(2), 234-252. Disponible en: <http://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/55/1166>
 14. Francia, A., Gracioli G; Echarte L; Maglia A. Establecimiento e implementación de un protocolo simplificado de expansión y cultivo de Células Madre de Pulpa Dental Humana (DPSC). *Odontostomatología*, vol. XXIII, núm. 38, e207. (2021). Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4796/479669434003/html/>
 15. César Bernabé., R. R. (2018-04). Tesis. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/29545>
 16. Rishikaysh V. Pisal., Jakub Suchanek., Richard Siller., Tomas Soukup., Hana Hrebikova., Ales Bezrouk., David Kunke., Stanislav Micuda., Stanislav Filip., Gareth Sullivan & Jaroslav Mokry. (2018). Directed reprogramming of comprehensively characterized dental pulp stem cells extracted from natal tooth. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-24421-z.pdf>
 17. Anitua E; Trova M; Zalduendo M y Footnotes S. Progress in the use of dental pulp cell in regenerative medicine. (2018). Disponible en: [https://www.isct-cytotherapy.org/article/S1465-3249\(18\)30003-3/fulltext](https://www.isct-cytotherapy.org/article/S1465-3249(18)30003-3/fulltext)
 18. Marei MK and El Backly RM. Dental Mesenchymal Stem Cell-Based Translational Regenerative Dentistry: From Artificial to Biological Replacement. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 6:49. doi: [10.3389/fbioe.2018.00049](https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbioe.2018.00049/full) Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbioe.2018.00049/full>
 19. Zhang, W., Vazquez, B., Oreadi, D., & Yelick, P. C. Decellularized Tooth Bud Scaffolds for Tooth

- Regeneration. Journal of dental research, 96(5), 516–523. (2017). <https://doi.org/10.1177/0022034516689082>
20. Villa García-Torres LS, Flores-Hernández FY, Santibáñez-Escobar LP. Células madre de la pulpa dental (DPSC): prospectivas terapéuticas en enfermedades crónico degenerativas. Sal Jal. 2017;4(3):168-177. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=76852>
 21. Alhadlaq A, Al-Maflehi N, Alzahrani S, AlAssiri A. Assessment of knowledge and attitude toward stem cells and their implications in dentistry among recent graduates of dental schools in Saudi Arabia. Saudi Dent J. 2019 Jan;31(1):66-75. doi: [10.1016/j.sdentj.2018.10.006](https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2018.10.006). Epub 2018 Nov 10. PMID: 30705571; PMCID: PMC6349953. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30705571/>
 22. Goyal, A. "Knowledge, awareness and attitude regarding stem cells among dental practitioners in Udaipur city, Rajasthan." (2015): 677-684. Disponible en: https://www.journalijar.com/uploads/974_IJAR-5037.pdf