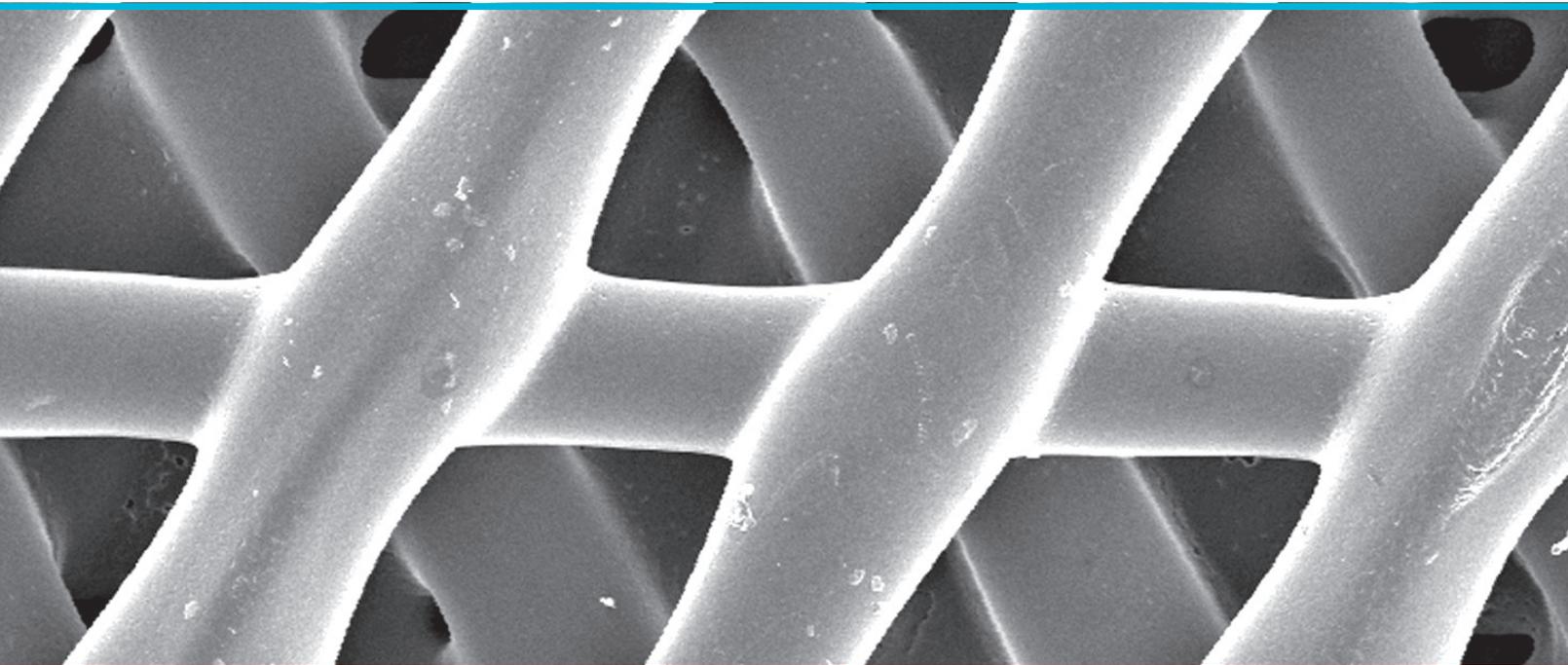


REGENERACIÓN ENDODÓNTICA REVASCULARIZACIÓN PULPAR ¿UNA BUENA ALTERNATIVA EN ENDODONCIA?

C.D.E.E. Alejandro Gómez Palma*



La pieza dental humana siempre es sometida a diversos factores que la afectan en su estructura y la destruyen, tales como la caries, la abrasión, el trauma dental, la atrición y los problemas periodontales. Con el paso de los años, múltiples investigadores se dieron la ardua tarea de buscar remedios para estos problemas. Así, un día se llegó a la implementación de los tratamientos de conductos, siendo un recurso valiosísimo en la salvación de piezas dentales. Hoy en día surge un nuevo concepto a partir de la denominada Medicina Regenerativa, la cual promueve la restauración del órgano o tejido dañado: la Regeneración Endodóntica o Revascularización Pulpar.

Palabras clave: Revascularización pulpar, vaina epitelial de Hertwig, ápice radicular, unión cementoamélica.

AVANCES EN LA ENDODONCIA BIOMOLECULAR

Los avances en la regeneración de tejidos surgen a partir de una nueva concepción: la ingeniería tisular. La primera definición fue dada por Langer N y Vacanti JP (1993) indicando que es un campo interdisciplinario, donde se aplican los principios de ingeniería y ciencia de la salud para el desarrollo de sustitutos biológicos que restauren, mantengan o mejoren la función tisular. La endodoncia regenerativa es la creación y formación de tejidos para reemplazar pulpa enferma, desaparecida o traumatizada. A partir de estos conceptos, se pueden aplicar los principios de la Medicina Regenerativa a la

ingeniería tisular endodóntica. Esta se basa en la manipulación y desarrollo de moléculas, células, tejidos y órganos con el fin de reemplazar o soportar las funciones de diferentes partes del cuerpo que son lesionadas o presentan algún defecto.⁽¹⁻²⁾

En endodoncia, Murray et al. señalan que los procedimientos de regeneración pueden ser definidos como procedimientos biológicamente diseñados para reemplazar estructuras dañadas, incluyendo dentina y estructuras radiculares, como también células del complejo dentino-pulpar. Los autores señalan que los procedimientos de regeneración dentaria tienen una larga historia.⁽⁸⁾

Los procesos regenerativos dentales tienen una historia, desde 1952 cuando el Dr. B.W Herman reportó la aplicación de hidróxido de calcio en un caso de amputación de pulpa vital.⁽³⁾

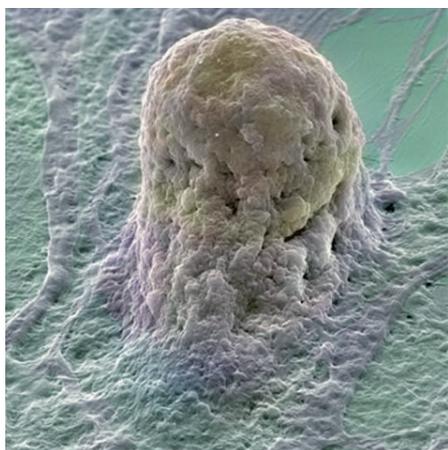
El mayor potencial de las estrategias de regeneración esta en el tratamiento de dientes cariados. La caries dental sigue siendo una de las enfermedades más prevalente en los niños y adultos jóvenes. Evidencias indican que si los odontoblastos se pierden por las caries, es posible inducir la formación de nuevas células desde el tejido pulpar y estos nuevos odontoblastos pueden sintetizar nueva dentina.⁽⁹⁾

Para Murray P (2007) la Endodoncia Regenerativa es la creación y reparto de tejidos para reemplazar la enfermedad, pérdida o Pulpa traumatizada. Dentro de este nuevo campo de estudio encontramos la aplicación con células Madre o Stem, biomoléculas y biomateriales.

Endodoncia regenerativa

La endodoncia regenerativa es la creación y formación de tejidos para reemplazar pulpa enferma, desaparecida o traumatizada.





(Figura 1)
Células madres o Stem

En el adulto las células Madre o Stem se localizan en la pulpa dental, periodonto, médula ósea, sangre, córnea y retina de ojo, musculo esquelético, el hígado, piel, recubrimiento del tracto intestinal y páncreas.⁽¹⁻²⁾

Existen 5 mecanismos por los cuales puede ocurrir la regeneración del tejido pulpar:

En primer lugar, puede estar dada por las células pulpares vitales que permanecen en la región apical y que por influencia de las células de la vaina epitelial de Hertwig pueden proliferar y diferenciarse en odontoblastos.

El segundo mecanismo es por células madre de la pulpa dental que están presentes en dientes permanentes y se diferencian igualmente en odontoblastos.

El tercer mecanismo es por la presencia de células madre en el ligamento periodontal que proliferan de la región apical al conducto radicular y las paredes dentinarias. Se cree que sucede esto porque se han observado fibras de Sharpey y cemento en el neotejido.⁽⁵⁾

El cuarto mecanismo se le atribuye a la presencia de células madre que se encuentran en la papila apical o en el hueso medular, la inducción del sangrado transporta células madre de origen mesenquimatoso del hueso al lumen del conducto.

Y finalmente el quinto mecanismo es por la presencia en el coágulo sanguíneo de factores de crecimiento que son importantes en la regeneración, estos incluyen el factor de crecimiento derivado de plaquetas, factor de crecimiento del endotelio vascular y el factor de crecimiento tisular; que estimulan la diferenciación y maduración de fibroblastos, odontoblastos, cementoblastos, entre otros.⁽⁶⁾

CÉLULAS MADRE O STEM

Las células madre son una gran promesa en la medicina regenerativa, pero hay todavía muchas preguntas sin respuesta que habrá que abordar antes que estas células puedan ser utilizadas rutinariamente en los pacientes. La pulpa dental contiene una población de células madre, llamadas células madre pulpares o en el caso de los dientes inmaduros, células madre de dientes exfoliados. Estas células tienen gran capacidad para crear odontoblastos y formar pulpa, pero para muchos investigadores, sus capacidades están entredicho.⁽³⁾

Nakashima y Akamine señalan que los avances en la terapia de la pulpa vital con células madre puede ser un avance en la regeneración del complejo dentino-pulpar.⁽¹⁰⁾ Gronthos et al. en su estudio sobre las propiedades de las células madre post-natales de pulpa dental humana (DPSCs), demostraron que estas células representan una nueva población de células madre adultas, que poseen las propiedades de un alto potencial proliferativo, la capacidad de auto-renovación, y diferenciación en múltiples linajes. Los autores observaron que las DPSCs fueron capaces de formar dentina ectópica in vivo, también encontraron que eran capaces de diferenciarse en adipositos y células neurales.⁽¹¹⁾

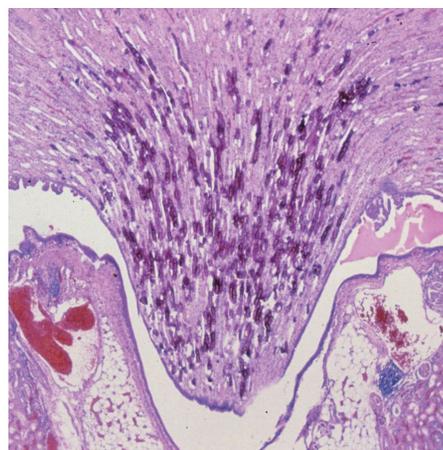
REVASCULARIZACIÓN O REGENERACIÓN ENDODÓNTICA DE TEJIDOS DENTARIOS EN CASOS DE DIENTES PERMANENTES INMADUROS INFECTADOS CON O SIN LESION PERIAPICAL.

Varios reportes clínicos, han mostrado que dientes permanentes inmaduros diagnosticados con pulpas no vitales y periodontitis periapical o abscesos pueden presentar apexogénesis (apicogénesis). Estos reportes desafían el enfoque tradicional del manejo de este tipo de dientes mediante la apexificación (apicoformación) donde no se espera que haya una continuación de desarrollo pulpar.

La apexificación (apicoformación) induce el desarrollo posterior de un ápice para cerrar el foramen, pero NO promueve el engrosamiento de las paredes dentinarias del conducto radicular, permaneciendo débiles y proclives a la fractura.

Recientemente se ha descrito un procedimiento cuyo objetivo principal es la revascularización pulpar, llevando la aposición de tejido calcificado sobre las paredes del conducto pulpar y el ápice radicular mejorando el pronóstico de estos dientes a futuro. El factor clave para estos dientes infectados e inmaduros, es la desinfección del sistema de conductos radiculares.⁽⁴⁾

Partiendo de los casos de avulsión de dientes inmaduros, si son insertados en su alvéolo, en el menor tiempo posible, se puede comprobar la



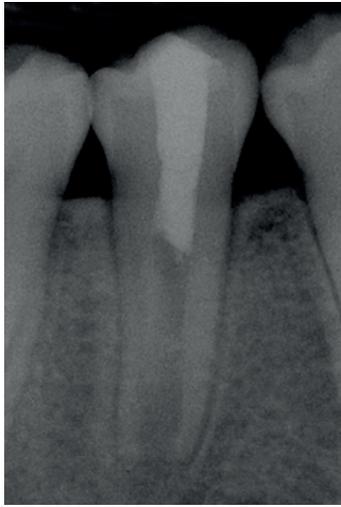
(Figura 2)
Papila Apical (contorno azul) contiene células madre progenitoras que pueden ser el origen de los odontoblastos que producen dentina radicular (flechas rojas).

revascularización pulpar lo que favorece el desarrollo radicular con el engrosamiento de las paredes dentinarias. Si fuera posible crear un entorno semejante, como lo pretende la teoría de la Regeneración Endodóntica, pudiese ocurrir también la regeneración en los casos de dientes inmaduros infectados. Es posible, como lo han estado demostrando muchas investigaciones, que en estos dientes infectados y aún con lesión periapical o abscesos, restos de tejido pulpar y vaina Hertwig permanezcan vivos; si se revierten estas condiciones pueden proliferar.⁽⁵⁾

Banchs y Trope (2004) en una publicación con el título de "Revascularización de dientes permanentes inmaduros con lesión periapical: ¿nuevo protocolo de tratamiento?", enfatizaron no emplear Ca(OH)₂ (hidróxido de calcio) para preservar remanente de tejido pulpar y la vaina epitelial de Hertwig, dado que, por su pH puede provocar necrosis de los tejidos que luego pueden diferenciarse.⁽⁶⁾

Así se ha evaluado la capacidad de desinfección en dentina cariada y en conductos radiculares infectados, con la combinación de antibióticos utilizados de manera tópica. A esta pasta se le llamará pasta Poliantibiótica triple. La pasta poliantibiótica triple, está compuesta por metronidazol, ciprofloxacina y miociclina, tiene la capacidad de esterilizar el conducto siempre y cuando se utilicen en combinación y no solas, ya que no generan resultados esperados.

El metronidazol es un antibiótico del grupo de los nitromidazoles con un amplio espectro contra parásitos y bacterias anaerobias conocido por sus potentes efectos contra los cocos anaerobios así como también bacilos Gram. positivos y Gram.

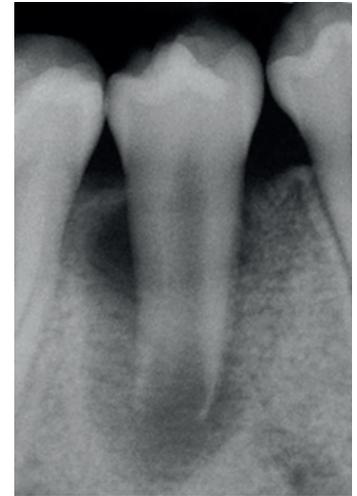


(Figura 4)
Imagen radiográfica a los 7 meses. Imagen tomada de la Investigación de Trope (2004). Se puede observar regeneración pulpar y avance en el cierre apical.

contra microorganismos Gram. positivos y Gram. negativos, espiroquetas y bacterias anaerobias y facultativas, entra a la bacteria por un proceso de difusión a la membrana externa y por transporte activo a la membrana interna, inhiben la síntesis de proteínas en la superficie de los ribosomas, provocando la muerte bacteriana.

Ciprofloxacina, es una fluoroquinolona sintética de acción bactericida, actúa a través de la inhibición del ADN resultando en la degradación del ADN e impide la replicación bacteriana, es efectiva contra patógenos Gram. negativos pero limitada su acción contra los Gram. positivos.⁽⁷⁾

Mediante la instauración de un protocolo de tratamiento utilizando esta combinación, se espera lograr un conducto libre de bacterias, prerrequisito para la regeneración de tejido. El nuevo tejido sin embargo no crece en un espacio vacío, por lo que es necesaria una matriz para ayudar a su crecimiento dentro del espacio del conducto radicular. La inducción de un coágulo de sangre con sus factores de crecimiento y de diferenciación puede actuar como una matriz en el diente inmaduro desinfectado. Este consiste en fibrina entrecruzada y actúa como vía para la migración celular incluyendo macrófagos y fibroblastos desde el área periapical.⁽⁴⁾



(Figura 3)
Imagen tomada de la investigación de Trope y col. 2004. Radiografía preoperatoria, donde se observa pieza permanente con ápice inmaduro con periodontitis apical crónica.

negativos, penetra en la membrana celular de la bacteria se une al ADN y rompe su estructura inhibiendo la síntesis de ácido nucleico llevando a la muerte bacteriana.

Tetraciclina, que incluyen tanto la doxiciclina como la miociclina son un grupo de antimicrobianos bacteriostáticos, tienen amplio espectro

PROCEDIMIENTO CLÍNICO EN LA REVASCULARIZACIÓN

Una vez ya seleccionado el caso correspondiente de acuerdo al diagnóstico establecido y a las posibilidades de una posible revascularización, se elabora historia clínica y una serie de radio-

grafías con diferentes angulaciones para poder llevar el caso su correspondiente control. A continuación, describiremos la técnica de Hoshino y col. y de Trope y col.

Se procede a instalar anestesia, colocar aislamiento con dique de goma y lograr la vía de acceso a la cámara pulpar. Se desinfecta



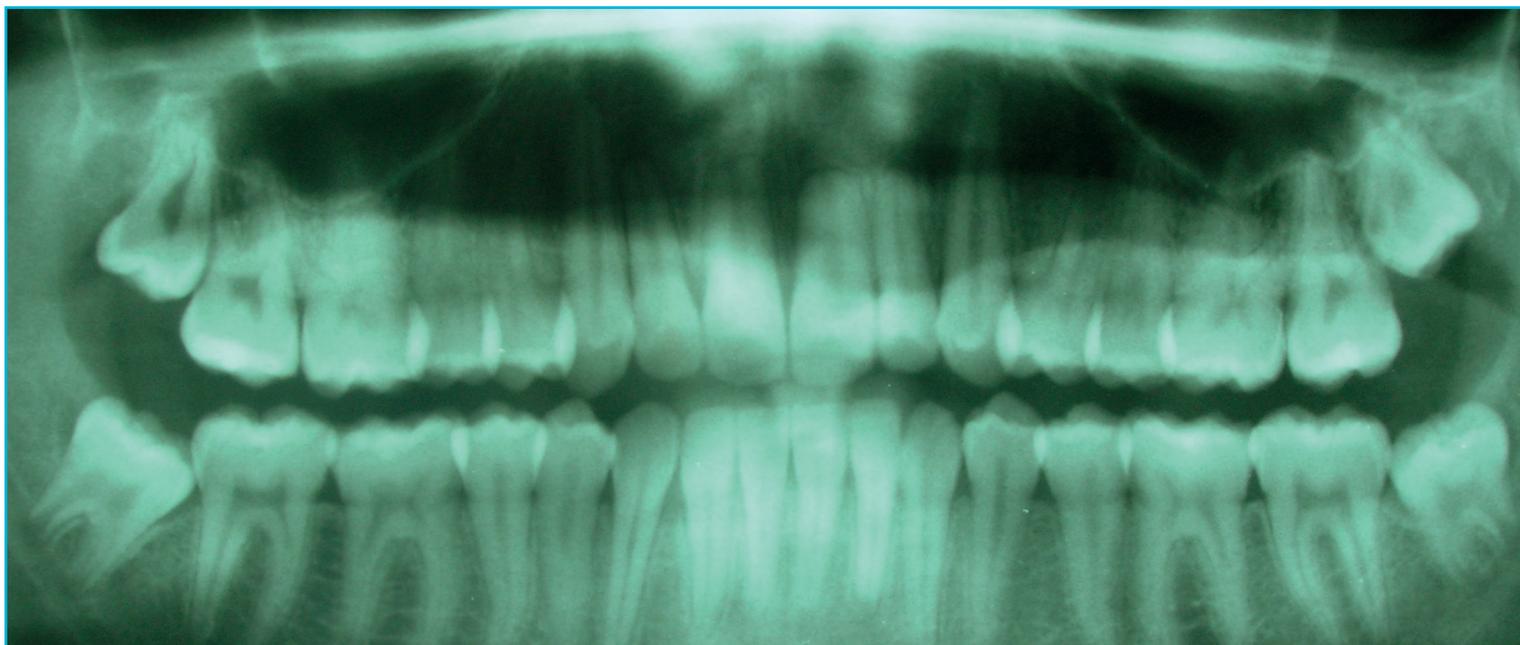
(Figura 5)
Se observa ápices inmaduros en pieza permanente joven y conducto necrótico. Imagen tomada de la Investigación de Trope (2004).



(Figura 6)
Tapón de MTA en posición. Imagen tomada de Investigación de Trope (2004).



(Figura 7)
A los 6 meses de observa engrosamiento de paredes laterales del conducto y formación dentinaria debajo el tapón de MTA. Imagen tomada de Investigación de Trope (2004).



el conducto SIN instrumentación mecánica pero con irrigación copiosa y lenta con aguja calibre 27 a 3 mm. del ápice con NaOCL (hipoclorito de sodio) al 5.25 % e incluso H₂O₂ (peróxido de hidrógeno) al 3% debido a su acción desinfectante y efervescente. Es posible que al realizar el drenaje se observe un drenaje de exudado purulento o sanguinolento que será necesario controlarlo e incluso esperar varios minutos y volver a irrigar los conductos. Se seca con puntas de papel, se prepara una pasta con mezcla de ciprofloxacina 500 mg, metronidazol 500 mg y miociclina de 100 mg con agua destilada con una consistencia cremosa y se lleva al conducto con el apoyo de un léntulo o con una espátula a unos 4-5 mm, se coloca una torunda de algodón y una restauración provisional, ya sea IRM o Ionómero de vidrio.

Con respecto a la segunda cita, algunos argumentan que deberá esperarse una a dos semanas, y hay quienes opinan que lo ideal es esperar 1 mes. Esta decisión se llevará a cabo en la observancia de la sintomatología y apariencia clínica o en la desaparición total de la fistulización.

A la segunda cita, el paciente deberá regresar asintomático sin signos de infección. Se remueve la restauración provisional y algodón, y se irriga nuevamente con NaOCL al 5.25%, y se seca con puntas de papel, se procede a estimular el sangrado con una lima 80 y se espera la formación de un coágulo a 5 mm de la unión cementoamélica, que proveería una red de fibrina con plaquetas derivadas con factores de crecimiento que promueven la regeneración de los tejidos dentro los conductos. Después de 15 minutos se prepara MTA y se coloca sobre el coágulo con espesor de 3 m.m. aproximadamente, se introduce una bolita de algodón húmeda para permitir el endurecimiento y se sella con IRM.

A los 8 días, se remueve la restauración temporal,

se elimina el algodón se comprueba el endurecimiento y se sella completamente con Ionómero de vidrio o resina. ⁽⁶⁾

DISCUSIÓN

La regeneración endodóntica es un procedimiento que consiste en la desinfección y tratamiento de un conducto necrótico o infectado y la posterior colocación de medicamentos que estimulen a la formación completa radicular y fomenten el cierre apical. Sin embargo, la pigmentación de la corona ocasionada por la colocación de la pasta poliantibiótica atribuido a la minociclina (tetraciclina) es un hecho.

También pudiese existir controversia sobre el tiempo para realizar la segunda sesión. Resaltando que Hoshino en su investigación, comprueba la efectividad antibacteriana de la pasta Poliantibiótica a los 8 días después de su colocación, obteniendo la subsecuente ausencia de signos clínicos de infección.

CONCLUSIONES

Es muy factible que en el transcurso de los siguientes años aparezcan nuevos y numerosas investigaciones que apoyen la veracidad del tratamiento de Regeneración endodóntica y pueda aplicarse de manera cotidiana en los consultorios y hospitales dedicados a la atención odontológica. Estos avances nos sugerirán opción de manejo clínico más conservador para estos tipos de casos, mediante la obtención de condiciones favorables dentro de conducto que permitan una regeneración natural de tejido, más que el uso de materiales artificiales mejorando el pronóstico de estos dientes. El futuro nos guarda muchas sorpresas, tal vez tengamos vida para ser testigos

de la creación de piezas dentales a partir de células progenitoras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1.- E.J.E.R. Electronic Journal of Endodontics Rosario//Año 09//Volumen 02//Oct. 2010.
- 2.- Trope M. Regenerative Potential of Dental pulp, Journal of Endodontics, Vol. 34.Issue 7,pages 13-17,July 2008
- 3.- www.Endoroot.com/modules/news/print.php?storyid=82
- 4.- www.Ces.edu.co Revista/odontológica/Revascularización/Pulpar 2010;23(1)45- 48.
- 5.- www.Endodoncia-sae.com.ar/download/articulos/articulo_Pruskin.pdf
- 6.- Banchs F, Trope M, Revascularization of Immature Permanent Teeth With Apical Periodontitis: New Treatment Protocol? J. Endod. 2004; 30:196-200
- 7.- Windley W, Teixeira F, Levin L, Sigurdson A, Desinfection of Immature Teeth With a Triple Antibiotic Paste, J. Endod. 2005 ; 31: 439-443.
- 8.-Murray PE, Garcia-Godoy F, Hargreaves KM. Regenerative Endodontics: a review of current status. J Endod 2007; 33:377-390
- 9.-Kaigler D, Mooney D. Tissue engineering's impact on dentistry. Journal of Dental Education 2001; 65(5):456-462
- 10.- Nakashima M, Akamne A. Te application tissue engineering to regeneration of pulp and dentin in endodontics. J Endod 2005;31(10):711-718.
- 11.- Gronthos S, Brahim J, Li W , Fisher LW, Cherman N, Boyde A, DenBesten P, Gehron P, Shi S. Stem cell properties of human dental pulp stem cells. J Dent Res 2002; 81 (8): 531-535.

***Especialista en Endodoncia, Egresado de la Universidad Autónoma de Yucatán, Práctica Privada Clínica Dental Centenario, Chetumal, Q Roo. Email: alexgp04@hotmail.com**

Correspondencia: Calzada del Centenario No.572 A. Colonia Isabel Tenorio C.P. 77010 Chetumal, Quintana Roo. Teléfono: (983) 8326586 Correo electrónico: alexgp04@hotmail.com