









ORIGINAL

Treatment selection to preserve pulp vitality and ensure complete root development in a pediatric patient

Selección de tratamiento para preservar la vitalidad pulpar y asegurar el desarrollo radicular completo en un paciente pediátrico

María Belén Ibarra Ramírez¹  , Gladys Viviana Urrego Cueva¹  , German Diaz Espinoza¹  

¹Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra, Ecuador.

Citar como: Ibarra Ramírez MB, Urrego Cueva GV, Diaz Espinoza G. Treatment selection to preserve pulp vitality and ensure complete root development in a pediatric patient. Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias. 2024; 3:113. <https://doi.org/10.56294/sctconf2024.113>


Enviado: 07-01-2024

Revisado: 18-05-2024

Aceptado: 08-12-2024

Publicado: 09-12-2024

Editor: Prof. Dr. William Castillo-González 

Autor para la correspondencia: María Belén Ibarra Ramírez 

ABSTRACT

The aim of the study was to select the most suitable treatment to preserve pulp vitality and ensure complete root development in a pediatric patient with extensive caries in immature teeth. The VIKOR method, a multicriteria decision-making tool, was used to evaluate three therapeutic alternatives. The methodology included the collaboration of a multidisciplinary team of experts in pediatric dentistry, endodontics and oral rehabilitation, who considered key criteria such as preservation of pulp vitality and long-term stability of the restoration. The results showed that pulp revascularization was the most favorable option, standing out for its ability to stimulate root development in immature teeth and minimize the risk of future fractures. The treatment was carried out following the appropriate clinical protocols and with periodic radiographic follow-up to monitor the success of the procedure. The study provided a novel approach by integrating a systematic decision-making method into pediatric dentistry, offering a solid guide for the selection of conservative treatments. It was recommended to explore future research that would expand the application of the method to other clinical cases.

Keywords: Pulp Vitality; Root Development; Pediatric Patient; VIKOR.

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo seleccionar el tratamiento más adecuado para preservar la vitalidad pulpar y asegurar el desarrollo radicular completo en un paciente pediátrico con caries extensas en dientes inmaduros. Se utilizó el método VIKOR, una herramienta de toma de decisiones multicriterio, para evaluar tres alternativas terapéuticas. La metodología incluyó la colaboración de un equipo multidisciplinario de expertos en odontopediatría, endodoncia y rehabilitación oral, quienes ponderaron criterios clave como la preservación de la vitalidad pulpar y la estabilidad a largo plazo de la restauración. Los resultados mostraron que la revascularización pulpar fue la opción más favorable, destacando por su capacidad de estimular el desarrollo radicular en dientes inmaduros y minimizar el riesgo de fracturas futuras. El tratamiento se llevó a cabo siguiendo los protocolos clínicos adecuados y con un seguimiento radiográfico periódico para monitorear el éxito del procedimiento. El estudio aportó un enfoque novedoso al integrar un método de decisión sistemático en la odontología pediátrica, ofreciendo una guía sólida para la selección de tratamientos conservadores. Se recomendó explorar futuras investigaciones que amplíen la aplicación del método en otros casos clínicos.

Palabras clave: Vitalidad Pulpar; Desarrollo Radicular; Paciente Pediátrico; VIKOR.

INTRODUCCIÓN

La conservación de la pulpa vital en dientes permanentes jóvenes representa un desafío central en la odontología moderna, especialmente cuando se presentan casos en los que los dientes presentan formación radicular incompleta y están sometidos a condiciones agresivas como caries profundas.⁽¹⁾ En estos escenarios, la meta no es solo eliminar el tejido afectado, sino también promover un ambiente que permita la completa maduración radicular.⁽²⁾ Esto tiene implicaciones cruciales para la longevidad del diente y la salud bucal del paciente, ya que mantener la pulpa vital no solo contribuye a la preservación del diente, sino que también minimiza las complicaciones a largo plazo, como las fracturas radiculares y las fallas estructurales.⁽³⁾

El desarrollo de la raíz dental comienza tras la formación completa del esmalte, cuando la dentina alcanza la unión amelocementaria. Este proceso, que avanza apicalmente, deja temporalmente abiertas las raíces, permitiendo su crecimiento en longitud y grosor.⁽⁴⁾ La vaina de Hertwig, una estructura clave en la guía del desarrollo radicular, desaparece una vez que se establece la longitud final de la raíz, pero la deposición de dentina continúa hasta que la formación radicular se completa.⁽⁵⁾ La importancia de esta dinámica en los dientes jóvenes es fundamental para entender por qué la conservación de la pulpa vital es prioritaria en casos de lesiones severas, especialmente en aquellos en los que la formación radicular está aún en curso.

Es en este contexto donde la odontología conservadora se enfrenta a una decisión crucial: optar por un enfoque que mantenga la vitalidad de la pulpa o realizar un tratamiento más radical. La caries dental, mediada por la actividad bacteriana del biofilm dental, sigue siendo una de las enfermedades más prevalentes en la cavidad oral, afectando a entre el 60 y el 90 % de los niños en países industrializados.⁽⁶⁾ Este biofilm, compuesto principalmente de bacterias que prosperan gracias a dietas ricas en carbohidratos fermentables, se comporta de manera dinámica en la superficie del diente. La oscilación constante del pH en el entorno del biofilm promueve un desequilibrio que, con el tiempo, lleva a la disolución química de los tejidos dentarios. Este proceso resulta en la desmineralización de la estructura dental, la formación de lesiones y eventualmente la aparición de cavidades que comprometen tanto la corona como la pulpa dental.⁽⁷⁾

Es precisamente en los dientes permanentes jóvenes donde el impacto de estas lesiones es más grave. La exposición de la pulpa a infecciones bacterianas y el consiguiente dolor espontáneo o pulsátil, que puede perdurar incluso después de eliminar el factor causal, suele derivar en la necesidad de intervenciones más agresivas, como la pulpectomía.⁽⁸⁾ Sin embargo, la creciente evidencia sugiere que, en muchos casos, este enfoque puede ser excesivamente invasivo y contraproducente para la salud a largo plazo del diente. En su lugar, las estrategias conservadoras, que buscan preservar la vitalidad de la pulpa mientras se estimula el cierre apical, deben ser vistas como la opción preferente en dientes con formación radicular incompleta.⁽⁹⁾

Conservar la pulpa vital no solo garantiza el desarrollo radicular completo, sino que también permite que el diente mantenga sus propiedades biomecánicas naturales, vitales para su función. La vitalidad pulpar está estrechamente relacionada con la capacidad del diente para resistir fuerzas oclusales y otros desafíos mecánicos. En los dientes inmaduros, cuya formación radicular aún no ha finalizado, la estructura es particularmente vulnerable. Las paredes dentinarias son delgadas y no han alcanzado la fortaleza suficiente para soportar la carga oclusal diaria sin el refuerzo que proporciona la dentina secundaria y terciaria.⁽¹⁰⁾

El enfoque hacia la conservación de la pulpa ha ganado relevancia en la última década, impulsado por la introducción de nuevas técnicas y materiales que favorecen la regeneración y cicatrización de los tejidos pulpares. La apicoformación, por ejemplo, utiliza agentes como el hidróxido de calcio para inducir la formación de un puente calcificado en el ápice radicular, facilitando así el desarrollo radicular completo. Este enfoque es especialmente útil en dientes con lesiones cariosas extensas, donde la eliminación de la caries ha expuesto la pulpa, pero donde esta aún conserva suficiente vitalidad para responder a la terapia regenerativa.^(11,12)

Otra técnica emergente, la revascularización pulpar, tiene como objetivo regenerar el tejido pulpar perdido mediante la estimulación de células madre presentes en la región apical. Este enfoque, que aún está en fase experimental, ha mostrado resultados prometedores, especialmente en dientes inmaduros, donde la pulpa tiene una mayor capacidad de regeneración. La clave de esta técnica radica en la capacidad del entorno apical para inducir la formación de nuevos vasos sanguíneos y tejido pulpar a partir de células madre residuales, restaurando así la vitalidad del diente y promoviendo el crecimiento radicular.⁽¹³⁾ Aunque la revascularización aún no es un tratamiento de rutina en odontología, su éxito en estudios preliminares ha generado un interés considerable, destacando su potencial como una opción viable en la gestión de dientes jóvenes con pulpa necrótica parcial o completa.⁽¹⁴⁾

La importancia de mantener la vitalidad pulpar también se extiende a los resultados estéticos y funcionales del tratamiento. Un diente joven con una estructura radicular incompleta depende de la vitalidad de la pulpa para continuar su desarrollo hasta alcanzar la madurez completa. Sin el estímulo biológico proporcionado por la pulpa, el diente se vuelve más propenso a sufrir fracturas bajo la presión masticatoria.⁽¹⁵⁾ Además, la ausencia de pulpa vital puede afectar negativamente la capacidad del diente para responder a cambios fisiológicos, como la redistribución de tensiones o la capacidad de reaccionar ante traumas menores.

Por otra parte, el contexto de la caries dental no solo impone desafíos clínicos, sino que también plantea

interrogantes sobre los hábitos alimentarios y de higiene bucal. La creciente prevalencia de dietas ricas en carbohidratos fermentables, como azúcares procesados, ha exacerbado la incidencia de caries en niños y adolescentes. Estos carbohidratos son el sustrato ideal para las bacterias del biofilm, que metabolizan los azúcares y producen ácidos que erosionan el esmalte dental. En dientes permanentes jóvenes, este proceso de desmineralización es particularmente perjudicial debido a la vulnerabilidad estructural de los dientes en desarrollo. La prevención, por tanto, no debe limitarse a la intervención clínica, sino que debe incluir programas educativos sobre nutrición y la importancia de mantener una higiene bucal adecuada.

El desafío que enfrentan los odontólogos al tratar dientes permanentes jóvenes con caries profundas no es menor. Las decisiones clínicas deben equilibrar la necesidad de eliminar la caries y prevenir infecciones, con la urgencia de preservar la vitalidad pulpar y permitir el desarrollo continuo del diente. En este sentido, las intervenciones conservadoras como la apicoformación y la revascularización no solo brindan una solución clínica efectiva, sino que también respetan el principio fundamental de la odontología conservadora: preservar tanto tejido dental como sea posible.

Sin embargo, la elección de la técnica adecuada depende de una serie de factores que pueden influir de manera decisiva en el resultado final, tanto desde el punto de vista estético como funcional. En este contexto, es crucial tomar decisiones informadas basadas en características específicas y criterios bien definidos, lo que facilita la aplicación de enfoques técnicos más especializados. El presente estudio se centra en un caso clínico con el objetivo de ofrecer a los odontólogos nuevas alternativas para abordar el reto de preservar la vitalidad pulpar y asegurar el desarrollo completo de la raíz. Para ello, se plantea la implementación del método VIKOR, una herramienta eficaz en la resolución de problemas de toma de decisiones multicriterio. El trabajo incluye una descripción detallada de los métodos y la metodología empleados, seguido de la presentación de los resultados obtenidos y las conclusiones derivadas del análisis.

MÉTODO

Se presenta, para el presente estudio, el caso de un paciente D.V. femenina, de 9 años de edad, que acudió a la consulta odontológica con una extensa caries en las piezas 16 y 26, afectando de manera evidente la cámara pulpar. La historia clínica no reveló antecedentes personales ni familiares relevantes que pudieran influir en el curso del tratamiento. Tras una evaluación clínica inicial, se llevó a cabo una radiografía periapical de las piezas afectadas, confirmando el compromiso profundo de la caries en la pulpa dental. Para completar el diagnóstico, se realizaron pruebas de percusión tanto horizontales como verticales, así como pruebas de sensibilidad al frío, las cuales arrojaron resultados positivos, indicando una respuesta pulpar activa.

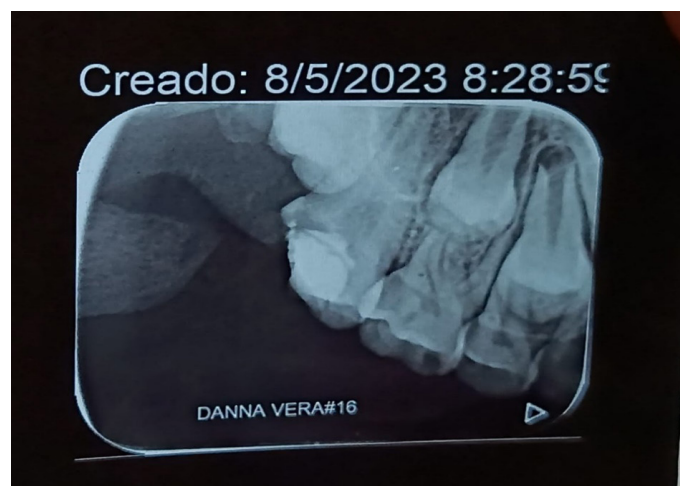


Figura 1. Radiografía periapical de las piezas afectadas

Considerando la edad de la paciente y el estado de desarrollo radicular de los dientes afectados, el objetivo principal del tratamiento fue preservar la vitalidad pulpar, permitiendo que la raíz continuara su desarrollo natural. En este sentido, la selección del enfoque terapéutico debía sopesar cuidadosamente la capacidad de cada alternativa de tratamiento para lograr este objetivo sin comprometer la estructura del diente o la salud general de la paciente.

El tratamiento de dientes con formación radicular incompleta y caries extensas plantea desafíos clínicos que requieren una toma de decisiones bien fundamentada. En este caso, para garantizar una elección óptima y basada en la mejor evidencia disponible, se decidió emplear el método VIKOR como herramienta de apoyo en la toma de decisiones. Este método es reconocido por su capacidad para facilitar la selección de la mejor

alternativa en situaciones en las que es necesario equilibrar diversos criterios clínicos, algunos de los cuales pueden entrar en conflicto entre sí. VIKOR, desarrollado específicamente para problemas de decisión con múltiples variables, busca identificar una solución de compromiso que se acerque lo más posible a la opción ideal, ponderando tanto el beneficio general como el riesgo individual.

Este método considera que cada alternativa es evaluada con base en diversas funciones criterio, y la clasificación de compromiso se determina comparando las medidas de cercanía a la alternativa ideal. La medida multicriterio utilizada para esta clasificación se desarrolla a través de la métrica $-L_p$, la cual actúa como una función de agregación dentro de un esquema de programación por compromiso. Las diferentes opciones se representan como a_1, a_2, \dots, a_j . Para cada alternativa a_j , la valoración del i -ésimo criterio se denota como f_{ij} , es decir, f_{ij} es el valor correspondiente a la i -ésima función criterio para la alternativa a_j ; siendo n el número de criterios considerados.

A continuación, se describen los pasos necesarios para aplicar el método propuesto:

1: Normalizar la matriz de decisión

La siguiente fórmula se puede utilizar para normalizar.

$$f_{ij}(x) = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (1)$$

2: Determinar los mejores y peores beneficios de cada criterio. Los mejores y peores beneficios se pueden determinar mediante la siguiente fórmula:

Si el criterio es positivo, entonces:

$$f_i^* = \text{Max}_i f_{ij}, f_i^- = \text{Min}_i f_{ij}; j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

Si el criterio es negativo, entonces:

$$f_i^* = \text{Min}_i f_{ij}, f_i^- = \text{Max}_i f_{ij}; j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

La solución ideal positiva (f^*) y negativa (f^-) pueden expresarse como sigue:

$$\begin{aligned} f^* &= \{f_1^*, f_2^*, \dots, f_n^*\} \\ f^- &= \{f_1^-, f_2^-, \dots, f_n^-\} \end{aligned} \quad (4)$$

3: Calcular los valores de S_i y R_i

Los valores S_i y R_i , que representan la utilidad del grupo y el arrepentimiento individual, respectivamente, se pueden calcular mediante las fórmulas siguientes:

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \frac{(f_j^* - f_{ij})}{(f_j^* - f_j^-)} \quad (5)$$

$$R_i = \text{Max}_j \left[w_j \frac{(f_j^* - f_{ij})}{(f_j^* - f_j^-)} \right] \quad (6)$$

Donde w_j denota el peso de los criterios

4: Calcular el valor de Q_i

El valor Q_i , que representa el índice VIKOR para cada alternativa, se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$Q_i = \gamma \frac{(S_i - S^*)}{S^- - S^*} + (1 - \gamma) \frac{(R_i - R^*)}{R^- - R^*} \quad (7)$$

Donde

$$S^* = \text{Min}_i\{S_i\}; S^- = \text{Max}_i\{S_i\}; R^* = \text{Min}_i\{R_i\}; R^- = \text{Max}_i\{R_i\}$$

Y γ es la utilidad máxima del grupo representada por el valor 0,5.

5: Ordenar las alternativas, clasificando por los valores S, R y Q. Las alternativas se ordenan clasificando los valores S, R y Q en orden decreciente, de modo que la mejor clasificación se asigna a la alternativa con el valor VIKOR más pequeño. Los resultados son tres listas de clasificación.

6: Proponer una solución de compromiso

La alternativa (A¹), es la mejor clasificada por la medida Q (mínima) si se cumplen las dos condiciones siguientes:

- Condición 1. Ventaja aceptable: $Q(A^2) - Q(A^1) \geq 1 / (m - 1)$ donde A¹ es la alternativa con la primera posición y A² es la alternativa con la segunda posición en la lista de clasificación por Q. m es el número de alternativas.
- Condición 2. Estabilidad aceptable en la toma de decisiones: La alternativa también debe ser la mejor clasificada por S y/o R.

El análisis mediante el método VIKOR requirió la colaboración de un equipo multidisciplinario compuesto por cinco expertos, entre los cuales se incluyeron 5 especialistas en odontopediatría, endodoncia, rehabilitación oral y cirugía maxilofacial. Cada uno de estos profesionales contribuyó con su conocimiento especializado para evaluar las posibles alternativas de tratamiento y valorar los diferentes aspectos involucrados en la preservación de la pulpa vital y el desarrollo radicular en la paciente.

Tres alternativas principales de tratamiento fueron consideradas para el caso de D.V.: la apicoformación con hidróxido de calcio, la revascularización pulpar y la pulpectomía con apexificación. Cada una de estas opciones presenta ventajas y desventajas que debían ser ponderadas en función de criterios específicos. Para llevar a cabo la evaluación, se definieron cuatro criterios clave para guiar la toma de decisiones: (C1) la preservación de la vitalidad pulpar, (C2) el potencial para permitir el desarrollo completo de la raíz, (C3) la minimización del riesgo de fracturas radiculares y (C4) la estabilidad a largo plazo de la restauración coronaria. Cada uno de estos criterios se consideró esencial para determinar cuál de las alternativas ofrecería los mejores resultados clínicos, considerando tanto los beneficios inmediatos como los riesgos a largo plazo.

El equipo de expertos asignó ponderaciones a cada criterio en función de su relevancia clínica, utilizando el método VIKOR para generar una matriz de decisión. Este proceso incluyó la normalización de los datos obtenidos de los tratamientos, asegurando que todas las alternativas fueran comparadas bajo un marco estandarizado. Los valores de utilidad grupal y arrepentimiento individual se calcularon para cada alternativa, lo que permitió obtener una clasificación de las opciones en función de su proximidad a la solución ideal.

RESULTADOS

Para llevar a cabo la selección del tratamiento, se aplicó el método previamente definido, respetando los parámetros establecidos desde el inicio del estudio. Se decidió que cada experto tendría un peso igual en el proceso de toma de decisiones, asegurando así que todos los puntos de vista fueran valorados por igual. Dado este enfoque, se optó por realizar una votación pareada para determinar la importancia relativa de los criterios. El resultado mostró que cada criterio de selección tenía un valor equivalente en comparación con los demás. Con este marco en mente, se procedió a evaluar individualmente cada una de las alternativas, tomando como referencia los criterios definidos, y considerando las opiniones de los expertos involucrados. Los resultados promedio de estas evaluaciones se presentan en la tabla 1.

| Tabla 1. Matriz de evaluaciones conjunta obtenida tras las evaluaciones de los expertos | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|
| Tratamientos | C1 | C2 | C3 | C4 |
| Apicoformación con hidróxido de calcio | 4 | 4,2 | 4 | 4 |
| Revascularización pulpar | 4,6 | 5 | 4,6 | 4,8 |
| Pulpectomía con apexificación | 4 | 4,4 | 4 | 4,4 |

Siguiendo la lógica del método utilizado y aplicando la ecuación (1), se logró obtener la matriz normalizada, cuyos resultados se presentan en la Tabla 2. Esta matriz refleja los valores ajustados de las alternativas, lo que permite una comparación más precisa entre los diferentes criterios evaluados, asegurando una base sólida para el análisis siguiente.

| Tratamientos | C1 | C2 | C3 | C4 |
|--|-------|-------|-------|-------|
| Apicoformación con hidróxido de calcio | 0,549 | 0,533 | 0,549 | 0,523 |
| Revascularización pulpar | 0,631 | 0,635 | 0,631 | 0,628 |
| Pulpectomía con apexificación | 0,549 | 0,559 | 0,549 | 0,576 |

Después de aplicar las fórmulas correspondientes, desde la (2) hasta la (6), se calcularon los valores de S y R, que representan la utilidad grupal y el arrepentimiento individual, respectivamente. Estos valores fueron esenciales para calcular el índice VIKOR, denotado como Q. Finalmente, los resultados obtenidos permitieron establecer el ranking de las alternativas evaluadas, los cuales se resumen en la tabla 3, donde se muestran las posiciones de cada alternativa según los índices calculados.

| Tratamientos | R value | Rank in R | S value | Rank in S | Q value | Rank in Q |
|--|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|
| Apicoformación con hidróxido de calcio | 0,25 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| Revascularización pulpar | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Pulpectomía con apexificación | 0,25 | 2 | 0,812 | 2 | 0,906 | 2 |

De esta manera, se puede observar que la aplicación del método seleccionado para determinar el tratamiento a emplear en este caso, se decanta hacia el empleo de la revascularización pulpar, de acuerdo a la opinión de los expertos. De acuerdo con esto se planificó la intervención al paciente con la utilización la técnica seleccionada.

Se comenzó el tratamiento con la aplicación de anestesia tópica, utilizando roxicaina atomizador en spray, seguida de la administración de anestesia infiltrativa con lidocaína al 2 %, con el objetivo de garantizar una intervención indolora y eficaz. Una vez controlado el dolor, se procedió a la eliminación de la caries utilizando una fresa redonda N° 14 a alta velocidad. Debido a la extensión de la caries y la consiguiente destrucción coronaria, se requirió una reconstrucción coronaria inmediata, la cual se realizó empleando 3M Ketac™ Molar Easymix, un cemento de ionómero de vidrio conocido por sus propiedades restaurativas y adhesivas en casos de grandes destrucciones estructurales.

Posteriormente, se implementó el aislamiento absoluto de la pieza 16 mediante el uso de un dique de goma (Sanctuary™ Dental dam 5x5), Clamp (Ivory N° 8) y un arco de Young metálico, asegurando un entorno libre de contaminación salival durante todo el procedimiento. Al explorar la anatomía de la pieza dental, se localizó un solo conducto radicular. Se procedió entonces a la irrigación del conducto a nivel cameral con hipoclorito de sodio al 1 %, seguida de una neutralización con suero fisiológico para minimizar cualquier residuo químico que pudiera interferir con la medicación intracanal posterior.

Se realizó la odontometría con una lima K N° 15 de 21 mm y un localizador apical Epex mkLIFE, confirmando una longitud de trabajo de 20 mm. Para estimular el proceso de apicogénesis, se optó por la técnica de revascularización pulpar, un enfoque regenerativo que permite la activación de células madre en la región apical, promoviendo la formación de tejido radicular y la maduración de la raíz. Durante este proceso, se utilizó la lima Open File del kit AF Rotary Fanta para instrumentar el conducto radicular, alternando irrigaciones con clorhexidina en gel al 2 %, aspirando cuidadosamente los restos con cánulas Capillary Tips. La instrumentación se continuó con las limas Path File rotatorias y el motor E Connect Pro mkLIFE, asegurando una correcta preparación del conducto.

El conducto fue nuevamente irrigado con clorhexidina al 2 % y luego neutralizado con suero fisiológico. Posteriormente, se aplicó una medicación intracanal a base de hidróxido de calcio químicamente puro mezclado con glicerina, un agente reconocido por su capacidad de inducir la formación de tejido duro en el ápice. Finalmente, se realizó una obturación provisional con 3M Ketac™ Molar Easymix y se programó una reevaluación en 15 días para valorar el progreso de la regeneración y el estado del diente.

En la segunda sesión, se repitió el proceso anestésico inicial, utilizando roxicaina atomizador y lidocaína al 2 %. Se retiró la restauración provisional y, nuevamente, se colocó el aislamiento absoluto de la pieza 16. El conducto fue irrigado con clorhexidina en gel al 2 % y se utilizó una lima de memoria 35 (IM) Shaping Files para

continuar con la instrumentación. Se aspiró y se neutralizó con suero fisiológico antes de aplicar EDTA al 17 %, lo que permitió una limpieza eficaz del conducto radicular. Finalmente, se realizó un tapón apical de hidróxido de calcio para asegurar el cierre del ápice.

La obturación definitiva se realizó con un cono de gutapercha 35, sellado con cemento obturador AH Plus de Dentsply Sirona. La obturación se cortó a nivel del tercio cervical de la corona y se condensó cuidadosamente en el área apical. Se utilizó alcohol al 70 % para limpiar la superficie, tras lo cual se colocó una capa de Coltosol F de COLTENE y se aplicó 3M Ketac™ Molar Easymix para obtener un sellado final. ver figura 2.



Figura 2. Radiografía postratamiento

Una vez verificada la correcta oclusión del diente, la paciente fue remitida a rehabilitación oral para la colocación de una corona definitiva. Se estableció un protocolo de seguimiento clínico mediante la realización de radiografías periapicales cada tres meses, con el objetivo de monitorizar el desarrollo radicular y la integridad del tratamiento realizado.

DISCUSIÓN

Los resultados del estudio mostraron que la revascularización pulpar fue seleccionada como la mejor opción de tratamiento, basada en los análisis realizados mediante el método VIKOR, mediante las opiniones de los expertos. Esta técnica regenerativa se destacó por ofrecer el balance más favorable entre los criterios considerados, principalmente en lo relacionado con la preservación de la vitalidad pulpar y la promoción del desarrollo radicular. Comparada con la apicoformación y la pulpectomía con apexificación, la revascularización pulpar presentó mayores ventajas en términos de resultados clínicos a largo plazo.

Al contrastar estos resultados con estudios previos, se observó una concordancia significativa con investigaciones que han demostrado la eficacia de la revascularización en dientes inmaduros con afectación pulpar.⁽¹⁶⁾⁽¹⁹⁾ Estudios recientes han subrayado el potencial regenerativo de esta técnica, particularmente en casos en los que se busca maximizar la capacidad del diente para continuar su desarrollo radicular.⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾ En contraste, la apicoformación con hidróxido de calcio, aunque efectiva en algunos casos, no ha mostrado la misma capacidad para regenerar tejido pulpar, limitándose a estimular el cierre apical sin restaurar la función vital.⁽¹²⁾

Desde un punto de vista teórico, este estudio refuerza la relevancia de los tratamientos biológicamente orientados en odontología, como la revascularización pulpar, que priorizan la preservación de la vitalidad del diente. En la práctica clínica, el uso de este tipo de técnicas tiene implicaciones claras: permite mantener dientes jóvenes en condiciones funcionales óptimas, reduciendo el riesgo de fracturas radiculares y complicaciones restaurativas a largo plazo.⁽¹⁸⁾

Sin embargo, el estudio presenta ciertas limitaciones. El análisis se centró en un solo caso clínico, lo que restringe la posibilidad de generalizar los resultados. Futuras investigaciones deberían incluir un mayor número de casos y un seguimiento más prolongado para evaluar la efectividad a largo plazo de la revascularización pulpar en dientes permanentes jóvenes. Además, sería interesante explorar la aplicación de otros métodos multicriterio para la selección de tratamientos, para comparar su eficacia con el VIKOR en la toma de decisiones clínicas.

CONCLUSIONES

El presente estudio se centró en la selección del tratamiento más adecuado para preservar la vitalidad pulpar

y asegurar el desarrollo radicular completo en un paciente pediátrico con caries extensas en dientes inmaduros. Para ello, se utilizó el método VIKOR como herramienta de apoyo en la toma de decisiones multicriterio, evaluando tres posibles opciones terapéuticas: apicoformación con hidróxido de calcio, revascularización pulpar y pulpectomía con apexificación. La revascularización pulpar resultó ser la alternativa más favorable, de acuerdo con los expertos, dado su potencial para estimular el desarrollo radicular y minimizar complicaciones futuras.

El proceso de evaluación se llevó a cabo mediante la colaboración de un equipo multidisciplinario de especialistas, quienes asignaron ponderaciones a los criterios clave. A partir de estas evaluaciones y utilizando las fórmulas de VIKOR, se estableció un ranking de las alternativas, donde la revascularización pulpar se destacó como la opción óptima. Posteriormente, se realizó el tratamiento siguiendo los protocolos establecidos, y se programaron controles clínicos y radiográficos para asegurar el éxito terapéutico.

Este estudio aporta un enfoque práctico y sistemático para la toma de decisiones en odontología pediátrica, integrando un método multicriterio que facilita la selección de tratamientos basados en evidencia clínica. Los resultados obtenidos subrayan la importancia de la revascularización pulpar en la preservación de dientes inmaduros, destacando su capacidad regenerativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ospina AC, Builes WAJ. Apexogénesis de un molar inferior permanente joven con MTA. *Rev Nac Odontol [Internet]*. 2013;9(16):93-7. Available from: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/15>
2. Salas VMA, Febres EVB. El uso de un cantiléver para el tratamiento ortodóncico del incisivo impactado en posición horizontal. *Rev Habanera Ciencias Médicas [Internet]*. 2021;20(3):1-8. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=110462>
3. Duncan HF. Present status and future directions—Vital pulp treatment and pulp preservation strategies. *Int Endod J [Internet]*. 2022;55:497-511. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/iej.13688>
4. Revuelta R. La cavidad bucal del nacimiento a la infancia: Desarrollo, patologías y cuidados. *Perinatol y Reprod humana [Internet]*. 2009;23(2):82-9. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=21867>
5. Lucas-Rincón SE, Medina-Solís CE, Pontigo-Loyola AP, Robles-Bermeo NL, Lara-Carrillo E, Veras Hernández MA, et al. Dientes natales y neonatales: una revisión de la literatura. *Pediatría (Asunción) [Internet]*. 2017;44(1):62-70. Available from: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-98032017000100062
6. Zanini M, Tenenbaum A, Azogui-Lévy S. La caries dental, un problema de salud pública. *EMC-Tratado Med [Internet]*. 2022;26(1):1-8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1636541022460429>
7. Romero-González MA. Azúcar y caries dental. *Rev Odontol Pediátrica [Internet]*. 2019;18(1):4-11. Available from: <https://op.spo.com.pe/index.php/odontologiapediatrica/article/view/19>
8. Morales Miranda L, Gómez Gonzáles W. Caries dental y sus consecuencias clínicas relacionadas al impacto en la calidad de vida de preescolares de una escuela estatal. *Rev Estomatológica Hered [Internet]*. 2019;29(1):17-29. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9388997>
9. Dávila Rodríguez LA, Barcha Barreto DA, León Barrios E, Pallares S. Manejo estético y endodóncico de dientes con formación radicular incompleta. *Av Odontoestomatol [Internet]*. 2013;29(4):201-6. Available from: <https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v29n4/original4.pdf>
10. Matoug-Elwerfelli M, ElSheshtawy AS, Duggal M, Tong HJ, Nazzal H. Vital pulp treatment for traumatized permanent teeth: A systematic review. *Int Endod J [Internet]*. 2022;55(6):613-29. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/iej.13741>
11. Caigua KLL, Robles BAS, Eras SPG, Carrión DIG. Apicoformación en dientes necróticos. *Recimundo [Internet]*. 2020;4(4):134-43. Available from: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/892>
12. Téllez Tielves N de la C, Afre Socorro A, Díaz Cabeza I. Efectividad de la terapia Láser e Hidróxido de

Calcio en la apicoformación. Rev Ciencias Médicas Pinar del Río [Internet]. 2021;25(1). Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-31942021000100019&script=sci_arttext

13. Gómez EF, Navarro IB, Menacho DR, Seiquer AC. Revascularización pulpar en dientes permanentes inmaduros. Revisión bibliográfica sobre los últimos avances en la revascularización pulpar. RCOE Rev del Ilus Cons Gen Colegios Odontólogos y Estomatólogos España [Internet]. 2022;27(1):164-79. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8353655>

14. Jiménez-Pascual S, Mourelle-Martínez MR. Regeneración/revitalización pulpar en dientes permanentes inmaduros. Cient Dent [Internet]. 2024;21(1):22-9. Available from: https://cientificadental.es/wp-content/uploads/2024/05/regeneracion-revitalizacion_pulpar.pdf

15. Valeria CSD, Berenice RPE, Alejandra RPA, María CVC. Traumatismo dental en niños diagnóstico y tratamiento. Dominio las Ciencias [Internet]. 2023;9(3):551-69. Available from: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3459>

16. Moyetones-Hernández LE, Zavarce SE. Revascularización en dientes permanentes inmaduros. Estado del Arte. Oral [Internet]. 2019;19(60):1615-20. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=85224>

17. Ayala-Galdámez TL, Roque W, Fuentes R. Tratamientos endodónticos regenerativos en dientes permanentes jóvenes con necrosis pulpar: revisión bibliográfica. Rev Minerva [Internet]. 2021;21(2):63-74. Available from: <https://revistas.ues.edu.sv/index.php/minerva/article/view/2589>

18. Pita-Labori LY, Matos-Cantillo DM, Quintero-Lores CM, Castillo-Pérez Y, Nicó-Navarro AM. Uso de Petiveria alliacea Linn como tratamiento paliativo del dolor pulpar. Rev Inf Cient [Internet]. 2023;102(0). Disponible en: <https://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/4101>

19. Rojas-Alonso I, Fuentes Flores E. Ciberviolencia de pareja y su relación con la sintomatología de depresión, ansiedad y estrés en jóvenes universitarios mexicanos. Dilemas contemp: educ política valores [Internet]. 2023 [cited 2024 Sep 14]; Available from: <https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/3739>

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: María Belén Ibarra Ramírez, Gladys Viviana Urrego Cueva, German Diaz Espinoza.

Curación de datos: María Belén Ibarra Ramírez, Gladys Viviana Urrego Cueva, German Diaz Espinoza.

Análisis formal: María Belén Ibarra Ramírez, Gladys Viviana Urrego Cueva, German Diaz Espinoza.

Investigación: María Belén Ibarra Ramírez, Gladys Viviana Urrego Cueva, German Diaz Espinoza.

Metodología: María Belén Ibarra Ramírez, Gladys Viviana Urrego Cueva, German Diaz Espinoza.

Administración del proyecto: María Belén Ibarra Ramírez, Gladys Viviana Urrego Cueva, German Diaz Espinoza.

Recursos: María Belén Ibarra Ramírez, Gladys Viviana Urrego Cueva, German Diaz Espinoza.

Software: María Belén Ibarra Ramírez, Gladys Viviana Urrego Cueva, German Diaz Espinoza.

Supervisión: María Belén Ibarra Ramírez, Gladys Viviana Urrego Cueva, German Diaz Espinoza.

Validación: María Belén Ibarra Ramírez, Gladys Viviana Urrego Cueva, German Diaz Espinoza.

Visualización: María Belén Ibarra Ramírez, Gladys Viviana Urrego Cueva, German Diaz Espinoza.

Redacción - borrador original: María Belén Ibarra Ramírez, Gladys Viviana Urrego Cueva, German Diaz Espinoza.

Redacción - revisión y edición: María Belén Ibarra Ramírez, Gladys Viviana Urrego Cueva, German Diaz Espinoza.