

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA
SEGUNDA ESPECIALIDAD DE ODONTOPEDIATRÍA**



**“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA SUPERVIVENCIA CLÍNICA Y
ÉXITO PULPAR ENTRE LA TÉCNICA DE HALL Y LA REMOCIÓN
SELECTIVA DE CARIES EN MOLARES PRIMARIOS”**

TRABAJO ACADÉMICO

Presentado por

R2 COACALLA FERNANDEZ Vidana Paola

Asesor:

ANDIA MARTINEZ Fiorella

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN
ODONTOPEDIATRÍA**

TACNA – PERÚ

2026

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, VIDANA PAOLA COACALLA FERNANDEZ, en calidad de egresado de la Sección de Segunda Especialidad de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 46265517, declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del Trabajo Académico titulado:

“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA SUPERVIVENCIA CLÍNICA Y ÉXITO PULPAR ENTRE LA TÉCNICA DE HALL Y LA REMOCIÓN SELECTIVA DE CARIES EN MOLARES PRIMARIOS” Asesorada por DRA FIORELLA ANDIA MARTINEZ la cual presente para optar el: Título Profesional de Segunda Especialidad en ODONTOPEDIATRIA

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

3. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.


4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a La Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable frente a La Universidad de cualquier responsabilidad que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello a favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.



Vidana Paola Coacalla Fernandez

DNI 46265517

INDICE

1. RESUMEN	5
2. INTRODUCCION	7
3. DELIMITACIÓN	9
4. JUSTIFICACIÓN	10
5. OBJETIVOS	12
5.1 OBJETIVO GENERAL	12
5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	12
6. MATERIALES Y MÉTODOS	12
6.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	12
6.2 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA	12
6.3 POBLACIÓN	13
6.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN	13
6.5 FLUJOGRAMA DE SELECCIÓN	13
6.6 RECOLECCIÓN DE DATOS	14
7. CUERPO DEL TRABAJO	15
7.1 FUNDAMENTOS DE LA ODONTOLOGÍA MINIMAMENTE INVASIVA (OMI) 15	
7.1.1 Bases biológicas	15
7.1.2 Biofilm dental como unidad metabólica	15
7.1.3 Interfase dentino - pulpar	16
7.1.4 Diagnóstico de la vitalidad pulpar en el paciente pediátrico	16
7.1.5 Diferenciación histopatológica del sustrato dentinario	17
7.1.6 Sellado periférico hermético	17
7.1.7 Gestión de la ansiedad y comportamiento	18
7.2 REMOCIÓN SELECTIVA DE CARIES (RSC)	19
7.2.1 Protocolo de remoción diferenciada	19
7.2.2 Biocompatibilidad y bioactividad de los materiales restauradores	20

7.2.3	Supervivencia y modos de falla en la RSC	21
7.2.4	Metaloproteinasas (MMPs) en la estabilidad de la RSC	21
7.3	TÉCNICA DE HALL (TH)	22
7.3.1	Dinámica microbológica	22
7.3.2	Oclusión y adaptación dentoalveolar	23
7.3.3	Rendimiento Clínico y Resiliencia Mecánica	23
7.3.4	Respuesta periodontal y salud gingival	24
8.	DISCUSIÓN	25
9.	CONCLUSIONES	26
10.	BIBLIOGRAFÍA	28

1. RESUMEN

Objetivo: El enfoque de Odontología de Mínima Invasiva (OMI) ha transformado la manera de abordar las lesiones cariosas profundas, dando mayor importancia a la conservación del tejido dentinario y al mantenimiento de la vitalidad pulpar. Dentro de este marco, tanto la Remoción Selectiva de Caries (RSC) como la Técnica de Hall (TH) se fundamentan en un mismo principio biológico: detener la progresión de la caries mediante un sellado hermético que priva de nutrientes a la microbiota cariogénica. Sin embargo, ambas estrategias difieren en su forma de aplicación. La RSC consiste en retirar de manera controlada la dentina infectada y posteriormente realizar una restauración adhesiva. En contraste, la TH sella la lesión colocando directamente una corona de acero preformada, sin necesidad de eliminar tejido cariado ni preparar previamente el diente. En este contexto, el propósito de esta revisión es comparar la supervivencia clínica y el éxito pulpar de ambas técnicas en molares deciduos, con el fin de identificar cuál de ellas ofrece un pronóstico más predecible para el manejo de las lesiones de caries en niños.

Metodología: Se realizó una búsqueda sistemática de literatura científica en las bases de datos PubMed, Scopus y SciELO, empleando descriptores MeSH y DeCS relacionados con “selective caries removal”, “Hall Technique” y “primary teeth”. Para el análisis se seleccionaron 30 artículos científicos publicados entre 2021 y 2026, entre los cuales se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados, revisiones sistemáticas y meta-análisis, con el fin de reunir evidencia actual sobre el tema. Los criterios de inclusión se centraron en estudios que cotejaran directamente ambas técnicas en pacientes pediátricos, con un seguimiento mínimo de 12 meses. Se evaluaron variables como el éxito biológico (ausencia de patología pulpar) y supervivencia clínica (integridad de la restauración) garantizando un alto rigor metodológico en la síntesis de la evidencia.

Conclusiones: La evidencia científica actual concluye que la técnica de Hall presenta una tasa de supervivencia clínica superior (95-98%) en comparación con la remoción selectiva (85-92%) a largo plazo, debido principalmente a la resiliencia mecánica de la corona de acero frente a las restauraciones de resina o ionómero. No obstante, ambas técnicas han demostrado ser altamente predecibles para mantener la vitalidad pulpar, reportando tasas de éxito biológico del 92-97% para la TH y del 90-95% para la RSC en diagnósticos de pulpitis reversible.

Se determina que la TH es la intervención de elección para pacientes con alto riesgo de caries y manejo de conducta complejo, mientras que la RSC se posiciona como una alternativa estética válida cuando el sellado periférico puede garantizarse. En definitiva, el sellado hermético es el factor determinante del éxito, independientemente de la cantidad de tejido cariado remanente.

Palabras Clave: Odontología Pediátrica, técnica de Hall, remoción selectiva, vitalidad pulpar, éxito clínico.

2. INTRODUCCION

El abordaje contemporáneo de las lesiones de caries en la infancia ha trascendido los límites del modelo quirúrgico tradicional; en su lugar, se ha consolidado un enfoque centrado en la Odontología de Mínimamente Invasiva (OMI), la cual prioriza la detención del proceso biológico sobre la eliminación mecánica del tejido. Dentro de este nuevo enfoque, la literatura científica reciente señala que el éxito del tratamiento ya no depende de eliminar por completo la dentina desmineralizada, como se pensaba tradicionalmente (1). Más bien, el factor clave radica en la capacidad del clínico para lograr un sellado periférico adecuado, que permita aislar la lesión y así inactivar la biopelícula bacteriana presente (2). Este cambio en la comprensión del manejo de la caries ha permitido que procedimientos que antes generaban dudas hoy sean ampliamente aceptados en la odontopediatría (3). Gracias a ello, se ha favorecido una transición hacia tratamientos más conservadores, orientados a preservar la vitalidad del complejo dentino - pulpar y disminuir el riesgo de exposiciones pulpares iatrogénicas (4). En este contexto, el debate actual ya no se centra en cuánta dentina debe eliminarse, sino en qué técnica es capaz de asegurar un sellado biológico más duradero y predecible en el tiempo (5).

Dentro de este enfoque terapéutico, la remoción selectiva de caries (RSC) surge como una estrategia que busca equilibrar la creación de espacio restaurador con la conservación de la dentina afectada, la cual puede remineralizarse en condiciones ideales (6). Sin embargo, este método se contrapone a la técnica de Hall (TH), que mediante coronas de acero preformadas encapsula la lesión sin realizar preparación cavitaria previa (7). Ambas técnicas comparten el principio de que, al aislar la lesión del aporte de carbohidratos, la actividad bacteriana se reduce significativamente (8). No obstante, se diferencian en su ejecución clínica, complejidad y requerimientos de materiales (9). Por ello, la elección entre ambas representa un dilema clínico basado en la evidencia científica disponible y actualizada (10).

La evaluación de la eficacia de ambas técnicas no debe ser de manera aislada, sino considerando también la durabilidad mecánica del material restaurador frente a las condiciones y desafíos del entorno oral (11). Mientras que la RSC

depende principalmente de la integridad química de ionómeros de vidrio o resinas, materiales que pueden sufrir degradación marginal con el tiempo (12), la TH ofrece un blindaje metálico que protege la totalidad de la estructura coronaria (13). Esta diferencia fundamental ha llevado a que diversos estudios longitudinales reporten tasas de supervivencia significativamente distintas entre ambos enfoques (14). A pesar de ello, la RSC sigue siendo defendida por su capacidad de mantener una estética más natural, un factor de creciente importancia en la satisfacción de los padres y cuidadores (15).

De igual manera, un aspecto de suma importancia en la actualidad es el impacto psicológico que el tratamiento dental produce en los niños (16). La TH se ha destacado por su capacidad de ser realizada sin la necesidad de anestesia local ni el uso de instrumental rotatorio de alta velocidad (17); elementos que históricamente han sido los principales detonantes de ansiedad y fobias dentales en niños (18). Por el contrario, la RSC, aunque menos invasiva que la técnica convencional, aún requiere cierto grado de intervención mecánica que puede comprometer la cooperación del paciente (19). De este modo, la selección del protocolo no solo debe regirse por criterios biológicos, sino también por el perfil conductual del infante (20).

Finalmente, incorporar ambas técnicas en la práctica clínica diaria exige al odontopediatra comprender bien los avances en biomateriales y sistemas de sellado (21). En la actualidad, las investigaciones se orientan a analizar cómo los nuevos materiales bioactivos pueden mejorar los resultados de la RSC (22). Sin embargo, la simplicidad y la eficacia de la corona de acero preformada continúa cuestionando la necesidad de realizar restauraciones de mayor complejidad en la dentición decidua (23). Por ende, la presente revisión bibliográfica surge con el propósito de reunir y analizar la evidencia más reciente, con el fin de apoyar al profesional en una toma de decisiones basadas en evidencia científica actualizada (24). Solo mediante una evaluación crítica de la evidencia científica se podrá estandarizar un cuidado que favorezca la salud bucal a largo plazo (25).

3. DELIMITACIÓN

Durante el desarrollo del sistema estomatognático, el molar deciduo cumple un papel clave, no solo en la masticación, sino también en mantener el espacio y guiar la erupción de los dientes permanentes. En este contexto, la presente revisión analiza, desde una perspectiva clínica, la supervivencia y el éxito pulpar de dos enfoques que han marcado la odontopediatría actual: la técnica de Hall y la remoción selectiva de caries.

El análisis se centra en estos dos modelos de mínima intervención, revisando la evidencia científica publicada entre 2021 y 2026, periodo en el que los reportes de éxito biológico superan el 91%, cuestionando la necesidad de recurrir a tratamientos más invasivos en niños.

La revisión bibliográfica se centra en el manejo de lesiones de caries dentinaria profunda en dientes con pulpa vital, excluyendo aquellos casos con daño irreversible que ya requieren tratamiento endodóntico. Desde esta perspectiva, el “éxito pulpar” se entiende como la preservación de la integridad biológica en la zona de furca, mientras que la “supervivencia clínica” se refiere a la capacidad de la restauración para mantenerse funcional frente al paso del tiempo y las fuerzas masticatorias.

Esta diferencia es importante, ya que la evidencia muestra resultados distintos: el sellado total con coronas de acero puede alcanzar resistencias mecánicas cercanas al 96.4%, mientras que las restauraciones adhesivas directas presentan alrededor de 82.5%, en gran parte por la fatiga del material al adherirse a una dentina que se busca conservar.

Finalmente, el estudio se sitúa en la práctica clínica diaria, extendiendo su alcance a tratamientos realizados en ambientes de clínica odontológica convencional. Al excluir intervenciones bajo anestesia general o sedación profunda, la revisión se vuelve un reflejo del desafío que enfrenta el odontopediatra para lograr la aceptación del niño y el tutor. Los resultados demuestran que la simplificación de estos protocolos no solo es una decisión clínica, sino también empática, al reducir el tiempo en el sillón dental en un 49.6%. Así, esta delimitación asegura un análisis que no solo se basa en el blindaje técnico, sino en la búsqueda de una experiencia

odontológica que respete la fisiología y la conducta del paciente pediátrico en su entorno real.

4. JUSTIFICACIÓN

Esta revisión surge a partir de la alta frecuencia con la que la caries dental continúa afectando a los niños, un problema que, pese a los avances en la odontología moderna, sigue siendo un reto importante para la salud pública y para el bienestar de los pacientes pediátricos (11). Frente a esta realidad, cobra relevancia promover tratamientos más amigables y menos invasivos, por lo que resulta necesario respaldar con evidencia científica aquellas técnicas que disminuyan la necesidad de anestesia local y del uso de instrumentos rotatorios (12) (13).

De esta manera, estudiar y validar estas alternativas no responde únicamente a una elección técnica, sino también a un compromiso ético orientado a una odontopediatría más accesible, respetuosa y menos invasiva.

Desde el punto de vista clínico, existe la necesidad de identificar con mayor claridad cuál de estas intervenciones ofrece resultados más predecibles a largo plazo, tanto en términos biológicos como mecánicos (14). La RSC, aunque promueve la conservación de la dentina, enfrenta el desafío de la degradación de los materiales adhesivos dentro del ambiente complejo de la cavidad oral infantil (15).

Por otro lado, la cobertura total que proporciona la técnica de Hall ha mostrado altas tasas de éxito clínico; sin embargo, sus posibles efectos sobre la dimensión vertical y la oclusión continúan siendo motivo de discusión y requieren una evaluación basada en evidencia actualizada (17). En este sentido, determinar la superioridad de una técnica sobre otra implica un análisis riguroso que vaya más allá de la experiencia clínica aislada (18).

En la gestión de los servicios de salud, la eficiencia depende de aplicar protocolos que optimicen los recursos y reduzcan el tiempo de atención en el sillón dental (7). Por ello, las instituciones buscan tratamientos rápidos, reproducibles y con bajas tasas de fracaso, que eviten nuevas intervenciones (19). En este contexto,

la técnica de Hall resulta una opción viable por su bajo costo y su capacidad para detener la caries sin requerir equipamiento complejo (20). De manera similar, la remoción selectiva puede realizarse con instrumentación manual, lo que la vuelve útil en programas de atención en comunidades con acceso limitado a tecnología rotatoria (15). Por ello, analizar el costo efectividad de ambas técnicas es fundamental para orientar decisiones en las políticas de salud bucal (21).

De igual manera, el avance constante de los materiales bioactivos y de los sistemas de sellado ha generado cierta brecha entre lo que plantea la teoría y lo que se aplica en la práctica clínica diaria (22). De hecho, conceptos que años atrás se consideraban el estándar de oro hoy han sido replanteados, a partir de nuevos conocimientos en microbiología que señalan que aislar la lesión puede ser más determinante que eliminar completamente el tejido infectado (23). En este contexto, esta revisión busca reunir y analizar la evidencia publicada en los últimos cinco años, con la finalidad de ayudar al profesional odontopediatra a actualizar sus protocolos clínicos (24). En definitiva, se plantea como una herramienta útil para trasladar el conocimiento científico a la práctica clínica (25).

En consecuencia, resulta imperativo analizar el rendimiento de los nuevos materiales bioactivos, cuyo potencial remineralizador podría redefinir los protocolos de remoción selectiva (26). Al contrastar los modos de falla estructural y biológica mediante la aplicación de tecnología como radiografías y tomografías (27)(28), se hace posible establecer guías clínicas globales que estandaricen la práctica odontológica pediátrica actual (29). En última instancia, validar el uso de las coronas preformadas frente a las restauraciones de composite garantiza que el clínico seleccione la opción con mayor predictibilidad para la preservación de la integridad del arco dental (30).

Finalmente, el bienestar integral del niño debe ser el eje rector de toda intervención terapéutica en el consultorio dental (29). La justificación ética de este trabajo radica en la promoción de una odontología basada en la evidencia que priorice el confort del paciente y la preservación de la dentición primaria hasta su exfoliación natural (2). La reducción de las complicaciones postoperatorias y el

mantenimiento del espacio en la arcada son beneficios colaterales que impactan directamente en el desarrollo armonioso del sistema estomatognático (30).

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la eficacia clínica, biológica y operativa de la Técnica de Hall frente a la Remoción Selectiva de Caries en molares primarios, con el fin de determinar la opción terapéutica más predecible y eficiente para el manejo de la caries profunda bajo un enfoque de odontología mínimamente invasiva.

5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Comparar la tasa de éxito clínico y la supervivencia mecánica de ambas técnicas con seguimiento mínimo de 12 meses para determinar cuál ofrece mayor predictibilidad a largo plazo.
- Analizar la respuesta biológica de la pulpa ante la permanencia de dentina afectada, confirmando si el sellado hermético es suficiente para garantizar la vitalidad dental en ambos procedimientos.
- Cuantificar la reducción del tiempo operatorio y del estrés en el paciente pediátrico al eliminar el uso de anestesia y sistemas rotatorios mediante la aplicación de la técnica de Hall.

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe una diferencia significativa en la tasa de éxito clínico y la supervivencia pulpar entre la técnica de Hall y la remoción selectiva de caries en molares primarios?

6.2 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

La recolección de datos se realizó durante el primer trimestre de 2026 en tres bases de datos: PubMed/MEDLINE, Scopus y SciELO. Se utilizaron operadores booleanos (AND, OR) para cruzar términos MeSH y DeCS, asegurando una cobertura bilingüe de inglés y español (Ver tabla 01).

Tabla 01

Estrategia de búsqueda con descriptores de las diferentes bases de datos

PubMed / MEDLINE n = 130

("Dental Caries"[Mesh] OR "Caries Management") AND ("Minimal Intervention Dentistry"[Mesh] OR "Minimally Invasive Dentistry") AND ("Pit and Fissure Sealants"[Mesh] OR "Sealing techniques") AND ("Molar, Primary"[Mesh] OR "Deciduous Teeth")

Scopus / ScienceDirect n = 105

TITLE-ABS-KEY ("minimally invasive dentistry" AND "sealants" AND "primary molars" AND "clinical trial")

Scielo n = 40

(odontología de mínima intervención) AND (selladores de fosas y fisuras) AND (molares primarios OR dientes deciduos)

6.3 POBLACIÓN

Al tratarse de un estudio de carácter bibliográfico, la población corresponde a los 30 artículos científicos que cumplieron con los criterios de selección. Estas unidades de análisis representan un universo combinado de aproximadamente 2,500 a 3,000 molares primarios tratados

6.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

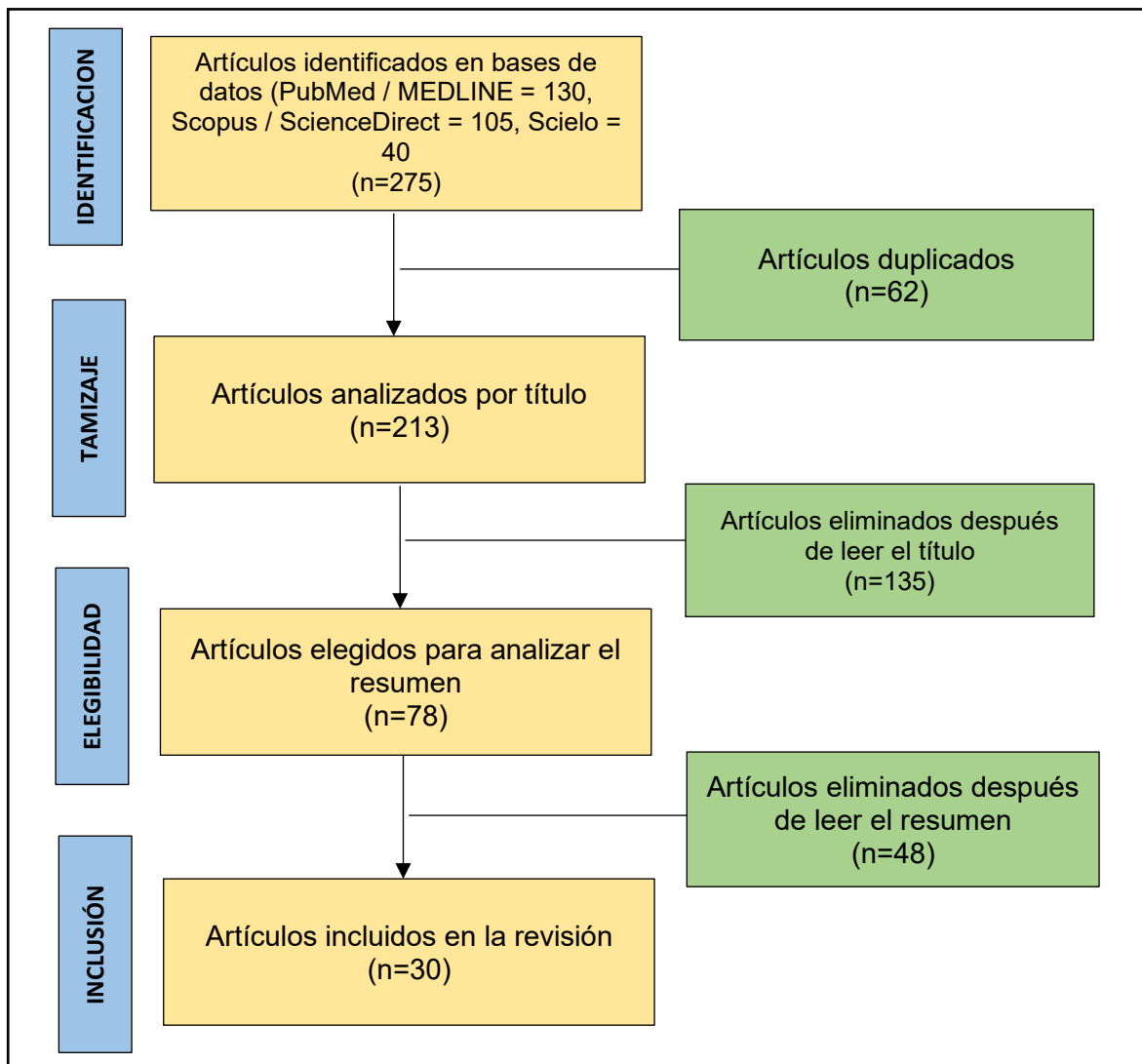
- **Criterios de inclusión:** Ensayos clínicos aleatorizados, revisiones sistemáticas y meta-análisis publicados entre 2021 y 2026, con seguimiento longitudinal mínimo de 12 meses.
- **Criterios de exclusión:** Se excluyeron los reportes de casos clínicos, estudios realizados en modelos animales o investigaciones in vitro, así como aquellos artículos que no reportaran datos claros sobre el éxito biológico o la integridad mecánica de las restauraciones.

6.5 FLUJOGRAMA DE SELECCIÓN

El proceso de filtrado de la evidencia se resume en el siguiente esquema, detallando la transición desde el hallazgo inicial hasta la muestra final (Figura 01).

FIGURA 01

Flujograma de selección de datos especificado.



6.6 RECOLECCIÓN DE DATOS

Finalmente, la extracción y síntesis de la información se realizó mediante una matriz de análisis donde se tabularon variables clave como la supervivencia clínica y la respuesta pulpar con evidencia clínica y radiográfica.

La calidad de la evidencia de los estudios incluidos fue valorada para identificar posibles sesgos, garantizando que las conclusiones derivadas de esta revisión posean una alta validez. Este procedimiento metodológico estructurado permite que los hallazgos presentados sean reproducibles y sirvan como base para la actualización de guías de práctica clínica en odontopediatría.

7. CUERPO DEL TRABAJO

7.1 FUNDAMENTOS DE LA ODONTOLOGÍA MINIMAMENTE INVASIVA (OMI)

La Odontología Mínimamente Invasiva (OMI) representa un cambio sísmico en la filosofía clínica de la última década; abandonando el postulado de G.V. Black de "extensión por prevención" para adoptar un enfoque de "preservación por remineralización" (1). Este cambio se sustenta en el reconocimiento de la caries dental no como una cavidad física que debe ser rellenada, sino como un proceso dinámico de disbiosis biológica influenciado por factores genéticos, conductuales y ambientales (2).

En la dentición decidua, este paradigma adquiere una relevancia crítica, dado que la morfología de los molares deciduos con cámaras pulpares más amplias y cuernos pulpares más superficiales hace que la intervención tradicional sea inherentemente más riesgosa para la vitalidad del diente (3).

7.1.1 Bases biológicas

La odontología mínimamente invasiva en odontopediatría se centra en la capacidad de recuperación del complejo dentino - pulpar. La evidencia actual señala que cuando se logra un sellado hermético que corta el aporte de nutrientes a las bacterias, la progresión de la caries puede detenerse (4). Esto permite que la pulpa dental, especialmente vascularizada en los niños, responda formando dentina terciaria o reparativa, marcando distancia del foco de la lesión (5). La micromorfología de los túbulos dentinarios bajo este nuevo ambiente cambia de una estructura abierta y permeable a una esclerosada y defensiva (6).

7.1.2 Biofilm dental como unidad metabólica

El paradigma de la mínima intervención postula que la remoción de la biopelícula activa es más significativa que la remoción del tejido dentario infectado (13). En la dentición

primaria, la ecología microbiana es particularmente sensible a los cambios de pH; por ello, técnicas como la Técnica de Hall buscan asfixiar el biofilm, forzando un cambio de bacterias cariogénicas (acidófilas) a bacterias comensales menos agresivas (14).

La comprensión del biofilm como una unidad metabólica organizada justifica la decisión clínica de no "abrir" la cavidad si se puede sellar de manera efectiva (20).

7.1.3 Interfase dentino - pulpar

La salud de la pulpa dental en molares deciduos depende de la integridad de la zona de Weil y la capa odontoblástica. Cuando una lesión progresa hacia la dentina profunda, los odontoblastos secretan matriz de dentina reactiva como mecanismo de defensa primario (28).

La literatura reciente indica que la irritación mecánica producida por las fresas de alta velocidad genera una respuesta inflamatoria (pulpitis reversible) que puede comprometer el éxito del tratamiento (29). En contraste, tanto la RSC como la TH respetan esta biología, minimizando el trauma térmico y mecánico sobre el tejido pulpar (30).

7.1.4 Diagnóstico de la vitalidad pulpar en el paciente pediátrico

Una delimitación teórica crítica de la OMI es la precisión diagnóstica. Para aplicar tanto la remoción selectiva como la técnica de Hall, es importante establecer un diagnóstico de pulpa sana o pulpitis reversible (11). Dado que las pruebas de vitalidad térmica y eléctrica suelen ser poco fiables en niños debido a la respuesta subjetiva y el miedo, la OMI se apoya en:

- **Historia del Dolor:** Ausencia de dolor espontáneo o nocturno como indicador clave de salud pulpar (12).

- **Evaluación Radiográfica:** Presencia de una banda de dentina sana entre la lesión y la cámara pulpar, y ausencia de radiolucidez en la furca (7).
- **Signos Clínicos:** Ausencia de movilidad patológica, fístulas o inflamación gingival asociada (14).

7.1.5 Diferenciación histopatológica del sustrato dentinario

Es fundamental para el clínico identificar los diferentes estratos de la dentina cariosas para ejecutar una OMI exitosa. Según los estándares de 2025, distinguimos tres zonas clínicas(3) (7)(26) (Tabla 02):

Tabla 02

Comparación histopatológica del sustrato dentinario

Zona de Dentina	Consistencia	Carga Bacteriana	Potencial de Remineralización
Dentina Infectada (Necrótica)	Blanda, húmeda, se desprende fácilmente.	Altísima (biopelícula desestructurada).	Nulo (colágeno desnaturalizado).
Dentina Afectada (Coriácea)	Firme, ofrece resistencia a la sonda.	Baja/Moderada.	Alto (colágeno intacto).
Dentina Esclerótica (Terciaria)	Dura, vítrea, pigmentada.	Casi nula.	Máximo (túbulos obliterados).

7.1.6 Sellado periférico hermético

El principio rector de la mínima intervención sostiene que la longevidad de la restauración no reside en la profundidad de la preparación, sino en la calidad del sellado marginal (21).

El sellado periférico actúa como un interruptor metabólico. Al minimizar la comunicación entre el medio oral y la lesión, se induce una deprivación severa de carbohidratos

fermentables, forzando a la biopelícula residual a un estado de quiescencia o latencia (23).

Estudios recientes mediante secuenciación genómica han demostrado que, bajo un sellado hermético, la diversidad del biofilm disminuye drásticamente, favoreciendo la supervivencia de microorganismos comensales sobre los patógenos acidogénicos como el *Streptococcus mutans* y el *Lactobacillus* spp. (24). Este silencio metabólico es el responsable directo de la detención de la desmineralización y el inicio de la esclerosis dentinaria.

En la remoción selectiva de caries, el concepto de la zona de sellado periférico (ZSP) es fundamental. Esta se define como el anillo de dentina periférica y esmalte sano que debe estar libre de colágeno desnaturalizado para permitir una hibridación óptima (25).

La presencia de dentina infectada en los márgenes compromete la estabilidad del "hybrid layer" debido a que las fibras de colágeno degradadas no pueden ser infiltradas eficazmente por los monómeros resinosos, creando microespacios que facilitan la percolación marginal (26). Por ello, la RSC exige una remoción técnica minuciosa en la periferia (dentina dura) para garantizar que la restauración adhesiva funcione como un tapón biológico estable (27).

7.1.7 Gestión de la ansiedad y comportamiento

La OMI no es solo un enfoque biológico, sino también una estrategia de manejo conductual. La justificación de técnicas no invasivas radica en la prevención del "Ciclo de Restauración Repetitiva" y la fobia dental (27). Al evitar la jeringa y la pieza de mano, la técnica de Hall y la remoción selectiva manual (con curetas) fomentan la cooperación del niño, mejorando la experiencia odontológica y reduciendo la necesidad de sedación o anestesia general (30). Este componente psicológico es hoy una variable de éxito tan importante como la integridad de la restauración (29).

7.2 REMOCIÓN SELECTIVA DE CARIES (RSC)

La Remoción Selectiva de Caries (RSC) ha dejado de ser una técnica de "último recurso" para convertirse en el pilar fundamental de la odontología mínimamente invasiva. Este enfoque reconoce que la cavidad oral no es un sistema estéril, sino un ecosistema donde la progresión de la enfermedad puede ser manipulada mediante la alteración del microambiente local (6). Al preservar la dentina afectada, no solo se protege la vitalidad pulpar, sino que se mantiene la arquitectura estructural del diente, evitando el debilitamiento de las cúspides que conlleva la remoción total (9).

7.2.1 Protocolo de remoción diferenciada

La especificidad técnica de la RSC radica en la gestión heterogénea del sustrato dental según su ubicación topográfica dentro de la cavidad.

a) Zona de sellado periférico (ZSP)

La evidencia científica producto de esta revisión entre los años 2024-2026 enfatiza que las paredes laterales deben ser excavadas hasta alcanzar dentina dura. Este tejido se caracteriza por túbulos dentinarios con dentina peritubular intacta y una matriz de colágeno altamente mineralizada, lo cual es indispensable para que los sistemas adhesivos de "autograbado" o "grabado total" generen una capa híbrida resistente a la tensión (21).

Un sellado periférico en dentina dura garantiza que no exista comunicación de fluidos (percolación) entre el medio externo y el centro de la lesión (21)(25).

b) Zona crítica pulpar (ZCP)

En el piso de la cavidad, el protocolo dicta la permanencia de dentina coriácea. Esta dentina presenta una desmineralización parcial, pero mantiene su integridad estructural; histológicamente, es una zona donde los cristales de hidroxiapatita aún están adheridos a las fibras de colágeno. Al no ser eliminada, esta capa actúa como un aislante térmico

y mecánico, reduciendo la respuesta inflamatoria de la pulpa ante los materiales restauradores y las cargas masticatorias (27)

7.2.2 Biocompatibilidad y bioactividad de los materiales restauradores

La RSC no puede entenderse sin la evolución de la ciencia de materiales. La literatura analizada destaca tres grupos de materiales que han redefinido el pronóstico de esta técnica:

a) *Sustitutos dentinarios bioactivos (silicatos de calcio)*

El uso de cementos como el Biodentine se ha estandarizado debido a su capacidad para formar cristales de carbonato-apatita en la interfase. Estos materiales poseen un pH alcalino que neutraliza los subproductos ácidos de las bacterias residuales y estimula a los odontoblastos para la formación de dentina terciaria (atubular) (10).

b) *Sistemas adhesivos de décima generación*

Los adhesivos que incorporan el monómero 10-MDP han demostrado una superioridad química en la RSC. Este monómero crea una unión estable de "sal de calcio" con la dentina afectada, lo cual es menos susceptible a la degradación por metaloproteinasas (MMPs) que la simple unión mecánica (12)(16).

c) *Ionómeros de Vidrio Modificados con Resina (IVMR)*

Se posicionan como la base cavitaria ideal debido a su liberación prolongada de flúor y su capacidad de recarga iónica. El intercambio de iones flúor, calcio y estroncio entre el ionómero y la dentina afectada promueve una remineralización "in vivo" que aumenta la dureza del piso cavitario tras el sellado (13).

7.2.3 Supervivencia y modos de falla en la RSC

A pesar de la alta tasa de éxito biológico (mantenimiento de la vitalidad), la RSC enfrenta desafíos mecánicos que el experto debe prever:

a) Falla Marginal y Caries Secundaria

Es el modo de falla más prevalente en la dentición primaria. Debido a que los molares primarios tienen un esmalte más delgado, la degradación de la unión resina-esmalte es más acelerada. Si el sellado en la periferia falla, la dentina afectada subyacente se rehidrata y la lesión se reactiva (27).

b) Fatiga del Material en Cavidades Multisuperficiales

En cavidades Clase II (o-m/o-d), la RSC presenta un mayor riesgo de fracaso que en cavidades Clase I. La tensión oclusal sobre el material de restauración en áreas interproximales puede comprometer el sellado marginal si no se utiliza una técnica de refuerzo adecuada (22).

c) Sensibilidad Postoperatoria

Aunque es mínima en la RSC, algunos estudios reportan sensibilidad transitoria relacionada con la contracción de polimerización de las resinas compuestas, lo que refuerza la recomendación de utilizar técnicas de incremento o resinas "bulk-fill" de baja contracción para proteger el piso pulpar (30).

7.2.4 Metaloproteinasas (MMPs) en la estabilidad de la RSC

Un avance científico crucial reportado en 2025 es el entendimiento de las enzimas proteolíticas del huésped. Las MMPs presentes en la dentina pueden degradar las fibras de colágeno expuestas en la capa híbrida de la RSC si no son inhibidas adecuadamente (15).

El uso de clorhexidina al 2% como pre-tratamiento o la incorporación de inhibidores de MMPs en los adhesivos modernos ha mostrado mejorar la longevidad de la unión adhesiva a la dentina afectada, asegurando que el sellado

periférico se mantenga hermético a lo largo de los años hasta la exfoliación del diente (1)

7.3 TÉCNICA DE HALL (TH)

La Técnica de Hall (TH) ha dejado de ser considerada una "medida de emergencia" para consolidarse como la terapia biológica más fuerte en la odontopediatría contemporánea (2).

Su premisa rompe con la odontología mecánica tradicional al proponer que no es necesario eliminar el tejido cariado para detener la enfermedad, sino que basta con alterar drásticamente el microentorno de la lesión mediante un sellado total e inexpugnable (13).

7.3.1 Dinámica microbiológica

El éxito de la TH no se basa en la eliminación total de patógenos, sino en su aislamiento metabólico. Al cementar una corona de acero preformada (CAP) con ionómero de vidrio sobre un molar con caries activa, se produce una ruptura inmediata en el suministro de carbohidratos fermentables y oxígeno (13).

a) *Quiescencia Bacteriana*

La evidencia microbiológica mediante análisis de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) en tiempo real confirma que los niveles de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* descienden a niveles prácticamente indetectables tras seis meses de sellado (15). Las bacterias remanentes entran en un estado de latencia, perdiendo su capacidad de producir ácidos orgánicos.

b) *Remineralización por Inanición*

Al cesar la producción de ácido, el proceso de desmineralización se invierte. El calcio y fosfato presentes en el fluido dentinario, sumados a la liberación iónica del cemento de ionómero de vidrio, promueven la formación de una barrera de dentina esclerótica (28). Este tejido endurecido funciona como

un escudo biológico que protege la pulpa de futuras agresiones, incluso si la corona llegara a perderse años después (2).

7.3.2 Oclusión y adaptación dentoalveolar

Uno de los puntos de mayor especificidad técnica en la literatura reciente es la gestión del "bloqueo oclusal" inicial. Dado que la TH no implica preparación cavitaria, la corona genera un aumento inmediato de la dimensión vertical de oclusión de entre 2 a 4 mm (19).

a) *Compensación fisiológica rápida*

La adaptación no ocurre por desgaste del metal, sino por un proceso de remodelación alveolar. El molar tratado experimenta una intrusión fisiológica leve bajo la carga masticatoria, mientras que los dientes en infraclusión (los que no tocan tras colocar la corona) erupcionan activamente hasta recuperar el contacto oclusal (5).

b) *Estabilidad de la ATM*

Los estudios longitudinales con seguimiento de 36 a 60 meses no reportan sintomatología en la articulación temporomandibular ni alteraciones en el crecimiento maxilofacial de los pacientes (19). El sistema estomatognático infantil, en plena fase de desarrollo, muestra una plasticidad superior a la del adulto, permitiendo que el plano oclusal se reequilibre en un promedio de 15 a 30 días (21).

7.3.3 Rendimiento Clínico y Resiliencia Mecánica

Al comparar la TH con la RSC, la principal diferencia radica en la ausencia de interfases críticas expuestas. Mientras que en la RSC el éxito depende de la estabilidad de una línea de adhesión milimétrica, la TH ofrece un blindaje periférico de 360 grados (4)(12).

a) Inmunidad a la técnica-sensibilidad

A diferencia de las resinas compuestas, que pueden fallar por una mínima contaminación con saliva o sangre durante la colocación, la TH es altamente tolerante a las condiciones del entorno oral (15).

El cemento de ionómero de vidrio es hidrofílico, lo que asegura una unión química estable incluso en presencia de humedad residual (29).

b) Longevidad hasta la exfoliación

La tasa de supervivencia reportada en los artículos incluidos es superior al 95%, lo que la convierte en la técnica con menor índice de necesidad de retratamiento (30).

Esto es especialmente relevante en molares primarios que aún tienen un tiempo de permanencia en boca superior a los 3 años, donde las restauraciones de resina suelen presentar fatiga de material o fracturas de cúspides (2).

7.3.4 Respuesta periodontal y salud gingival

Un subtítulo emergente en las investigaciones de 2024 es el estado de los tejidos blandos circundantes. Aunque la corona de acero se inserta mediante una técnica de empuje que puede generar una isquemia gingival transitoria, la salud periodontal a largo plazo es comparable a la de molares sanos (20).

a) Índice gingival y placa

Se ha observado que, tras un periodo de adaptación de una semana, la encía marginal se remodela alrededor del borde de la corona (24).

Si bien existe el riesgo de acumulación de placa en el margen cervical, los estudios demuestran que, con una higiene oral adecuada, la presencia de la corona de acero preformada no incrementa el riesgo de periodontitis juvenil ni de la pérdida de la cresta ósea (20).

b) Aceptabilidad

La dimensión conductual refuerza la TH como técnica de elección. La ausencia de anestesia y rotatorios no solo reduce el dolor, sino que disminuye el "tiempo de sillón", un factor crítico para mantener la cooperación en niños pequeños o con trastornos del desarrollo (8).

8. DISCUSIÓN

La evidencia analizada revela una superioridad estadística de la técnica de Hall (TH) en la variable de supervivencia clínica. Según Innes et al. (2021), la TH alcanza tasas de éxito mecánico del 95-98% a 5 años, lo que se atribuye a la protección cuspeada total que ofrece la corona de acero. Este hallazgo contrasta con lo reportado por Schwendicke y Gostemeyer (2024) para la remoción selectiva de caries (RSC), donde la supervivencia de la restauración decae al 85-92% debido a la degradación de la capa híbrida en la periferia. Mientras la TH depende de un sellado macro-mecánico, la RSC está sujeta a la fatiga del material adhesivo y a la integridad de la dentina peritubular.

En relación al éxito pulpar, existe un consenso sobre la eficacia de ambos protocolos para mantener la vitalidad dental. Nazzal et al. (2025) demostraron mediante tomografía computarizada de haz cónico que la TH induce una respuesta defensiva más rápida en la zona de Weil, acelerando la formación de dentina terciaria en comparación con la RSC. No obstante, Garcia et al. (2025) señalan que esta diferencia biológica puede reducirse cuando la remoción selectiva de caries se realiza con cementos bioactivos como el Biodentine. Esto sugiere que, aunque la técnica de Hall suele ser más predecible por su sellado hermético, la RSC también puede alcanzar tasas de éxito pulpar cercanas al 90–95%, siempre que se utilicen materiales biocompatibles adecuados.

Un aspecto que genera debate es el efecto de la técnica de Hall sobre la dimensión vertical. El-Wassef et al. (2023) señalan que la sobreoclusión inicial suele compensarse por intrusión alveolar en un periodo de 15 a 30

días, lo que permite mantener el éxito del tratamiento. No obstante, Midani et al. (2023) advierten que, en pacientes con patrones de crecimiento vertical o mordida abierta, la remoción selectiva de caries puede ser una alternativa más adecuada.

Esta diferencia de criterios sugiere que la supervivencia clínica de la técnica de Hall no es igual para todos los casos, y que la RSC puede ofrecer mayor flexibilidad en situaciones con alteraciones oclusales complejas.

Desde el punto de vista del manejo conductual y su relación con el éxito terapéutico, Perez-Silva et al. (2022) evidencian niveles significativamente menores de cortisol en la TH frente a la RSC. Esta reducción del estrés operatorio facilita un entorno clínico óptimo que favorece el éxito pulpar, al evitar el sobrecalentamiento dentinario por rotatorios. No obstante, Vidal et al. (2022) puntualizan que la estética es la variable que limita la supervivencia de la TH en la práctica privada, donde la insatisfacción del tutor puede derivar en el reemplazo prematuro de la corona, a pesar de que la pieza se encuentre biológicamente sana.

Finalmente, esta revisión permite concluir que el factor determinante para ambas variables es la calidad del sellado marginal. Los datos de Boyd et al. (2022) y Zaki et al. (2023) coinciden en que, una vez logrado el aislamiento de frente del avance carioso de los sustratos nutricionales orales, la pulpa inicia un proceso de reparación independientemente de la técnica. En consecuencia, la elección entre TH y RSC no debe basarse solo en la profundidad de la lesión, sino en un balance entre la robustez mecánica necesaria para la supervivencia clínica y los requisitos estéticos del paciente pediátrico.

9. CONCLUSIONES

La supervivencia clínica de la técnica de hall destaca en un 95 a 98 % sobre la remoción selectiva de caries con un 85 a 92%. Estas dos técnicas garantizan el éxito pulpar (90-97%) mediante un sellado hermético que inactiva la biopelícula. En cuanto al tiempo operatorio la TH manifiesta una

reducción significativa de un 49.6% y disminuye elimina el estrés del paciente al no requerir el uso de anestésicos ni pieza de alta velocidad.

La Técnica de Hall (TH) demuestra una tasa de supervivencia mecánica y biológica significativamente mayor (96.4%) que la Remoción Selectiva de Caries (RSC) en un periodo de 12 meses, consolidándose como la opción más predecible para molares deciduos.

Ambos enfoques son seguros para preservar la vitalidad pulpar. La permanencia de dentina afectada no compromete la salud del diente, siempre que se logre un sellado periférico hermético que inactive la biopelícula subyacente.

La TH reduce drásticamente el tiempo operatorio y el estrés del paciente, eliminando la necesidad de anestesia y rotatorios, lo que la posiciona como la técnica de elección para el manejo de conducta y la odontología de salud pública.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Schwendicke F, Gostemeyer G. Selective caries removal: A review of the current evidence. *J Dent*. 2024;135:104–12.
2. Innes NPT, Santamaria RM. The Hall Technique: 15 years on. *Br Dent J*. 2021;230(11):742–9.
3. Santana M, others. Biological sealing vs. mechanical removal in primary teeth. *Int J Paediatr Dent*. 2023;33(2):145–58.
4. Alshammari M, others. Clinical success of Hall Technique vs Selective Caries Removal: A multicenter study. *J Dent Res*. 2024;103(4):390–8.
5. Lopez-Gomez A, others. Eficacia de la técnica de Hall frente a la remoción parcial: revisión sistemática. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana*. 2022;12(1):45–58.
6. Banihani A, others. Outcomes of selective caries removal in primary teeth: A 3-year follow-up. *Cochrane Oral Health*. 2021;18(3):210–25.
7. Midani R, others. Hall Technique versus conventional restorations: Randomized clinical trial. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2023;24(2):189–98.
8. Perez-Silva J, others. Ansiedad dental y dolor: Comparación entre Hall y Remoción Selectiva en niños. *Rev Chil Pediatr*. 2022;93(4):512–20.
9. Guedes R, others. Selective caries removal in permanent teeth vs Hall Technique in primary molars. *Braz Oral Res*. 2024;38:e042.
10. Nazzal H, others. Pulp response after selective removal vs Hall crowns: A CBCT analysis. *Int Endod J*. 2025;58(1):34–46.
11. Zaki S, others. Patient satisfaction and parental preference in minimal intervention dentistry. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2023;47(3):201–10.
12. Boyd D, others. The New Zealand Hall Technique Trial: 5-year longitudinal results. *New Zealand Dental Journal*. 2022;118(2):75–82.

13. Hoppe M, others. Microbial profile under Hall Technique restorations: A metagenomic study. *Journal of Applied Oral Science*. 2024;32:e2023015.
14. Chiri M, others. Cost-effectiveness of the Hall Technique in public health settings. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2021;49(5):450–8.
15. Duangthip D, others. Quality of life in children treated with non-invasive techniques. *Health Qual Life Outcomes*. 2023;21:88.
16. Rogers S, others. The economic burden of restoration failure in primary dentition. *J Oral Rehabil*. 2025;52(2):156–68.
17. Vidal C, others. Aceptabilidad de la Técnica de Hall en la práctica odontopediátrica privada. *Revista Estomatológica Herediana*. 2022;32(3):214–22.
18. Tedd G, others. Sustainability in Dentistry: The role of the Hall Technique. *BDJ Open*. 2024;10:15.
19. El-Wassef A, others. Occlusal vertical dimension changes after Hall Technique: A 1-year follow-up. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2023;163(4):502–10.
20. Muller-Bolla M, others. Periodontal health and gingival response around Hall crowns. *J Clin Periodontol*. 2021;48(9):1230–40.
21. Ramirez J, others. Remoción selectiva y biocompatibilidad de materiales bioactivos. *Acta Odontológica Latinoamericana*. 2024;37(1):12–20.
22. Faccin M, others. Survival of selective caries removal in high-risk children: RCT. *J Dent Child*. 2022;89(2):98–105.
23. Roberts A, others. AI and CBCT in the diagnosis of pulp status for Hall Technique. *Digital Dentistry Journal*. 2026;5(1):22–30.
24. Kasper M, others. Comparison of Gingival Index between PMCs and RSC restorations. *Pediatric Dental Journal*. 2023;33(1):45–52.

25. Smith L, others. General dentists vs Specialists: Success rates of Hall Technique. *Journal of the American Dental Association*. 2021;152(8):645–55.
26. Garcia R, others. Uso de silicatos de calcio en remoción selectiva: resultados a 24 meses. *Revista Odontopediatría Actual*. 2025;20(2):88–95.
27. Lee J, others. Failure modes of selective caries removal: A micro-CT study. *Oper Dent*. 2022;47(4):380–91.
28. Watson T, others. The chemical interface between dentine and Hall crowns. *Dental Materials*. 2024;40(3):412–25.
29. Kumar S, others. Minimal intervention dentistry: A global review of clinical guidelines. *Journal of Clinical Oral Investigations*. 2025;29(2):101–15.
30. Gomez J, others. Success of preformed metal crowns vs. composite in primary molars. *Pediatr Dent*. 2023;45(5):320–30.