

ENDODONCIA REGENERATIVA Vs ENDODONCIA CONVENCIONAL
ALTERNATIVAS EN DIENTES PERMANENTES MADUROS NO VITALES
(Revisión Bibliográfica)



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD DE CARABOBO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ESPECIALIZACIÓN EN ENDODONCIA

**ENDODONCIA REGENERATIVA Vs ENDODONCIA CONVENCIONAL
ALTERNATIVAS EN DIENTES PERMANENTES MADUROS NO VITALES
(Revisión Bibliográfica)**

Autor(a): Od. Carleidys Mayora

Bárbula, Octubre 2022



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD DE CARABOBO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ESPECIALIZACIÓN EN ENDODONCIA

**ENDODONCIA REGENERATIVA Vs ENDODONCIA CONVENCIONAL
ALTERNATIVAS EN DIENTES PERMANENTES MADUROS NO VITALES
(Revisión Bibliográfica)**

**Trabajo adscrito a la estructura de investigación UNIMPA, en la línea de
investigación Rehabilitación del Sistema Estomatognático y la temática
Rehabilitación Anatomo Funcional y la subtematica Técnicas de Restauración y
Rehabilitación en Endodoncia.**

Tutor de contenido: Francisco Farías **Autora:** Od. Carleidys C. Mayora

CI:3.637.864

CI: 15.709.742

Bárbula, Octubre 2022



ACTA DE VEREDICTO DEL TRABAJO DE GRADO

En atención a lo dispuesto en los Artículos 139 y 140 del reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, quienes suscribimos como jurados designados por el consejo de Postgrado de la Facultad de Odontología, de acuerdo a lo previsto en el artículo 136 del citado Reglamento, para evaluar el Trabajo Especial de Grado titulado:

**"ENDODONCIA REGENERATIVA Vs. ENDODONCIA CONVENCIONAL
ALTERNATIVAS EN DIENTES PERMANENTES MADUROS NO VITALES
(REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA)"**

Presentada para optar el grado de Especialista en Endodoncia, por el aspirante **CARLEIDYS MAYORA BARRETO**, titular de la cédula de identidad N° V- 15.709.742, realizado bajo la tutoría de él **Prof. Francisco Farias** titular de la cédula de identidad N° V- 3.637.864 habiendo examinado el trabajo presentado, se dice que el mismo está **APROBADO**.

En Bárbula a los 24 días del mes de noviembre del 2022.

Jurado Evaluador:

Profa. Diana Dorta
CI: 12.606.219



Prof. Francisco Farias
CI: 3.637.864

Profa. Maria Gabriela Avendaño
CI: 17.777.225



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DIRECCION DE POSTGRADO

ACTA DE APROBACIÓN

La Comisión Coordinadora del Programa de Especialización en Endodoncia, es uso de sus atribuciones que le confiere el Artículo 126 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo y en concordancia con el Documento del Rediseño Curricular en la Especialización de Endodoncia expresa que una vez evaluado el proyecto del Trabajo Especial de Grado titulado: **"ENDODONCIA REGENERATIVA Vs. ENDODONCIA CONVENCIONAL ALTERNATIVAS EN DIENTES PERMANENTES MADUROS NO VITALES"**, presentado por la Odontóloga **CARLEIDYS CAROLINA MAYORA BARRETO**, portador (a) de la documento de identidad **Nº V- 15.709.742**, considera que el mismo, de acuerdo a los objetivos planteados en el mencionado proyecto, cumple con los requisitos de Adscripción a las Líneas de Investigación, Normas de Bioética y Bioseguridad de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo y en consecuencia se considera **APROBADO**.

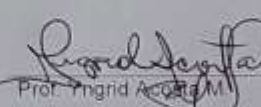
En Valencia a los ocho (08) días del mes de julio de 2022.

Por la Comisión Coordinadora de la Especialización en Endodoncia:


Prof. Diana Dorta
Miembro


Prof. Francisco Farias
Coordinador del Programa




Prof. Ingrid Acosta M.
Miembro

FF-25



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
AREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN ENDODONCIA

CONSTANCIA DE CULMINACIÓN DE TUTOR DE CONTENIDO

En mi carácter de tutor de contenido del trabajo especial de grado titulado **ENDODONCIA REGENERATIVA Vs ENDODONCIA CONVENCIONAL ALTERNATIVAS EN DIENTES PERMANENTES MADUROS NO VITALES**, presentado por la Od. Carleidys Carolina Mayora Barreto Cédula de Identidad 15.709.742 como requerimiento para optar al título de Especialista en Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, considero que dicho trabajo fue realizado bajo el rigor metodológico y reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a consideración, presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Valencia, a los 23 días del mes de Noviembre del año 2021

Dr. Francisco Farias
C.I. 3.637.864
Especialista en Endodoncia

DEDICATORIA

A Dios por guiarme y acompañarme en todo momento, a mi padre quien me cuida desde el cielo, a mi familia y a todos los que colaboraron para que pudiera materializar este sueño

AGRADECIMIENTOS

A Dios todopoderoso

A mi madre por su amor inmensurable

A Jorge por su valioso amor, apoyo y comprensión

A mis hermanos por su bondad

A Bárbara mi hermana y futura colega, gracias por todo tu apoyo

A todos mis profesores por compartir su tiempo, conocimiento y talento, especialmente a la profesora Diana Dorta por sus oportunos y sabios consejos. A las profesoras Liliana, Patricia, Marietta y Ludymila por contribuir en mi formación, de cada una guardo gratos recuerdos.

A mi querido Profesor Francisco Farías por su humildad y dedicación, gracias por acompañarme en esta investigación.

A mis amigos de Postgrado, Mari, Juan, Rebe, Andrés, Nelsin, Gigi y Luisa, afortunada y feliz de coincidir con ustedes en esta etapa

Al Postgrado de Odontología de la Universidad de Carabobo, su personal docente, administrativo y obrero, orgullosa de pertenecer a esta casa de estudio.



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
AREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIZACION EN ENDODONCIA**

**Endodoncia Regenerativa Vs Endodoncia Convencional Alternativas En
Dientes Permanentes Maduros No Vitales. (Revisión Bibliográfica)**

Línea de Investigación: Rehabilitación del Sistema Estomatognático

Temática: Rehabilitación Anatomo Funcional

Subtemática: Rehabilitación en Odontología (Endodoncia)

Fecha: Octubre, 2022

Autor: Carleidys Mayora

Tutor: Francisco Farías

RESUMEN

La terapia endodóntica regenerativa (TER), está fundamentada en una filosofía de ingeniería de tejidos, que además de la resolución de signos y síntomas, busca la formación de un tejido semejante a la pulpa dental. Aunque inicialmente surge por la necesidad de brindar otra alternativa de tratamiento para dientes permanentes inmaduros no vitales, en la última década ha despertado un importante interés en los investigadores que han aplicado los principios de la TER en el manejo de dientes permanentes maduros no vitales. El objetivo de esta investigación fue hacer una revisión de estudios publicados sobre TER en dientes permanentes maduros no vitales, para conocer sus ventajas en comparación con la terapia endodóntica convencional (TEC), para esto se llevó a cabo una investigación de tipo documental, enmarcada en un diseño bibliográfico, con un nivel de tipo descriptivo; se efectuó una búsqueda en fuentes como Google Scholar y Pub Med, teniendo como resultado documentos e información de interés. Conclusión: Las TER son una alternativa viable como tratamiento de dientes permanentes maduros no vitales; se han aplicado ante el fracaso de TEC previa, logrando con ello resultados favorecedores y contundentes; Las TER tienen mayor ventaja sobre las TEC porque dan la oportunidad de regenerarse a un diente que ha perdido la vitalidad; pese a ello, se recomienda realizar más estudios de TER en dientes permanentes maduros no vitales.

Palabras clave: Endodoncia Regenerativa en dientes maduros no vital, Endodoncia Convencional, Revascularización en dientes permanentes maduro no vital.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
AREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIZACION EN ENDODONCIA

Regenerative Endodontics Vs Alternative Conventional Endodontics In Nonvital Mature Permanent Teeth. (Bibliographic review)

Research Line: Rehabilitation of the Stomatognathic.

System Theme: Functional Anatomy Rehabilitation.

Subtheme: Rehabilitation in Dentistry (Endodontics)

Date: October, 2022

Author: Carleidys Mayora

Tutor: Francisco Farias

ABSTRACT

Regenerative endodontic therapy (ERT) is based on a philosophy of tissue engineering, which in addition to the resolution of signs and symptoms, seeks the formation of a tissue similar to dental pulp. Although it initially arose from the need to provide another treatment alternative for nonvital immature permanent teeth, in the last decade it has aroused significant interest in researchers who have applied the principles of ERT in the management of nonvital mature permanent teeth. The objective of this research was to make a review of published studies on ERT in non-vital mature permanent teeth, to know its advantages compared to conventional endodontic therapies (ECT), for this a documentary research was carried out, framed in a bibliographic design, with a descriptive type level; A search was carried out in sources such as Google Scholar and Pub Med, resulting in documents and information of interest. Conclusion: ERTs are a viable alternative for the treatment of non-vital mature permanent teeth; they have been applied in the face of the failure of previous ECT, thereby achieving flattering and forceful results; ERTs have a greater advantage over ECTs because they give a tooth that has lost its vitality the opportunity to regenerate; Despite this, it is recommended to carry out more studies of ERT in non-vital mature permanent teeth.

Keywords: Regenerative Endodontics in non-vital mature teeth, Conventional Endodontics, Revascularization in non-vital mature permanent teeth.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	12
Revisión Bibliográfica.....	17
¿Qué es la terapia endodóntica?.....	17
Fisiología del Tejido Pulpar.....	18
Diagnóstico clínico en endodoncia.....	22
Terapia Endodóntica Convencional.....	24
Terapia Endodoncia Regenerativa.....	28
TER en dientes no vitales.....	34
- TER en dientes maduros no vital.....	34
Ventajas y desventajas de las TER en dientes no vitales.....	40
Protocolo clínico de las TER en dientes no vitales.....	42
Discusión.....	50
CONCLUSIONES.....	55
RECOMENDACIONES.....	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, las investigaciones en el área de la endodoncia han permitido grandes avances en el manejo clínico de las patologías pulpares, generando así procedimientos menos invasivos con el fin esencial de mantener la vitalidad pulpar. Sin embargo, en casos donde es irremediable el estado patológico de la pulpa, ya sea por presentar una pulpitis irreversible o por encontrarse necrótica, el tratamiento por excelencia ha sido la terapia endodóntica convencional, la cual consiste en la eliminación de la pulpa dental ya afectada, para luego realizar una limpieza y desinfección que permita dejar el conducto radicular apto para una obturación tridimensional con materiales inertes adecuados. Todo ello, ha resultado efectivo para la conservación del órgano dental y tiene altas tasas de éxito en la resolución de signos y síntomas.^{1,2}

No obstante, a lo largo del tiempo se han realizado investigaciones en el área de endodoncia regenerativa, fundamentada en una filosofía de ingeniería de tejidos, que además de la resolución de signos y síntomas, busca la regeneración de un tejido semejante a la pulpa dental mediante la estimulación de células y mecanismos tisulares.³ Aunque inicialmente surge por la necesidad de brindar otra alternativa de tratamiento para dientes permanentes no vitales con ápice inmaduro, en la última década ha

despertado un importante interés en los investigadores que han aplicado los principios de la endodoncia regenerativa en el manejo de dientes permanentes maduros con diagnóstico de pulpitis irreversible o necrosis pulpar; dado que, han considerado que estos procedimientos también podrían generar importantes beneficios en el manejo de dientes permanentes maduros desvitalizados.⁴ Este interés da un importante paso a un panorama más conservador de la estructura dentaria.

De igual forma, se considera relevante el conocimiento y manejo de otras alternativas de tratamiento que puedan adecuarse a las condiciones particulares de cada paciente y diente a tratar. En este sentido, la endodoncia regenerativa es una alternativa de tratamiento no invasiva, introducida por Ostby (1961)⁵. Se considera una opción terapéutica más conservadora, al no requerir una amplia preparación del conducto radicular, como sucede en la endodoncia convencional para recibir los materiales de obturación. Además, busca reintegrar en el diente un tejido semejante a la pulpa con la intención de que pueda seguir contando con una fuente vascular. La Asociación Americana de Endodoncia (AAE) define la endodoncia regenerativa como los procedimientos biológicos diseñados para reemplazar fisiológicamente estructuras dañadas del diente, incluyendo la dentina y la raíz, así como las células del complejo pulpodentinario.¹

Al igual que la endodoncia convencional, la endodoncia regenerativa tiene como propósito la resolución de signos y síntomas como inflamación, dolor, y lograr la reparación y cicatrización de las lesiones periapicales. En relación,

la AAE menciona que estos, constituyen los objetivos principales de los procedimientos regenerativos, y que los objetivos secundarios que se desean alcanzar es la regeneración de las células, y evidenciar a mediano plazo el aumento del grosor de las paredes dentinarias, y desarrollo de la longitud y cierre de la raíz, en aquellos casos que se requiera.¹

En este orden de ideas, la endodoncia regenerativa se diferencia de la endodoncia convencional, en que la primera se fundamenta en los principios de la ingeniería tisular (IT) la cual comprende una triada de ingeniería de tejidos: 1. Células madre con capacidad de diferenciación, 2. Andamios biomiméticos y 3. Factores de crecimiento bioactivos. Además, aplica materiales adecuados para la ingeniería de tejidos.^{6,7,8}

De esta manera, se halla en la literatura estudios innovadores basados en conceptos de ingeniería tisular, que buscan sacar el mayor provecho a la endodoncia regenerativa. En el caso específico de los dientes permanentes desvitalizados con ápice maduro existen estudios publicados con excelentes resultados logrados^{4,9} incluso después del fracaso de procedimientos endodónticos convencionales.

En este sentido, se considera relevante realizar investigaciones que fortalezcan los avances de la endodoncia regenerativa en dientes permanentes maduros no vitales, ya que podría aumentar la longevidad de los dientes tratados endodónticamente, y por lo tanto, las tasas de éxito. Además, en la era actual a diario se incorporan al mercado novedosos materiales que buscan mejorar las propiedades y formas de manejo de la

endodoncia regenerativa, con la finalidad de brindar productos de altos estándares de calidad y así poder lograr procedimientos exitosos.

Por tal motivo, esta investigación tuvo como propósito realizar una revisión bibliográfica de los recientes estudios publicados sobre las terapias endodónticas regenerativas (TER) en dientes permanentes maduros no vitales, para conocer sus ventajas en comparación con las terapias endodónticas convencionales (TEC).

Con el fin de cumplir lo anteriormente señalado, se llevó a cabo una investigación de tipo documental, enmarcada en un diseño bibliográfico, con un nivel de tipo descriptivo.^{10,11,12,13} Para ello se efectuó una búsqueda en fuentes como Google Scholar y Pub Med, utilizando en palabras clave: Endodoncia Regenerativa en dientes maduros no vital, Endodoncia Convencional, Revascularización en dientes permanentes maduro no vital. De esta manera se obtuvo como resultado documentos e información de interés para fines de este estudio, publicados por sociedades y asociaciones profesionales en el contexto nacional e internacional sobre revascularización en dientes permanentes con ápice maduro como terapia alternativa de la endodoncia convencional.

Así esta revisión brinda tanto a odontólogos generales como especialistas, herramientas conceptuales necesarias que se deben considerar para la elección del tratamiento endodóntico en dientes permanentes maduros no vitales. Con ello, busca contribuir a determinar de acuerdo al diagnóstico, un correcto plan de tratamiento. Al profundizar en estos conceptos, es posible

dar al paciente la oportunidad de ser copartícipe en la planificación, para una resolución del caso exitosa y predecible en el tiempo.

Además, este estudio aporta fuente de información actual para profesionales y estudiantes que aún no conocen las TER. Con el fin de contribuir en el manejo de casos clínicos y aumento en las tasas de éxito de los tratamientos endodónticos.

Esta investigación se encuentra adscrita en UNIMPA, bajo la línea de investigación Rehabilitación del Sistema Estomatognático, temática de investigación: Rehabilitación Anatomo Funcional, Subtemática: Rehabilitación en Odontología (Endodoncia), de igual forma está sometida a las consideraciones éticas del comité de bioética de la facultad de odontología de la Universidad de Carabobo.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

¿Qué es la Terapia Endodóntica?

La palabra endodoncia o “endodontología” se deriva del griego y su traducción se ha referido a “*el conocimiento de lo que se encuentra dentro del diente*”. En este sentido, la endodoncia se ocupa de los procesos que se llevan a cabo principalmente dentro de la cavidad pulpar.¹⁴

Así la Endodoncia como conjunto de conocimientos, compone una ciencia integrada en el grupo de las ciencias de la salud.² Esta disciplina “*comprende no solo el pensamiento teórico, sino también las habilidades prácticas de un artesano y el pensamiento práctico necesario para un juicio clínico y moral*”.¹⁴

Tal como se señala en el glosario de términos de La Asociación Americana de Endodoncia¹, el objetivo fundamental de esta especialidad es estudiar la estructura, morfología, fisiología y patología de la pulpa dental y a su vez, de los tejidos perirradiculares. De tal manera íntegra todo lo concerniente a las ciencias básicas y clínicas que se desempeñan en la biología de la pulpa dental sana, así como la etiología, diagnóstico, pronóstico y tratamiento de las patologías que la afectan y que tienen repercusión en los tejidos circundantes.^{1,2} Además, su ámbito abarca el diagnóstico diferencial, el dolor bucofacial y los tratamientos enfocados en preservar la vitalidad de la pulpa dental.¹⁵

En este orden de ideas, la Terapia Endodóntica abarca varios tratamientos, considerados los más importantes aquellos enfocados en tratar las lesiones pulpares, asociados o no a una patología periapical. En este sentido, su objetivo principal es curar o prevenir la periodontitis perirradicular^{2,15}, todo con la finalidad de preservar los dientes que tienen condiciones para seguir cumpliendo una función en la cavidad bucal. Por ello, se considera un procedimiento conservador, ya que busca que el órgano dental afectado no termine en exodoncia.

De esta manera, dicha disciplina se fundamenta en principios biológicos simples del tejido pulpar^{2,15}, por lo cual para poder poner en práctica las habilidades técnicas del tratamiento, es necesario conocer la fisiología de la pulpa.

Fisiología del Tejido Pulpar

La Pulpa dental vital es un tejido que se asemeja a cualquier otro tejido conjuntivo del organismo.¹⁵ Está constituido por células, sustancia fundamental, componente nervioso y vascular. La pulpa dental se caracteriza por estar rodeada de un tejido duro, llamado dentina. De ello nace lo que se conoce como complejo dentino-pulpar, un complejo formado por la pulpa y la dentina circundante.¹⁶

Por otro lado, la pulpa dental es considerada un órgano sensorial único.¹⁵ Este señalamiento se debe a que, a pesar de estar rodeada por una capa de dentina, que a su vez está cubierta de esmalte, su respuesta ante los

estímulos está muy lejos de ser reducida. Es por esta razón que cuando por algún motivo se vulnera la integridad de la barrera de tejidos duros que rodean y brindan protección a la pulpa, esta queda expuesta a microorganismos y sustancias nocivas que la estimulan al punto de generar reacciones sensitivas que alertan sobre la patología que la afecta.¹⁷

En este sentido, se ha descrito a la pulpa dental como un órgano sensitivo que alerta sobre cualquier proceso patológico. No obstante, sus funciones van mucho más allá que eso. La pulpa mantiene la vitalidad de la dentina y la nutre de las sustancias necesarias para su reparación, haciendo posible el recambio iónico dentinario, es por esto que la dentina depende de la pulpa para su formación y defensa.^{16,17}

De manera más específica, se han descrito cinco funciones de la pulpa dental. 1. Inductora: induce a las células vecinas para que liberen sustancias que generan los tejidos que rodean al diente, incluyendo el esmalte. 2. Formativa: la formación de dentina es una de sus principales funciones que se mantiene a lo largo de toda la vida del diente, así forma la dentina primaria, secundaria y terciaria. 3. Reparativa o de defensa: es capaz de reaccionar ante agentes externos nocivos formando dentina reparativa o reaccionaria. 4. Nutritiva: al ser el soporte vital y reguladora del homeostasis de la estructura dental. 5. Sensitiva: la pulpa representa un mecanismo de defensa gracias a que está inervada con receptores de dolor.¹⁸

Morfológicamente, la pulpa se encuentra en el interior de todos los dientes, siendo su componente vital. El espacio que ocupa es denominado cavidad

pulpar, la cual se encuentra revestida en casi toda su extensión por dentina, a excepción de la zona que está junto al foramen apical.^{2,19}

Además, la cavidad pulpar se encuentra dividida en tres partes que se diferencian muy bien anatómicamente; sin embargo, en su fisiología e histología están estrechamente relacionadas, siendo parte de un conjunto, que en sentido corono-apical se denominan: cámara pulpar, conductos radiculares y ápice radicular.^{2,19,20}

En relación al área más coronaria, ha sido denominada cámara pulpar, situada en el centro de la corona, limitada en su parte superior por la corona y en su parte inferior por el nivel cervical de la raíz. La cámara pulpar es única, va en consonancia con su forma externa y la dentina la reviste en su totalidad.^{2,19}

La segunda porción en sentido corono-apical es el conducto radicular, se ha definido como un canal que comunica la cámara pulpar y el tejido periodontal. Tiene la función de proteger la pulpa radicular. Este conducto es la estructura que aporta más variaciones en la morfología interna del diente. Por lo cual aún sigue siendo objeto de estudio.^{2,20}

De manera general, en una clasificación básica se han descrito las variaciones de las raíces de los dientes, siendo de esta manera:

1. Raíces simples: se han denominado así a aquellas raíces que se encuentra en dientes monorradiculares o plurirradiculares con raíces bien diferenciadas.

2. Raíces bifurcadas: esta variación procede de las raíces diferenciadas de los dientes y pueden aparecer de forma parcial o totalmente bifurcadas.

3. Raíces fusionadas: estos casos resultan de la fusión de 2 o más raíces que constituyen un solo cuerpo.^{2,19}

Finalmente, en la morfología interna del diente, en su segmento apical se encuentra el foramen radicular. Se considera un área de transición cementaria entre la pulpa y el periodonto.² Es importante saber que la ubicación de este orificio puede corresponder o no con el vértice de la raíz^{2,21}, y en él se encuentra la constricción apical.

Como ya se mencionó, la pulpa puede verse afectada al punto de llegar a la necrosis pulpar, es decir, la vascularización de la pulpa pasaría a ser inexistente y los nervios pulpares dejarían de ser funcionales. Además, podría ocurrir que los desechos de esta degeneración salgan del sistema de conductos radiculares y pasen al espacio perirradicular originando una periodontitis apical.²² Cuando esto ocurre, el objetivo de la endodoncia se centra en limpiar, conformar y sellar en las tres dimensiones, para producir la reparación y sanación del tejido.^{15,21,22}

En este orden de ideas el abordaje clínico en endodoncia dependerá del estado en el que se encuentre la pulpa, para poder así ejercer una acción preventiva o terapéutica. Para ello, es indiscutible la realización de un completo y adecuado diagnóstico clínico.

Diagnóstico Clínico en Endodoncia

Un adecuado diagnóstico es resultado del análisis e interpretación de los datos clínicos recolectados, con el fin de intentar diferenciar la información que será clave para la elección del tratamiento. Para Cohen y Hargreaves, el proceso de recolección de esta información puede dividirse en cinco etapas.

- Iniciación con un diálogo que permita al paciente narrar su motivo de consulta.
- Realización de preguntas específicas sobre los síntomas del paciente y los antecedentes que lo condujeron a asistir a consulta
- Ejecución de pruebas clínicas objetivas, como las pruebas de sensibilidad pulpar, evaluación extraoral, evaluación intraoral y evaluación radiológica.
- Correlación de los datos objetivos con los detalles subjetivos y planteamiento de un diagnóstico diferencial provisional.
- Formulación de un diagnóstico definitivo.

Con toda la información obtenida, el especialista debe ser capaz de establecer un diagnóstico diferencial, para ello requiere fusionar sus conocimientos, destreza y capacidad para la interpretación y para relacionarse con el paciente en tiempo real.¹⁵

Dentro de las pruebas clínicas que serán fundamentales para llegar a un diagnóstico definitivo, se encuentran:^{15,19}

Exploración extraoral. Este tipo de evaluación forma parte del protocolo de diagnóstico básico. Permite al clínico valorar si existe o no algún grado de inflamación, al apreciar signos de asimetría facial resultado de una tumefacción facial. Para comprobar la presencia de la misma será necesario efectuar una palpación de la zona, con ello se podrá verificar el tipo de tumefacción, si es localizada o difusa, firme o fluctuante.^{15,19,20}

Además, al estar relacionado con una patología pulpar, la tumefacción y edema aporta mucha información sobre el estado de la pulpa dental. Lo cual será necesario para determinar el tratamiento más conveniente.

Exploración intraoral. Este tipo de exploración proporciona una perspectiva más detallada de las zonas intraorales comprometidas. En caso de existir una tumefacción extraoral y adenopatías, es necesario evaluar las estructuras intraorales relacionadas.¹⁵ Esta evaluación consiste en la exploración de tejidos blandos; en la palpación de tumefacción intraoral y de los tejidos duros alveolares; en la percusión, la cual es clave cuando el paciente refiere dolor al masticar. La respuesta positiva a la percusión es un signo de inflamación del ligamento periodontal, pero no es indicativo de que el diente esté necrótico o vital.

Por otro lado, es necesaria la exploración de los tejidos periodontales y la aplicación de pruebas de sensibilidad pulpar.^{15,20} De igual manera, siempre será necesario complementar con estudios radiográficos y considerar la integridad de la estructura dentaria, es decir, el remanente dentario que dará soporte a la futura restauración.

Lo descrito anteriormente es de gran relevancia antes de realizar cualquier abordaje clínico, dado que permitirá recolectar toda la información necesaria de las particularidades del paciente, por lo cual se podrá seleccionar un tratamiento adecuado a sus necesidades clínicas y personales. Concretamente en los tratamientos endodónticos, un correcto diagnóstico juega un papel muy importante para deliberar entre una endodoncia convencional y una endodoncia regenerativa.

Terapia Endodóntica Convencional

La endodoncia convencional consiste en la remoción total del tejido pulpar, es decir, tanto en su porción cameral como radicular. Este procedimiento clínico se efectúa en casos de pulpitis irreversible o en pulpa necrótica. Todo con el objetivo de realizar la limpieza y desinfección de los conductos radiculares para su posterior obturación tridimensional, y de esta manera poder preservar tanto la función como la estética del diente en la arcada.

En este sentido, su principal propósito es tratar al diente con pulpa afectada o necrótica, de manera tal que pueda conservarse en la cavidad bucal sin generar ningún proceso patológico al paciente.¹⁵

Dentro de los conocimientos que debe manejar el especialista y que son esenciales para el éxito del tratamiento endodóntico, prevalecen los objetivos de la Preparación Biomecánica del SCR. Para Cohen y Hargreaves.¹⁵ los objetivos principales de la limpieza y conformación del SCR consisten en: *“eliminar los tejidos blandos y duros infectados; proporcionar acceso a las soluciones de irrigación; crear espacio para la colocación de medicamentos y*

materiales de obturación; conservar la integridad de cada una de las estructuras radiculares” (p.307).

De manera más específica el doctor Herbert Shilder en 1974, señaló que los objetivos de la Preparación biomecánica del SCR se dividen en objetivos biológicos y objetivos mecánicos.

1.Objetivos biológicos. Corresponden a la instrumentación dentro de la longitud del conducto; con el fin de evitar el desplazamiento de productos necróticos más allá del foramen durante la preparación; asimismo, se debe eliminar todos los irritantes del interior del SCR y ampliar adecuadamente el tercio coronal que permita una apropiada desinfección.

2. Objetivos mecánicos. Tienen que ver con la preparación adecuada del tercio apical; preparar el conducto de forma cónica con su vértice en sentido apico coronal; asimismo, la modelación y limpieza debe estar limitada al interior del SCR. Además, debe existir integridad del foramen apical y por último eliminar todos los detritus del conducto.^{15,19}

Para que los objetivos descritos puedan ser cumplidos, es necesaria la ejecución de una serie de fases que son indispensables en la realización de una endodoncia convencional. Primeramente, es clave que la preparación de la cavidad de acceso corresponda con la entrada del Sistema de conductos radiculares (SCR). Además, es importante obtener un acceso directo y franco a las proximidades de la unión Cemento-Dentina-Cemento (límite CDC).¹⁴ De manera que sea posible la ejecución de los procedimientos de las siguientes fases del tratamiento, para así llegar a una eliminación efectiva de la

infección pulpar y la resolución completa de la radiotransparencia apical y el restablecimiento de los tejidos perirradiculares.²³

Una vez conformada una correcta entrada cameral, se prosigue con la preparación biomecánica de los conductos radiculares, en ella se debe garantizar un control microbiológico, para finalmente realizar la obturación tridimensional del Sistema de conductos radiculares lo más hermética posible, sin olvidar la importancia del seguimiento post tratamiento, mediante control clínico y radiográfico.

En este orden de ideas, la endodoncia está orientada en principios básicos que establecen que todas las etapas del procedimiento endodóntico deben ser ejecutadas con la misma responsabilidad y relevancia, puesto que cometer una iatrogenia en una de estas etapas podría conducir al fracaso de todo el tratamiento.

Es importante tener en cuenta que el éxito de estos tratamientos está sujeto a una secuencia de pasos, puesto que no depende solo de tratar la raíz del órgano dentario, es mucho más que eso, es un tratamiento multidisciplinario que va de la mano con una óptima restauración, y un tejido de soporte sano. Sin embargo, una endodoncia convencional que cumpla correctamente con los protocolos clínicos, es un procedimiento con resultados predecibles y habitualmente con buenos resultados, tanto en los casos más sencillos, como en los más complejos. Se han realizado estudios y revisiones que reflejan porcentajes de éxito de hasta 95% en dientes tratados por diagnóstico de pulpitis irreversible y de 85% en dientes con necrosis pulpar.¹⁵

Lo anteriormente señalado refleja que los porcentajes de éxito son bastante altos, pero para que esto sea posible hay que considerar la importancia de llevar a cabo un protocolo clínico adecuado. En este sentido, se resalta el importante papel que juega la limpieza y la desinfección del sistema de conductos radiculares, en el éxito de un tratamiento. Una desinfección deficiente compromete el pronóstico del tratamiento e incluso agrava la condición inicial del diente a tratar.^{24,25}

Tanto es así, que distintos especialistas en endodoncia coinciden en que la preparación biomecánica del sistema de conducto radicular (preparación mecánica, químico-mecánica o biomecánica) es uno de los pasos más importantes del tratamiento endodóntico. Esto es debido a que incluye todos los procedimientos destinados a eliminar la infección, ya que consiste en la limpieza, conformación y desinfección del Sistema de Conducto Radicular (SDCR). De esta manera, el conducto radicular se logra transformar en un espacio óptimo para una obturación hermética.¹⁵

Hoy en día continúa siendo objeto de estudio, en busca de establecer parámetros de desinfección más eficientes y más biocompatibles, con los cuales se logre eliminar cabalmente la capa de biofilm o biopelícula y microorganismos que sean persistentes dentro del conducto radicular. Disminuyendo así las posibilidades de que en un futuro fracase el tratamiento o exista una complicación relacionada con una desinfección deficiente.

Terapia Endodóntica Regenerativa

La endodoncia regenerativa es una revolucionaria alternativa de tratamiento endodóntico, que ha avanzado mucho los últimos años, especialmente en terapias regenerativas en dientes inmaduros e incluso ha sido considerada y empleada en el manejo de dientes maduros con afectación pulpar. Por ello, en los últimos años ha generado gran interés en el campo de la endodoncia.²⁶ Hoy por hoy es un tema en estudio, donde cada vez se incluyen más avances procedimentales y en relación a los materiales requeridos para llevar a cabo eficazmente estas terapias.

Aunque el conocimiento sobre estos procedimientos se ha extendido en los últimos años, la verdad es que la endodoncia regenerativa tiene más de seis décadas desde que se dieron los primeros pasos. Específicamente en la década de los sesenta, el Dr. Nygaard-Ostby,⁵ incorporó por primera vez el concepto de regeneración tisular en el interior del canal radicular. Tiempo después, en el 2004, Banchs y Trope,²⁷ publicaron un estudio en el cual propusieron una técnica de endodoncia clínica regenerativa con el fin de revascularizar los dientes permanentes inmaduros con periodontitis apical, la cual involucraba instrumentación mínima, irrigación abundante y colocación de medicación con pasta antibiótica intracanal. Una vez completado el protocolo de desinfección, se propuso la inducción del sangrado y la formación de un coágulo de sangre dentro del canal radicular, al nivel de la unión cemento-esmalte. Después describían la importancia del doble sellado

del acceso coronal para en conjunto con los demás pasos del protocolo, generar el ambiente necesario para una revascularización exitosa.²⁷

Por otro lado, al igual que el coágulo de sangre se consideró el plasma autólogo rico en plaquetas y la fibrina rica en plaquetas, para ser llevados al conducto radicular como andamios alternativos, dado que estos contenían moléculas que potencialmente podrían inducir la regeneración del tejido.²⁸

La mayoría de los estudios sobre la terapia de endodoncia regenerativa (TER) se limitan al tratamiento de dientes necróticos inmaduros, por lo general traumatizados, con o sin periodontitis apical,^{29,30} esto se debe a que las condiciones de los dientes permanentes con formación incompleta de la raíz con diagnóstico de pulpitis irreversible o con necrosis pulpar, exige un manejo diferente del tratamiento endodóntico convencional. En el manejo de estos casos el TER ha resultado una alternativa altamente eficaz, considerada así la opción más avanzada, innovadora y beneficiosa.^{31,32}

En relación a la terminología de la endodoncia regenerativa, actualmente, se encuentra introducido la “reparación endodóntica guiada” o “revitalización”, que es el término utilizado por la Sociedad Europea de Endodoncia.³³ En 2007 la Asociación Americana de Endodoncia (AAE) adoptó el término endodoncia regenerativa para hacer referencia a aquellos procedimientos endodónticos basados en un concepto de ingeniería de tejidos^{1,33,34}. En este sentido, las terapias endodónticas regenerativas pueden definirse como procedimientos de base biológica que tienen como objetivo reemplazar la

parte dañada de la estructura dental, incluida la pulpa dental, la dentina, las estructuras radicales, y las células del complejo pulpa-dentina.^{4,9,34}

Al igual que la terapia endodóntica convencional, la endodoncia regenerativa tiene como fin la resolución de signos y síntomas como inflamación, dolor, y lograr la reparación y cicatrización de las lesiones periapicales. Al respecto, la AAE expresa que lo anteriormente descrito forma parte de los objetivos principales de los procedimientos regenerativos. Además, señala que los objetivos secundarios que se desean alcanzar es la regeneración de las células, y evidenciar a mediano plazo el aumento del grosor de las paredes dentinarias, y desarrollo de la longitud y cierre de la raíz.^{35,36,37}

En este sentido, se han descrito tres principios importantes en los procedimientos de endodoncia regenerativa: el primero relacionado con la eliminación de bacterias del sistema de conductos; el segundo, con la creación de un andamio para el crecimiento interno de nuevo tejido; y el tercero, con la prevención de la reinfección con bacterias por medio de la colocación de un sellado coronal hermético³⁸

En este orden de ideas, las terapias regenerativas se diferencian de las terapias convencionales, en que las primeras se fundamentan en los principios de la ingeniería tisular (IT) la cual comprende una triada de ingeniería de tejidos: 1. Células madre con capacidad de diferenciación, 2. Andamios biomiméticos y 3. Factores de crecimiento bioactivos. Además, aplica materiales adecuados para la ingeniería de tejidos.^{32,33}. Lo señalado anteriormente, se ha considerado un “cambio de paradigma” en endodoncia

clínica que debería ser considerado la primera opción de tratamiento para los dientes inmaduros con necrosis pulpar.²⁶

Células Madre. En relación al primer componente de la triada de ingeniería de tejidos, constituido por las células madre, estas provienen de la mesénquima del tubo neural y se hallan en la pulpa dental, en la papila apical, en el ligamento periodontal, en el folículo dental y células mesenquimales pulpaes de dientes primarios exfoliados (SHEDs), que pueden llegar a la diferenciación a un tejido muy parecido a los odontoblastos y con capacidad para formar tejido duro, muy parecido a la dentina.^{31,32,39,40}

Andamio biomimético. Es el segundo componente utilizado, y tendrá la función de promover el crecimiento y diferenciación de las células madre cuando estas logran adherirse.^{41,42,43} En relación a ello se han realizado estudios en animales, que reportan la revitalización de los dientes, al menos en el tercio apical del conducto radicular.⁴⁴ Así como hallazgos interesantes respecto al andamio a utilizar, una combinación de fibrina rica en plaquetas (PRF) con un coágulo de sangre (BC) podría mejorar la cicatrización periapical, inducir el desarrollo de la raíz y reforzar la estructura dental. No obstante, no se encontró ningún beneficio adicional de PRF para BC en TER.⁴⁵

Factor de crecimiento. Finalmente, el tercer componente principal es el relacionado con los factores de crecimiento y las proteínas que posibilitan la quimiotaxis de las células madre, con el propósito de estimular la

proliferación y diferenciación. Para que esto se lleve a cabo se considera más importante los factores de: transformación de crecimiento (TFG) y la proteína morfogenética ósea (BMP). Y en relación a la diferenciación celular, es de gran relevancia la participación de TGF- β 1 y β 3, (diferenciación y secreción de dentina).^{32,40,43,46}

Igualmente, se menciona el factor de crecimiento endotelial vascular A (VEGFA) y sus receptores, puesto que son proteínas esenciales para la actividad angiogénica de la pulpa dental, la cual fundamentalmente proporciona oxígeno y nutrientes a las células para la formación de raíces y mecanismos de defensa. Por lo tanto, se considera relevante entender y considerar el potencial angiogénico de la pulpa dental para los procedimientos de la endodoncia conservadora y regenerativa.⁴⁷

Todo ello, tiene el objetivo de reestablecer funcional y estructuralmente el complejo pulpo dentinario, por medio de la regeneración del tejido pulpar dañado por infección, trauma o anomalías del desarrollo.^{18,34,35} En este sentido, la biología de los procedimientos regenerativos en endodoncia se fundamenta principalmente en renovar la funcionalidad de la pulpa afectada, y el mecanismo va a variar dependiendo del grado de afectación pulpar.^{6,48}

Por otro lado, se ha señalado que los protocolos en endodoncia regenerativa no logran una verdadera regeneración del complejo dentino-pulpar, sino que lo que se obtiene es una reparación derivada principalmente de los tejidos periodontales y óseos, que ha sido demostrada histológicamente.⁴⁹ Por lo que a su vez, se ha señalado la importancia de más investigaciones en el

área de la ingeniería de tejidos basada en células madre, y de esta manera la verdadera regeneración de la pulpa sea un objetivo alcanzable.²⁶

Pese a que en la literatura endodóntica, los términos revitalización, revascularización y endodoncia regenerativa se usan por igual como sinónimo uno de otro, es importante saber que dentro de la endodoncia regenerativa se manejan variantes del tratamiento con protocolos clínicos diferentes, por lo cual es necesario hacer distinción de ellos. Con esto, se hace referencia a los procedimientos de Revascularización y a la Terapia Pulpar vital.^{26,48}

Lo anteriormente señalado, se refiere a las vertientes de los tratamientos endodónticos regenerativos, que estarán sujetos de acuerdo al estado de la pulpa dental. Debido a que una pulpa vital expuesta o inflamada de forma reversible puede ser tratada con procedimientos de terapia pulpar vital, es decir, que no conllevan a la exéresis de la misma. Por el contrario, cuando existe un proceso infeccioso relacionado con una pulpa vital muy afectada, o con una pulpa necrótica, los tratamientos endodónticos regenerativos sugieren un procedimiento conocido como revascularización/revitalización.^{50,51}

Por tal motivo, para poder optar por uno u otro procedimiento, es necesario realizar un adecuado diagnóstico y a su vez conocer ampliamente las condiciones que debe tener el tejido pulpar y el diente, para un resultado exitoso y predecible en el tiempo. Para ello es necesaria la investigación traslacional y esfuerzo clínico, que exista más evidencia que permita poder

comprender más eficazmente la interrelación de los componentes de la triada tisular.^{52,53}

En este orden de ideas, se realizó un estudio en la India que tuvo como fin evaluar el conocimiento, actitud y percepción de los endodoncistas hacia los TER, a través de un cuestionario hecho a un total de 49 profesores y 69 estudiantes de postgrado de endodoncia de 4 universidades; en función a los resultados pudieron concluir que los especialistas en endodoncia tienen una actitud positiva hacia el uso de los TER. Sin embargo, existe una deficiencia de capacitación en TER en las facultades de odontología.⁵⁴

TER en dientes maduros no vitales

Inicialmente, el término utilizado para este tipo de procedimientos fue el de revascularización. Más adelante se sugirió un término más aplicable, conocido como revitalización pulpar, ya que los tejidos que se regeneran por medio de estas terapias no se limitan a los vasos sanguíneos, sino que a su vez incluyen tejidos duros y blandos.⁴⁰ De manera más clara, el término de revascularización pulpar se limita al restablecimiento de la vascularización o angiogénesis en el conducto radicular, más no sugiere la repoblación de odontoblastos.^{55,56,57}

Hoy por hoy, las técnicas propuestas para llevar a cabo las terapias de regeneración pulpar continúan en etapa de desarrollo. Hay aspectos en relación al protocolo que aún no han llegado a un consenso, como los relacionados con la combinación más acertada de andamio-biomolécula para conseguir una íntegra regeneración del complejo pulpa-dentina. En general,

existe evidencia en estudios in vitro e in vivo sobre la posibilidad de una regeneración tisular similar a la pulpa.²⁶

Inicialmente, la evidencia de regeneración pulpar en endodoncia clínica se centraba en dientes permanentes con ápice inmaduro, puesto que, debido a la condición del ápice radicular, el tratamiento endodóntico convencional es inviable, ya que no existe constricción apical que posibilite el uso de los materiales obturadores. Adicionalmente, en estos casos se posibilita el desarrollo radicular y el engrosamiento de las paredes dentinarias, e incluso existe reportes de caso donde los dientes inmaduros mostraron una respuesta positiva a las pruebas de vitalidad.⁵⁸

Además, por medio de técnicas histológicas e inmunohistoquímica se encontró en el conducto radicular de un incisivo central superior con ápice abierto, a tan solo tres semanas y media de haber realizado la TER, un tejido conectivo laxo similar a tejido pulpar inmaduro. Específicamente, se describió un tejido con pocas fibras colágenas, inexistencia de células inflamatorias y presencia de fibroblastos jóvenes o células mesenquimatosas fusiformes en el conducto y el periápice; además, se halló cierta cantidad de vasos sanguíneos y ausencia de fibras nerviosas.⁵⁹ Por otro lado, el tejido pulpar regenerado se ha descrito histológicamente como un tejido de origen periodontal, con ausencia de células odontoblásticas, con resultados clínicos reproducibles que se ajustan a los objetivos terapéuticos.²⁶

En dientes permanentes maduros no vitales con o sin periodontitis apical, recientemente también existen reportes de caso de TER en donde los

resultados obtenidos sugieren que los dientes con desarrollo radicular completo, tratados con terapia endodóntica regenerativa pueden generar resultados similares al tratamiento endodóntico convencional, pero con la ventaja de reemplazar biológicamente el tejido en el espacio del conducto radicular.⁶⁰

Concretamente, en reportes de caso de TER en dientes permanentes maduros no vital se han obtenido resultados favorables en la eliminación de los signos y síntomas clínicos y la resolución de la periodontitis apical; sin embargo los dientes tratados en su mayoría no responden a las pruebas pulpares frías y eléctricas.^{28,4} En este sentido, se ha señalado que la mayor diferencia entre los TEC y TER es que la primera terapia se rellenan con materiales inertes biocompatibles y los conductos radiculares en la última terapia se rellenan con el propio tejido vital del huésped.^{28,60}

Sin embargo, en diente permanente maduro con periodontitis apical y perforación de la raíz se encontró imágenes radiográficas y de tomografía computarizada de haz cónico con remisión de la lesión apical, y además las evaluaciones clínicas revelaron respuestas normales a las pruebas de percusión y palpación; así como respuestas a la prueba pulpar eléctrica y la prueba de vitalidad indicó unidades de perfusión sanguínea bajas. Todo ello logrado por medio de la terapia celular alogénica utilizando células madre mesenquimales del cordón umbilical alogénicas (UC-MSC) encapsulado en un andamio de plasma pobre en plaquetas.⁶²

Asimismo, la literatura refleja que la terapia endodóntica regenerativa en dientes maduros es capaz de promover las condiciones para que el organismo tenga la oportunidad de generar un sistema inmune innato dentro del conducto radicular mediante el restablecimiento del tejido vital similar a la pulpa y de esta manera pueda minimizar posibles reinfecciones.⁶³ Esta sustitución constituye un gran beneficio que no puede obtenerse con la terapia endodóntica convencional, puesto que los mecanismos del sistema de defensa han sido sustituidos por materiales inertes.⁶⁴

Adicionalmente, hay autores que recomiendan que, a mayor desarrollo de las terapias endodónticas regenerativas, se debe revisar la clasificación de las enfermedades de la pulpa y se deben mejorar las herramientas de diagnóstico. Además, el replanteamiento de los conceptos actuales para los tratamientos basados en la biología y la mejora de los conceptos de diagnóstico podrían posponer la obturación del conducto radicular dependiendo de la situación clínica.⁶⁵

Además, la evidencia existente sobre la efectividad de los procedimientos endodónticos regenerativos en dientes maduros con pulpa necrótica y periodontitis apical, señala que no hay diferencia de riesgo relativo de éxito/fracaso resultado del tratamiento entre TER o TEC. En base a una calidad moderada de evidencia, actualmente los procedimientos endodónticos regenerativos aparecen como una alternativa de tratamiento viable para dientes maduros necróticos con lesiones periapicales.⁶⁶

Más recientemente, los procedimientos endodónticos regenerativos se han empleado en dientes permanentes maduros logrando resultados muy favorecedores, incluso después de fracaso por terapia endodóntica convencional no quirúrgica y quirúrgica. Tal es el caso del estudio realizado por Gomez-Sosa et al.⁶⁷ cuyo objetivo fue evaluar la capacidad de las células mesenquimales estromales (MSC) para inducir la regeneración de la pulpa dental y del hueso apical en un diente previamente tratado endodónticamente. Este caso fue realizado en una paciente femenina sana de 55 años que acudió a consulta por inflamación y un tracto sinusal asociado con el diente afectado, por lo que fue remitida para una evaluación endodóntica. Es importante señalar que el diente tratado se había sometido previamente a tratamiento de conducto y resección apical, lo cual concuerda con el estudio radiográfico; y evidentemente, no había respondido a pruebas pulpares térmicas o eléctricas.⁶⁷

En el estudio anteriormente señalado, además de la resolución de síntomas, después de 14 meses de trasplante de MSC, el diente mostró sensibilidad a las pruebas pulpares frías y eléctricas. Asimismo, las imágenes tomográficas mostraron signos de aumento de la densidad ósea periapical, cicatrización de la lesión periapical y remodelación apical casi completa. Por tales resultados, las MSC pueden constituir una terapia de primera línea en endodoncia regenerativa.⁶⁷

Del mismo modo, estudios afirman que la TER con células madre autólogas de la pulpa dental (DPSC) es una alternativa potencial al tratamiento

endodóntico tradicional para dientes maduros, al mostrar resolución de signos y síntomas de dos dientes multirradiculares necróticos con periodontitis apical. Al realizar el procedimiento en un paciente de 26 años y otro de 29 años, lograron a las 4 semanas que los dientes presentaran respuesta positiva a la prueba pulpar eléctrica. Señalando que las intensidades de la señal en la resonancia magnética del tejido pulpar regenerado en los dientes afectados eran comparables a los de la pulpa normal en los dientes adyacentes después de 24 semanas. Después de 48 semanas, las radiografías y la tomografía computarizada de haz cónico no mostraron radiolucidez apical.⁶⁸

Adicionalmente, en relación al tipo de tejido formado en el espacio del conducto radicular, se ha descrito como un tejido conectivo fibroso que contiene tejido óseo, estructuras vasculares e inflamación.^{69,70} Estos hallazgos histológicos obtenidos de dientes maduros fueron similares a los hallazgos de informes previos relacionados con dientes inmaduros.⁷⁰ A su vez, se ha reportado revestimiento celular similar a odontoblastos, y menos inflamación periapical después del tratamiento endodóntico regenerativo en dientes maduros que han usado membrana de corion-amnios compuesta de origen humano (ACM). Incluso se ha comparado estos resultados, con los generados en aquellos casos en los que se ha usado solo coágulos de sangre o coágulos de sangre con membrana de colágeno, siendo mayor en los casos en los que se ha empleado ACM.⁶⁹

Por otro lado, en la literatura se describen casos de dientes maduros con pulpitis irreversible que han sido tratados con TER con procedimientos menos invasivos conocidos como Terapia Pulpar Vital, logrando excelentes resultados reparadores en dientes que han sufrido fracturas radiculares transversales.³⁰

Todo ello parece posicionar por delante a las terapias endodónticas regenerativas como alternativa de tratamiento de dientes maduros desvitalizados en comparación con las terapias endodónticas convencionales, puesto que permite la consecución de resultados biológicos favorecedores que no se limitan a la resolución de signos y síntomas, sino que incluso reintegran funciones de la pulpa dental como es su respuesta sensitiva. No obstante, como todo procedimiento clínico, las TER son alternativas de tratamiento que, así como posee excelentes ventajas, no está exenta de desventajas que se deben considerar antes de la selección de este tratamiento.

Ventajas y desventajas de las TER en dientes no vitales

Ventajas de las terapias de revitalización pulpar

- Da la oportunidad de regenerarse a un diente que ha perdido la vitalidad por un proceso infeccioso, con el fin de intentar restituir el estado biológico de la pulpa por medio de andamios biomiméticos.
- Evita la posibilidad de rechazo inmunológico y la transmisión de patógenos. Todo ello gracias a que la regeneración del tejido en el

conducto radicular se hace por medio de las células sanguíneas propias del paciente, de esta manera la pulpa afectada es sustituida por un constructo que resulta de la ingeniería tisular.³⁵

- Fácil obtención y manejo de los medicamentos necesarios para desinfección del conducto radicular.⁷¹
- Evidencia radiográfica del fortalecimiento de la raíz que resulta del continuo desarrollo radicular y del engrosamiento de las paredes dentinarias en varios casos clínicos.^{72,73}
- Procedimiento más conservador para la estructura dentaria, puesto que no requiere de una gran preparación mecánica.

Desventajas de las terapias de revitalización pulpar

- Existe controversia sobre los resultados clínicos a largo plazo, pudiendo generarse complicaciones, como la falta de continuidad del desarrollo radicular, inexistencia de cierre apical o la calcificación del conducto.⁵³
- No se tiene certeza de si la naturaleza del tejido formado en la pared del conducto está compuesta realmente de dentina.^{59,74}
- Otras posibles complicaciones como la pigmentación coronaria, reacciones alérgicas a la medicación intraconducto y desarrollo de cepas bacterianas resistentes⁷³
- Posible decoloración de la corona inducida por medicamentos intracanal, irrigantes o cementos utilizados durante la revitalización.³³

- Requiere de pacientes altamente comprometidos.³³
- En algunos casos requiere de equipos y materiales de mayor costo y de manipulación especializada, por lo tanto, para los pacientes resulta una opción de tratamiento más costosa.

Protocolo clínico de las TER en dientes no vitales

La variabilidad de los protocolos clínicos aplicados durante los procedimientos de endodoncia regenerativa es considerablemente alta. Un análisis exhaustivo de los protocolos regenerativos puede constituir una fuente adicional para proporcionar consideraciones clínicas útiles para las TER.⁷⁵ En este sentido, Martín⁷⁶ evaluó justamente el potencial de la terapia endodóntica regenerativa como tratamiento para pacientes adultos basado en la literatura existente, obteniendo así que la mayoría son series y reportes de casos, en los que se observan múltiples diferencias en los protocolos clínicos empleados.⁷⁶

Pese a ello, hay aspectos del procedimiento clínico en dientes permanentes inmaduros que también son aplicables en dientes permanentes maduros, como es el caso de los medicamentos y las sustancias irrigadoras que son necesarias para la limpieza y desinfección, tal es el caso del hidróxido de calcio, el hipoclorito de sodio al 3 % o menos y el EDTA.

En dientes con ápice maduro, hay autores que refieren que la mejor forma de llevar a cabo estos procedimientos es realizando el agrandamiento del foramen apical, con instrumentación a nivel del ápice, de manera que se

pueda ampliar su diámetro para favorecer el ingreso de las sustancias irrigadoras a los conductos accesorios, limpiar la dentina infectada, y adicionalmente, el acceso y desarrollo de un tejido nuevo. En relación al tamaño final que debe tener el foramen apical aún no existe un consenso, algunas investigaciones recomiendan un tamaño mínimo de 0,6 a 1 mm^{76,77,78,79,80}. Del mismo modo, señalan la importancia de la colocación de la medicación intracanal con hidróxido de calcio, proporcionando equilibrio entre el nivel de desinfección y la viabilidad celular.^{34, 76,77}

Actualmente, se ha descrito que el aumento del diámetro del tamaño apical se asoció con un menor recuento de células inflamatorias, un menor porcentaje de reabsorción ósea, un mayor crecimiento de tejido hacia el interior y un mayor porcentaje de formación de nuevo tejido duro dentro del conducto radicular. Por lo tanto, se considera que el diámetro apical mínimo que debe ampliarse para TER es de 0,4 mm.⁸¹

Como ya se mencionó, no existe un protocolo que rija universalmente la ejecución de protocolos clínicos para llevar a cabo el procedimiento de revitalización, especialmente porque existen diferentes opciones de materiales y andamios biomiméticos que favorecen en mayor o menor medida escenarios para la regeneración tisular.

Vale destacar, que los reportes de la literatura señalan que todos los procedimientos endodónticos deben ser realizados bajo aislamiento absoluto sin excepción, de manera que se pueda garantizar un campo operatorio libre del contacto con los microorganismos propios del medio bucal, entre otros

agentes bacterianos. Además de evitar riesgos de contacto de las sustancias químicas irrigadoras con la cavidad oral.

Por otro lado, los reportes de casos publicados concuerdan que la revitalización pulpar es un tratamiento que debe contar con mínimo dos citas, con el fin de realizar una óptima desinfección del conducto radicular antes de realizar propiamente el procedimiento de revitalización.⁵⁹ Además, en la literatura se ha encontrado que los diferentes protocolos clínicos para la revitalización, concuerdan en una secuencia de pasos que son llevados a cabo en las distintas citas. Todo con el fin de buscar la resolución de signos y síntomas, y que finalmente el tratamiento resulte exitoso.

Primera cita. Todo debe iniciar con un adecuado diagnóstico clínico. Una vez completada esta fase, se lleva a cabo la limpieza dental (desinfección de la corona) anestesia local (opcional), y el aislamiento absoluto del diente. Luego se realiza la preparación de la cavidad de acceso, con el fin de tener una entrada adecuada a los conductos radiculares.⁸²

Seguidamente se recomienda realizar el protocolo de irrigación con 20 ml de hipoclorito de sodio con una concentración baja (1,5-3%) para evitar afectar las células madre de los tejidos apicales,^{53,82,83} sin embargo, la elección de la concentración del hipoclorito dependerá del grado de infección, un conducto radicular con sangrado o exudado pueden requerir una mayor irrigación.¹⁵ Por otro lado, en cuanto a la irrigación, otros autores sugieren incluir desde la primera cita la solución salina para disminuir los efectos citotóxicos del hipoclorito de sodio, para luego utilizar EDTA al 17%.^{51,58} De esta manera se

logra la remoción del tejido pulpar necrótico, evitando o minimizando la instrumentación mecánica de las paredes del conducto radicular.^{31,79}

Posteriormente, se seca el conducto para dejarlo listo para la colocación de un agente antibacteriano. Al parecer el más utilizado en casos de revitalización es la pasta triantibiótica que se mezcla con agua destilada y se introduce en el conducto con la ayuda de un léntulo.^{31,79,73}

No obstante, dado los estudios que refieren citotoxicidad, inconvenientes de decoloración, dificultad para remoción del conducto, entre otras desventajas de las pastas antibióticas se recomienda el uso del hidróxido de calcio como medicamento de elección para el conducto radicular.

Por esta razón la alternativa más asistida como agente antibacteriano para el conducto radicular es el hidróxido de calcio, puesto que este medicamento es efectivo a concentraciones que no provocan citotoxicidad de las células madre y del cual puede disponerse fácilmente. Su preparación consiste en una pasta homogénea y densa que es producto de una mezcla con agua estéril en proporción 3:1.^{79,84,85} Finalmente, se debe colocar un material de obturación provisional que proteja el apósito intraconducto, con un espesor adecuado que permita el sellado hasta la siguiente cita.⁷⁹

Segunda cita. El protocolo recomendado por la Sociedad Europea de Endodoncia refiere que la segunda cita debería ser a las 2-4 semanas después de la colocación del hidróxido de calcio. Si transcurrido ese tiempo los signos de inflamación no han disminuido, el procedimiento a seguir corresponde al recambio del medicamento. Si además de ello, el paciente

presenta algún signo o síntoma de infección que altere su salud general, en ese caso puede requerirse la administración de antibióticos sistémicos.⁵⁸

En casos de respuesta efectiva al medicamento intraconducto, se prosigue con el tratamiento. Una vez aislado el diente y eliminado el cemento provisional, se prosigue con la remoción completa del agente antibacteriano por medio de agentes irrigantes como EDTA al 17% (20ml, 5 min), se debe controlar la presión y se recomienda usar aguja de salida lateral hasta 2 mm del tejido vital. Seguidamente, se recomienda irrigar con solución salina estéril (5 ml) para minimizar los efectos nocivos en las células diana. Finalmente se seca con puntas de papel.^{31,79}

Después de completar lo anteriormente señalado, continúan la fase que más variantes propone, y es la relacionada a la selección del andamio. Una de las alternativas mayormente reportadas propone extraer del paciente de 5 a 20 ml de sangre, la cual por medio de centrifugación permitirá obtener plasma rico en plaquetas, y así colocarlo en el conducto y esperar la formación del coágulo.^{86,87}

Por otro lado, la alternativa quizás más utilizada, consiste en inducir el sangrado con la ayuda de instrumentos que se sobrepasan 2 mm más allá de la longitud de trabajo, hasta formar un coágulo que ocupe 2 a 3 mm por debajo de la unión amelo-cementaria. Hay reportes de la literatura que recomiendan la anestesia sin vasoconstrictor para evitar la inhibición del sangrado; no obstante, hay reportes que señalan que la formación del coágulo de sangre puede verse limitada principalmente por la sensación de

dolor del paciente, considerando escasa la evidencia de un mejor sangrado sin utilización de vasoconstrictor.⁸⁸

Una vez formado el coágulo, este debe protegerse con un material de barrera. En relación a ello, los silicatos de calcio hidráulicos son actualmente los materiales de elección para cubrir el coágulo sanguíneo en los procedimientos de revitalización. Es relevante señalar la importancia de escoger un material con propiedades de manipulación adecuadas y con el menor potencial de decoloración.³³ Aún no está del todo claro si estos materiales pueden ejercer sus propiedades favorables en contacto con el coágulo de sangre, lo que sí se ha observado es que estos procedimientos pueden permitir la longevidad dental. De igual manera, se considera necesario continuar con investigaciones al respecto; Dentro de estos materiales, los más populares son el Biodentine, MTA Angelus, ProRoot MTA, Bio C Repair, Neoputty entre otros.^{89,90,91,92,93,94}

Luego de definir el material biocerámico a utilizar, se procede a colocar una torunda de algodón húmedo y posteriormente un material restaurador provisional para hacer seguimiento por un periodo que puede ir desde tres días hasta cuatro semanas. Transcurrido este tiempo, si el paciente responde adecuadamente se realiza la restauración con un material definitivo.^{95,96}

No obstante, el número de sesiones de los procedimientos de revitalización dependerá del protocolo que opte seguir el especialista. En resumen, el protocolo clínico de una terapia de revitalización, consta de:^{73,98}

1. Desinfección química del conducto por medio de sustancias irrigantes, sin realizar técnicas de instrumentación.
2. Entorno apto para un andamio que sustente al tejido en crecimiento.
3. Sellado hermético que evite la entrada de bacterias al conducto radicular.

Además de la correcta ejecución del protocolo clínico, el éxito de la terapia endodóntica regenerativa dependerá de factores inherentes al paciente, como la edad⁹⁹, la condición sistémica, así como el nivel de compromiso y tiempo que posea el paciente.

De igual manera, se deben considerar factores relacionados al diente como su estructura dentaria remanente, el tamaño del forámen apical⁹⁹ e incluso factores relacionados a la etiología de la necrosis pulpar, es decir, si la misma está asociada a caries avanzada o si fue producto de un traumatismo como la avulsión dental, ya que podría sugerir un peor pronóstico terapéutico.^{100,101,102}

Otro factor a tomar en cuenta es el relacionado a los tratamientos que requiera el paciente post TER, un ejemplo de ello es lo relacionado a la rehabilitación del diente tratado en casos de gran pérdida de estructura dentaria; asimismo los tratamientos de ortodoncia generan interrogantes, puesto que, no existe mucha evidencia del efecto del movimiento ortodóncico en el tejido que se ha regenerado.¹⁰²

Al respecto, se realizó un estudio en un diente con raíz inmadura necrótica fracturada apicalmente que fue tratado con procedimientos de endodoncia

regenerativa, y luego de 24 meses mostró radiográficamente curación de la lesión periapical y signos de desarrollo radicular continuo a pesar de la fractura radicular apical. La evaluación clínica reveló un desarrollo dental normal, movilidad normal y una infección bucal en resolución. Al cumplir el tiempo mencionado, el diente fue sometido a tratamiento de ortodoncia, el cual culminó exitosamente. Así luego de 5 años después de la intervención inicial, el estudio radiográfico mostró una marcada remodelación de los tejidos periapicales y la reparación de las fracturas apicales, y la infección bucal se había resuelto por completo.¹⁰² No obstante, el caso descrito reporta la evolución de un diente inmaduro, sería necesario reportes de casos en dientes maduros con TER y el efecto de los movimientos de la ortodoncia. Todos los aspectos antes mencionados deben ser considerados y discutidos con el paciente antes de ser un candidato para la realización de las TER en un diente permanente maduro no vital, así como los posibles riesgos de fracaso y la importancia de su compromiso en el curso del tratamiento.

DISCUSIÓN

La endodoncia regenerativa como alternativa de tratamiento en dientes permanentes desvitalizados con ápice maduro ha sido una importante fuente de investigación en los últimos años, tanto así que se han logrado grandes resultados en la preservación y desarrollo del órgano dental, que, al ser comparados con los limitados alcances de la endodoncia convencional, animan aún más a los estudiosos a investigar en esta línea.

Aunque la endodoncia regenerativa aún tiene muchos aspectos por esclarecer, como es el caso de la definición de un protocolo clínico, actualmente en base a una calidad moderada de evidencia, aparecen en la literatura como una alternativa de tratamiento para dientes maduros necróticos con o sin lesión periapical⁶⁶

Asimismo, existen estudios que comparan los resultados de la endodoncia regenerativa vs la endodoncia convencional. Una muestra de ello es el estudio de Arslan et al.⁶⁴ en el que reportaron un mayor progreso de reparación apical en la terapia regenerativa con 92.4% de éxito, en comparación con el 85% que evidenciaron en la terapia endodóntica convencional, por lo cual señalan el gran potencial de las TER y justifican la realización de futuros estudios.^{35,64} Es por esta razón que los conocimientos de la ingeniería de tejidos son cada vez más aplicables en la especialidad endodóntica.

Asimismo, se ha encontrado que el factor de crecimiento endotelial vascular A (VEGFA) y sus receptores se expresan significativamente más alto en los dientes de ápice maduros que en los dientes de ápice inmaduros; un hallazgo que parece indicar que este factor podría participar en la regeneración pulpar, al estar implicado esencialmente en el proceso angiogénico de la pulpa dental, para la formación de las raíces y los mecanismos de defensa.⁴⁷ Además de los factores de crecimiento, el tipo de andamio es clave para lograr resultados más similares a lo que sería una regeneración pulpar; en este sentido, se ha observado más tejido fibroso intracanal y revestimiento celular similar a odontoblastos, y menos inflamación periapical después del tratamiento endodóntico regenerativo en dientes maduros usando ACM, que en aquellos casos en los que se ha usado solo coágulos de sangre o coágulos de sangre con membrana de colágeno. El uso del ACM puede ser útil para una regeneración pulpar basada en el alojamiento de células en dientes maduros.⁶⁹

No obstante, hay autores que consideran que los dientes maduros muestran un menor potencial de regeneración, en relación a las condiciones clínicas del diente al presentar un foramen apical reducido que dificultaría la entrada y formación de tejido intraconducto, adicionalmente, a mayor edad del paciente, menor será su capacidad regenerativa.^{65,80,98} No obstante, ante la dificultad del foramen apical reducido se ha propuesto técnicas para realizar el agrandamiento del mismo, por medio de la instrumentación a nivel del ápice⁶², además se sugiere la medicación intracanal con hidróxido de calcio,

proporcionando equilibrio entre el nivel de desinfección y la viabilidad celular.⁴¹ Puesto que la eficacia clínica de TER para dientes necróticos maduros depende en gran medida de los regímenes de desinfección.³⁶

Por otro lado, autores proponen que, a mayor desarrollo de las terapias regenerativas, se debe realizar una revisión de la clasificación de las enfermedades de la pulpa y se deben mejorar las herramientas de diagnóstico. En este sentido, el replanteamiento de los conceptos actuales para los tratamientos basados en la biología y la mejora de los conceptos de diagnóstico podrían posponer la endodoncia convencional del conducto radicular dependiendo de la situación clínica.⁶⁵

Otros estudios han evaluado la efectividad de los procedimientos endodónticos regenerativos en dientes maduros con pulpa necrótica y periodontitis apical, y han referenciado que no existe una diferencia en el riesgo relativo de éxito/fracaso resultado del tratamiento entre las TER o TEC.⁶⁶

De igual manera, Bucchi²⁴ encontró que los resultados clínicos en dientes maduros son positivos y similares a los del diente inmaduro; no obstante, se ha señalado informe de fallas con signos y síntomas recurrentes, donde es probable que una desinfección insuficiente sea la principal causa de tal recurrencia. De manera tal, se han identificado fallas después de más de 2 años de seguimiento.⁹⁹ Además, se requieren datos a largo plazo sobre las TER que se hayan realizado en aquellos pacientes que requieran tratamientos de ortodoncia o en dientes con pronóstico reservado en relación

a la etiología que generó la necrosis pulpar.^{40,101,102} En este sentido, se ha señalado que la investigación referente a la TER de dientes maduros se encuentra en etapas tempranas y requiere de un mayor nivel de evidencia.²⁴ Así mismo, se requiere estudios histológicos que permita hacer un seguimiento sobre los tejidos generados en dientes permanentes maduros después de ser efectuada una TER.²⁸ Por otro lado, Fabero⁷⁷ señala que, aunque no hay evidencias de la formación de tejidos tras la revascularización pulpar en dientes adultos humanos, si considera exitosa la terapia al cumplir con el objetivo fundamental de la resolución de signos y síntomas.⁷⁷ En concordancia, Travado⁷⁶ efectuó una investigación con el objetivo de evaluar justamente el potencial de la terapia regenerativa endodóntica como tratamiento para pacientes adultos basado en la literatura existente, obteniendo así que la mayoría son series y reportes de casos, en los que se observan múltiples diferencias en los protocolos clínicos empleados. De esta manera, señala que en todos los pacientes se obtuvo éxito tras la revascularización, concluyendo así que la terapia endodóntica regenerativa tiene potencial como tratamiento de dientes necróticos con o sin periodontitis apical en pacientes adultos.⁷⁶ Además, se ha encontrado que los trasplantes celulares pueden constituir una terapia de primera línea en endodoncia regenerativa. Un estudio de gran interés es el caso realizado por Gomez et al.⁶⁷ en un diente previamente tratado endodónticamente y al que se le realizó cirugía apical, tratamientos que no lograron la resolución de la lesión apical. Con la endodoncia

regenerativa por medio del transplante de células estromales mesenquimatosas, además de la resolución de síntomas, el diente mostró sensibilidad a las pruebas pulpares frías y eléctricas, así como signos de aumento de la densidad ósea periapical, cicatrización de la lesión periapical y remodelación apical casi completa.

Pese a los resultados favorecedores de las TER en dientes permanentes maduros, todos los aspectos relacionados con el procedimiento y posibles resultados, como la decoloración de los dientes, la posibilidad de un mayor número de citas y sus posibles riesgos, deben discutirse con los pacientes.²⁶

Es alentador el evidente avance en los estudios más actuales que emplean terapia endodóntica regenerativa, los pasos hasta los momentos quizás han sido lentos, pero con firmeza. Por eso es importante que continúen las investigaciones en el área con el fin de expandir la endodoncia regenerativa a dientes maduros desvitalizados como primera opción de tratamiento. Los beneficios potenciales justifican mayor investigación al respecto.

CONCLUSIONES

1. Las terapias endodónticas regenerativas han mostrado resultados más favorecedores al usar trasplante de células madre autólogas de la pulpa dental, células mesenquimales estromales, membrana de corion-amnios compuesta de origen humano; en comparación con solo el uso de coágulos de sangre.
2. Las terapias endodónticas regenerativas se han aplicado ante el fracaso de procedimientos convencionales previos, logrando con ello resultados favorecedores y contundentes para la preservación del diente tratado.
3. El empleo de las TER con trasplante de células estromales mesenquimatosas pueden constituir una Terapia de primera línea en endodoncia regenerativa.
4. Las TER tienen mayores ventajas en comparación con las TEC porque dan la oportunidad de regenerarse a un diente que ha perdido la vitalidad por un proceso infeccioso, con el fin de intentar restituir el estado biológico de la pulpa por medio de andamios biomiméticos; evita la posibilidad de rechazo inmunológico; evidencia fortalecimiento de la raíz y engrosamiento de las paredes dentinarias.
5. Se han reportado estudios con mayor porcentaje de éxito de la TER en comparación con la TEC en cuanto a la resolución de signos y

síntomas clínicos. con 92.4% de éxito. También se han hecho estudios en animales, que señalan un porcentaje de éxito del 98%.

6. La mayoría de los estudios analizados en esta investigación, concluyeron que las TER pueden ser aplicada en dientes maduros, pero igual se requiere más estudios al respecto que permita obtener más información sobre protocolos clínicos, tasas de éxito y manejo de nuevos materiales,

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda tomar en cuenta las siguientes condiciones para la selección de TER como alternativa en dientes permanentes maduros no vitales:
 - El diente debe contar con buen remanente estructural y ser manejado bajo el enfoque de odontología restauradora biomimética
 - En caso de ser necesario realizar tratamientos de ortodoncia es pertinente esperar a que los controles radiográficos evidencien reparación apical.
 - La edad del paciente es un factor importante a considerar
 - Condición sistémica del paciente en relación a enfermedades inmunes
 - El paciente debe estar claro del procedimiento, ser colaborador, comprometido y firmar un consentimiento informado bien detallado, ya que se requiere de controles periódicos.
 - El profesional debe tener amplio conocimiento del manejo, el protocolo y usos de materiales biocerámicos para realizar una TER
2. Documentar y publicar los casos clínicos llevados bajo TER en dientes permanentes maduros no vitales, para incentivar a las futuras generaciones a realizar investigaciones en el área
3. Se sugiere aplicar un trabajo correlacional aplicando ambas alternativas TER y TEC para los dientes permanentes maduros no vitales

4. Aun no existe un consenso en cuanto al protocolo para el manejo de la desinfección en las TER por lo cual se recomienda ampliar las investigaciones.

Referencias Bibliográficas

1. American Association of Endodontists. Definition of Endodontics. AAE Membership Roster; 2005–2006.
2. Canalda, C. y Brau, E. *Endodoncia Técnicas Clínicas y Bases Científicas*. 4ta Edición, Elsevier. Barcelona: España; 2019.
3. Chiego, D. Pulpa Dental. Principios de Histología y Embriología Bucal con orientación Clínica. 4a. Barcelona: Elsevier Health Sciences. 2014;113-127.
4. Saoud, T. M., Martin, G., Chen, Y. H. M., Chen, K. L., Chen, C. A., Songtrakul, K., ... & Lin, L. M. Treatment of mature permanent teeth with necrotic pulps and apical periodontitis using regenerative endodontic procedures: a case series. (2016) *Journal of endodontics*, 42(1), 57-65.
5. Ostby BN (1961) The role of the blood clot in endodontic therapy. An experimental histologic study. *Acta Odontologica Scandinavica* 19, 324–53.
6. Hargreaves K, Geisler T, Henry M, Wang Y. Regeneration potential of the young permanent tooth: what does the future hold? *J Endod*. 2008;34: S51-56.
7. Kim S, Kahler B, Lin L. Current developments in regenerative endodontics. *Curr Oral Health Rep*. 2016;3(4):293-301.

- 8.** Velazco G. Ingeniería de tejidos y andamios de regeneración celular. Acta Bioclínica. 2011, Enero-Junio;1(1);1-2.
- 9.** Tarek Mohamed Saoud et al. Treatment of Mature Permanent Teeth with Necrotic Pulps and Apical Periodontitis Using Regenerative Endodontic Procedures: A Case Series. J Endod 2015; -:1–9.
- 10.** Balestrini, M. Como se elabora un proyecto de investigación. Caracas, Venezuela: BL Consultores asociados, Servicio Editorial. 2010.
- 11.** Palella, S. y Martins, F. Metodología de la investigación Cuantitativa. Caracas, Venezuela: FEDUPEL. 2010.
- 12.** Arias F. El proyecto de investigación. Inducción a la metodología científica. 5^a ed. Venezuela: Episteme; 2006.
- 13.** Finol T, Nava H. Procesos y productos en la investigación documental: incluye normas mínimas para la presentación de trabajos en la Universidad del Zulia. 2da ed.: Editorial de la Universidad del Zulia; 1
- 14.** Bergenholtz, G., Horsted-Bindslev, P. y Reit, C. Endodoncia. 2da Edición. Mexico: Manual Moderno. 2011.
- 15.** Cohen, S., y Hargreaves, K., Vías de la Pulpa. Novena Edición. Elsevier. Madrid: España; 2007.
- 16.** Stock, C., Gulabivala, K., Walker, R. y Goodman, J. Atlas en color y texto de Endodoncia. Madrid, España. Segunda edición. 1997
- 17.** Gunnar B., Preben H., y Claes R. Endodoncia. 2da ed. México, DF. Editorial El Manual Moderno, Segunda Edición. 2011.

- 18.**Urla, C., y Interiano, A. M. Pulpa Dental. 1ª. Sección: Histología Fousac. 2013.
- 19.**Soares I. Goldberg, F. Endodoncia Técnicas y Fundamentos. 2da ed. Editorial Panamericana. Madrid: España. 2002.
- 20.**Tarabinejad, M. y Walton R. Endodoncia Principios y Práctica. España: Editorial Elsevier, 4ta Edición. 2009.
- 21.**Leonardo, M. Endodoncia- Tratamientos de Conductos Radiculares. Principios Técnicos y Biológicos. São Paulo, Brasil: Artes Médicas. 2005.
- 22.**Lopes H, Siqueira J. Endodontia. Biología e Técnica. 4Ed ed. Elsevier, editor. 2015. 56–124.
- 23.**Nagas E, Uyanik MO and Cehreli ZC: Revitalization of necrotic mature permanent incisors with apical periodontitis: A case report. Restor Dent Endod 43: e31, 2018. PMID: 30135850. DOI: 10.5395/rde.2018.43.e31
- 24.**Bucchi. Tratamiento del Diente Permanente Necrótico. Un Cambio de Paradigma en el Campo de la Endodoncia. Int. J. Odontostomat.2020;14(4): 670-677.
- 25.**Shah N, Logani A. SealBio: un tratamiento endodóntico novedoso sin obturación basado en el concepto de regeneración. *J Conserv Dent*. 2012; 15 :328–32.

- 26.** Kim S.G, Malek , M. Sigurdsson, A., Lin, L.M., y Kahler, B. Endodoncia regenerativa: una revisión integral. *International endodontic journal*. 2018;51(12):1367-1388 <https://doi.org/10.1111/iej.12954>
- 27.** Banchs, F. Trope, M. Revascularization of immature permanent teeth with apical periodontitis: new treatment protocol? *JOE*. APRIL 01, 2004;30, (4): P196-200. DOI: <https://doi.org/10.1097/00004770-200404000-00003>
- 28.** Coniberti, M. E. Endodoncia regenerativa (2020). (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Odontología).
- 29.** Liang, Y., Ma, R., Chen, L., Dai, X., Zuo, S., Jiang, W., ... Zhao, W. Efficacy of i-PRF in regenerative endodontics therapy for mature permanent teeth with pulp necrosis: study protocol for a multicentre randomised controlled trial. *Trials*, 22(1). 2021
- 30.** Lu, J., & Kahler, B. (2022). Regenerative endodontic procedures for two traumatized mature anterior teeth with transverse root fractures. *BMC Oral Health*, 22(1), 1-7.
- 31.** Méndez González, V. Madrid Aispuro, K. Amador Lizardi, E. Silva-Herzog Flores, D. Oliva Rodríguez, R. Revascularización en dientes permanentes con ápice inmaduro y necrosis pulpar: Revisión bibliográfica. *Revista ADM*. 2014; 71 (3): 110-114.
- 32.** Durán, J.A., Guzmán, AB., Flores, EC., Segovia, EC., Cuellar, TE., Díaz, Y.B., Hernández, F.C., Gamero, U.B., Calles, L.E., Manzano, L.R, Abarca, R.D., Rodríguez, G.E., y Fuentes, R.E. Tratamiento de

regeneración endodóntica en pulpa vital y necrótica, utilizando fibrina rica en plaquetas y Biodentine: reporte de caso. Revista Minerva. 2021; 4(1): 39-49.

33. Drukteinis, S. y Camilleri, J. Bioceramic Materials in Clinical Endodontics. 1ªed. Switzerland: Springer; 2021.

34. Murray PE, Garcia-Godoy F, Hargreaves KM. Regenerative endodontics: a review of current status and a call for action. Journal of Endodontics. 2007; 33, 377–90.

35. AAE Clinical Considerations for a Regenerative Procedure. Revised 4-12-15. Available at: www.aae.org. Accessed October 23, 2015.

36. Constanza C, Alicia C. Seminario protocolos de revascularización utilizados desde el inicio a la actualidad [Internet]. Universidad de Valparaíso Chile; 2013. Available from: <https://facultadodontologia.uv.e>

37. Giraldo T, Rojas H. Endodoncia regenerativa: utilización de fibrina rica en plaquetas autóloga en dientes permanentes vitales con patología pulpar. Acta odontol Colomb [Internet]. 2014;4(1):91–112.

38. Law Alan S., DDS, PhD Considerations for Regeneration Procedures. J Endod 2013;39: S44–S56

39. Barzuna M, González C. Revascularización en un molar inferior, con un tercio de formación radicular. Odontol Vital [Internet]. 2019;1(30):87–97.

- 40.** Gronthos S, Mankani M, Brahimi J, Gehron P, Shi S. Postnatal human dental pulp stem cells (DPSCs). *Proc Natl Acad Sci.* 2000;97(25): 13625-13630.
- 41.** Conde M, Chisini A, Demarco F. Stem cell-based pulp tissue engineering: variables enrolled in translation from the bench to the bedside, a systematic review of literature. *International Endodontic Journal.* 2016; 49 (1): 543-550.
- 42.** Glossary of endodontic terms. 9th ed. Chicago: American Association of Endodontists; 2015.
- 43.** Goldberg, M.; Kulkarni, A.; Young, M. & Boskey A. Dentin: structure, composition and mineralization. *Front Biosci. (Elite Ed.)*, 3:711-35, 2011.
- 44.** Bucchi C, Gimeno-Sandig A, Valdivia-Gandur I, et al. A regenerative endodontic approach in mature ferret teeth using rodent preameloblast-conditioned medium. *In Vivo* 2019;33:1143–50.
- 45.** Zhou R, Wang Y, Chen Y, Chen S, Lyu H, Cai Z and Huang X: Radiographic, histologic, and biomechanical evaluation of combined application of platelet-rich fibrin with blood clot in regenerative endodontics. *J Endod* 43(12): 2034-2040, 2017. PMID: 29032818. DOI: 10.1016/j.joen.2017.07.021
- 46.** Cohenca N, Paranjpe A, Berg J. Vital pulp therapy. *Dental Clin North Am* 2013; 57(1): 59-73

- 47.** Gómez-Sosa, JF, Caviedes-Bucheli, J., & Barrera, LED (2021). Expresión génica del factor de crecimiento endotelial vascular A y sus receptores en la pulpa dental de dientes inmaduros y maduros. *Revista europea de endodoncia* , 6 (3), 259.
- 48.** Nakashima M, Akamine A. The application of tissue engineering to regeneration of pulp and dentin in endodontics. *Journal of Endodontics*. 2005; 31:711–8.
- 49.** Pulyodan, M. K., Mohan, S. P., Valsan, D., Divakar, N., Moyin, S., & Thayyil, S. Regenerative endodontics: a paradigm shift in clinical endodontics. (2020) *Journal of pharmacy & bioallied sciences*, 12(Suppl 1), S20.
- 50.** Curiel, A. Propiedades del Hipoclorito de Sodio y EDTA sobre la dentina, en procesos endodonticos regenerativos. Revisión bibliográfica. Universidad de Carabobo, Venezuela. 2019.
- 51.** Hargreaves K, Diogenes A, Teixeira F. Treatment options: biological basis of regenerative endodontic procedures. *Pediat Dent J*. 2013 Mar; 35(2):129-40.
- 52.** Fernández D. Nuevas tendencias de andamios en los procedimientos regenerativos endodónticos (revisión bibliográfica). Universidad de Carabobo, Venezuela. 2019.
- 53.** Galler, K. M.; Widbiller, M.; Buchalla, W.; Eidt, A.; Hiller, K. A.; Hoffer, P. C. & Schmalz, G. EDTA conditioning of dentine promotes adhesion,

migration and differentiation of dental pulp stem cells. *Int. Endod. J.*, 49(6):581-90, 2016.

54. Knowledge, Attitude, and Perception Among Endodontists Toward Regenerative Endodontics: A Cross-sectional Survey of Four Indian Universities. 2019.

55. Huang GT-J, Lin LM (2008) Letter to the editor: comments on the use of the term “revascularization”. *Journal of Endodontics* 34, 511

56. Hargreaves KM, Law AS. Regenerative endodontics. In: Hargreaves KM, Cohen S, editors. *Cohen’s pathways of the pulp*. 10th ed. St. Louis, MO: Mosby Elsevier; 2011:602–19.

57. Chen MY, Chen KL, Chen CA, et al. Responses of immature permanent teeth with infected necrotic pulp tissue and apical periodontitis/abscess to revascularization procedures. *Int Endod J* 2012; 45(3): 294-305.

58. Petrino JA, Boda KK, Shambarger S, Bowles WR, McClanahan SB. Challenges in regenerative endodontics: a case series. *J Endod.* 2010; 36:536–41

59. Shimizu E, Jong G, Partridge N, Rosenberg PA, Lin LM. Histologic observation of a human immature permanent tooth with irreversible pulpitis after revascularization/regeneration procedure. *J Endod.* 2012; 38(9):1293-1297.

60. Aguilar, R. Hernández, A. y Dorta, D. Procedimiento Endodóntico Regenerativo en Diente Maduro Permanente Traumatizado: Reporte de Caso. *Canal Abierto*. 2021; 43:26-31
61. Saoud TM, Ricucci D, Lin LM, Gaengler P. Regeneración y reparación en endodoncia: un número especial de endodoncia regenerativa: una nueva era en endodoncia clínica. *Dent J (Basilea)* 2016; 4 :3.
62. Cordero CB, Santander GM, González DU, Quezada A, Silva CI, Vásquez C, et al. Allogeneic Cellular Therapy in a Mature Tooth with Apical Periodontitis and Accidental Root Perforation: A Case Report *J Endod*. 2020; 46 :1920–7.e1
63. Nangia, D., Saini, A., Sharma, S., Kumar, V., Chawla, A., Perumal, V., & Logani, A. Treatment outcome of regenerative endodontic procedures in mature permanent teeth compared to nonsurgical endodontic treatment: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Conservative Dentistry: JCD*, 2021; 24(6), 530.
64. Arslan H, Ahmed HMA, Şahin Y, Doğanay Yıldız E, Gündoğdu EC, Güven Y, Khalilov R. Regenerative Endodontic Procedures in Necrotic Mature Teeth with Periapical Radiolucencies: A Preliminary Randomized Clinical Study. *J Endod*. 2019 Jul; 45(7):863-872.
65. Schmalz, Widbiller, y Galler. Clinical Perspectives of Pulp A. *JOE*. 2020; 46 (9S):161-174. doi:10.1016/j.joen.2020.06.037
66. Glynis, A., Foschi, F., Kefalou, I., Koletsi, D y Tzanetakis, G. Regenerative Endodontic Procedures for the Treatment of Necrotic

Mature Teeth with Apical Periodontitis: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. JOE. Junio,2021;47(6).

67. Gómez-Sosa, Diaz-Solano, Witting y Caldier. Dental Pulp Regeneration Induced by Allogenic Mesenchymal Stromal Cell Transplantation in a Mature Tooth: A Case Report. JOE; 2022.
68. Misako Nakashima, Fusanosuke Fukuyama, Koichiro Iohara, Pulp Regenerative Cell Therapy for Mature Molars: A Report of 2 Cases, Journal of Endodontics, Volume 48, Issue 10, 2022; 1334-1340.
69. Kim SG, Solomon CS. Regenerative endodontic therapy in mature teeth using human-derived composite amnion-chorion membrane as a bioactive scaffold: a pilot animal investigation. J Endod 2021; 47:1101–9.
70. Arslan H, Şahin Y, Topçuoğlu HS, Gündoğdu B. Histologic Evaluation of Regenerated Tissues in the Pulp Spaces of Teeth with Mature Roots at the Time of the Regenerative Endodontic Procedures *J Endod*. 2019; 45 :1384–9.
71. Thibodeau B, Trope M. Pulp revascularization of a necrotic infected immature permanent tooth: case report and review of the literature. *Pediatric Dent*. 2007; 29: 47-50.
72. Shah N, Logani A, Bhasker U, Aggarwal V. Efficacy of revascularization to induce apexification/apexogenesis in infected,

nonvital, immature teeth: a pilot clinical study. J Endod. 2008; 34 (8): 919-925.

73. Ding RY, Cheung GS, Chen J, Yi XZ, Wang QQ, Zhang CF. Pulp revascularization of immature teeth with apical periodontitis: a clinical study. J Endod. 2009; 35 (5): 745-749.

74. Martin G, Ricucci D, Gibbs JL, Lin LM. Histological findings of revascularized/revitalized immature permanent molar with apical periodontitis using platelet-rich plasma. J Endod. 2013; 39 (1): 138-144.

75. Kontakiotis EG, Filippatos CG, Tzanetakis GN and Agrafioti A:
Regenerative endodontic therapy: A data analysis of clinical protocols
J Endod 41(2): 146-154, 2015. PMID: 25301351. DOI:
10.1016/j.joen.2014.08.003

76. Travado, M. Terapia Regenerativa en pacientes adultos (Trabajo de Máster). Facultad de Odontología, Universidad de Sevilla. 2018.

77. Fabero. Revascularización en pulpar en dientes adultos (Trabajo de fin de Grado). Facultad de Odontología, Universidad de Sevilla. 2018.

78. Saoud, T. M.; Sigurdsson, A.; Rosenberg, P. A.; Lin, L. M. & Ricucci, D. Treatment of a large cystlike inflammatory periapical lesion associated with mature necrotic teeth using regenerative endodontic therapy. J. Endod., 40(12):2081-6, 2014

79. Bucchi, C.; Gimeno-Sandig, A. & Manzanares-Céspedes, C. Enlargement of the apical foramen of mature teeth by instrumentation

and apicoectomy. A study of effectiveness and the formation of dentinal cracks. *Acta Odontol. Scand.*, 75(7):488-95, 2017.

- 80.** Bucchi, C.; De Anta, J. M. y Manzanares-Céspedes, M. C. Micro-computed tomographic analysis of apical foramen enlargement of mature teeth: a cadaveric study. *Int. J. Odontostomat.*, 14(2):177-182, 2020.
- 81.** Abada, H. M., Hashem, A. A. R., Abu-Seida, A. M., & Nagy, M. M. (2022). The effect of changing apical foramen diameter on regenerative potential of mature teeth with necrotic pulp and apical periodontitis. *Clinical Oral Investigations*, 26(2), 1843-1853.
- 82.** Cabanillas-Balsera, D. Martín-González, J. y Segura-Egea, J. Revascularización pulpar: una alternativa terapéutica en dientes inmaduros necróticos. *Endodoncia* 2018; 36:50-54
- 83.** Martín-González, J. y Segura-Egea, J. Revascularización pulpar: una alternativa terapéutica en dientes inmaduros necróticos. *Endodoncia* 2018; 36:50-54
- 84.** Cehreli ZC, Isbitiren B, Sara S, Erbas G. Regenerative endodontic treatment (revascularization) of immature necrotic molars medicated with calcium hydroxide: a case series. *J Endod.* 2011; 37: 1327-1330.
- 85.** Cehreli ZC, Sara S, Aksoy B. Revascularization of Immature permanent incisors after severe extrusive luxation injury. *J Can Dent Assoc.* 2012; 78: c4

- 86.** Keswani D, Pandey RK. Revascularization of an immature tooth with a necrotic pulp using platelet-rich fibrin: a case report. *Int Endod J.* 2013; 46 (11): 1096-1104.
- 87.** Shin SY, Albert JS, Mortman RE. One step pulp revascularization treatment of an immature permanent tooth with chronic apical abscess: A case report. *Int Endod J.* 2009; 42 (12): 1118-1126.
- 88.** Petrino JA, Boda KK, Shambarger S, Bowles WR, McClanahan SB. Challenges in regenerative endodontics: a case series. *J Endod.* 2010; 36:536–41
- 89.** Zambrano M. Propiedades físico, química y biológica de los cementos biocerámicos. Revisión de la Literatura. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. 2022.
- 90.** Di Martino, J. M. *Bioactividad de cementos endodónticos a base de silicato de calcio* Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Odontología. 2020.
- 91.** Chepetla, T., & Huitzil, E. Bioceramics Y Selladores Radiculares: Una Perspectiva. 2022.
- 92.** Cahuana, E., Mesías, W., Coras, M., Lescano, S., Galvez, J., Ramirez, S., y Alfaro, B. Eficacia antimicrobiana del cemento Portland y el Mineral Trióxido Agregado frente a *Enterococcus faecalis* y *Candida albicans*. 2022.
- 93.** Llanos-Carazas, M. Evolución de los cementos biocerámicos en endodoncia. *Conocimiento para el Desarrollo*, 2019. (1), 151-162.

- 94.** Felipe, G. O Impacto Da Endodontia Regenerativa Na Longevidade Dentária: Relato De Caso Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research;2022.37(1):61-65.
- 95.** Hincapié S, Valerio R, Lis A. Biodentine: Un nuevo material en terapia pulpar / Biodentine: A new material for pulp therapy. Univ Odontol [Internet]. 2015 Dec 30;34(73):69–76.
- 96.** Staffoli S, Plotino G, Nunez B, Grande N, Bossù M, Gambarini G, et al. Procedimientos de endodoncia regenerativa utilizando materiales de endodoncia contemporáneos. Materiales [Internet]. 2019 Mar 19;12(6):908.
- 97.** Cotti E, Mereu M, Lusso D. Regenerative treatment of an immature, traumatized tooth with apical periodontitis: Report of a case. J Endod. 2008; 34 (5): 611-616
- 98.** Estefan, B. S.; El Batouty, K. M.; Nagy, M. M. & Diogenes, A. Influence of age and apical diameter on the success of endodontic regeneration procedures. J. Endod., 42(11):1620-5, 2016.
- 99.** Almutairi W, Yassen GH, Aminoshariae A, Williams KA, Mickel A. Regenerative endodontics: a systematic analysis of the failed cases. J Endod. 2019; 45:567.
- 100.** Meschi N, Hilkens P, Van Gorp G, Strijbos O, Mavridou AM, de Llano Perula MC, et al. Regenerative endodontic procedures posttrauma: immunohistologic analysis of a retrospective series of failed cases. J Endod. 2019;45(4):427–34

- 101.** Fritis, J. Etiología de la Necrosis Pulpar como Predictor del Éxito Clínico de Tratamiento Endodóntico Regenerativo en Diente Permanente Inmaduro. Facultad de Odontología, Universidad de Chile, 2022.
- 102.** Chaniotis A. Orthodontic Movement after Regenerative Endodontic Procedure: Case Report and Long-term Observations. J Endod 2018; 44:432-37. DOI: 10.1016/j.joen.2017.11.008



CAU-03-2022

CONSTANCIA

Quien suscribe, Coordinadora de la Unidad de Investigaciones Morfopatológicas (UNIMPA), Prof. Mariela Pérez Domínguez, hago constar que el proyecto de investigación, PPG-RSE-03-022, **"ENDODONCIA REGENERATIVA Vs ENDODONCIA CONVENCIONAL ALTERNATIVAS EN DIENTES PERMANENTES MADUROS NO VITALES. Revisión Bibliográfica"**, enmarcado dentro de la Línea de Investigación, Rehabilitación del Sistema Estomatognático, Temática Rehabilitación Anatómico Funcional, Subtemática: Técnicas de restauración y de rehabilitación en endodoncia, presentado por, Od. Carleidy C. Mayora B., portadora de la Cédula de Identidad V-15.709.742 se encuentra adscrito a la UNIMPA.

Constancia que se emite, a solicitud de la parte interesada a los dieciocho días del mes de julio del dos mil veintidós.

Atentamente,

Prof. Mariela Pérez Domínguez
Coordinadora de la Unidad de Investigaciones Morfopatológicas (UNIMPA)





UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DIRECCIÓN DE POSTGRADO

Valencia, 08 de julio de 2022

PCBB-FOUC/ 0111/2022

Ciudadana

Prof. Henry Pérez.

Presente.-

Me dirijo a usted en la oportunidad de comunicarle que en reunión ordinaria de la Subcomisión de Bioética y Bioseguridad del Postgrado de Endodoncia en relación al proyecto N° **PCBB-FOUC/0110/FOUC/2022** titulado **"ENDODONCIA REGENERATIVA Vs. ENDODONCIA CONVENCIONAL ALTERNATIVA EN DIENTES PERMANENTES MADUROS NO VITALES"**; presentado por la Odontóloga **CARLEIDYS CAROLINA MAYORA BARRETO**, portador (a) de la cédula de identidad N° V- **15.709.742**, la decisión de la Subcomisión según el Artículo N° 18 de la Normativa Interna del Funcionamiento de la Comisión de Bioética y Bioseguridad de Odontología de la Universidad de Carabobo (CBB-FOUC), aprobadas en el Consejo de Facultad, Sesión Ordinaria N° **190** de fecha **15/12/2008**, fue **APROBADO**.

Del mismo modo informamos, que el proyecto cumple con la normativa de la aprobación inicial, pasa a una etapa de seguimiento, donde deben enviar a la comisión el lugar, fecha y hora de recolección de datos. Así, como se le informa deben mantener bajo resguardo los consentimientos informados aplicados a la investigación.

Sin más otro particular, se despide de usted.


Prof. FRANCISCO FARIAS



Coordinador de la Subcomisión de Bioética y Bioseguridad del Postgrado de
Endodoncia

P.F. leg. -



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
COMISIÓN OPERATIVA DE BIOÉTICA
Y BIOSEGURIDAD

CERTIFICADO BIOÉTICO

FECHA: 21/10/2022

Nº de control COBB/Tg: 0008-2022

TIPO DE TRABAJO: Ascenso () Informe de investigación () Trabajo de grado (X)

Responsable de la Investigación:

1.- OD: Carleidy C. Mayora B. C.I: 15.709.742

Título: Endodoncia regenerativa Vs Endodoncia convencional alternativas en dientes permanentes maduros no vitales.

Las condiciones de aprobación, han sido previamente establecidas para la aplicación de esta investigación.

La aprobación incluye:

SE CERTIFICA QUE LA INFORMACIÓN CONTENIDA ES VERDADERA, COMO CONSTA EN LOS REGISTROS DE LA COMISIÓN OPERATIVA DE BIOÉTICA Y BIOSEGURIDAD DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA (COBB/FOUC).

SE CERTIFICA QUE LA INVESTIGACIÓN ESTÁ EN TOTAL ACUERDO CON LAS PAUTAS, PROPUESTAS Y REGULACIONES NACIONALES E INTERNACIONALES ESTABLECIDAS A TAL EFECTO.

EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE APROBACIÓN INICIAL, LA ETAPA DE SEGUIMIENTO, COMO EL RESGUARDO DE LOS CONSENTIMIENTOS INFORMADOS APLICADOS, SON RESPONSABILIDAD DEL INVESTIGADOR (ES).

CERTIFICADO BIOÉTICO: EMITIDO POR LA COMISIÓN OPERATIVA DE BIOÉTICA Y BIOSEGURIDAD DE LA FOUC, REQUISITO PREVIO A LA PRESENTACIÓN PÚBLICA DE LA INVESTIGACIÓN.

Coordinador (a)
Prof: Henry J Pérez C
C.I: 11.190.281

Universidad de Carabobo
Facultad de Odontología
Comisión de Bioética y
Bioseguridad

Profa: Zoraida Méndez
C.I. 7.061.451

Secretario (a)
Prof: Miguel Flores
C.I. 15.018.739