



UNIVERSIDAD VILLA RICA

ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**“LA CARIES EN DENTICIÓN DECIDUA Y SU
RESTAURACIÓN CON CORONAS DE
ZIRCONIO”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CIRUJANA DENTISTA

PRESENTA:

MAYRA VÁZQUEZ PÉREZ

Director de Tesis

Revisor de Tesis

COP. MARÍA DEL PILAR LEDESMA VELÁZQUEZ

CCOP. JUAN HERNÁN CLASING GARAVILLA

BOCA DEL RÍO, VER.

AGOSTO 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Dios y a la virgen María antes que nada por guiarme y brindarme la sabiduría, esperanza, amor y fe para la realización de este proyecto. Gracias por forjar mi camino en esta difícil travesía, por acompañarme en todo momento y por brindarme la paciencia, fuerza y salud necesarias para concluir con esta etapa. Guían el destino de mi vida

A mis padres, que a pesar de todos los momentos duros me han apoyado incondicionalmente y que a lo largo de los años me han enseñado que la perseverancia es la clave del éxito, les agradezco por haberme impulsado y forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este, sin su amor y apoyo no habría sido posible lograr esta meta. Gracias por todos los sacrificios y su amor incondicional, les debo el mundo entero.

A mis asesores de tesis dentro de los que se encuentran, la doctora María del Pilar Ledesma González, doctora Luz Belinda López Ramirez y al licenciado Juan Miguel Arres Navarrete. A todos gracias por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también por los consejos, la paciencia y el tiempo para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.

Agradezco a mi institución, a mis maestros y compañeros de generación por su amistad, apoyo y esfuerzos para que finalmente pudiera concluir mi carrera profesional.

“A los jóvenes de todas partes, anúncienlo por todos los rincones. Suya es la tierra y su plenitud. Sean amables, pero fuertes. Ahora más que nunca. Hagan propio el cambio porque este es su momento. Una vez que hayas volado, siempre caminarás por la tierra con la vista mirando al cielo, porque ya estuviste ahí y siempre desearás volver” (Churchill Winston).

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|----|
| Contenido | |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO I | 3 |
| METODOLOGÍA | 3 |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 3 |
| 1.2. JUSTIFICACIÓN | 5 |
| 1.3. OBJETIVOS | 6 |
| 1.4. HIPÓTESIS | 7 |
| 1.5. VARIABLES | 7 |
| 1.6 DEFINICIÓN DE VARIABLES | 8 |
| 1.7. TIPO DE ESTUDIO | 10 |
| 1.8. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO | 11 |
| 1.9. LIMITACIONES DEL ESTUDIO | 11 |
| CAPÍTULO II | 12 |
| MARCO TEÓRICO | 12 |
| 2.1. CARIES EN LA DENTICIÓN DECIDUA | 12 |
| Nomenclatura para la restauración de las caries | 27 |
| Naturaleza dinámica de la caries..... | 28 |
| Factores de riesgo que ocasionan la caries..... | 29 |
| Programas para detección temprana de caries en dentición decidua..... | 35 |
| La caries en México en comparación con otros países de Latinoamérica..... | 52 |
| Clasificación de las lesiones..... | 58 |
| Conformación cavitaria para retención mecánica | 63 |
| Apertura | 65 |
| Acabado de las paredes..... | 66 |
| Forma de superficie | 66 |
| Eliminar la caries | 67 |
| Formas de retención y resistencia..... | 69 |

| | |
|---|------------|
| Limpieza y desinfección de la cavidad..... | 71 |
| Preparaciones cavitarias..... | 71 |
| 2.2. RESTAURACIÓN DE LA DENTICIÓN DECIDUA CON CORONAS DE ZIRCONIO. | 94 |
| Coronas de zirconio..... | 99 |
| Proceso de elaboración de las coronas de zirconio infantiles..... | 100 |
| La aplicación de las coronas de zirconio en la dentición primaria..... | 102 |
| Indicaciones y contraindicaciones..... | 105 |
| Características de los tipos de Coronas de Zirconio..... | 109 |
| El proceso de restauración con coronas de zirconio..... | 132 |
| CAPÍTULO III..... | 146 |
| CONCLUSIONES..... | 146 |
| 3.1 Conclusiones..... | 146 |
| Sugerencia..... | 149 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 152 |

ÍNDICE DE IMÁGENES

| | |
|--|----|
| Imagen 1. Esqueleto de un niño de aproximadamente 4 años..... | 13 |
| Imagen 2. Esqueleto de dentadura superior de niño, cuya edad es alrededor..... | 15 |
| Imagen 3. Formación de folículos de los dientes permanentes. | 16 |
| Imagen 4. Cronología de la erupción y exfoliación en la dentición infantil. | 17 |
| Imagen 5. Raíz de diente anterior en forma de bayoneta, con el ápice inclinado hacia labial. | 19 |
| Imagen 6. Raíz de dientes posteriores aplanada y ancha..... | 19 |
| Imagen 7. Diagrama del proceso de caries mostrando los indicadores de riesgo y los procesos bioquímicos..... | 31 |
| Imagen 8. Ángulos internos redondeados y ángulo cavosuperficial de 90°. | 75 |
| Imagen 9. Cavidad para clase I en dentición primaria. | 78 |
| Imagen 10. Cavidad para clase II. | 79 |
| Imagen 11. Extensión de la caja hacia mesial o distal..... | 80 |
| Imagen 12. Ruptura del contacto para mejor visibilidad y cavidad libre de retenciones. ... | 84 |
| Imagen 13. Extensión de la caja hacia mesial o distal..... | 84 |
| Imagen 14. Representación de caries Clase IV en dentición primaria. | 86 |
| Imagen 15. Como se observa una cavidad Clase V clínicamente. | 88 |
| Imagen 16. Representación de caries Clase VI en dentición primaria. | 92 |

| | |
|--|-----|
| Imagen 17. Badeleyita mineral..... | 95 |
| Imagen 18. Circonio mineral..... | 96 |
| Imagen 19. Representación de la barra de zirconio puro..... | 97 |
| Imagen 20. Estructura cristalina del zirconio a varias temperaturas. | 98 |
| Imagen 21. Zirconio cerámico..... | 99 |
| Imagen 22. Sistema de retención “zir - lock ultra” en coronas de zirconio EZ-Pedo. | 112 |
| Imagen 23. Vista frontal y lateral de la preparación aguda. | 114 |
| Imagen 24. Preparación de los ángulos agudos..... | 115 |
| Imagen 25. Preparación de los ángulos redondeados..... | 115 |
| Imagen 26. Características de la corona Nusmile. | 121 |
| Imagen 27. SEM confirma la densidad y la uniformidad..... | 123 |
| Imagen 28. Medición oclusal de NuSmile ZR - DLL5..... | 124 |
| Imagen 29. Corona NuSmile Try-In..... | 127 |
| Imagen 30. Usando coronas Try-In seleccione la medida más cercana al tamaño. | 127 |
| Imagen 31. Coronas de zirconio finales cementadas..... | 128 |
| Imagen 32. Diseño LP - Less Prep. TM | 130 |
| Imagen 33. Coronas de zirconio anteriores universales de Kínder Krown. | 130 |
| Imagen 34. Coronas tradicionales. | 131 |
| Imagen 35. Ranuras de retención internas. | 131 |
| Imagen 36. Coronas Zirconia Kinder Crowns con márgenes..... | 132 |
| Imagen 37. Reducción de la longitud incisal en dientes anteriores. | 134 |
| Imagen 38. Reducción proximal y circunferencial de los dientes..... | 135 |
| Imagen 39. Preparación paralela y ligeramente convergente incisal / oclusalmente..... | 135 |
| Imagen 40. Reducción de la superficie lingual incisal en los dientes anteriores y la superficie oclusal de los dientes posteriores. | 136 |
| Imagen 41. Reducción subgingival en dientes anteriores. | 137 |
| Imagen 42. Reducción subgingival en dientes posteriores. | 137 |
| Imagen 43. Ángulos redondeados en dientes anteriores. | 138 |
| Imagen 44. Ángulos redondeados en dientes posteriores. | 138 |
| Imagen 45. No ajustar áreas oclusales e interproximales..... | 140 |
| Imagen 46. Control de hemorragia en dientes anteriores. | 141 |
| Imagen 47. Control de hemorragia en dientes posteriores. | 141 |
| Imagen 48. Infiltración de tejido o un agente hemostático. | 142 |
| Imagen 49. Control de saliva y sangre en tejidos. | 142 |
| Imagen 50. Colocación correcta de las coronas en dientes anteriores..... | 143 |
| Imagen 51. Colocación correcta de las coronas en dientes posteriores..... | 143 |
| Imagen 52. Fotopolimerizado de las coronas de zirconio con el cemento. | 144 |
| Imagen 53. Ajuste oclusal de las coronas de zirconio. | 145 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 1. Cuadro comparativo. | 21 |
| Tabla 2. Cuestionario Cambra modificado para edades de 0 - 5 años. | 36 |
| Tabla 3. Cuestionario Cambra modificado para edades a partir de 6 años. | 38 |
| Tabla 4. Comparación de códigos de caries para estudios epidemiológicos. | 41 |
| Tabla 5. Formulario de evaluación de riesgo de caries para niños de 0 - 5 años. | 44 |
| Tabla 6. Formulario de evaluación de riesgo de caries para niños de ≥ 6 años. | 45 |
| Tabla 7. Protocolo de administración de caries para niños de 1 a 2 años. | 47 |
| Tabla 8. Ejemplo de protocolo de administración de caries para niños de 3 - 5 años. | 49 |
| Tabla 9. Ejemplo de protocolo de administración de caries para niños mayores a 6 años. | 50 |
| Tabla 10. Comparación del índice del CPOD – 12 de América latina con otros países. | 58 |
| Tabla 11. Clasificación de lesiones por ubicación y tamaño de acuerdo a Mount y Hume. | 60 |
| Tabla 12. Clasificación de las lesiones cariosas de acuerdo a Bogiol. | 62 |
| Tabla 13. Resultados clínicos reportados como frecuentes. | 117 |
| Tabla 14. Calificaciones de satisfacción parental de las características estéticas de las coronas de zirconio anterior EZ-Pedo. | 118 |
| Tabla 15. Propiedades físicas y químicas. | 121 |
| Tabla 16. Biocompatibilidad. | 122 |
| Tabla 17. Análisis comparativos de las Coronas de Zirconio. | 151 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|-----|
| Gráfico 1. Valores de resistencia a la carga de las coronas NuSmile. | 125 |
| Gráfico 2. Brillo de las coronas pediátricas de zirconio. | 126 |

INTRODUCCIÓN

La caries es una enfermedad que afecta tanto a niños como a adultos, es un problema de salud que se encuentra presente a nivel mundial ocupando el primer lugar después del asma en niños, lo que sin duda alguna resulta preocupante, debido a la alimentación, hábitos de limpieza y atención por parte de los padres.

Existen programas preventivos, los cuales son útiles para diagnosticar la caries en su estadio temprano, lo que permite brindar la atención clínica y determinar si en un futuro el paciente (niño) necesitará de algún tratamiento mucho más complejo, también es útil porque permite pronosticar a futuro si el paciente contará con un alto grado de caries.

Por lo que el objetivo principal es proporcionar al paciente una salud oral temprana, modificar dieta y hábitos para que cuando sea adulto su salud oral sea mucho mejor y no tenga tantos problemas de caries, dichos programas dado su importancia serán tratados en su oportunidad en la presente investigación.

La caries suele clasificarse de acuerdo con el nivel de gravedad conforme a sus estadios, los cuales pueden ser Clase I, II, III, IV, V y VI, lo que significa que en

cada caso de caries tiene un tratamiento distinto, y por lo tanto requiere una atención especializada por parte del odontólogo.

Derivado de lo anterior, la atención de la salud bucal para la atención a la caries ha requerido de nuevas formas de restauración, que van desde la corona de metal cerámico hasta las Coronas de zirconio, dado que ofrecen muchos beneficios para los pacientes (niños) y sus padres, debido a la presentación estética que representa la aplicación de ellas.

Es por ello, que este estudio aborda lo relacionado a la aplicación de las coronas de zirconio en niños (odontología pediátrica), lo que sin duda alguna permitirá conocer el proceso de elaboración, el procedimiento clínico de su aplicación y lo más importante, las ventajas que representa en la actualidad el uso de las mismas en el campo de la salud bucal.

Por todo lo anterior con la finalidad de comprobar y de exponer todo lo relacionado con la caries en dentición decidua y su restauración con Coronas de zirconio, se tiene que esta investigación se ha estructurado a partir de dos aspectos esenciales que son:

Uno, la exposición del porqué fue importante la realización de este estudio, así como su razón de ser dentro del ámbito de la odontología en particular en odontopediatría, considerando que los diferentes aspectos que dan razón de su realización, permitirán comprender su utilidad en el ámbito de la salud bucal.

Dos, los diversos tópicos que se abordan con referente a la aplicación de las coronas de zirconio en el campo de la atención de la caries en niños, a partir de su desarrollo, elaboración y distribución de las diversas casas comerciales existentes, y su aplicación.

CAPÍTULO I

METODOLOGÍA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La caries es una enfermedad infecciosa que conduce a la destrucción progresiva de la pieza dentaria. Tiene una etiología multifactorial que requiere, al menos, la confluencia de un huésped susceptible, microorganismos cariogénicos y una dieta inadecuada, con ingesta frecuente de hidratos de carbono fermentables, manifestándose sobre todo en niños.

Es por ello la importancia y necesidad de que las caries sean detectadas en su oportunidad, debido a que la dentición decidua será la que determine la dentición permanente y puede tener grandes repercusiones para la futura salud bucal del paciente. Cabe mencionar que dicha dentición consta de 20 órganos dentarios los cuales se clasifican de la siguiente manera: 8 incisivos, 4 caninos, y 8 molares ¹.

¹ Esponda Vila Rafael (2011). Anatomía dental. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, México. Edición: 8. p. 24.

El primer diente corresponde a los 6 meses de vida y el último a los 24 meses, aunque se considera normal que la dentición finalice cumplidos los 30 meses. A partir de los 6 años comienza el recambio dental, además de erupcionar el primer molar permanente. Esta dentición mixta, termina aproximadamente a los 12 años, en los que la dentición será ya la permanente.

Hasta hace algunos años, los dientes deciduos con caries extensa en niños eran restaurados con coronas de acero cromo, las cuales ofrecían durabilidad y estabilidad, pero no estética, aspecto que no era agradable para los padres y con lo cual el paciente se ve afectado en cuanto a autoestima.

Es por ello que en la actualidad se han introducido para el tratamiento de dichas lesiones las coronas de zirconio hechas de cerámica de zirconio monolítica de alta calidad con una resistencia 9 veces más fuerte que los dientes naturales, ofreciendo estética, resistencia, biocompatibilidad y durabilidad, razones por las cuales el paciente se verá beneficiado, además de crear un mejor espacio para los dientes permanentes que vendrán, ayuda a masticar mejor y hablar con normalidad.

El odontólogo, también se verá beneficiado gracias a que las coronas de zirconio ya vienen prefabricadas con el espesor ideal para resistir las fuerzas de carga, lo que hace posible la reducción mínima del diente, el tiempo será reducido a la hora de trabajar en boca, eliminando pasos extra además de asegurar el éxito de la cementación de éstas.

Cabe también hacer mención que, de acuerdo con resultados clínicos y satisfacción de los padres, las estadísticas de 0 a 100%, un 93% ha quedado satisfecho en cuanto a la excelente clasificación de apariencia y satisfacción del paciente.

Así también si se habla de resistencia a fracturas de coronas estéticas anteriores de 0 a 400 kg, las coronas de zirconia presentan 345 kg de resistencia.

En cuanto a los resultados clínicos de un año del “0 al 100%, se obtuvo un 100% en éxito total en la retención de la corona, 88% no se hallaron ninguna fractura a la corona y un 93% en cuanto a la puntuación visual por parte de los padres”².

Con las coronas de zirconio, se busca devolver anatomía a la dentición decidua, estabilidad y estética. De aquí que surja la siguiente pregunta que da origen a la presente investigación:

¿Por qué utilizar coronas de zirconio en la dentición decidua con caries?

1.2. JUSTIFICACIÓN

El presente estudio pretende contribuir con la información necesaria para dar a conocer los beneficios que las coronas de zirconio tienen para los pacientes en su vida cotidiana y social, para la comodidad y placidez de los padres, y por último para la comodidad y buen desempeño del odontólogo para elaborar un trabajo de provecho y brindar una mejor atención para la sociedad.

Bajo la anterior perspectiva la presente investigación tiene su razón de ser en los siguientes aspectos:

Profesional: En la práctica clínica es necesario saber qué hacer e identificar los tipos de caries existentes cuando se localizan en el paciente pediátrico, las diferentes técnicas con que se puede tratar dicha enfermedad y sobre todo en caries avanzadas donde el tratamiento requiera coronas, se debe de tener en cuenta el uso de coronas de zirconia como una opción estética y de cobertura total.

Académico: El conocimiento sobre caries en niños y las propiedades de las coronas de zirconio como tratamiento, contribuirán a un buen resultado en el paciente pediátrico.

²Holsinger Daniel M., Wells Martha H., Scarbecz Mark. Y Donaldson Martin. Clinical evaluation and parental satisfaction with pediatric zirconia anterior crowns. Pediatric Dentistry;38(3). p. 194.

Personal: El conocimiento de una nueva técnica de restauración de coronas de zirconio, permitirá el desempeño profesional en la práctica diaria del uso, beneficios y aplicación de esta para brindar una mejor atención y servicio a los pacientes pediátricos.

Social: Es importante dar a conocer a los profesionales de la salud oral los beneficios de saber el manejo adecuado de la caries y las grandes aportaciones que las coronas de zirconio pueden brindar a los pacientes pediátricos, en beneficio de su salud bucal y satisfacción de los padres.

1.3. OBJETIVOS

Objetivo general

Dar a conocer las características de la caries en la dentición infantil para restaurar con coronas de zirconio según sea el caso.

Objetivos específicos

- Dar a conocer la etiología de la caries en la dentición infantil.
- Describir los factores de riesgo tanto internos como externos que disponen a la formación de la caries en la dentición infantil y su restauración de acuerdo a la clasificación de las lesiones.
- Exponer todos los aspectos relacionado a rehabilitación de dentición decidua mediante la implementación de coronas de zirconio, y destacar la importancia de su aplicación tanto en el paciente pediátrico como para el profesional de la salud.

1.4. HIPÓTESIS

De trabajo

Las caries en dentición decidua pueden ser tratadas eficientemente mediante coronas de zirconio por su funcionalidad y estética.

Nula

Las caries en dentición decidua no pueden ser tratadas eficientemente mediante coronas de zirconio por su mala funcionalidad y baja estética.

Alternativa

El tratamiento con coronas de zirconio puede devolver la anatomía a los órganos de la dentición infantil con caries según sea el caso.

1.5. VARIABLES

Variable Independiente

- La caries en dentición decidua.

Variable Dependiente

- El tratamiento con coronas de zirconio.

1.6 DEFINICIÓN DE VARIABLES

Definición conceptual

Variable Independiente

- La caries en dentición decidua.

La caries dental, es la progresión patológica de la destrucción del diente por microorganismos orales que pueden afectar a personas de todas las edades, culturas, etnias y entornos socioeconómicos ³.

Es la presencia de una o más lesiones cavitadas o de mancha blanca o superficie obturada de cualquier diente primario en niños entre 0 y 5 años ⁴.

La caries es una destrucción de los tejidos mineralizados del diente, siendo la enfermedad crónica más prevalente del niño ⁵.

- Dentición decidua

Dientes caducos de la palabra latina que significa caerse. Esto se debe a que serán como las hojas del árbol caducifolio adulto, reemplazados por la dentición permanente adulta. ⁶

³ Young Douglas A., Featherstone John D.B. y Roth John R. (2007). Curing the silent epidemic: Caries management in the 21st century and beyond. CDA Journal;35(10).p. 681.

⁴ Bermudez Saúl., Guerra María Elena., Gutierrez Humberto y Osorio Aura Y. (2015). Caries en dentición primaria en infantes que acuden a la consulta de niño sano del ambulatorio docente del Hospital Universitario de Caracas. Revista de odontopediatría latinoamericana, 5(1). Recuperado de: <https://www.revistaodontopediatria.org/ediciones/2015/1/art-2/>

⁵ Crovetto Martinez Rafael., Ortuzar Otxoa Leyre., Martínez Rodriguez Adelina., Fernández Alonso Julia y Escobar Martínez Antonio (2016). Valoración del riesgo de caries infantil en un servicio hospitalario de urgencias. Enfermería global. p. 1-9.

⁶ Yeung CY., Chu CH. (2014). A review of the eruption of primary teeth. OA

La dentición infantil es la expresión biológica de un movimiento dental, en una dirección predominantemente axial, desde la posición de desarrollo del diente en el maxilar superior y la mandíbula hasta su aparición en la cavidad oral.⁷

La dentición es el proceso mediante el cual los dientes emergen a través de las encías. Los dientes primarios que erupcionan en los bebés, se conocen comúnmente como dientes de leche y ya se han formado debajo de las encías previo al nacimiento.⁸

Variable Dependiente

- Las coronas de zirconio

Las coronas de zirconio son las coronas dentales más fuertes. Están hechos de zirconio⁹.

Es un producto dental que se conforma de zirconio, el cual es un dióxido de zirconio cristalino que tiene propiedades mecánicas similares a las de los metales y su color es similar al de los dientes¹⁰.

Dentistry. Recuperado de:

<http://www.oapublishinglondon.com/images/article/pdf/1422668521.pdf>

⁷ Hulland Sara A., Lucas James O., Wake Melissa A. y Hesketh Kylie D. (2000). Eruption of the primary dentition in human infants: a prospective descriptive study. American Academy of Pediatric Dentistry. Recuperado de: <http://www.aapd.org/assets/1/25/Hulland-22-05.pdf>

⁸ Lyttle Christine., Stoops Fleur., Welbury Richard y Wilson Nairn. (2015). Tooth eruption and teething in children. The pharmaceutical journey. Recuperado de: <https://www.pharmaceutical-journal.com/learning/learning-article/tooth-eruption-and-teething-in-children/20069598.article>

⁹ Dental treatment guide. (2014). Zirconia crowns. Dental treatment guide. Recuperado de: <http://www.dental-treatment-guide.com/dental-crowns/zirconia-crowns>

¹⁰ Planells del pozo Paloma y Fuks Ana B. (2014). Zirconia crowns – An esthetic and resistant restorative alternative for ECC affected primary teeth. The journal

Son coronas hechas de cerámica de zirconio, monolítica de alto grado las cuales han aumentado la durabilidad con fuerza más que el esmalte ¹¹.

Definición operacional

Variable independiente

- La caries en dentición decidua.

Proceso multifactorial que afecta las superficies lisas de los dientes infantiles en niños.

Variable dependiente

- Las coronas de zirconio

Estructuras monolíticas diseñadas en un programa CAD-CAM, las cuales están hechas de zirconio.

1.7. TIPO DE ESTUDIO

Es un estudio descriptivo, porque mediante su desarrollo se expondrá la problemática de la caries, con coronas de zirconio según sea el caso.

of clinical pediatric dentistry;38(3). p. 193- 195.

¹¹ Veerakumar R., Pavithra J. y Keerthana Sekar G. (Agosto 2017). Esthetic crown in pediatric dentistry: a review. International journal of innovations in dental sciences;2(2). p. 44.

Es Propositivo debido a que se presentara la técnica para su aplicación y dar al conocer sus beneficios tanto para el paciente como para el odontólogo.

1.8. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

La elaboración del mismo dará a conocer la importancia en la correcta identificación de la caries en pacientes pediátricos, su correcto manejo y tratamiento con coronas de zirconio como una alternativa eficaz y con alta estética, dando a conocer al profesional de la salud los beneficios de éste sistema y su aplicación en la clínica.

1.9. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La falta de información bibliográfica en libros sobre coronas de zirconio y su reciente apogeo, hacen que sea un tema aún nuevo y con poca comprobación científica, sin embargo, los datos obtenidos sobre sus características son de gran interés como para pasarlos desapercibidos por el profesional de salud para aplicarlos en la atención y cuidado odontopediátrico.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. CARIES EN LA DENTICIÓN DECIDUA

De acuerdo con Rafael Esponda Vila ¹² el grupo de dientes que aparece en primer término durante el proceso de evolución del organismo humano, ha sido denominado de diferentes maneras, lo cual conduce frecuentemente a interpretaciones erróneas que redundan en perjuicio de la conservación saludable de estos órganos (Ver Imagen 1).

¹² Esponda Vila Rafael (2011). Anatomía dental. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, México. Edición: 8, p. 24



Imagen 1. Esqueleto de un niño de aproximadamente 4 años.

Fuente: Mrzezo (5 de enero 2015). Physiologic tooth movement. Pocket dentistry, fastest clinical dentistry insight engine. Recuperado de: <https://pocketdentistry.com/10-physiologic-tooth-movement-eruption-and-shedding/>

Lista de algunos nombres dados a la primera dentición que deben ser eliminados a pesar de su arraigo popular.

- Dientes de leche. Antiguamente se les llamó de esta manera debido al color lechoso y además porque salen en la época de la lactancia.

- Dientes mamonos. En ocasiones provocan en el niño ciertos pruritos que lo obligan a chupar, mamar o morder cuanto encuentra a mano.

- Dientes caducos. Al cumplir el tiempo normal de su función, se mudan por los permanentes.

- Dientes deciduos (del latín *decidere*, caer) muy frecuentemente se les llama de esta manera en el idioma inglés.

- Dientes temporales. Este nombre es el más inconveniente de todos los de esta inocente dentadura infantil porque da idea de provisionalidad, de poca

importancia o de que no deben tomarse en cuenta. Algunas veces se ha llegado a designarla dentición provisional, tan inadecuada como la anterior.

Lo impropio de estas denominaciones es que su interpretación hace suponer entre el público, que tiene en realidad menor tiempo de actuación y esta primera dentadura carece de importancia por el hecho de que serán reemplazados por dientes de la segunda dentición, o sean los dientes de adulto.

Si a la ignorancia, negligencia y falta de higiene, se suma la desorientación que causa el nombre inadecuado, se tiene como consecuencia un resultado negativo y agresivo a la salud. La dentadura infantil o algunas unidades de ella, alcanzan hasta diez años de vida en funciones, y este es un lapso que cubre por completo la edad infantil, por lo que no es correcto nominar a estos pequeños órganos dentarios que han servido toda esta época, como temporales.

Dientes infantiles o fundamentales es la nominación correcta de las unidades de esta pequeña dentadura formada en la primera dentición. Estos pequeños dientes coinciden armónicamente con el tamaño de la boca, con los huesos y con todo el conjunto anatómico durante el periodo de vida en que cumplen su función. Su color blanco lechoso ligeramente azulado los define a todos, así como su forma estrangulada en la región del cuello, y algunas otras características.

El cambio en la dentición o muda de los dientes es un proceso fisiológico lento, con el que la naturaleza resuelve, entre otros, el problema dimensional en la comunidad del arco dentario que se provoca al crecer el esqueleto. Alrededor de los 4 años, las raíces de la dentadura infantil están totalmente formadas (Ver Imagen 2). Es el único momento en que se les encuentra completas.

En esta edad el saco dentario ha concluido su actuación al dar término a la formación del ápice de los cuerpos radiculares. También a esta edad la dentadura adulta casi ha terminado de mineralizar la corona (en los anteriores) y principia el

movimiento de erupción, dando lugar al inicio de todos los fenómenos que se efectúan con tal motivo.



Imagen 2. Esqueleto de dentadura superior de niño, cuya edad es alrededor.

Fuente: Mrzezo (5 de enero 2015). Physiologic tooth movement. Pocket dentistry, fastest clinical dentistry insight engine. Recuperado de: <https://pocketdentistry.com/10-physiologic-tooth-movement-eruption-and-shedding/>

Los músculos masticadores del niño van tomando más fuerza, consecuentemente el impacto masticatorio es mayor. En esta época el aparato digestivo infantil va siendo gradualmente de más capacidad funcional, y lógicamente, los alimentos requieren mejor trituración. Por motivo del trabajo de masticación, existe mayor desgaste en las áreas de trabajo de los dientes de la primera dentición.

El desarrollo del proceso alveolar en la región distal, amplía el lugar para que sea ocupado por el primer molar de la segunda dentición, en cada cuadrante. En la parte anterior del arco, al aumentar su tamaño por crecimiento, da lugar el hecho de que los dientes anteriores de la primera dentición se separen unos de otros, formándose unos pequeños diastemas que cubren la totalidad del espacio que les corresponde.

Al efectuarse el desarrollo del folículo dentario se realiza un movimiento que se traduce en aumento de volumen, concordando con el crecimiento del hueso y que toda esta evolución obedece a una ley natural.

Cuando la corona del diente ha llegado a su completa formación, inicia el movimiento en sentido axial hacia el exterior. A éste se le llama movimiento de erupción (Ver Imagen 3). La presencia de la superficie adamantina de la corona terminada, provoca histólisis a su alrededor. Al sobrevenir el movimiento de erupción de los dientes de adulto, el hueso alveolar se desorganiza y se reabsorbe, sucediendo cosa análoga con las raíces de los dientes infantiles.



Imagen 3. Formación de folículos de los dientes permanentes.

Fuente: Meriñán Sebastián Alberto (16 de Agosto 2015). La importancia de una radiografía a tiempo, la prevención. Delta dent. Recuperado de: <https://deltadent.es/2015/08/16/la-importancia-de-una-radiografia-a-tiempo-la-prevencion/>

Para tal efecto aparece una zona de células (osteoclastos) que realizan la destrucción de tejido, produciéndose un espacio que es ocupado por el diente en movimiento de erupción. Los folículos dentarios de los dientes anteriores de la segunda dentición están colocados en posición lingual de las raíces de la dentadura infantil. Al mineralizarse y tener intimidad de contacto con la raíz, ésta se

desorganiza y la histólisis da principio precisamente en dicho punto de contacto: del borde incisal de la corona, con la raíz del diente que va a ser sustituido.

El movimiento de erupción de la segunda dentición se va orientando de tal manera que la corona del diente sigue avanzando axialmente y se coloca en posición apical del que va a reemplazar hasta su caída, instalándose inmediatamente en su lugar. Se dijo que el movimiento de erupción en la dentadura infantil es mucho más rápido, porque el folículo sólo está cubierto por tejido tegumentario, sin que exista hueso por encima de la cara oclusal o borde incisal.

A continuación, se explica en la siguiente imagen la cronología de erupción:

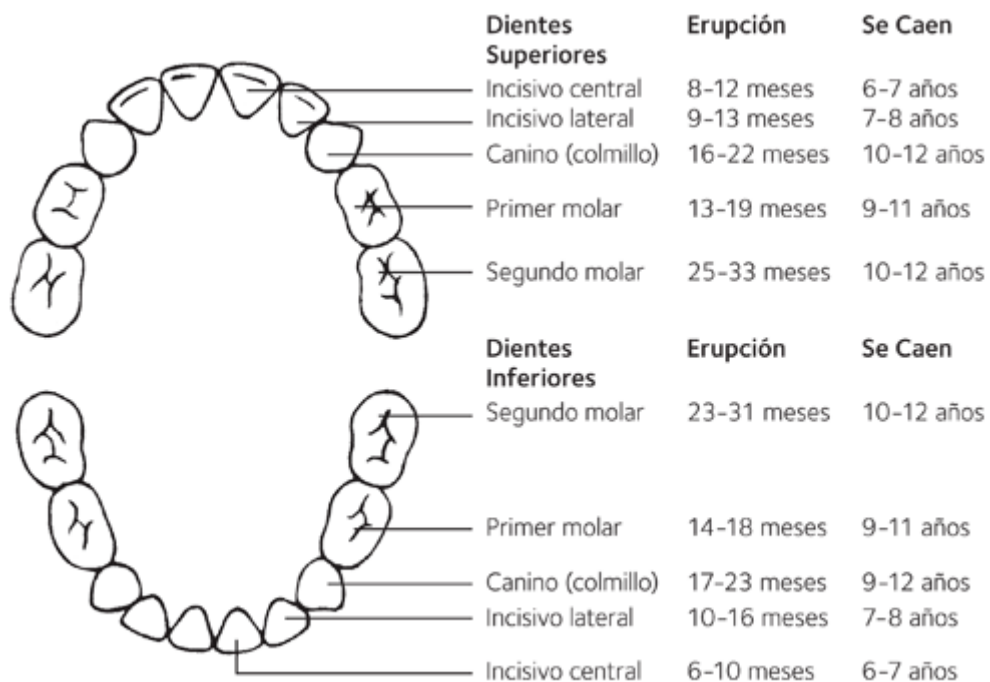


Imagen 4. Cronología de la erupción y exfoliación en la dentición infantil.

Fuente: Mouth healthy (2018). Tablas de erupción de dientes. American Dental Association. Recuperado de: <https://www.mouthhealthy.org/es-MX/aztopics/e/eruption-charts>

La forma de los dientes infantiles difiere ligeramente, en rasgos generales, de los dientes de adulto. La corona es más pequeña y redondeada. Las cúspides

más agudas y los bordes más afilados. El esmalte que las cubre tiene un grosor uniforme. Es probable que por esta razón se vean más translúcidas y de color blanco lechoso. La dentina es muy delgada si se la compara con el grosor de las paredes dentinarias de los dientes de la segunda dentición. Se reconoce en ella que posee una gran flexibilidad, pero menor mineralización.

En relación a la anatomía dental se tiene que la cámara pulpar es muy grande comparada con los dientes de la segunda dentición. Mostrando poca actividad en ella para producir dentina de defensa. Esto se debe probablemente a la mucha actividad que existe en todo el organismo, puesto que es el momento de desarrollo y se está mineralizando todo el esqueleto y además las dos denticiones.

El cuello de estos dientes es fuertemente estrangulado, de forma anular y homogénea. No tiene festones en las caras proximales. El conocimiento de la forma y posición del cuello, así como las relaciones que tiene en cada diente con la corona (sobre todo en los posteriores), es importante en clínica operatoria, cuando es necesario hacer una reconstrucción, en la que se debe cuidar la región cervical.

El cuello anatómico está limitado por la terminación brusca del esmalte, el que nunca se expone al exterior en casos normales. La corona clínica siempre es más pequeña que la anatómica, aunque no se deben hacer afirmaciones categóricas, porque se presentan excepciones. Con esto se quiere indicar que el cuello de estos dientes forma parte de la raíz y que está cubierto por la encía. En los dientes anteriores el tronco se continúa con la raíz y forma un solo cuerpo.

En los molares la bifurcación de los cuerpos radiculares se efectúa inmediatamente en el cuello. No existe el tronco radicular propiamente dicho. Esta forma de la raíz es obligada porque en el espacio interradicular se encuentra el folículo de un diente permanente que en ese lugar se desarrolla. La forma de la raíz es muy especial en cada diente. En los anteriores tiene forma de bayoneta, con el

ápice inclinado hacia labial mientras que, la de los posteriores es muy aplanada y ancha, como una verdadera lámina (Ver Imagen 5 y 6).



Imagen 5. Raíz de diente anterior en forma de bayoneta, con el ápice inclinado hacia labial.

Fuente: Salazar Arroyo Adolfo (2017). Anatomía dental infantil. Slideplayer.
Recuperado de: slideplayer.es/slide/10570751/



Imagen 6. Raíz de dientes posteriores aplanada y ancha.

Fuente: Salazar Arroyo Adolfo (2017). Anatomía dental infantil. Slideplayer.
Recuperado de: slideplayer.es/slide/10570751/

La primera dentición tiene las siguientes características:

1. Son de menor volumen
2. El estrangulamiento de la región cervical se hace por la terminación brusca del esmalte.
3. El cuello es continuado, de forma anular; no existe el festoneo de la línea cervical y sólo se advierte en las caras vestibulares de los primeros molares, superior e inferior.
4. El eje longitudinal del diente es el mismo en corona y raíz.
5. La corona de los anteriores no sufre desgaste en las caras proximales. A medida que se produce el desarrollo se forman pequeños diastemas o separaciones entre uno y otro diente, debido al crecimiento del arco.
6. La implantación de los dientes se realiza perpendicular al plano de oclusión.
7. La coloración del esmalte es más azulada y translúcida.
8. El esmalte es menos duro debido a su menor densidad de calcificación.
9. La relativa suavidad del esmalte es causa de que sea mayor el desgaste en las zonas de trabajo.
10. Los mamelones de los bordes incisales y las cúspides en los dientes posteriores se pierden rápidamente por desgaste.
11. Las coronas se desgastan con ritmo sincronizado al movimiento de erupción. Normalmente sólo se pueden observar 4/5 partes expuestas de la corona.
12. Los periquimatos no se observan macroscópicamente en la dentadura infantil; la superficie del esmalte es lisa y brillante.

13. La inestabilidad del ápice es manifiesta, debido a su lenta formación y a su reabsorción posterior.

14. El tejido del esmalte es de un espesor muy constante en toda la superficie coronaria, aproximadamente de medio milímetro.

Las diferencias de forma entre las dos dentaduras se expresan, en general, a continuación, en una lista comparativa de la Tabla siguiente:

Tabla 1. Cuadro comparativo.

| Dentadura Infantil | Dentadura Adulto |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - La duración funcional es: desde los 7 meses hasta los 12 años. - Menor volumen. - Menor condensación de minerales (calcio, etcétera). - La terminación del esmalte en el cuello forma un estrangulamiento en forma de escalón. - La línea o contorno cervical es homogénea, sin festones. - El eje longitudinal de los dientes es continuo en la corona y raíz. - Los dientes anteriores no sufren desgaste en las caras proximales porque se van separando conforme crece el arco dentario. - La cara oclusal de los posteriores es muy pequeña, si se compara con el volumen de la corona. | <ul style="list-style-type: none"> - Desde los 6 años en adelante. - Mayor volumen. - Mayor condensación de minerales. - Mayor dureza y resistencia al desgaste. - No es muy notable el escalón del esmalte. - El contorno cervical tiene ciertas escotaduras en las caras proximales, sobre todo en los anteriores. - En algunos dientes el eje longitudinal de la corona difiere del de la raíz, sobre todo en los inferiores. - Normalmente sufren desgaste en la zona de contacto. - La cara oclusal está en proporción al tamaño de la corona. - El tamaño de la cavidad pulpar es menor en proporción a todo el diente. |

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - El tamaño de la cavidad pulpar es muy grande en proporción a todo el diente. - La implantación de la raíz se hace de tal manera, que el diente es perpendicular al plano de oclusión. - El color del esmalte es translúcido o azulado. - Los periquimatos no se observan macroscópicamente. El esmalte es de apariencia brillante y tersa en las superficies. - La bifurcación de las raíces principia inmediatamente en el cuello. No existe el tronco radicular. - Las raíces de los molares están siempre curvados en forma de garra o gancho; son fuertemente aplanadas y muy divergentes. - Todas las raíces se destruyen por un proceso natural, para dejar el lugar a los dientes de la segunda dentición. Con muy raras excepciones. - Nunca se expone la raíz de un diente fuera de la encía. | <ul style="list-style-type: none"> - Casi todos los dientes tienen ángulos divergentes de implantación con relación al plano de oclusión y al plano frontal. - De apariencia menos translúcida o más opaca. - De mayor espesor en la zona de trabajo (cúspides). - Con más o menos visibilidad, en todos los dientes se observan los periquimatos y el esmalte toma por ese motivo una apariencia menos brillante. - El tronco radicular está perfectamente marcado. - Las raíces son más voluminosas. - Las raíces de los dientes en la segunda dentición no sufren destrucción natural. - Con la edad, la encía se repliega y deja expuesta alguna porción del cuello, haciéndose visible una corona clínica más grande que la anatómica. |
|---|---|

Fuente: Esponda Vila Rafael (2011). Anatomía dental. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, México. Edición: 8. p. 327

Ahora bien, una vez precisado todo lo anterior con referencia a la dentición infantil, se tiene que la caries es probablemente una de las enfermedades crónicas más comunes en el mundo tanto en adultos como en niños. Aunque la caries ha

afectado a los seres humanos desde los tiempos prehistóricos, la incidencia de esta enfermedad ha aumentado muchísimo en los tiempos modernos.

Una vez que se presenta, sus manifestaciones persisten a lo largo de toda la vida, incluso cuando las lesiones son tratadas. Prácticamente no existen áreas geográficas en el mundo cuyos habitantes no muestren alguna prueba de caries dental. Afecta a personas de ambos sexos y de todas las razas, de todos los estratos socioeconómicos y a todos los grupos de edad.

Por lo regular empieza tan pronto como los dientes hacen erupción dentro de la cavidad bucal. De acuerdo a estudios realizados se tiene que “un 40 – 45 % de las extracciones pueden atribuirse a ellas y otro 45 – 45 % a la enfermedad periodontal y el resto a una variedad de razones que incluyen consideraciones cosméticas, ortodónticas y otras” ¹³. Lo más alarmante de todo esto es que el número de extracciones causadas por la caries dental sea el hecho de que el ataque carioso comienza a una edad muy temprana.

Pues bien, considerando sus raíces latinas la caries dental (caries del latín degradación) descomponerse, pudrirse, echarse a perder es “sencillamente la destrucción progresiva, localizada de los órganos dentarios” ¹⁴.

Según la Federación Dental Internacional (FDI) ¹⁵, la salud bucal es multifacética e incluye la capacidad de hablar, sonreír, oler, saborear, tocar, masticar, tragar y transmitir una gama de emociones a través de expresiones faciales con confianza y sin dolor, incomodidad y enfermedad del complejo

¹³ Williams R.A.D. Elliott J.C. (2010). Bioquímica dental básica y aplicada. Edit. El manual moderno. México 1990. p. 228.

¹⁴ Williams R.A.D. Elliott J.C (2010). Bioquímica dental básica y aplicada. Edit. El manual moderno. México 1990. p. 229.

¹⁵ FDI (2018). FDI's definition of oral health. FDI. Recuperado de <https://www.fdiworldental.org/oral-health/fdis-definition-of-oral-health>

craneofacial. Otros atributos relacionados con la definición establecen que la salud oral es un componente fundamental de la salud y el bienestar físico y mental.

Además, “la caries puede causar dolor, dificultad para masticar, alteraciones estéticas y pérdida de piezas dentarias provocando alteración de la masticación, la comunicación verbal e incluso alteraciones psicológicas y académicas” ¹⁶.

La caries es una enfermedad infecciosa de origen microbiano, localizada en los tejidos duros dentarios, que se inicia con una desmineralización del esmalte por ácidos orgánicos producidos por bacterias orales específicas que metabolizan a los hidratos de carbono de la dieta.

La caries se considera una enfermedad multifactorial, en la que interaccionan factores dependientes del “huésped, la dieta y la placa dental” ¹⁷, y los cuales a continuación se mencionan:

1. Factores del huésped. El órgano dentario en sí mismo ofrece puntos débiles que predisponen al ataque de caries, entre los cuales se pueden mencionar los siguientes:

- Anatomía del diente: existen zonas del diente que favorecen la retención de placa o que el acceso de la saliva está limitado. Por ello, están más predispuestas a la caries, son las fosas y fisuras y las superficies proximales, especialmente en la zona cervical al área de contacto.

- Disposición de los dientes en la arcada: el apiñamiento dentario favorece la caries.

¹⁶ Crovetto Martínez Rafael., Ortuzar Otxoa Leyre., Martínez Rodríguez Adelina., Fernández Alonso Julia y Escobar Martínez Antonio (2016). Valoración del riesgo de caries infantil en un servicio hospitalario de urgencias. Enfermería global. p. 2.

¹⁷ Boj Jr., Catalá M., García-Ballesta C. y Mendoza M. Odontopediatría. Elsevier Masson. p. 107-110.

- Constitución del esmalte: es el resultado de la composición del fluido fisiológico que envuelve al diente durante el desarrollo; los elementos de este fluido se incorporan al esmalte por intercambio iónico y pueden provocar que el esmalte sea inicialmente más o menos resistente al ataque ácido. En este mismo sentido, deficiencias congénitas o adquiridas durante la formación de la matriz o en la mineralización pueden favorecer la caries, en especial la hipoplasia del esmalte en dientes temporales.

- Edad posteruptiva del diente: la susceptibilidad a la caries es mayor inmediatamente después de la erupción del diente, y disminuye con la edad. Los dientes sufren un proceso de maduración posteruptiva que implica cambios en la composición de la superficie del esmalte. Durante este proceso, debido al ataque ácido, buena parte de los iones carbonato de la hidroxiapatita inicial que son más solubles son sustituidos por otros iones, como el flúor, que confieren más resistencia a la hidroxiapatita del esmalte.

2. La Dieta, la cual consiste en la ingesta principalmente de azúcares o hidratos de carbono simples, monosacáridos y disacáridos, glucosa, fructosa, sacarosa, siendo este último el más criogénico, ya que es el único sustrato de la que se sirve *S. mutans*, para producir glucano, polisacárido responsable de su adhesión a la placa dental.

Es importante hacer mención que el pH en boca cae por debajo de 5,5 (valor cítico que favorece la desmineralización del esmalte, a los 3 - 5 min después de la ingesta y tarda entre 30 y 60 min en alcanzar el pH neutro de 7. Por tanto, la mayor frecuencia de la ingesta entre horas o la presencia de azúcares más viscosos que favorecen su retención sobre las superficies dentarias o un déficit de aclaramiento bucal facilitan la aparición de caries, al prolongar los niveles de pH bajos en el medio bucal.

3. La placa dental. Este viene a ser un depósito adherido sobre la superficie dentaria, de diversas comunidades de bacterias inmersas en una matriz extracelular de polisacáridos. Sobre la superficie de esmalte recién pulida se forma rápidamente una capa orgánica acelular, constituida por glucoproteínas y proteínas. Se denomina “película adquirida”, y varias fuentes están implicadas en su formación: saliva, productos bacterianos y fluido gingival.

A las 24 h, las bacterias se adhieren a los receptores de la película adquirida mediante adhesinas, fimbrias y fuerzas electrostáticas. Los primeros microorganismos suelen ser bacterias cocos grampositivos, principalmente streptococos, posteriormente otras bacterias se adhieren sobre la superficie dentaria o específicamente a las células ya adheridas (coagregación); a los 7-14 días aparecen los últimos colonizadores, anaerobios obligados.

La flora de la placa varía en su composición según la superficie dentaria donde habita, de tal manera que se reforman varios ecosistemas dependiendo del medio, más o menos anaerobio, y de sus nutrientes. Sin embargo, una vez establecida en un lugar, la microflora permanece relativamente estable. Es lo que denomina “homeostasis bacteriana”.

Así también como factor de huésped es la saliva, la cual interviene como un factor protector del huésped. Entre sus mecanismos se incluyen: la acción de limpieza mecánica, y favorecedora del aclaramiento de las comidas; efecto tampón, por la presencia de iones bicarbonato, fosfatos o urea, que tienen capacidad para neutralizar las disminuciones del pH en el medio bucal producido por la acción bacteriana de la placa dental; propiedades antibacterianas, debidas a determinadas proteínas y enzimas: lactoferina, lisozima, peroxidasas e inmunoglobulinas.

Entre éstas últimas se encuentra principalmente IgA secretora, producida en las glándulas salivales que inhiben la adhesión de las bacterias al esmalte, y, en menor medida, también se encuentra IgG, procedente del fluido gingival, pero que

no está en cantidad suficiente en el entorno coronario supragingival. Por último, la saliva también posee componentes que inhiben la desmineralización dentaria y favorecen la remineralización, bien sean orgánicos (determinadas proteínas), como inorgánicos (iones flúor, calcio).

Nomenclatura para la restauración de las caries

Tal como lo menciona Boj Jr ¹⁸; se tiene que antes de abordar los fundamentos de la preparación cavitaria para la restauración en la caries conviene recordar y entender los términos descriptivos usados más comúnmente en operatoria dental, los cuales se deben considerar para obtener un resultado exitoso:

- Paredes cavitarias (P): se designan según las superficies adyacentes y suelen estar formadas por esmalte y dentina.

- Pared axial (PA): pared interna paralela al eje axial del diente.

- Pared pulpar (PP): pared interna perpendicular al eje axial del diente.

- Suelo (S) se refiere a la porción de la preparación que está aproximadamente en ángulo recto con las paredes de la cavidad. Se designa según la zona anatómica próxima (p. el. Gingival, pulpar, apical, etc).

- Ángulos diedros (AD): unión lineal de dos paredes. Se designan según las paredes que lo forman (p. ej., buco-pulpar).

- Ángulos triedros (AT): unión de tres paredes contiguas a través de un vértice (p. ej., mesiobucopulpar).

- Ángulo cavosuperficial (ACS): ángulo diedro formado por las paredes de la cavidad con la superficie externa del diente.

¹⁸ Boj Jr., Catalá M., García - Ballesta C. y Mendoza M. Odontopediatría. Elsevier Masson. p. 111

- Margen (M): línea de unión entre las paredes cavitarias y la superficie externa del diente.

- Unión amelodentinaria (UAD): línea que representa la unión de esmalte y dentina.

Naturaleza dinámica de la caries

La caries es “un proceso dinámico en el cual los dientes sufren ciclos alternativos de desmineralización cuando el pH intrabucal está por debajo de un valor crítico, seguido de periodos de reparación cuando el medio es favorable”¹⁹. En caso contrario, en presencia de caries, con el tiempo se produce una pérdida neta de mineral que conduce a la cavitación.

De acuerdo al citado autor anteriormente mencionado, parece haber una fuerte relación entre el potencial ácido de la placa y la caries. Si se mide el pH de la placa y los cambios producidos por el aporte de glucosa, se obtiene una curva denominada “de Stephan”, con la cual se observa que el pH intrabucal, en condiciones de reposo tiende a estar cerca de la neutralidad, alrededor de 7, después de la exposición a hidratos de carbono cae rápidamente hasta un valor y vuelve gradualmente hasta el pH neutro en 30-60 min.

Al comparar las curvas de pH de individuos con diferente actividad de caries, se observa que los individuos que no tienen actividad de caries o están libres de caries presentan curvas similares, con un pH en reposo neutro de 7. Tras el aporte de glucosa, el pH cae ligeramente por debajo de 6 y luego vuelve gradualmente a 7 en 60 min.

Por el contrario, en individuos con alta actividad de caries, el pH en reposo es bajo, alrededor de 5.5. Tras el aporte de glucosa, cae hasta 4, para luego

¹⁹ Boj Jr., Catalá M., García - Ballesta C. y Mendoza M. Odontopediatría. Elsevier Masson. p. 112

aumentar lentamente hasta llegar de nuevo a 5.5. Se ha sugerido que este bajo valor del pH en reposo es causado por la producción de ácido a partir de los polisacáridos intracelulares que acumula *S. mutans*.

El potencial acidogénico de la placa dental está influido por la composición y el estado metabólico de su microflora. Las bacterias bucales varían su potencial acidogénico cuando se exponen a sustratos fermentables. Cuando el pH de la placa cae, las cepas bacterianas menos acidotolerantes paran su metabolismo y su producción de ácido; mientras que las más acidotolerantes (acidúricas) continúan produciendo ácido y conducen a un pH todavía más bajo.

Otro factor que influye en el pH de la placa es la saliva, en concreto el flujo salival. En situaciones de déficit, el pH de la placa permanece bajo por más tiempo; y el grado de capacidad de neutralización del ácido o efecto tampón salival está disminuido. "Teóricamente el pH intrabucal cae hasta un punto donde la fase mineral del esmalte empieza a disolverse. A este punto se le denomina 'punto crítico del pH', estimándose su valor alrededor de 5.5. Cuando el pH es neutro, el fluido de la placa está lo suficientemente saturado de iones calcio y fosfato para favorecer la reposición de mineral" ²⁰.

Factores de riesgo que ocasionan la caries

Se define Riesgo como la probabilidad que algún evento dañino suceda. En otras palabras, es determinar si aparecerán nuevas lesiones y su importancia radica en predecir la ocurrencia de lesiones es obvia, permitiendo dirigir futuras acciones preventivas a personas con alto riesgo de enfermedad y así utilizar los recursos disponibles necesarios.

Debido a la etiología multifactorial de la caries dental, no existe un método perfecto para seleccionar los individuos de riesgo. Sin embargo, hay varios factores

²⁰ Boj Jr., Catalá M., García - Ballesta C. y Mendoza M. Odontopediatría. Elsevier Masson. p. 113.

y características que a menudo acompañan el desarrollo de un aumento de caries, la evaluación de tales parámetros o factores es a menudo útil para determinar el riesgo.

Es importante diferenciar entre factores que están directamente vinculados con procesos bioquímicos que producen caries, y factores o circunstancias que se relacionan indirectamente con tales eventos, a veces llamados “indicadores de riesgo” ²¹.

En este caso la exposición a un factor de riesgo significa que una persona, antes de contraer la enfermedad, ha estado en contacto con el factor en cuestión o lo ha presentado. Cuando los pacientes sufren las consecuencias de la exposición a un factor de riesgo, al cabo de los años puede que prácticamente se haya olvidado la exposición inicial y que el vínculo entre la exposición y la enfermedad quede oculto. Algunos “factores de riesgo se han hecho tan habituales en las sociedades industrializadas, que apenas se han considerado peligrosos” ²².

Lo anteriormente expuesto se dará a conocer a continuación por medio del siguiente Diagrama del proceso de caries mostrando los indicadores de riesgo y los procesos bioquímicos (Imagen 7):

²¹ Iruretagoyena Marcelo Alberto (Abril 2014). Sistema Internacional para la Clasificación y Gestión de Caries (ICCMS). Salud dental para todos. Recuperado de <http://www.sdpt.net/CCMS/CAR/cariesriesgo.htm>

²² Gamboa L F, Cortés A. Valoración de riesgo en caries: ¿mito o realidad?. Univ Odontol. 2013 ene-jun;32(68). p.70.

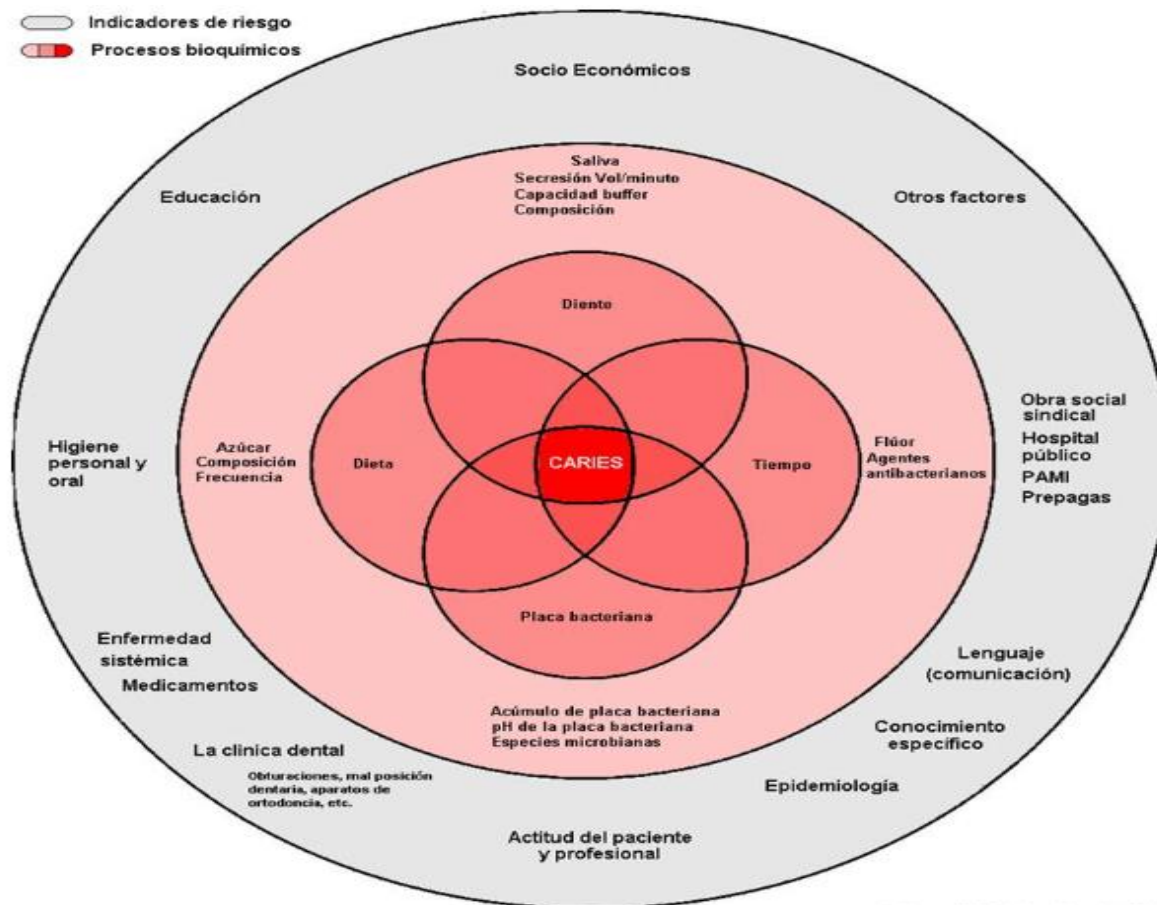


Imagen 7. Diagrama del proceso de caries mostrando los indicadores de riesgo y los procesos bioquímicos.

Fuente: Iruretagoyena Marcelo Alberto (Abril 2014). Sistema Internacional para La clasificación y gestión de caries (ICCMS). Salud dental para todos. Recuperado de <http://www.sdpt.net/CCMS/CAR/cariesriesgo.htm>

Como puede apreciarse en dicha imagen son muchos los factores que influyen para la formación de la caries, los cuales se expondrán a continuación según el propio Marcelo Alberto Iruretagoyena ²³:

²³ Iruretagoyena Marcelo Alberto (Abril 2014). Sistema Internacional para la clasificación y gestión de caries (ICCMS). Salud dental para todos. Recuperado de <http://www.sdpt.net/CCMS/CAR/cariesriesgo.htm>

1. Factores socio-económicos o circunstancias que pueden indicar aumento del riesgo de caries:

a) Económicas: En algunos países las obras sociales sindicales y los servicios sanitarios públicos no cubren en forma gratuita la totalidad de los tratamientos dentales. Las personas con una economía “ajustada” tratan de buscar formas de ahorrar, ya que las visitas con el odontólogo son catalogadas como un lujo. La solución a éste problema debería partir con programas preventivos por parte del gobierno en donde se impartieran en nuevos modelos de inversión para brindar tratamientos a los pacientes.

b) Geográficas: Para muchas personas acceder al tratamiento dental implica recorrer grandes distancias y también dinero. A pesar de que existen campañas de salud en las que se brinda el servicio odontológico, en efecto sería necesario organizarlas de manera más frecuente y con más recursos para poder brindar un tratamiento a largas distancias y hacer revisiones periódicas.

c) Horarios restringidos en la atención de los servicios dentales públicos y/o privados.

d) Políticas públicas sanitarias que no incluyen tratamientos preventivos y/o curativos para la población general o sectores de la misma. “Lo cual por el contrario debería ser uno de los principales objetivos: implementar programas preventivos con un abordaje integral para ofrecer precios competitivos, sin afectar la calidad de los tratamientos, poder ofrecer financiamiento a los pacientes y fomentar la especialización odontológica como herramienta para abrir nuevas vías de trabajo”²⁴.

²⁴ Aragonese Juan Manuel (agosto 29, 2012). ¿Cómo afecta la crisis actual la odontología? Gaceta dental. Recuperado de: <https://www.gacetadental.com/2012/08/como-afecta-la-crisis-economica-actual-a-la-odontologia-24389/g>

- El lenguaje puede ser un impedimento para la atención de la salud bucal y general. Una solución apropiada es el uso de un traductor designado por el consulado o embajada del país al que pertenece el inmigrante.

2. Enfermedad sistémica. La enfermedad sistémica puede ser un factor de riesgo en el desarrollo de caries, incidiendo directamente en el proceso, por ejemplo:

- Cambios en el volumen minuto de saliva y su composición

- Un cambio en la dieta que favorece la ingesta de hidratos de carbono fermentables.

- La radiación como tratamiento en ciertos padecimientos, indicado hacia la región de cabeza y cuello puede llevar a la destrucción de las glándulas salivales y por lo tanto una reducción del volumen minuto de saliva.

- Las enfermedades en el niño que afectan en forma temprana la formación del esmalte dental, como lo es la amelogénesis imperfecta y dentinogénesis imperfecta

- Perturbaciones neurológicas: Los tumores y las secuelas de las cirugías cerebrales que afecta al nervio trigémino, el nervio facial y el glossofaríngeo.

- Defectos locales en las glándulas salivales como son: Perturbaciones de desarrollo, tumores en las glándulas salivales, obstrucciones (sialolitiasis) e Inflamación de la glándula salival (sialoadenitis)

3. Medicamentos. Las drogas pueden interferir con la caries de varias maneras, por ejemplo:

- Hidratos de carbono fermentables contenidos en su preparación, que llevan a la formación de placa y producción de ácido.

- Disminución del pH salival
- Producen cambios en la producción de saliva y composición.

La sequedad oral es el signo más común observado durante la administración de medicamentos junto con el adormecimiento y los efectos gastrointestinales.

4. Epidemiología. Estos factores se relacionan con caries de acuerdo a las costumbres alimenticias del país, región, familia, una deficiente higiene oral, la falta de fluoruro en el agua de consumo humano o de programas de prevención dental aumentan el número de estreptococos mutans en la placa bacteriana.

Por otra parte, un paciente con experiencia pasada de caries alta indica que el individuo es susceptible y/o ha estado en riesgo cariogénico y que los mismos factores que causaron la enfermedad hoy no están presentes.

De igual manera las obturaciones a edad temprana reflejan que los factores cariogénicos han estado actuando en la cavidad bucal. Las obturaciones de dientes anteriores, reflejan una seria historia de enfermedad, por ser estos dientes los últimos en ser afectados por caries en individuos con hábitos higiénicos y dietéticos saludables

5. Clínica dental. Son variantes anatómicas y factores propia de la boca que conllevan a la aparición de carie en la cavidad oral, como las siguientes:

- Manchas blancas son consideradas señales tempranas de enfermedad.
- Dientes pigmentados.
- Dientes recién erupcionados
- Dientes con obturaciones defectuosas o afectadas por corrosión (amalgamas)

- Aparatos ortodónticos que no reúnen condiciones higiénicas.
- Coronas con deficiente adaptación
- Fosas y fisuras profundas.
- Mal posición dentaria.
- Raíces expuestas. Exposición del cemento dental al medio bucal.
- Alteraciones del esmalte y/o dentina; como la hipoplasia y la fluorosis severa del esmalte.

Si bien son ciertos estos factores se relacionan con caries debido a que las señales tempranas de la enfermedad pueden reflejar un proceso no continuado y no son por consiguiente un indicador de riesgo real. Sin embargo, es un factor de riesgo en ese sentido porque el proceso de caries también puede continuar en el futuro.

Programas para detección temprana de caries en dentición decidua

En la actualidad hay “unos 29 sistemas para detectar y evaluar caries dental según país y autor. Lo cual hace imposible a los estudios epidemiológicos comparativos entre poblaciones, determinar las medidas más eficientes para promover y proteger la salud dental de la población” ²⁵.

Existe una variedad de formas de evaluación de riesgo de caries de las asociaciones profesionales, las cuales realizan publicaciones para ayudar a los médicos a determinar el riesgo de un paciente, y en donde se presenta como evaluar los factores que influyen en dicho padecimiento y de acuerdo a la información recopilada, y que lleva a un mejor pronóstico de la higiene bucal y a

²⁵ Iruretagoyena Marcelo Alberto (Abril 2014). Sistema Internacional para la Detección y Evaluación de Caries (ICDAS). Salud dental para todos. Recuperado de <https://www.sdpt.net/ICDAS.htm>

elegir el mejor tratamiento para el paciente, siempre buscando obtener los mejores resultados. A continuación, se comenta algunos de los programas de prevención que tienen mayor presencia en área de salud bucal:

A) Cambra. El manejo de la caries mediante la evaluación de riesgos, “es un enfoque basado en la evidencia para prevenir o tratar la causa de la caries dental en las primeras etapas, en lugar de esperar daños irreversibles en los dientes” ²⁶.

Esta filosofía requiere entender que la caries dental es una enfermedad infecciosa de las biopelículas bacterianas que se expresa en un ambiente oral predominantemente patológico.

La ciencia sugiere que esta enfermedad es la consecuencia de un cambio en el equilibrio homeostático de la microflora residente debido a un cambio en el medio ambiente local.

A continuación, se mostrarán las tablas aplicadas para detectar los factores de riesgo de caries en niños de este Programa (Tabla 2 y 3).

Tabla 2. Cuestionario Cambra modificado para edades de 0 - 5 años.

| NOMBRE: | | | | |
|---|--------|----|----|-------|
| Edad: | Fecha: | Si | No | Notas |
| ¿Ha tenido la madre o cuidador principal caries en el último año? | | | | |
| ¿Se le ha realizado al niño alguna obturación recientemente? | | | | |

²⁶ Hurlbut Michelle (Octubre 2011). CAMBRA: Best practices in dental caries management. RDH magazine. p. 96 - 108. Recuperado de: <http://www.rdhmag.com/etc/medialib/new-lib/rdh/site-images/volume-31/issue-10/1110RDH095-109.pdf>

| | | | |
|--|--|--|--|
| ¿Tiene la madre o cuidador principal nivel socioeconómico o cultural bajo? | | | |
| ¿Tiene problemas de desarrollo? | | | |
| ¿No realiza visitas al dentista de forma periódica? | | | |
| ¿Toma snacks o bebidas azucaradas entre horas más de tres veces al día? | | | |
| ¿Tiene reducción de la producción de saliva por medicación u otras causas? | | | |
| ¿Bebe habitualmente en botella o biberón bebidas que no sean agua? | | | |
| ¿Duerme con biberón o toma pecho a demanda mientras duerme? | | | |
| La madre o cuidador no ha tenido caries durante los últimos años | | | |
| Realiza revisiones y controles periódicos con un dentista | | | |
| Vive en un área con agua fluorada o deshace en boca comprimidos fluorados | | | |
| Se cepilla con pasta fluorada diariamente (tamaño lenteja o guisante) | | | |
| La madre utiliza chicles o pastillas con xilitol 2-4 veces al día | | | |
| El niño presenta lesiones blancas, descalcificaciones o caries | | | |
| Se han realizado obturaciones al niño en los últimos años dos años | | | |
| ¿Presenta placa de forma clara y/o las encías sangran fácilmente? | | | |
| ¿El niño es portador de ortodoncia? | | | |

| | | | |
|--|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| ¿Se observa visualmente el flujo salival deficiente? | | | |
| Puntuación total del riesgo de caries (2 puntos por casilla roja, 1 punto por resto de casillas) | A= | B= | Total (A-B): ____ Puntos |
| Si en una casilla (1ª, 1B, 5ª, 5B) o dos casillas del sector 1, 2, ó 5 se marca "si" valorar realización de cultivos bacterianos | | | |
| Estreptococos | Alto | Medio | Bajo |
| Lactobacilos | Alto | Medio | Bajo |
| ¿Se han dado recomendaciones escritas? | Próximo control: ____/____/____ | | |
| Si | No | | |
| Objetivos de autocuidado: 1_____ 2_____ | | | |
| Bajo riesgo (1-5 puntos) | | Alto riesgo (6 a 18 puntos) | |

Fuente: <http://www.odontologiapediatrica.com/img/> consultado 10 de enero del 2018.

Tabla 3. Cuestionario Cambra modificado para edades a partir de 6 años.

| | | | | |
|---|-----------------------|----|----|-------|
| NOMBRE: | | | | |
| Edad: | Fecha: ____/____/____ | Si | No | Notas |
| (A) Indicadores de la enfermedad | | | | |
| Lesiones de caries de esmalte (Diagnóstico visual, Diagnocam o radiográfico) | | | | |
| Lesiones de caries de esmalte (Diagnóstico visual, Diagnocam o radiográfico) | | | | |
| Lesiones blancas de caries en superficies lisas | | | | |
| Obturaciones realizadas en los últimos tres años | | | | |
| (A) Factores de riesgo (Efectuar "pruebas" si existe algún indicador de enfermedad) | | | | |

| | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|
| Gran cantidad de placa en los dientes | | | |
| Factores que reducen el flujo salival (medicación, radiación, enfermedad) | | | |
| Flujo salival estimulado inadecuado (Por observación o por medición menor a 1 ml/minuto) | | | |
| Consumo mayor a tres ingestas entre horas (picoteo) | | | |
| Raíces expuestas | | | |
| En tratamiento de ortodoncia fija | | | |
| Fosas y fisuras oclusales profundas | | | |
| Usuario de drogas de diseño | | | |
| Prueba: Cultivo de lactobacilos y de estreptococos con nivel medio o alto | | | |
| Prueba: Baja capacidad tampón de la saliva | | | |
| (A) Factores protectores | | | |
| Vive en área con agua fluorada | | | |
| Utiliza un enjuague fluorado diariamente | | | |
| Se cepilla con pasta fluorada como mínimo una vez al día | | | |
| Se cepilla con pasta como mínimo dos veces al día | | | |
| Se cepilla diariamente con una pasta dental fluorada con 5000 PPM de flúor | | | |
| Ha tomado 1 MGR de xilitol 5 veces al día durante los últimos seis meses | | | |
| Puntuación total del riesgo de caries (2 por indicador, más 1 por F. Riesgo, menos 1 por F. Protector) A+B-C=_____Puntos | ____X2(A) | ____X1(B) | ____X1(C) |

| | |
|--|--|
| Cultivo de estreptococos <u>Alto</u> <u>Medio</u> <u>Bajo</u> | Cultivo de lactobacilos <u>Alto</u> <u>Medio</u> <u>Bajo</u> |
| Flujo salival estimulado _____ ml/min | |
| ¿Se han dado recomendaciones escritas? <u>Si</u> <u>No</u> Próximo control: ____/____/____ | |
| Objetivos de autocuidado: 1 _____ 2 _____ | |
| Bajo riesgo (-9 a 4 puntos) | Alto riesgo (5 a 18 puntos) |

Fuente: <http://www.odontologiapediatrica.com/img/> consultado 10 de enero del 2018.

B) ICDAS (International Caries Detection and Assessment System). “Es un nuevo sistema internacional de detección y diagnóstico de caries, consensuado en Baltimore, Maryland. USA en el año 2005, para la práctica clínica, la investigación y el desarrollo de programas de salud pública”²⁷. El objetivo era desarrollar un método visual para la detección de la caries, en fase tan temprana como fuera posible, y que además detectara la gravedad y el nivel de actividad de la misma.

Así mismo en un estudio llevado a cabo por el Departamento de Cariología, Ciencias de la Restauración y Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Michigan en 2007 demostró que el sistema es práctico, tiene validez de contenido, validez discriminatoria y validez de correlación con el examen histológico de las fosas y fisuras en dientes extraídos. Efectivamente es “un método especialmente útil para la detección temprana de caries de esmalte y la planificación de la terapia de remineralización individual; así como para el seguimiento del patrón de caries de una determinada población”²⁸.

²⁷ Iruretagoyena Marcelo Alberto (Abril 2014). Sistema Internacional para la detección y evaluación de caries (ICDAS). Salud dental para todos. Recuperado de <https://www.sdpt.net/ICDAS.htm>

²⁸ Iruretagoyena Marcelo Alberto (Abril 2014). Sistema Internacional para la detección y evaluación de caries (ICDAS). Salud dental para todos. Recuperado de <https://www.sdpt.net/ICDAS.htm>

Dicho sistema tiene 70 al 85% de sensibilidad y una especificidad de 80 al 90%; en detectar caries, en dentición temporaria y permanente; dependiendo esta diferencia por el grado de entrenamiento y calibración del personal examinador. Índice de concordancia Kappa => 0.65.

En la Tabla 4 se muestran las codificaciones de la Clasificación Internacional de Enfermedades aplicada a la Odontología y Estomatología (CIE-OE), la Organización Mundial de la Salud (OMS) basada en el criterio de diente cariado, perdido y obturado (CPO-D) y el sistema ICDAS completo, ICDAS EPI e ICDAS Fusionado y su relación con el Umbral Visual.

Tabla 4. Comparación de códigos de caries para estudios epidemiológicos.

| CÓDIGO CIE-OE | CÓDIGO OMS | ICDAS COMPLETO | ICDAS EPI | ICDAS FUSIONADO | UMBRAL VISUAL |
|------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------|-----------------|--|
| Sano | 0, A Sano | Código 0 | Código 0 | Código 0 | Sano |
| K02.0 (Mancha blanca) | | Código 1 Código 2 | Código A | | Mancha blanca / marrón en esmalte seco |
| | | Código 3 | Código 3 | Código A | Microcavidad en esmalte seco < 0.5mm sin dentina visible |
| K02.1 (Caries dentinaria) | 1, B (Corona cariada) | Código 4 | Código 4 | Código B | Sombra oscura de dentina vista a través del esmalte húmedo con |

| | | | | | |
|--|--|----------|----------|----------|--|
| | | | | | o sin microcavidad |
| | | Código 5 | Código 5 | Código C | Exposición de dentina en cavidad > 0,5mm hasta la mitad de la superficie dental en seco |
| | | Código 6 | Código 6 | | Exposición de dentina en cavidad mayor a la mitad de la superficie dental |

Fuente: Od. Iruretagoyena Marcelo Alberto (Abril 2014). Sistema Internacional para la detección y evaluación de caries (ICDAS). Salud dental para todos. Recuperado de <https://www.sdpt.net/ICDAS.htm>

Como se desprende de la Tabla 4, se tiene que existe 7 categorías, la primera para dientes sano (*código 0, en color verde*) y las dos siguientes para caries limitadas al esmalte, mancha blanca / marrón (*códigos 1 y 2, marcadas en color guinda*). Las dos siguientes categorías (*código 3 y 4, en color rojo*) son consideradas caries que se extienden al esmalte y dentina, pero sin dentina expuesta. Y las otras dos categorías restantes (*códigos 5 y 6 color naranja*), consideradas caries con dentina expuesta.

C) AAPD (Academia Americana de Odontología Pediátrica). El presente programa reconoce que la evaluación del riesgo de caries y los protocolos de

manejo pueden ayudar a los médicos a tomar decisiones con respecto al tratamiento basado en el riesgo de caries y el cumplimiento del paciente, los cuales son elementos esenciales de la atención clínica contemporánea para bebés, niños y adolescentes.

Los modelos de evaluación del riesgo de caries actualmente involucran una combinación de factores que incluyen la dieta, la exposición al flúor, un huésped susceptible y la microflora que interactúan con una variedad de factores sociales, culturales y de comportamiento.

La evaluación del riesgo de caries es: la determinación de la probabilidad de la incidencia de caries (es decir, el número de nuevas lesiones cavitadas o incipientes) durante un cierto período de tiempo o la probabilidad de que haya un cambio en el tamaño o la actividad de las lesiones ya presentes. Con la capacidad de detectar caries en sus primeras etapas (es decir, lesiones blancas), los proveedores de atención médica pueden ayudar a prevenir la cavitación.

Actualmente, no existen factores de riesgo de caries o combinaciones de factores que hayan logrado altos niveles de valores predictivos tanto positivos como negativos. Aunque la mejor herramienta para predecir caries futuras es la experiencia de caries pasadas, no es particularmente útil en niños pequeños debido a la importancia de determinar el riesgo de caries antes de que la enfermedad se manifieste. Los niños con lesiones de mancha blanca deben considerarse con alto riesgo de caries ya que son lesiones precavitadas que son indicativas de actividad de caries. Como se ha dicho la acumulación de placa también está fuertemente asociada con el desarrollo de caries en niños pequeños.

A su vez, las siguientes herramientas de evaluación de riesgos pueden “ayudar a identificar predictores confiables y permitir que los odontólogos, médicos y otros proveedores de atención médica no dentales participen más activamente en

la identificación y referencia de niños de alto riesgo”²⁹. Las Tablas 5 y 6 incorporan la evidencia disponible en herramientas prácticas para ayudar a los odontólogos, médicos y otros proveedores de atención médica no dental a evaluar los niveles de riesgo de desarrollo de caries en bebés, niños y adolescentes.

Tabla 5. Formulario de evaluación de riesgo de caries para niños de 0 - 5 años.

| FACTORES | RIESGO ALTO | RIESGO MEDIO | RIESGO BAJO |
|--|-------------|--------------|-------------|
| Biológicos | | | |
| La madre / cuidador principal tiene caries activa | Si | | |
| Padre / cuidador tiene un bajo nivel socioeconómico | Si | | |
| El niño tiene > 3 entre comida, refrigerios o bebidas que contienen azúcar por día | Si | | |
| El niño es acostado con una botella que contiene azúcar natural o agregado | Si | | |
| El niño tiene necesidades especiales de atención médica | | Si | |
| El niño es un inmigrante reciente | | Si | |
| Protector | | | |
| El niño recibe agua potable con fluoruro óptimo o suplementos de fluoruro | | | Si |
| El niño se cepilla los dientes diariamente con pasta dental fluorada | | | Si |
| El niño recibe fluoruro tópico del profesional de la salud | | | Si |
| El niño tiene un hogar dental / cuidado dental regular | | | Si |

²⁹ Council of clinical affairs (2014). Guideline on Caries - risk Assessment and Management for Infants, Children, and Adolescent. American academy of pediatric dentistry;37(6). p. 134-135.

| | | | |
|---|----|----|--|
| Hallazgos clínicos | | | |
| El niño tiene > 1 superficie cariada / faltante / llena | Si | | |
| El niño tiene lesiones blancas activas o defectos del esmalte | Si | | |
| El niño tiene niveles elevados de estreptococos mutans | Si | | |
| El niño tiene placa en los dientes | | Si | |

Nota: La categorización de evaluación de riesgos de bajo, moderado o alto se basa en la preponderancia de factores para el individuo. Sin embargo, el juicio clínico puede justificar el uso de un factor (p. Ej., Exposición frecuente a refrigerios o bebidas con contenido de azúcar, más de un CPOD) para determinar el riesgo general.

Evaluación general del riesgo de caries dental del niño: Alto Moderado Bajo

Fuente: Council of clinical affairs (2014). Guideline on Caries - risk Assessment and management for Infants, Children, and Adolescent. American Academy of Pediatric Dentistry; 37(6). p. 136.

Tabla 6. Formulario de evaluación de riesgo de caries para niños de ≥ 6 años.

| FACTORES | RIESGO ALTO | RIESGO MEDIO | RIESGO BAJO |
|---|-------------|--------------|-------------|
| Biológicos | | | |
| El paciente es de bajo nivel socioeconómico | | | |
| El paciente tiene > 3 entre comidas, bocadillos o bebidas que contienen azúcar por día. | Si Si | | |
| El paciente tiene necesidades especiales de atención médica. | | Si Si | |
| El paciente es un inmigrante reciente | | | |
| Protectivos | | | |
| El paciente recibe agua potable fluorada de manera óptima | | | Si |
| El paciente cepilla los dientes diariamente con pasta de dientes fluorada | | | Si |

| | | | |
|---|----|----|----|
| El paciente recibe fluoruro tópico del profesional de la salud | | | Si |
| Medidas caseras adicionales (p. Ej., Xylitol, MI paste, antimicrobial) | | | Si |
| El paciente tiene un hogar dental / cuidado dental regular | | | Si |
| Hallazgos clínicos | | | |
| El paciente tiene > 1 lesión interproximal | Si | | |
| El paciente tiene lesiones de punto blanco activas o defectos del esmalte | Si | | |
| El paciente tiene un flujo salival bajo | Si | | |
| El paciente tiene restauraciones defectuosas | | Si | |
| Paciente con un dispositivo intraoral | | Si | |

Nota: La categorización de evaluación de riesgos de bajo, moderado o alto se basa en la preponderancia de factores para el individuo. Sin embargo, el juicio clínico puede justificar el uso de un factor (p. Ej., ≥ 1 lesiones interproximales, flujo salival bajo) para determinar el riesgo general.

Evaluación general del riesgo de caries dental del niño: Alto Moderado Bajo

Fuente: Council of clinical affairs (2014). Guideline on caries - risk assessment and management for infants, children, and adolescent. American Academy of Pediatric Dentistry;37(6). p. 137.

Hay que mencionar además que poco se sabe sobre los criterios que los dentistas usan cuando toman decisiones que involucran la restauración de lesiones cariosas. Además, ahora se conoce que la intervención quirúrgica de la caries dental por sí sola no detiene el proceso de la enfermedad.

Por otra parte, muchas lesiones no progresan y las restauraciones dentales tienen una longevidad finita. Por lo tanto, el manejo moderno de la caries dental debe ser más conservador e incluye la detección temprana de lesiones no

cavidades, la identificación del riesgo de progresión de la caries de un individuo, la comprensión del proceso de la enfermedad para ese individuo, y vigilancia activa para aplicar medidas preventivas y monitorear cuidadosamente los signos de arresto o progresión.

Los protocolos de manejo de caries para niños refuerzan aún más las decisiones sobre el tratamiento individualizado y los umbrales de tratamiento basados en los niveles de riesgo del paciente específico, la edad, y el cumplimiento de las estrategias preventivas (Tablas 7, 8 y 9). Dichos protocolos deberían “ofrecer una mayor probabilidad de éxito y una mejor relación coste-efectividad del tratamiento que un tratamiento menos estandarizado” ³⁰.

Tabla 7. Protocolo de administración de caries para niños de 1 a 2 años.

| CATEGORÍA DE RIESGO | DIAGNÓSTICOS | INTERVENCIONES | | RESTAURATIVO |
|---|---|---|---------------|--|
| | | FLUORURO | DIETA | |
| Bajo riesgo | -Recordar cada 6-12 meses -Linea de base MS ^α | Cepillado dos veces al día | Asesoramiento | Vigilancia ^x |
| Riesgo moderado Padres comprometidos | -Recordar cada 6 meses -Linea de base MS ^α | -Cepillado dos veces al día con pasta dental fluorada ^β - Suplementos de flúor ^δ - Tratamiento tópico profesional cada seis meses | Asesoramiento | Vigilancia activa ^ζ de lesiones incipientes |

³⁰ Council of clinical affairs (2014). Guideline on caries - risk assessment and management for infants, children, and adolescent. American Academy of Pediatric Dentistry;37(6). p. 137.

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| Riesgo moderado Padres no comprometidos | - Recordar cada 6 meses - Línea de base y seguimiento MS ^α | - Cepillado dos veces al día con pasta dental fluorada ^β - Tratamiento tópico profesional cada seis meses | Asesoramiento con expectativas limitadas | - Vigilancia activa ^ζ de lesiones incipientes - Restauración de lesiones cavitadas con ITRf ^φ o restauraciones definitivas |
| Riesgo alto Padres comprometidos | Recordar cada 3 meses - línea de base y seguimiento MS ^α | - Cepillado dos veces al día con pasta dental fluorada ^β - Suplementos fluorados ^δ - Tratamiento tópico profesional cada tres meses. | .Asesora – miento | - Vigilancia activa ^ζ de lesiones incipientes - Restauración de lesiones cavitadas con ITRf ^φ o restauraciones definitivas |
| Riesgo alto Padres no comprometidos | Recordar cada 3 meses - línea de base y seguimiento MS ^α | - Cepillado dos veces al día con pasta dental fluorada ^β - Tratamiento tópico profesional cada tres meses. | Asesora - miento con expectativas limitadas | |

Fuente: Council of clinical affairs (2014). Guideline on Caries - risk Assessment and Management for Infants, Children, and Adolescent. American Academy of Pediatric Dentistry;37(6). p. 138.

Tabla 8. Ejemplo de protocolo de administración de caries para niños de 3 - 5 años.

| CATEGORÍA DE RIESGO | DIAGNÓSTICOS | INTERVENCIONES | | | RESTAURATIVO |
|--|--|--|--|----|---|
| | | FLUORURO SELLADORES [^] | DIETA | | |
| Bajo riesgo | - Recordar cada 6-12 meses - Radiografías cada 12-24 meses - Línea de base MS ^α | - Cepillado dos veces al día con pasta fluorada ^γ | No | Si | Vigilancia ^x |
| Riesgo moderado Padres comprometidos | - Recordar cada 6 meses - Radiografías cada 6-12 meses - Línea de base MS ^α | - Cepillado dos veces al día con pasta dental fluorada ^γ - Suplementos de flúor ^δ - Tratamiento tópico profesional cada seis meses | Asesoramiento | Si | - Vigilancia activa ^ζ de lesiones incipientes - Restauración de lesiones cavitadas o agrandadas |
| Riesgo moderado Padres no comprometidos | - Recordar cada 6 meses - radiografías cada 6-12 meses - Línea de base y seguimiento MS ^α | - Cepillado dos veces al día con pasta dental fluorada ^γ - Tratamiento tópico profesional cada seis meses | Asesoramiento con expectativas limitadas | Si | - Vigilancia activa de lesiones incipientes - Restauración de lesiones cavitadas o agrandadas |
| Riesgo alto Padres comprometidos | Recordar cada 3 meses - Radiografías cada 6 meses - Línea de base y seguimiento MS ^α | - Cepillado con 0.5 por ciento de fluoruro (con precaución) | .Asesoramiento | Si | - Vigilancia activa ^ζ de lesiones incipientes - Restauración de lesiones cavitadas o agrandadas |

| | | | | | |
|---|---|--|--|----|--|
| | | - Suplemen- -tos fluorados ^o - Tratamiento tópico profesional cada tres meses. | | | |
| Riesgo alto Padres no comprometidos | Recordar cada 3 meses - Radiografías cada 6 meses - Línea de base y seguimiento MS ^a | - Cepillado con 0.5 porcentaje de fluoruro (con precaucion) - Tratamiento tópico profesional cada tres meses. | Asesoramiento con expectaciones limitadas | Si | Restaurar lesiones incipientes, cavidades o agrandadas |

Fuente: Council of clinical affairs (2014). Guideline on Caries - risk Assessment and Management for Infants, Children, and Adolescent. American Academy of Pediatric Dentistry; 37(6). p. 132-139.

Tabla 9. Ejemplo de protocolo de administración de caries para niños mayores a 6 años.

| CATEGORÍA DE RIESGO | DIAGNÓSTIC OS | INTERVENCIONES | | | RESTAURATI VO |
|------------------------|---|---|---------------------|----|--|
| | | FLUORURO SELLADORES [^] | DIETA | | |
| Bajo riesgo | - Recordar cada 6-12 meses - Radiografías cada 12-24 meses | - Cepillado dos veces al día con pasta fluorada ^u | No | Si | - Vigilancia ^x |
| Riesgo moderado | - Recordar cada 6 meses | - Cepillado dos veces al día con pasta | Asesora - miento | Si | - Vigilancia activa ^z de |

| | | | | | |
|--|---|--|--|----|---|
| Paciencia/Padres comprometidos | - Radiografías cada 6-12 meses | dental fluorada ^u - Suplementos de flúor ^δ - Tratamiento tópico profesional cada seis meses | | | lesiones incipientes - Restauración de lesiones cavitadas o agrandadas |
| Riesgo moderado Paciencia/padres no comprometidos | - Recordar cada 6 meses - Radiografías cada 6-12 meses | - Cepillado dos veces al día con pasta dental fluorada ^u - Tratamiento tópico profesional cada seis meses | Asesoramiento con expectativas limitadas | Si | - Vigilancia activa ^z de lesiones incipientes - Restauración de lesiones cavitadas o agrandadas |
| Riesgo alto Paciencia/padres comprometidos | - Recordar cada 3 meses - Radiografías cada 6 meses | - Cepillado con 0.5 por ciento de fluoruro (con precaución) - Suplementos fluorados ^δ - Tratamiento tópico profesional cada tres meses. | - Asesoramiento - Xilitol | Si | - Vigilancia activa ^e de lesiones incipientes - Restauración de lesiones cavitadas o agrandadas |

| | | | | | |
|--|--|--|---|----|--|
| Riesgo alto Paciencia/padres no comprometidos | - Recordar cada 3 meses - Radiografías cada 6 meses | - Cepillado con 0.5 por ciento de fluoruro (con precaución) - Tratamiento tópico profesional cada tres meses. | - Asesoramiento con expectativas limitadas - Xilitol | Si | Restaurar lesiones incipientes, cavidades o agrandadas |
|--|--|--|---|----|--|

LEYENDAS PARA TABLAS 6-8

α Niveles bacterianos de estreptococos mutans salivales.

× Monitoreo periódico de los signos de progresión de la caries.

β Supervisión parental de una cantidad "difusa" de pasta de dientes.

δ Necesidad de considerar los niveles de flúor en el agua potable.

ε Vigilancia cuidadosa de la progresión de la caries y el programa de prevención.

φ Restauración terapéutica provisional

γ Supervisión parental de una cantidad de pasta de dientes del tamaño "de un guisante".

λ Indicado para dientes con anatomía de fisura profunda o defectos de desarrollo

μ Menos preocupación sobre la cantidad de pasta de dientes.

Fuente: Council of clinical affairs (2014). Guideline on caries - risk assessment and management for infants, children, and adolescent. American Academy of Pediatric Dentistry; 37(6). p. 139.

La caries en México en comparación con otros países de Latinoamérica

En el denominado libro PLACEO ³¹, se aborda lo relacionado a la presentación de la caries en América Latina en la que se destaca una diversidad cultural y religiosa muy singular. Así, desde el punto de vista socioeconómico, los

³¹ Sanz Alonso Mariano., Antoniazzi Jaoao Humberto y Carbajal Maria (2010). Libro del Proyecto Latinoamericano de Convergencia en Educación Odontológica (PLACEO) Sao paulo: Artes médicas. p. 130

índices reflejan un alto nivel de pobreza, solamente superados por África y el sureste asiático, con ciertos países todavía sufriendo altas tasas de analfabetismo.

Estos datos reflejan una sociedad con una gran inequidad de acceso a la salud bucal, donde un importante porcentaje de la población tiene acceso limitado a la atención sanitaria general y a la atención bucal en particular, lo que ocasiona dificultades en la implementación de programas de promoción de salud bucal y prevención de las enfermedades bucales.

Epidemiológicamente, en América Latina los indicadores en salud bucal presentan un alto grado de enfermedad si se compara con otros lugares del mundo. A pesar de los avances que ha experimentado la odontología, la falta de acceso a la atención sanitaria, especialmente para los estratos económicos menos favorecidos, conduce a que las enfermedades bucales continúen siendo un problema de salud pública, tanto por su magnitud, como por el impacto que generan en la calidad de vida de las personas y las comunidades.

Entre las enfermedades bucales más comunes, los índices de caries y de enfermedades periodontales se encuentran entre los más altos del mundo. Igualmente, en poblaciones mayores de 65 años, el porcentaje de edéntulos en América Latina también es el más alto.

Para satisfacer estas demandas de atención odontológica es necesaria una organización de recursos humanos que abarque distintos niveles de complejidad y que llegue a la mayor parte de la población. Sin embargo, el ejercicio de la profesión odontológica en América Latina se rige de acuerdo a la situación política, socioeconómica y cultural.

Cabe señalar, que en los diferentes países de esta región se caracteriza por suministrar cuidados a un porcentaje relativamente bajo de la población y por la escasez de profesionales de la salud bucal en los niveles de complejidad intermedio y bajo. Actualmente coexisten distintos sistemas de prestación de servicios en salud

bucal en América Latina que han demostrado su ineficacia al no alcanzar ni los niveles básicos de atención primaria, ni los mecanismos terapéuticos que repercutan en buenos niveles de salud bucal.

Por lo anterior es necesario, no solo un estudio detallado de los distintos servicios odontológicos que participan en la atención odontológica, sino también desarrollar estrategias eficaces para desarrollar distintos estudios socio - epidemiológicos que demuestran el importante papel que tienen las condiciones de vida y los factores socio-comportamentales y ambientales en la salud bucal.

De hecho, los principales factores de riesgo de enfermedades bucales guardan relación con el modo de vida (dieta, nutrición e higiene dental deficientes, el consumo de tabaco y alcohol, etc.) y con una escasa disponibilidad y accesibilidad a los servicios de salud bucal. La caries dental junto con las enfermedades periodontales son las patologías bucales más frecuentes en América Latina.

En México, debido a la importancia de no contar con un sistema único de información estadística y epidemiológica para la toma de decisiones en materia de salud pública, se ha implementado el Sistema de Vigilancia Epidemiológica en Patologías Bucles (SIVEPAB). En el año 2004, se inicia la prueba piloto del SIVEPAB. Este sistema proporciona información importante acerca de la tendencia de la salud bucal, en la población que usa los servicios de salud.

En las últimas décadas algunos sectores de la población mexicana han presentado una mejoría referente a la salud oral, la cual no hubiera sido posible sin la promulgación de políticas de salud, con las estrategias y programas que de ella se desprenden. Según reportes actualizados de la SIVEPAB proporcionado por Refugio Antonio López Robles se tiene que en México niños de 2, 3, 4 y 5 años de edad el índice ceo-d encontrado fue de 2.4, 3.8, 4.3 y 4.7 respectivamente.

Igualmente, en niños de 6, 8, 10 y 12 años fue encontrado un índice CPO-D de 0.1, 1.0, 1.6 y 3.0, respectivamente. "En individuos de 6 a 19 años, el índice

CPOD promedio fue de 3.7. En general, al igual que en la dentición primaria, el número promedio de dientes cariados, fue el mayor componente, representando más del 78% del índice total”³².

En el Perú, según el último reporte oficial ofrecido por Ministerio de Salud del Perú (MINSa), los resultados mostraron como promedio 90% de prevalencia de caries dental en la población escolar. Así de acuerdo Ailín Cabrera Matta³³, la prevalencia en el área urbana fue 90,6% y en el rural 88,7%.

El promedio de piezas cariadas, perdidas y obturadas en la dentición temporal y permanente (índice ceo-d/ CPO-D) a nivel nacional fue de 5.84 y el promedio de piezas cariadas, perdidas y obturadas en la dentición permanente para la edad de 12 años (CPO-D-12) a nivel nacional fue 3.67 (IC95%: 3,37-3,97).

En Chile, Sonia Alejandra Echevarría López, señala que el índice ceo-d en niños de 2 años es de 0.54; en niños de 4 años es de 2.32; en niños de 6 años es de 3.71; y en niños de 12 años el índice CPO-D es de 1.9. Existe también información en la que se puede comprobar que el porcentaje de niños con mayor cantidad de lesiones de caries dental está relacionado a los estratos sociales más bajos, así, aquellos que poseen mejores condiciones bucales pertenecen a un estrato social más acomodado. Lo cual reflejaría una relación entre la caries dental y el factor socio-económico.

³² López Robles Refugio Antonio., Cabrera Matta Ailín., Echeverría López Sonia Alejandra., Martins Paiva Saul., Masoli Carla y Guerra Gamboa María Elena (2014). Epidemiología de la caries dental en América Latina. Revista de Odontopediatría Lationamericana;4(2). p. 124. Recuperado de: <https://www.revistaodontopediatria.org/ediciones/2014/2/art-4/>

³³ López Robles Refugio Antonio., Cabrera Matta Ailín., Echeverría López Sonia Alejandra., Martins Paiva Saul., Masoli Carla y Guerra Gamboa María Elena (2014). Epidemiología de la caries dental en América Latina. Revista de Odontopediatría Lationamericana;4(2). p. 125. Recuperado de: <https://www.revistaodontopediatria.org/ediciones/2014/2/art-4/>

En Brasil, existe un programa de investigación nacional de salud bucal llamado SBBrasil que mantiene una base de datos actualizada para realizar una vigilancia a las políticas nacionales de salud bucal. El SBBrasil integra las acciones de vigilancia en salud desarrolladas por el Ministerio de Salud y se constituye en parte fundamental de la política nacional de salud bucal – Programa “Brasil Sorriente” en la medida en que sus resultados sirven para evaluar el impacto del programa, identificar problemas y re-orientar estrategias de prevención y asistencia.

De acuerdo a Saúl Martins Paiva se tiene que SBBrasil hizo un estudio en el 2016 niños de 5 años poseen un ceo-d de 2.3 y los niños de 12 años un CPO-D de 2.1. En niños de 12 años, el CPO-D disminuyó en un 26%, de 2.8 en 2003 a 2.1 en 2010, siendo así, a esta edad índice el Brasil entra en el grupo de países con baja prevalencia de caries de acuerdo con los valores propuestos por la OMS.

La proporción de niños de 12 años libres de caries dental creció de 33% a 44%. Actualmente 1,4 millones de niños de 12 años no tienen ningún diente con caries dental, lo que se traduce en un aumento del 30%, en relación a los datos ofrecido por SBBrasil.

En Argentina Carla Masoli comenta que la mayoría de los datos sobre la epidemiología de la caries dental se encuentran por regiones, por lo que no fueron fornecidos datos totales a nivel nacional. En un estudio realizado en Córdoba, en 2745 escolares de 6 años fue encontrada una alta prevalencia de caries dental en estudiantes de escuelas municipales (ceod=4.44) y baja en los estudiantes de escuelas provinciales y privadas (ceod=2.31 y 1.27, respectivamente).

Otro estudio con “1549 escolares de 12 años fue encontrado un CPOD de 1.85 y 2.59 en escolares de escuelas municipales y escuelas privadas,

respectivamente; lo cual sería atribuible a la existencia de programas preventivos existentes”³⁴, lo que refleja la utilidad de la prevención de la salud bucal.

Por otra en Venezuela, María Elena Guerra Gamboa hace mención que la prevalencia de caries dental en niños de 5 a 12 años de edad es de 80,5%. Debido a los datos presentados, surgió la propuesta de un programa preventivo llamado prevención de la caries en dentición primaria según el diagnóstico materno en infantes latinoamericanos, el cual posee estrategias preventivas según el diagnóstico y riesgo de caries dental materno.

El objetivo de este programa fue: determinar la influencia de la frecuencia de aplicación de barniz fluorado en la prevención y disminución de lesiones de caries dental. Hasta julio del año 2014, se pudieron observar resultados preliminares donde ningún niño del programa presentaba lesiones de caries.

Si se compara la situación de caries infantil en México y otros países de Latinoamérica se puede decir que, aunque no es el que tiene el riesgo de caries más alto, si se encuentra dentro de la categoría de los más altos. En la siguiente Tabla se hace una comparativa entre continentes sobre los índices de CPOD:

³⁴ López Robles Refugio Antonio., Cabrera Matta Ailín., Echeverría López Sonia Alejandra., Martins Paiva Saul., Masoli Carla y Guerra Gamboa María Elena (2014). Epidemiología de la caries dental en América Latina. Revista de Odontopediatría Lationamericana;4 (2). p. 126. Recuperado de: <https://www.revistaodontopediatria.org/ediciones/2014/2/art-4/>

Tabla 10. Comparación del índice del CPOD – 12 de América latina con otros países.

| CONTINENTE | CPOD-12 |
|----------------|---------|
| África | 1.15 |
| América latina | 2.76 |
| Europa | 2.57 |
| Asia | 1.35 |
| Australia | 1.48 |

Fuente: López Robles Refugio Antonio., Cabrera Matta Ailín., Echeverría López Sonia Alejandra., Martins Paiva Saul., Masoli Carla y Guerra Gamboa María Elena (2014). Epidemiología de la caries dental en América latina. Revista de Odontopediatría Lationamericana;4 (2). p. 124. Recuperado de: <https://www.revistaodontopediatria.org/ediciones/2014/2/art-4/>

Clasificación de las lesiones

Boj Jr ³⁵., señala que existen diferentes métodos de clasificar las caries, según se consideren criterios anatómicos o histológicos:

1. Según la zona afectada, se habla de cavidad simple, si es una sola superficie; cavidad compuesta, si son dos superficies, o cavidad compleja, si son tres o más superficies.

2. Según el tipo de lesión, se habla de caries incipiente, cuando se trata del ataque inicial de caries en una superficie; caries recurrente o secundaria, la que aparece bajo una restauración existente o en alguno de sus márgenes, y caries residual, aquella que se deja inadvertida o intencionadamente durante un procedimiento restaurador.

3. Según la progresión, se habla de caries activa cuando muestra cualquier signo de progresión, y puede ser caries aguda o rampante, si es una lesión de rápida

³⁵ Boj Jr., Catalá M., García - Ballesta C. y Mendoza M. Odontopediatría. Elsevier Masson. p. 119

progresión que, por lo general, afecta a varios dientes, o caries crónica, cuando se trata de una lesión de progresión lenta.

4. Siguiendo criterios terapéuticos, la clasificación más difundida es la de Black (1924).

Nataly González ³⁶, señala que Black, formuló su clasificación sobre la base de la etiología y el tratamiento de la caries, y es universalmente aceptada para ubicarse en los distintos tipos de lesiones de acuerdo con su ubicación en los arcos dentarios y en la cara del diente sobre el cual se asienta la lesión, que hace referencia las áreas anatómicas afectadas.

Por lo que, dado su gran trascendencia para la presente investigación, a continuación se comentan según Boj Jr ³⁷:

- Clase I: cavidades de surcos y fisuras en oclusal de molares y premolares, en los dos tercios oclusales de vestibular y lingual de molares y en lingual de los incisivos maxilares.

- Clase II: cavidades en superficies proximales de premolares y molares.

- Clase III: cavidades en superficies proximales de incisivos y caninos que no afectan al ángulo incisal

- Clase IV: cavidades en superficies proximales de incisivos y caninos que afectan al ángulo incisal.

- Clase V: cavidades en el tercio gingival de vestibular o lingual de todos los dientes.

³⁶ González Nataly (abril 12, 2013). Clasificación caries dental, P. 3. Recuperado de <https://es.slideshare.net/natgonzalez21/clasificacion-caries-dental>

³⁷ Boj Jr., Catalá M., García - Ballesta C. y Mendoza M. Odontopediatría. Elsevier Masson. p. 120.

- Clase VI: cavidades en el ángulo incisal de los dientes anteriores o en las cúspides de los dientes posteriores.

Aunque es importante mencionar que la clasificación numero VI, fue propuesta por W.J. Simon en 1956 ³⁸.

Es importante, hacer mención que la propia Nataly González ³⁹, señala que existen dos clasificaciones más, las cuales se consideran pertinentes comentar a continuación:

A) Clasificación de Mount y Hume. Considerando que la clasificación de Black tiende a estandarizarla manera de realizar las cavidades, Mount y Hume proponen una nueva clasificación basada en los cambios producidos por la odontología actual con énfasis en medidas preventivas y en las modificaciones sugeridas en los diseños cavitarios o preparaciones por diversos autores, con énfasis en la máxima conservación de tejidos dentarios, las mejoras producidas en los sistemas adhesivos: materiales dentales y en las ubicaciones o zonas donde la placa bacteriana o biofilm se puede retener, se describe a continuación en la siguiente (Tabla 11):

Tabla 11. Clasificación de lesiones por ubicación y tamaño de acuerdo a Mount y Hume.

| UBICACIÓN | TAMAÑO |
|--|---|
| Zona 1. Puntos y fisuras en las caras oclusales y defectos similares en otras superficies lisas del esmalte. | Tamaño 1. Mínima: Lesión con mínima invasión que requiere intervención. |

³⁸ P. Croll Theodore (octubre 2014). Posterior class VI adhesive tooth repair. Inside Dentistry;10(10). Recuperado de: <https://www.aegisdentalnetwork.com/id/2014/10/posterior-class-vi-adhesive-tooth-repair>.

³⁹ González Nataly (Abril 12, 2013). Clasificación caries dental. p. 6 - 7. Recuperado de <https://es.slideshare.net/natgonzalez21/clasificacion-caries-dental>

| | |
|--|---|
| Zona 2. Área de contacto entre cualquier par de dientes anteriores o posteriores. | Tamaño 2. Moderada: Lesión moderada con suficiente estructura sana, con capacidad para mantener la integridad de la corona dentaria y soportar las fuerzas de oclusión sin fracturarse. |
| Zona 3. Área cervical relacionada con el tejido gingival incluida la superficie de la raíz expuesta. | Tamaño 3. Grande: Lesión que afecta extensamente a unidad dentaria, pero no involucra cúspides o bordes incisales. |
| | Tamaño 4. Lesión avanzada, concavidad que ha progresado al punto donde hay destrucción de una o más cúspides. Requiere tratamiento restaurador, Cavidad extensa para restauración indirecta para el establecimiento de la función y el reforzamiento de la estructura dental remanente. |

Fuente: González Nataly (Abril 12, 2013). Clasificación caries dental. p. 1-13.
 Recuperado de: <https://es.slideshare.net/natgonzalez21/clasificacion-caries-dental>

B) Clasificación según Bogiol. En ella se plantea que, la observación descriptiva de la cavidad bucal es una de las principales estrategias para el diagnóstico de la caries dental, así como también un análisis detallado de las causas probables de esa descripción. Por ello presenta una clasificación de enfermedad caries dental ubicando al paciente según sus necesidades y lo divide en dos: paciente no carioactivo y paciente carioactivo.

La característica diferenciante en ambas es “la ausencia o presencia de manchas blancas de aspecto tizosas estos pacientes a su vez tendrán o no la necesidad de rehabilitación en donde el tratamiento consta primordialmente de la evaluación, dieta, profilaxis, adecuación del medio y un control indicado

trimestralmente”⁴⁰. A continuación, se mostrará lo antes mencionado en la Tabla 12:

Tabla 12. Clasificación de las lesiones cariosas de acuerdo a Bogiol.

| |
|--|
| <p>ETAPA 0. LESIÓN ACTIVA SIN CAVITACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none">- Tratamiento restaurador no necesario.- Tratamiento remineralizado y/o sellantes. |
| <p>Etapa 1. Lesiones con alteración superficial que ha regresado a un punto tal donde la remineralización será insuficiente y por lo tanto es necesario un tratamiento restaurador:</p> <ul style="list-style-type: none">- Restauración mínimamente invasiva. |
| <p>Etapa 2. Lesión moderada con cavitación localizada, la cual ha progresado dentro de la dentina sin producir debilitamiento de las cúspides:</p> <ul style="list-style-type: none">- Requiere tratamiento restaurador con una preparación mínimamente invasiva. |
| <p>Etapa 3. Lesión avanzada con cavitación que ha progresado en dentina ocasionando debilitamiento de cúspides:</p> <ul style="list-style-type: none">- Requiere tratamiento restaurador. Preparación directa o indirecta para el restablecimiento de la función y el reforzamiento de la estructura dentaria remanente. |
| <p>Etapa 4. Lesión avanzada con cavitación, que ha progresado al punto donde hay destrucción de una o más cúspides:</p> <ul style="list-style-type: none">- Requiere tratamiento restaurador, cavidad extensa para restauración indirecta para restablecimiento de función y estructura. |

Fuente: González Nataly (Abril 12, 2013). Clasificación caries dental. p. 1 - 13.
Recuperado de <https://es.slideshare.net/natgonzalez21/clasificacion-caries-dental>

⁴⁰ González Nataly (Abril 12, 2013). Clasificación caries dental. p. 1 - 13.
Recuperado de <https://es.slideshare.net/natgonzalez21/clasificacion-caries-dental>

Conformación cavitaria para retención mecánica

Milagros Daly ⁴¹, menciona que esta comprende los siguientes objetivos:

- Contorno cavitario preliminar que permita la total eliminación de los tejidos lesionados y cumpla con ciertos requisitos esenciales.

- Resistencia que permita soportar las fuerzas masticatorias y evitar el desplazamiento del material sin peligro de fractura dentaria. Depende de varios factores:

- Paredes de esmalte.
- Tamaño de la preparación.
- Inclinación de paredes y ángulo cavo.
- Influencia de la topografía dentaria.
- Ángulos diedros internos.
- Pisos cavitarios.
- Paredes debilitadas.

Profundidad que permita eliminar los tejidos deficientes e insertar el material de restauración sin debilitar ni dañar el diente. Sus factores primarios deben ser:

- El piso cavitario debe hallarse en dentina (Nivel mínimo).
- Debe estar apoyado en tejido sano.

⁴¹ Daly Milagros (enero 7, 2010). Principios generales para las preparaciones cavitarias y protección dentino pulpar. p. 10 - 11. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/mdaly21/principios-generales-para-las-preparaciones-cavitarias-y-proteccion-dentino-pulpar>

- No debe debilitar la pared pulpar (Nivel máximo).

Los factores secundarios serán:

- Una profundidad mayor incrementa la retención.
- Se incrementa el volumen de la restauración y su resistencia a la fractura.

Conveniencia que permita buena instrumentación de las partes menos accesibles de la cavidad o faciliten la posterior obturación. Pueden ser:

- Inclinación de paredes.
- Modificación de ángulos diedros.
- Cortes de tejido dentario.
- Ruptura de rebordes marginales.

Extensión final definitiva de la cavidad con ubicación de los bordes cavitarios en zonas adecuadas por motivos mecánicos, estéticos o funcionales. Para determinarse se consideran los siguientes factores:

- Por cierre marginal.
- Por instrumentación.
- Por higiene.
- Preventiva.
- Por resistencia.
- Por estética.
- Por conveniencia.

El conocimiento de la anatomía dentaria es un requisito fundamental para entender los pasos de la preparación cavitaria que tiene como principal objetivo eliminar el tejido cariado, preservando la vitalidad pulpar siempre que sea posible y considerando las posibles zonas de futuros ataques de caries.

Con estas premisas, Black propuso unos principios que se deben seguir en la preparación cavitaria para amalgama de plata, a los que se ajustan igualmente dientes temporales y permanentes, y que deben tenerse también presentes, aunque con ciertas modificaciones, cuando vayan a usarse materiales o técnicas adherentes: conseguir acceso o apertura, establecer la forma de superficie, eliminar la caries, establecer las formas de retención y resistencia, acabado de las paredes y limpieza y desinfección de la cavidad.

Apertura

Esta se realiza, por lo general, con alta velocidad y refrigeración, comenzando por los surcos y fisuras oclusales, y la fresa inicialmente debe alcanzar una profundidad de 0,5 mm por debajo de la unión amelodentinal. Esta profundidad permite descubrir caries que socavan el esmalte por debajo de esta unión y, a su vez, proporciona ya suficiente grosor para conferir resistencia al material de restauración.

El acceso en las clases II, “se gana también comenzando la apertura en los surcos y fisuras oclusales, cuando se va a preparar una cavidad proximooclusal, ya que así se consigue visibilidad para la preparación de la caja proximal y se minimiza el riesgo de dañar la superficie proximal del diente contiguo, o bien en las fosetas marginales adyacentes a la lesión si se va a preparar una cavidad sólo proximal”⁴².

⁴² Boj Jr., Catalá M., García - Ballesta C. y Mendoza M. Odontopediatría. Elsevier Masson. p. 125.

Acabado de las paredes

Se persigue asegurar la resistencia del tejido dentario remanente y de la obturación, consiguiendo paredes de esmalte bien soportado y ángulos externos favorables para proveer el mejor sellado posible entre las paredes dentarias y la restauración.

En las cavidades oclusales el acabado se ultima prácticamente al abordar las formas de retención y resistencia, conformando el ángulo cavosuperficial a 90°. En las cavidades proximales el acabado se complementa manualmente para minimizar el riesgo de deteriorar la propia preparación cavitaria o el diente contiguo. Así, en dentición temporal pueden utilizarse hachuelas para alisar las paredes libres vestibular y lingual de la caja proximal, pero nunca debe usarse un recortador de márgenes en el suelo gingival, pues éste sólo debe ser alisado, o en todo caso biselado, en sentido inverso hacia el interior de la preparación.

Vale destacar que en clases II en dentición permanente, además del alisado de las paredes libres en la caja proximal, “es indispensable clivar el suelo gingival con un recortador de márgenes para eliminar los prismas de esmalte no soportados”⁴³.

Forma de superficie

Ello se refiere a colocar los márgenes cavitarios en la posición que han de ocupar en la preparación acabada. Para las preparaciones clásicas deben seguirse los siguientes principios según Jorge Alberto Echavarría Arismendi⁴⁴:

- Eliminar todo el esmalte no soportado.

⁴³ Boj Jr., Catalá M., García - Ballesta C. y Mendoza M. Odontopediatría. Elsevier Masson. p. 126.

⁴⁴ Echavarría Arismendi Jorge Alberto (octubre 1994). Amalgama dental: ¿Obturación funcional o simple relleno cavitario? Revista facultad de odontología U. de A;6(1). p. 53-54.

Para la realización de lo anterior mencionado se debe retirar el esmalte débil que quedó sin soporte de dentina y que, a las fuerzas verticales de la oclusión, es posible que se fracture. Dejando así una pared más apropiada para recibir una obturación de amalgama que conllevará a un mejor pronóstico de durabilidad a largo plazo.

- Colocar los márgenes en una zona de autolimpieza o de fácil limpieza.

Con referencia a lo anterior es importante dejar el margen cervical de la caja proximal lejos del área del surco gingival, el cual es primordial considerar en el diseño de la forma de superficie de dicha cavidad, y así evitar futuras microfiltraciones en el margen supragingival dando lugar a una duración más prolongada de la amalgama. Facilitando la autoclisis y por ende se preservará la salud de los tejidos periodontales en la zona anteriormente mencionada.

- Considerar la extensión profiláctica.

Actualmente se sugiere una amplitud del istmo de la caja oclusal no mayor de $\frac{1}{4}$ de la distancia intercuspeada, ángulos internos redondeados para evitar concentración de tensión, extensión de la caja proximal limitada a la amplitud del área de contacto, con paredes ligeramente convergentes a oclusal y profundidad del piso pulpar limitada a la profundidad del proceso carioso. No hay extensión por prevención, sólo extensión por conveniencia, la necesaria para colocar el material de restauración.

Eliminar la caries

La cavidad debe dejarse siempre libre de caries antes del acabado final, excepto en aquellas en las que se persigue llevar a cabo un recubrimiento indirecto. En uno u otro caso, debe ponerse especial atención en eliminar la caries de las paredes y, sobre todo, en la unión amelodentinal. En ocasiones esta operación socava las cúspides y la visibilidad se ve muy limitada, lo que puede obligar a retocar

la forma de superficie, ya que si quedan restos a este nivel continuarán su progresión en sentido pulpar y pueden conducir a la fractura de una cúspide en el futuro.

Debe hacerse especial hincapié en eliminar la caries de las paredes antes de acometer la limpieza del suelo, y, sobre todo, en cavidades grandes en las que, de producirse una exposición pulpar, debe quedar la menor cantidad posible de material contaminado si se pretende realizar un recubrimiento. En dientes asintomáticos, pueden dejarse sin eliminar pequeños puntos o zonas de dentina dura y negra, si en opinión del operador su limpieza pudiera conducir a una exposición pulpar.

En caries extensas y blandas, existe un consenso en recomendar su eliminación mediante excavadores, comenzando por la periferia y levantando capas, como si de pelarla se tratara. Respecto a la remoción de la dentina cariada de consistencia más firme, existen opiniones más variadas en cuanto a las ventajas e inconvenientes de la utilización de excavadores, fresas redondas de acero a baja velocidad o fresas de carburo a media y alta velocidad.

En todo caso, debe recordarse que se puede producir daño pulpar por el calor que genera la fricción de la fresa, o forzando la entrada de microorganismos hacia los túbulos dentinales no infectados, por ejercer excesiva presión con un excavador o por producir una exposición inadvertida con uno u otro instrumento. Por tanto, “lo ideal sería utilizar el método de minimice la presión y el calor por fricción, y que pueda ser controlado en todo momento. Parece, pues, preferible utilizar fresas redondas de carburo a media velocidad, y siempre con refrigeración con aire o agua”

⁴⁵.

⁴⁵ Boj Jr., Catalá M., García - Ballesta C. y Mendoza M. Odontopediatría. Elsevier Masson. p. 128.

Formas de retención y resistencia

Éstos son pasos críticos cuando se vaya a utilizar la amalgama. Cuando se vayan a utilizar otros materiales deben tenerse presentes valorando las características particulares de cada caso.

La forma resistencia pretende evitar la fractura tanto de la obturación como del tejido dentario remanente. La resistencia de la obturación se favorece colocando el suelo 0,5 mm por debajo de la unión amelodentinal. Esto proporciona suficiente grosor a la obturación para evitar la fractura del material por las fuerzas oclusales.

Sin embargo, en cavidades clase II proximooclusales en molares temporales, el ángulo diedro axiopulpar debe, además, ser biselado para conseguir un grosor adicional, ya que esta zona tiende a la fractura del material como resultado de la oclusión de las cúspides antagonistas.

En general, en clases I tanto en dentición temporal como permanente, debe tenderse a establecer preparaciones más profundas que anchas para conservar al máximo la estructura dentaria y conferir mayor resistencia y retención a la obturación.

La unión de las paredes con el suelo, es decir, los ángulos diedros internos, debe ser ligeramente redondeada para reducir el estrés que resulta de las fuerzas masticatorias y facilitar la condensación de la amalgama. Esto se consigue directamente si el extremo de la fresa que se utiliza es redondeado, como el de una fresa piriforme. El suelo de la cavidad o pared pulpar puede conformarse ligeramente cóncavo en sentido mesiodistal.

Sin embargo, un suelo excesivamente redondeado resta estabilidad mecánica, por lo que debe reconfigurarse. El ángulo cavosuperficial debe acabarse a 90° para asegurar el soporte dentinal a los prismas de esmalte, favorecer el

acabado de la restauración sin socavaduras ni excesos marginales y evitar en lo posible el deterioro marginal.

Las formas de resistencias y retención se consiguen simultáneamente durante la preparación cavitaria, ya que con la retención se pretenden paliar las fuerzas de presión o de despegamiento que van a resultar de la oclusión y la masticación, y esto se acomete dando convergencia a las paredes libres hacia oclusal, misma que por otra parte, es necesaria para acabar el ángulo cavosuperficial a 90° y para dar resistencia a la restauración y al diente, conservando la mayor cantidad de material dentario posible en las paredes bucal y lingual.

En las clases I, y a medida que la preparación se aproxima a los bordes mesial y distal, estas paredes deben hacerse ligeramente expulsivas para dar resistencia al tejido dentario que conformará las paredes proximales de la cavidad.

En las clases II, para conseguir la retención cuando se vaya a utilizar amalgama, puede hacerse una preparación proximooclusal, es decir, con una cavidad oclusal que hace el efecto de cola de Milano. La convergencia a oclusal de las paredes de ésta última y la convergencia también a oclusal de las paredes vestibular y lingual de la caja proximal han de proveer suficiente retención a la restauración final. O bien puede hacerse una preparación proximal disponiendo unas pequeñas rieleras en los ángulos bucoaxial y linguoaxial, y asegurando la convergencia de las paredes libres a oclusal. "Otras formas de retención adicionales, como anclajes o pins, no deben ser consideradas en la sistemática habitual de preparaciones cavitarias en dentición temporal, y sólo con suma cautela en algunos casos en dentición permanente joven" ⁴⁶.

⁴⁶ Boj Jr., Catalá M., García - Ballesta C. y Mendoza M. Odontopediatría. Elsevier Masson. p. 130.

Limpieza y desinfección de la cavidad

La preparación cavitaria estará lista para ser obturada únicamente cuando se hayan eliminado los restos y detritus producidos por la manipulación del diente. Clásicamente, se ha recomendado para ello el lavado copioso con agua y el secado intermitente para evitar una excesiva deshidratación. Sin embargo, hoy día se recomienda la desinfección de la cavidad para asegurar la ausencia de bacterias antes de proceder a la obturación. Con este fin se propone utilizar una solución de clorhexidina al 0,12 %.

Preparaciones cavitarias

Durante los años en que la amalgama de plata era la única opción admitida para el tratamiento de las lesiones de caries en los segmentos posteriores, la aplicación de los principios biomecánicos en las preparaciones cavitarias permitía al clínico realizar restauraciones con un comportamiento previsible. A medida que las técnicas adhesivas han ido ganando terreno también en segmentos posteriores, estos principios se han ido abandonando confiando en que la adhesión de un material al tejido dental supliría cualquier requisito biomecánico, y así asegurar un buen comportamiento de la restauración en cualquier circunstancia.

Básicamente la amalgama “es un material condensable que se ajusta a los márgenes de una cavidad por incrementos, permitiendo un buen relleno incluso cuando el acceso o visibilidad no sean los más adecuados, que no contrae, más bien experimenta una ligera expansión durante el fraguado, y que aporta un sellado posterior gracias a una cierta corrosión del material”⁴⁷. Una vez fraguado es un material duro, resistente al desgaste, pero no soporta el tejido dental remanente, por lo que al preparar el diente debe eliminarse el esmalte socavado. Incluso en la amalgama adherida deben contemplarse los principios clásicos de retención y

⁴⁷ Boj Jr., Catalá M., García - Ballesta C. y Mendoza M. Odontopediatría. Elsevier Masson. p. 131.

resistencia. Es precisamente esto y su aspecto inestético lo que ha inducido a su progresiva sustitución por otros materiales.

Los composites (resinas), son materiales que se adhieren al tejido dental mediante grabado y utilización de adhesivos. No existe en la actualidad ningún material que iguale la condensabilidad de la amalgama, por lo que se requiere un buen acceso y visibilidad para su colocación, todo el procedimiento requiere unas condiciones de aislamiento adecuadas. Además, contraen durante el fraguado, por lo que el sellado conseguido no sólo no mejora, sino que puede empeorar.

Sin embargo, la adhesión y el módulo de elasticidad más parecido al tejido dental les permiten soportar estructuras remanentes en cierto modo debilitadas, por lo que las preparaciones pueden ser más conservadoras. Esta característica, unida al aspecto altamente estético, ha constituido que muchos profesionales los consideren el material de elección actual también en segmentos posteriores.

Los ionómeros son “materiales adhesivos propiamente, con un efecto preventivo por liberación de flúor, pero con propiedades inferiores a la amalgama y también a los composites en cuanto a la resistencia a las diferentes fuerzas resultantes de la función masticatoria”⁴⁸. Por eso, si se requiere que funcionen al menos a medio plazo, deben observarse algunos de los principios biomecánicos descritos para la amalgama, los cuales serán abordados en su oportunidad en las diversas clases de lesiones.

Cada uno de estos materiales, empleados desde un profundo conocimiento de sus ventajas y limitaciones, puede dar lugar a restauraciones con un comportamiento previsible. Los problemas surgen a menudo cuando el profesional de la salud, aplica material equivocado en un intento de que sea el propio material

⁴⁸ Boj Jr., Catalá M., García - Ballesta C. y Mendoza M. Odontopediatría. Elsevier Masson. p. 132.

el que supla determinados requisitos que, por la condición del paciente o a veces por impericia, no se han podido conseguir.

La operatoria dental en odontopediatría no ha quedado al margen de las tendencias preservadoras, precisamente por las reducidas dimensiones en dientes temporales y las expectativas de que las obturaciones realizadas sobre dientes permanentes en edades tempranas, en el futuro, tengan que sufrir algún tipo de reparación o restitución.

Sin embargo, la calidad de los procedimientos restauradores dependerá de la adecuación a la condición particular del paciente de los requisitos, los fundamentos biomecánicos y las características del material elegido. Por lo que a continuación se describen las preparaciones cavitarias clásicas y las modificaciones propuestas para el tratamiento de las lesiones de clase I, II, III, IV, V y VI, haciendo hincapié en aquellos aspectos que pueden resultar en una mayor calidad de los tratamientos restauradores.

A) Clase I. “La lesión del daño se diagnostica en las fosas y fisuras de las superficies oclusales de los molares, las fosas bucal o lingual de los molares y las fosas linguales de los incisivos superiores”⁴⁹. Debido a que la mayor parte de este tipo de deterioro se limita a un área pequeña.

A continuación, se mencionan las preparaciones de cavidades para amalgama, resina y ionómero de vidrio

⁴⁹ Levkiv. M. O. Carious cavities classification by Black. Features of carious cavities preparation of the 1-st and 5-th Black's classes. Recuperado de: http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/stomat_ter/classes_stud/en/stomat/ptn/Propaedeutics%20of%20Therapeutic%20dentistry/2%20year/04.%20Classification%20of%20cavities%20by%20Black.%20Features%20of%20cavity%20preparation%20of%201-st%20and%205-th%20Black%20class.htm

1. Cavidad para amalgama de plata. El proceso se realiza de la siguiente forma según Harold Roa ⁵⁰:

- Comienza en la fosa central, extendiéndose por todos los surcos principales hasta las zonas de esmalte liso.

- La profundidad viene dada por las caries, aunque siempre debe quedar el piso cavitario por debajo de la unión amelodentinaria (La fresa 330 puede ser usada como guía).

- Manteniendo la fresa en ángulo recto con las vertientes oclusales, permite conseguir la retención de las paredes bucal y lingual.

- Para hacer las paredes mesial y distal, mantener la fresa paralela o ligeramente divergente respecto al eje axial del diente. Espesor mínimo de 1.25 mm.

- Piso pulpar plano o ligeramente cóncavo hacia oclusal, parte más profunda en el centro, preservación de la pulpa.

- Ángulos internos redondeados, ángulo cavosuperficial de 90° (Ver Imagen 8). Tal como se observa en la siguiente Imagen:

⁵⁰ Roa Harold (diciembre 2013). Operatoria dental infantil. Lesiones clase I, II, III, IV Y V. Prezi. Recuperado de https://prezi.com/w9is3zj_8h2m/operatoria-dental-infantil-lesiones-clase-i-ii-iii-iv-y/

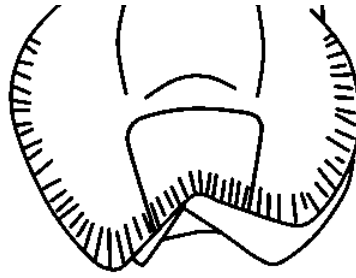


Imagen 8. Ángulos internos redondeados y ángulo cavosuperficial de 90°.

Fuente: Roa Harold (diciembre 2013). Operatoria dental infantil. Lesiones clase I, II, III, IV y V. Prezi. Recuperado de: https://prezi.com/w9is3zj_8h2m/operatoria-dental-infantil-lesiones-clase-i-ii-iii-iv-y/

- Siempre que sea posible se respetarán las crestas oblicuas y transversales

En caso de que se requiera una extensión vestibular o palatina el proceso es el siguiente:

- Extenderse por las fisuras palatinas y vestibulares acabando en superficies lisas.

- Cuando el surco no está muy afectado se podría realizar una cavidad independiente.

- Si está afectado:

a) Desde oclusal, extender la preparación a vestibular palatino.

b) Fresa paralela al eje axial del diente 1.2 - 1.5 mm.

c) Movimiento pendular suave en sentido mesio-distal.

d) Piso gingival, plano, pared axial ligeramente curva.

Es importante señalar que la obturación con amalgama de plata se realiza de la manera siguiente:

- Vibrado de la amalgama de plata 7 seg. En máquina vibradora o preparada y exprimida manualmente.

- Transportado de amalgama desde el vaso dappen a la cavidad mediante transportador de amalgama.

- Condensación de la amalgama.

- Bruñido inicial.

- Conseguir forma oclusal anatómica con bruñidor anatómico.

- Bruñido final con pera-bola.

- Pulido con óxido de zinc y alcohol.

- Chequeo de la oclusión con papel articular.

2. La cavidad para composite puede realizarse de la siguiente forma de acuerdo también a Harold Roa ⁵¹:

- Se elimina solo el tejido cariado y tejido dentario sano que impide un buen acceso (extensión por conveniencia).

- Los márgenes de la preparación son supragingivales y localizados en esmalte.

- Ángulo cavosuperficial debe biselarse de 0.5 a 1 mm.

⁵¹ Roa Harold (diciembre 2013). Operatoria dental infantil. Lesiones clase I, II, III, IV Y V. Prezi. Recuperado de https://prezi.com/w9is3zj_8h2m/operatoria-dental-infantil-lesiones-clase-i-ii-iii-iv-y/

- Los composites híbridos de alto porcentaje de carga son más recomendados por sus mejores condiciones para dentición temporal y permanente.

La obturación con composite es la siguiente:

- Grabado de esmalte de 20 a 30 seg.
- Lavado abundante.
- Colocar adhesivo cubriendo toda la cavidad y márgenes.
- Aplicar aire para disolver el solvente y distribuir la película.
- Fotopolimerizar 20 seg.
- Se añade composite por capas sin superar un grosor de 1.5 mm y superponiéndolas, fotopolimerizando 40 seg. Cada una de las capas.
- Conformar anatomía oclusal y pulido.
- Checar oclusión con papel articular.

3. Cavidad para ionómero de vidrio. Para este tipo de técnica se utiliza la misma para composites.

En el caso de la Obturación con ionómero de vidrio se tiene que debido a que tienen una contracción significativamente menor, su uso es particularmente ventajoso en situaciones donde los efectos de la contracción de polimerización se manifiestan potencialmente en la preparación de cavidades de clase I en la superficie oclusal. Las restauraciones de Clase I en dentición primaria (Ver imagen 9), son “preparaciones pequeñas, y el uso de un material de ionómero de vidrio puro

o modificado con resina es extremadamente eficaz al tiempo que permite una preparación específica del defecto" ⁵².

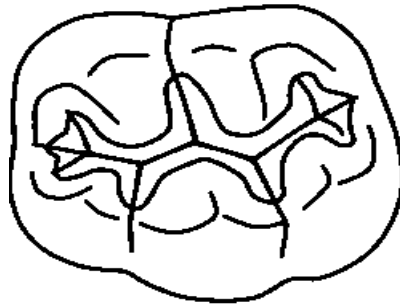


Imagen 9. Cavidad para clase I en dentición primaria.

Fuente: Roa Harold (diciembre 2013). Operatoria dental infantil. Lesiones clase I, II, III, IV Y V. Prezi. Recuperado de: https://prezi.com/w9is3zj_8h2m/operatoria-dental-infantil-lesiones-clase-i-ii-iii-iv-y/.

B) Clase II. La lesión de caries se diagnostica en las superficies proximales (mesial o distal) de los premolares y molares. Debido a que esta área de superficie es más difícil de detectar visualmente, se usa una radiografía para detectar la descomposición. El diseño de la restauración generalmente incluirá la superficie oclusal y posiblemente involucre más de dos superficies, tal como se muestra en la Imagen 10. El tipo de material dental utilizado para restaurar esta clasificación es “la amalgama de plata (elegida por su resistencia) o las resinas compuestas nuevas (del color del diente) diseñadas para los dientes posteriores (elegidas por su atractivo estético)” ⁵³.

⁵² H. Berg Joel (2002). Glass ionomer cements. *Pediatric dentistry*;24(5). p. 432. Recuperado de: <http://www.aapd.org/assets/1/25/Berg5-02.pdf>

⁵³ Levkiv. M. O. Carious cavities classification by Black. Features of carious cavities Preparation of the 1-st and 5-th Black's classes. Recuperado de: http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/stomat_ter/classes_stud/en/stomat/ptn/Propaedeutics%20of%20Therapeutic%20dentistry/2%20year/04.%20Classification%20of%20cavities%20by%20Black.%20Features%20of%20cavity%20



Imagen 10. Cavidad para clase II.

Fuente: Roa Harold (diciembre 2013). Operatoria dental infantil. Lesiones Clase I, II, III, IV Y V. Prezi. Recuperado de https://prezi.com/w9is3zj_8h2m/operatoria-dental-infantil-lesiones-clase-i-ii-iii-iv-y/.

A partir de los 3 o 4 años de edad, cuando se establecen los puntos de contacto entre los molares temporales, la aparición de caries proximales y su posterior y rápida evolución pueden producir resultados devastadores para la salud bucal del niño. Por ello, en cuanto se establecen estos puntos de contacto, y dependiendo del riesgo de caries, la toma de radiografías de aleta de mordida debe incorporarse, según los protocolos actuales, en un programa individualizado de seguimiento de cada niño.

En muchas ocasiones cuando un molar temporal presenta una caries proximal franca a la simple exploración visual, la colocación de una restauración intracavitaria convencional va a presentar serias limitaciones. “Incluso y especialmente en los primeros molares temporales, algunas lesiones detectadas sólo radiológicamente ya alcanzan una extensión que desaconseja la restauración intracavitaria”⁵⁴. A continuación, se presentan las diversas técnicas para las siguientes preparaciones:

preparation%20of%201-st%20and%205-th%20Black%20class.htm

⁵⁴ Boj Jr., Catalá M., García - Ballesta C. y Mendoza M. Odontopediatría. Elsevier Masson. p. 133.

1. Cavity para amalgamo de plata. En este tipo de técnica se tiene el proceso siguiente:

- Caja oclusal: como si se tratara de una cavity clase I.
- Extensión proximal:
- Desde oclusal, extensión de la caja hacia mesial o distal (Ver Imagen 11).

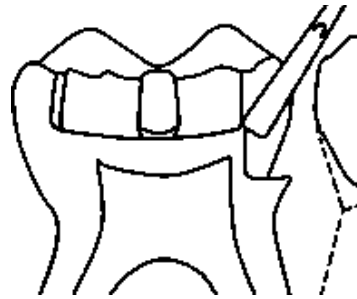


Imagen 11. Extensión de la caja hacia mesial o distal.

Fuente: Roa Harold (diciembre 2013). Operatoria dental infantil. Lesiones Clase I, II, III, IV Y V. Prezi. Recuperado de https://prezi.com/w9is3zj_8h2m/operatoria-dental-infantil-lesiones-clase-i-ii-iii-iv-y/.

- A nivel del reborde marginal hacer un movimiento pendular en dirección gingival, estableciendo anchura, profundidad y convergencia vestibular y lingual.
- Márgen cavosuperficial en ángulo recto.
- Extender la preparación más allá de las áreas de contacto (prevención).
- Istmo de unión entre la caja proximal y oclusal 1/3 de la distancia intercuspídea.
- Piso gingival plano, debe situarse por debajo del punto de contacto, pero no muy gingival, pues quedaría un espacio muy estrecho en cervical de molares.
- Pared axial ligeramente curva, respetando la forma de la cámara pulpar.

El proceso de la Obturación con amalgama de plata es similar a la utilizada en la técnica de la Clase I.

2. Cavity para composite. Esta se puede describir bajo este esquema:

- Si existe caries por oclusal comenzar el tallado preparando la caja oclusal.
- Para el tallado de la caja oclusal proximal se extiende la caja oclusal hacia mesial o distal, si está afectando todo el surco (matriz circunferencial), en caso concreto, pueden hacerse cajas independientes.
- Ángulo axiopulpar biselado.
- Se alisan las paredes libres vestibulares y linguales, pero nunca el suelo para evitar daños pulpares.
- Se puede mantener el esmalte sin soporte siempre que sea viable.
- Se sitúan los márgenes en zonas autolimpiables.
- La extensión profiláctica se sustituye por el sellado de fisuras.

Por otra parte, es importante señalar que conforme Harold Roa ²¹ la obturación con composite, es similar a la de Clase I, pero en éste caso se empieza a condensar y polimerizar por capas de 1mm la caja proximal y en vez de realizar caja oclusal a modo de cola de milano y caja proximal, se prepara una única caja proximal con o sin ranuras de retención llamadas slot.

3. Cavity con ionómero de vidrio. En esta técnica el proceso viene a ser la misma aplicada en la cavity de composite en Clase de II.

En el caso de la obturación con ionómero de vidrio se tiene que, para la dentición primaria, el ionómero de vidrio modificado con resina es un material ideal para restauraciones de Clase II de tamaño pequeño a mediano. El ionómero de

vidrio tradicional, aunque ha sido probado exitosamente como material restaurativo en este documento, es más quebradizo y las preparaciones deben acomodar la fragilidad y, por lo tanto, ser más grandes que el tamaño del defecto.

Cabe señalar que cada año, surgen nuevos estudios con excelentes resultados que afirman los atributos del ionómero de vidrio modificado con resina. Muchos odontólogos han abandonado el uso de la amalgama en los niños y han sustituido el ionómero de vidrio modificado con resina para aquellas situaciones en las que anteriormente habrían utilizado la amalgama. Para los dientes permanentes, “se prefiere el compuesto de resina en los escenarios de Clase II debido a sus propiedades físicas mejoradas”⁵⁵.

C) Clase III. En ella, la caries se diagnostica en las superficies proximales (mesial o distal) de los incisivos y caninos. Esta caries es similar a la de la Clase II, excepto que involucra dientes anteriores. “Es más fácil para el dentista acceder a estas superficies con menos estructura dental afectada. El tipo de material dental utilizado para restaurar esta clasificación es resinas compuestas (del color del diente, para apariencia estética)”⁵⁶.

En dentición temporal la lesión de Clase III, se asienta fundamentalmente sobre la superficie mesial de los incisivos temporales, con mayor frecuencia en los superiores que en los inferiores, y sobre la superficie distal de los caninos; “la superficie mesial de éstos se afecta con menor frecuencia”⁵⁷.

⁵⁵ H. Berg Joel (2002). Glass ionomer cements. *Pediatric dentistry*;24(5). p. 433. Recuperado de: <http://www.aapd.org/assets/1/25/Berg5-02.pdf>

⁵⁶ Levkiv. M. O. Carious cavities classification by Black. Features of carious cavities preparation of the 1 - st and 5 - th Black's classes. Recuperado de: http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/stomat_ter/classes_stud/en/stomat/ptn/Propaedeutics%20of%20Therapeutic%20dentistry/2%20year/04.%20Classification%20of%20cavities%20by%20Black.%20Features%20of%20cavity%20preparation%20of%201-st%20and%205-th%20Black%20class.htm

⁵⁷ Boj Jr., Catalá M., García - Ballesta C. y Mendoza M. *Odontopediatría*. Elsevier Masson. p. 134.

1. La cavidad para composite se explica de esta forma:

- El acceso de la caries se realiza desde palatino o lingual, preservando la pared del esmalte vestibular.

- En ocasiones puede ser necesario eliminar dentina sana si se transparenta a través del esmalte remanente vestibular.

- El tallado consiste en eliminar la caries.

- No es necesario realizar extensiones adicionales ni eliminar el punto de contacto si no presenta caries, de lo contrario, se sugiere romper el punto de contacto para obtener más visibilidad y conseguir una cavidad sin retenciones (Ver Imágenes 12 y 13). Si en distal no hay punto de contacto se procederá a realizar solo caja proximal con vértice hacia incisal y las paredes vestibular y lingual paralelas a las superficies externas con profundidad de 1.5 mm.

- Una vez eliminada la caries es imprescindible biselar todo el margen cavosuperficial (bisel cóncavo de 0.5 - 1 mm).

En el caso de la obturación con composite se tienen los mismos pasos que para las cavidades clase I y II, si "la edad de exfoliación está próxima se puede hacer discado interproximales y fluorización" ⁵⁸.

⁵⁸ Roa Harold (diciembre 2013). Operatoria dental infantil. Lesiones clase I, II, III, IV Y V. Prezi. Recuperado de https://prezi.com/w9is3zj_8h2m/operatoria-dental-infantil-lesiones-clase-i-ii-iii-iv-y/

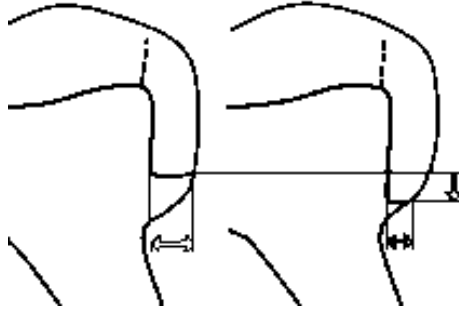


Imagen 12. Ruptura del contacto para mejor visibilidad y cavidad libre de retenciones.

Fuente: Roa Harold (Diciembre 2013). Operatoria dental infantil. lesiones clase I, II, III, IV Y V. Prezi. Recuperado de https://prezi.com/w9is3zj_8h2m/operatoria-dental-infantil-lesiones-clase-i-ii-iii-iv-y/



Imagen 13. Extensión de la caja hacia mesial o distal.

Fuente: Roa Harold (diciembre 2013). Operatoria dental infantil. Lesiones clase I, II, III, IV Y V. Prezi. Recuperado de: https://prezi.com/w9is3zj_8h2m/operatoria-dental-infantil-lesiones-clase-i-ii-iii-iv-y/.

2. La cavidad para ionómero de vidrio, es similar a la técnica anterior, solamente cambia el material utilizado.

La obturación con ionómero de vidrio, se aplica mediante la dentición primaria, el ionómero de vidrio es una opción ideal para restauraciones pequeñas de clase III. Por las mismas razones que con las restauraciones por incrementos de Clase II que usan ionómero de vidrio modificado con resina, el punto de contacto

proximal es un lugar para aprovechar las propiedades únicas de liberación de flúor del ionómero de vidrio.

Para dientes permanentes, “la estética obtenida con materiales de ionómero de vidrio modificado con resina hace que los materiales compuestos de resina sean los preferidos, excepto en circunstancias transitorias”⁵⁹. Por otra parte, en dentición permanente se aconseja restaurar las lesiones de Clase III con composite. El acceso y el tamaño de la preparación vendrán determinados por la localización y la extensión de la lesión. El ángulo cavo superficial debe biselarse alrededor de toda la preparación.

Se aconseja proteger la dentina en las zonas profundas con un ionómero, y elegir bien la translucidez del material o utilizar un opacificador para que la restauración resulte imperceptible. Sólo en “casos de elevado riesgo de caries y en situación transitoria, se recomienda usar como restauración temporaria un ionómero de vidrio”⁶⁰.

D) Clase IV. La caries se diagnostica en las superficies proximales (mesial o distal) de los incisivos y caninos (Imagen 14). La diferencia entre decaimiento clase IV y clase III es que la clase IV involucra el borde o ángulo incisal del diente. El tipo de material dental utilizado para restaurar esta clasificación es “resinas compuestas (del color del diente para la apariencia estética). Si el diente tiene una caries extensa, el dentista puede elegir coronar el diente con una corona de porcelana”⁶¹.

⁵⁹ H. Berg Joel (2002). Glass ionomer cements. *Pediatric dentistry*;24(5). p. 434. Recuperado de: <http://www.aapd.org/assets/1/25/Berg5-02.pdf>

⁶⁰ Boj Jr., Catalá M., García - Ballesta C. y Mendoza M. *Odontopediatría*. Elsevier Masson. Pp. 107-149.

⁶¹ Levkiv. M. O. Carious cavities classification by Black. Features of carious cavities Preparation of the 1-st and 5-th Black's classes. Recuperado de: http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/stomat_ter/classes_stud/en/stomat/ptn/Propaedeutics%20of%20Therapeutic%20dentistry/2%20year/04.%20Classification%20of%20cavities%20by%20Black.%20Features%20of%20cavity%20preparation%20of%201-st%20and%205-th%20Black%20class.htm



Imagen 14. Representación de caries Clase IV en dentición primaria.

Fuente: Ortiz Mónica., Godoy Sol., Farias Margarita y Magdalena Mata (2005). Pérdida prematura de dientes temporales en pacientes de 5 a 8 años de edad asistidos en la clínica de odontopediatría de la universidad gran mariscal de Ayacucho. Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría. Recuperado de <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art-17/>.

Las Clases IV, se realizan para solventar fracturas dentarias, más que por afectación de caries. En el caso de existir caries Harold Roa⁶² recomienda:

- Eliminar la caries completamente realizando el acceso desde palatino, intentando preservar la mayor cantidad de esmalte remanente vestibular.
- Favorecer la retención del material de restauración y la estética, biselar todo el margen de la preparación.
- El bisel debe ser recto por vestibular y cóncavo de 0.5 - 1 mm. Por palatino/lingual.
- La extensión y profundidad del bisel vestibular es variable, en función de las dimensiones de la fractura (o cavidad) y su terminación no debe de ser nunca en líneas rectas, para favorecer la integración de la resistencia.

⁶² Roa Harold (diciembre 2013). Operatoria dental infantil. Lesiones clase I, II, III, IV Y V. Prezi. Recuperado de https://prezi.com/w9is3zj_8h2m/operatoria-dental-infantil-lesiones-clase-i-ii-iii-iv-y/

Por su parte para la obturación con composite son los mismos pasos que para las cavidades clase I y II.

Una lesión de Clase III, no tratada en los incisivos temporales a menudo progresa con rapidez hasta convertirse en una lesión de clase IV, debido a la corta longitud de la corona de estos dientes. Esto ocurre fundamentalmente en los ángulos mesio-incisales de los centrales y laterales superiores. Los ángulos disto-incisales, así como los incisivos temporales inferiores, se afectan con mucha menor frecuencia. Los principales problemas que conllevan este tipo de lesiones son:

1. Tras la remoción de la caries no queda suficiente estructura para retener una restauración, por lo que se considerarán entonces como lesiones complejas, y

2. En niños muy pequeños, las condiciones de trabajo pueden no ser ideales. Cabe agregar que, desde una perspectiva amplia, en el tratamiento de las lesiones de Clase IV en incisivos temporales deben considerarse las siguientes opciones terapéuticas:

- Tallado proximal sin restauración posterior.
- Preparación Doyle.
- Tratamiento como lesiones complejas con coronas.
- Tallado proximal sin restauración posterior.

Todo lo anterior busca eliminar la caries superficial y convertir los aspectos proximales en zonas no retentivas y de autolimpieza, con ello se persigue que la caries se cronifique y se detenga. Aquí es pertinente hacer mención que debe realizarse una radiografía preoperatoria, ya que el tamaño de la corona y la cámara pulpar establecen las limitaciones de esta opción terapéutica, que por otra parte no restituye la estética.

Cabe agregar que para lo anterior no se precisa anestesia ni aislamiento. Basta con protegerlos tejidos blandos con rollos de algodón. Puede colocarse un dique con perforaciones continuas de lateral a lateral, sin grapa retenedora, ya que proporciona una protección efectiva de labios y lengua.

Con discos de papel o cartón, que generan menos calor y son menos traumáticos con los tejidos blandos, a baja velocidad y con refrigeración por aire, o con fresa de tungsteno o diamante fino en turbina y refrigeración por agua, “se procede a tallar los aspectos proximales, de forma que se rompan los puntos de contacto y dejando el borde incisal más estrecho que en gingival. Se pule con discos de pulir composite y se aplica flúor preferiblemente en barniz”⁶³.

E) Clase V. En este tipo de lesión la caries se diagnostica en el tercio gingival de las superficies faciales o linguales de cualquier diente (Ver Imagen 15). Esto también se conoce como una disminución de la superficie lisa.



Imagen 15. Como se observa una cavidad Clase V clínicamente.

Fuente: Boj Jr., Catalá M., García - Ballesta C. y Mendoza M. Odontopediatría. Elsevier Masson. p. 107-149.

⁶³ Boj Jr., Catalá M., García - Ballesta C. y Mendoza M. Odontopediatría. Elsevier Masson. p. 135.

El tipo de material dental utilizado para restaurar esta clasificación depende de qué dientes se vean afectados. Si la caries ocurre en los dientes posteriores, el profesional de la salud bucal puede elegir amalgama de plata; si se trata de otros dientes, es muy probable que se use resina compuesta (color de los dientes) ⁶⁴.

1. La cavidad para amalgama de plata se explica a continuación según Harold Roa ⁶⁵:

- Con fresa 330 situada perpendicular a la superficie del diente, profundizar en dirección axial, profundidad por debajo de la unión amelodentinaria.

- Manteniendo la posición de la fresa, extenderse hacia mesial y distal, insinuando la forma del festoneado gingival.

- El trazado con la fresa perpendicular permite:

- a) Convergencia en las paredes incisal y gingival.

- b) Divergencia en mesial y distal en cavidades más extensas ⁶⁶.

Cabe agregar que Boj Jr. ⁶⁷, señala también los siguientes puntos en relación a la Clase V.

⁶⁴ Levkiv. M. O. Carious cavities classification by Black. Features of carious Cavities preparation of the 1-st and 5-th Black's classes. Recuperado de: http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/stomat_ter/classes_stud/en/stomat/ptn/Propaedeutics%20of%20Therapeutic%20dentistry/2%20year/04.%20Classification%20of%20cavities%20by%20Black.%20Features%20of%20cavity%20preparation%20of%201-st%20and%205-th%20Black%20class.htm

⁶⁵ Roa Harold (diciembre 2013). Operatoria dental infantil. Lesiones clase I, II, III, IV Y V. Prezi. Recuperado de https://prezi.com/w9is3zj_8h2m/operatoria-dental-infantil-lesiones-clase-i-ii-iii-iv-y/

⁶⁶ Roa Harold (diciembre 2013). Operatoria dental infantil. lesiones clase I, II, III, IV Y V. Prezi. Recuperado de https://prezi.com/w9is3zj_8h2m/operatoria-dental-infantil-lesiones-clase-i-ii-iii-iv-y/

⁶⁷ Boj Jr., Catalá M., García - Ballesta C. y Mendoza M. Odontopediatría. Elsevier Masson. p. 136.

- Forma arriñonada.

- Margen gingival siguiendo la curvatura de la encía libre y el margen oclusal ligeramente cóncavo, paralelo a la pared gingival.

- La pared pulpar se coloca 0.5 mm por debajo de la unión amelodentinal. Puede prepararse una retención adicional labrando una rielera o pequeños pozos en el ángulo lineal que resulta de la unión de la pared gingival con la pared pulpar.

- Todas las paredes cavitarias deben alizarse con hachuelas para eliminar el esmalte no soportado.

La cavidad una vez limpia y seca puede obturarse con amalgama de plata o con un ionómero de vidrio restaurador, técnica que es similar a la utilizada en Clase I. Éste último material ofrece la ventaja de los efectos cariostáticos por liberación de flúor que pueden ser de gran utilidad mientras se consigue un mejor control de la higiene y modificación de los hábitos dietéticos. Además, su aplicación es más fácil en casos de difícil acceso. Sin embargo, se recordará que en molares permanentes debe ser considerado como un material de obturación temporáneo que deberá cambiarse a medio plazo.

2. La cavidad para composite, esta se realiza de la forma siguiente conforme Harold Roa⁶⁸:

- Eliminar la caries y biselar margen cavosuperficial. El bisel en el margen será más fino.

- Cuando no hay esmalte en el margen gingival está más indicado el uso de amalgama o de ionómero de vidrio.

⁶⁸ Roa Harold (diciembre 2013). Operatoria dental infantil. Lesiones clase I, II, III, IV Y V. Prezi. Recuperado de https://prezi.com/w9is3zj_8h2m/operatoria-dental-infantil-lesiones-clase-i-ii-iii-iv-y/

En la obturación con composite, la técnica utilizada es la misma para las cavidades clase I y II.

La longevidad de estos materiales en estas circunstancias ha sido bien probada y ha demostrado ser bastante efectiva, aunque es importante hacer mención que “un factor limitante aquí, como en todas las indicaciones dentales permanentes, es la estética” ⁶⁹. Es pertinente hacer mención que el uso de un ionómero, ya que tras la limpieza de la caries debe proveerse cierta retención mecánica, en proporción al tiempo que se requiera mantener la restauración *in situ*.

D) Clase VI: En este tipo de lesión la caries se diagnostica en el borde incisal de los dientes anteriores y en las puntas de las cúspides de los dientes posteriores (Ver Imagen 16). La descomposición de la Clase VI es “causada por la abrasión (desgaste) y defectos” ⁷⁰. Los defectos del esmalte de clase VI de los incisivos generalmente afectan los dientes más viejos y desgastados en los que se ha perdido la capa de esmalte, exponiendo la dentina con un contenido mineral menor que es susceptible al desgaste, contenido ácido de saliva y alimentos y caries.

⁶⁹ H. Berg Joel (2002). Glass ionomer cements. *Pediatric dentistry*;24(5). p. 435-436. Recuperado de: <http://www.aapd.org/assets/1/25/Berg5-02.pdf>

⁷⁰ Levkiv. M. O. Carious cavities classification by Black. Features of carious Cavities preparation of the 1-st and 5-th Black's classes. Recuperado de: http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/stomat_ter/classes_stud/en/stomat/ptn/Propaedeutics%20of%20Therapeutic%20dentistry/2%20year/04.%20Classification%20of%20cavities%20by%20Black.%20Features%20of%20cavity%20preparation%20of%201-st%20and%205-th%20Black%20class.htm



Imagen 16. Representación de caries Clase VI en dentición primaria.

Fuente: P. Croll Theodore (octubre 2014). Posterior class VI adhesive tooth repair. Inside dentistry. 10 (10), Pp. Recuperado de:
<https://www.aegisdentalnetwork.com/id/2014/10/posterior-class-vi-adhesive-tooth-repair>.

Debido a que esos sitios anatómicos no tienen permeabilidades obvias, como las fosas y fisuras que comúnmente desarrollan lesiones de caries de Clase I, o biopelícula y estancamiento de placa dental asociadas con lesiones de superficie lisa Clase V.

Una posibilidad es que estas áreas tengan porosidades microscópicas que se desarrollan naturalmente o se forman debido a tensiones concentradas a largo plazo de impacto oclusal y masticatorio en las áreas intersticiales de haces de varillas de esmalte en regiones prominentes de cúspides y crestas. “La reparación de los dientes posteriores con defectos de Clase VI resultantes de caries, erosión o desgaste se ha logrado con amalgama de plata y composite a base de resina” ⁷¹.

⁷¹ P. Croll Theodore (octubre 2014). Posterior class VI adhesive tooth repair. Inside dentistry;10(10). Recuperado de:
<https://www.aegisdentalnetwork.com/id/2014/10/posterior-class-vi-adhesive-tooth-repair>.

1. Cavidad para amalgama. El proceso que conlleva su realización es el siguiente según Harold Roa ⁷²:

- La profundidad viene dada por las caries, aunque siempre debe quedar el piso cavitario por debajo de la unión amelodentinaria (La fresa 330 puede ser usada como guía).

- Manteniendo la fresa en ángulo recto con las vertientes oclusales, permite conseguir la retención de las paredes bucal y lingual.

- La cavidad resultante no debe ser muy amplia, se debe buscar preservar tejido dentario.

Por su parte la obturación con amalgama en este caso es el, mismo que se describió para Clase I.

2. Cavidad para composite. Su realización se lleva a cabo con el siguiente procedimiento de acuerdo al autor anteriormente mencionado:

- Se elimina solo el tejido cariado y tejido dentario sano que impide un buen acceso (extensión por conveniencia).

- Los márgenes de la preparación son supragingivales y localizados en esmalte.

Sobre la obturación con composite se tiene que es la misma que fue descrita para Clase I.

⁷² Roa Harold (diciembre 2013). Operatoria dental infantil. Lesiones clase I, II, III, IV Y V. Prezi. Recuperado de: https://prezi.com/w9is3zj_8h2m/operatoria-dental-infantil-lesiones-clase-i-ii-iii-iv-y/

2.2. RESTAURACIÓN DE LA DENTICIÓN DECIDUA CON CORONAS DE ZIRCONIO

Es necesario mencionar que el Zirconio o también conocida como zirconia tiene una larga historia como un material comprobado biocompatible en el cuerpo humano. “Se ha utilizado como una prótesis en reemplazos de cadera desde la década de 1970, y en el ámbito de la salud bucal para coronas, postes de endodoncia, pilares de implantes y otras aplicaciones de coronas y puentes en pacientes adultos durante al menos 15 años” ⁷³.

La palabra circonio viene del “latín científico Zirconium y este del alemán Zircón (circón). De ahí el que el símbolo de este elemento es Zr. Las palabras zircón y circón vienen del árabe zarqun, y este del persa zargun (color dorado)” ⁷⁴. El zirconio ($ZrSiO_4$) es un mineral del grupo de los silicatos y fue descubierto en 1789 por el químico alemán M. H. Klaproth.

El dióxido de zirconio (ZrO_2) o zirconio es “un compuesto del elemento zirconio que aparece en la naturaleza y desde hace 10-15 años se utiliza en odontología. Se estabiliza parcialmente con itrio y se enriquece con aluminio. De ahí deriva propiedades positivas como su alta resistencia a la flexión (>1400 MPa*), dureza (1200 HV*) y un módulo de Weibull de $15,84^{**}$ ” ⁷⁵.

El zirconio es “un elemento químico de número atómico 40 situado en el grupo 4 de la tabla periódica de los elementos. Se compone de Si: 15,32%, O:

⁷³ Waggoner William F. (22 de marzo 2016). Pediatric zirconia crowns: Changing pediatric restorative dentistry. Dental economics. Recuperado de: <http://www.dentaleconomics.com/articles/print/volume-106/issue-3/science-tech/pediatric-zirconia-crowns-changing-pediatric-restorative-dentistry.html>

⁷⁴ Etimologías de Chile (2018). Etimología de circonio. Etimologías de Chile. Recuperado de: <http://etimologias.dechile.net/?circonio>

⁷⁵ Enrico Steger (2003). Información general sobre la zirconia. Zirkonzahn. Tirol del sur, Italia. Recuperado de: <http://www.zirkonzahn.com/es/faq/informacion-general-zirconia>

34,91%, Zr: 49,77%”⁷⁶. Es un metal duro, resistente a la corrosión, similar al acero. En estado puro no se encuentra en la naturaleza. Se puede obtener a través de procesos físico-químicos complejos. En la tabla periódica de los elementos se encuentra junto al Titanio (Ti). Por este motivo sus propiedades son muy similares.

Es pertinente hacer mención que los minerales más importantes en los que se encuentra son “el circón ($ZrSiO_4$) y la badeleyita (ZrO_2) (Ver imagen 17 y 18), aunque debido al gran parecido entre el circonio y el hafnio (no hay otros elementos que se parezcan tanto entre sí) realmente estos minerales son mezclas de los dos; los procesos geológicos no han sido capaces de separarlos”⁷⁷.



Imagen 17. Badeleyita mineral.

Fuente: Juan Luis Menéndez Valderrey y Jesús Oliveros Pérez (2018). Circón. Asturnatura. Recuperado de: <https://www.asturnatura.com/mineral/circon/2842.html>.

⁷⁶ Juan Luis Menéndez Valderrey y Jesús Oliveros Pérez (2018). Circón. Asturnatura. Recuperado de: <https://www.asturnatura.com/mineral/circon/2842.html>.

⁷⁷ Oliva Josep y Oliva Xavi (2016). Zirconium: metal or ceramic? Ceraroot. Barcelona, España. Recuperado de: <http://www.ceraroot.com/patients/10-reasons-why/facts-about-all-ceramics/zirconium-metal-or-ceramic/>

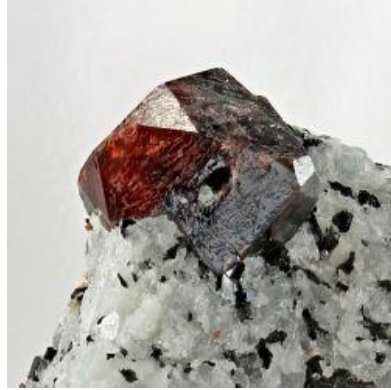


Imagen 18. Circonio mineral.

Fuente: Crystals classics (2016). Baddeleyite. Crystals classics. Recuperado de: <https://www.crystalclassics.co.uk/product/baddeleyite/>.

El circonio no se encuentra en la naturaleza como metal libre, pero sí formando parte de numerosos minerales. La principal fuente de circonio se obtiene del mineral circón (silicato de circonio, $ZrSiO_4$) que se encuentra en depósitos en Australia, Brasil, India, Rusia y Estados Unidos.

Para la obtención del metal con mayor pureza se sigue el proceso Van Arkel basado en la disociación del yoduro de circonio, obteniéndose una esponja de circonio metal denominada “crystal - bar”, el cual se funde para obtener el lingote o barra de circonio (Ver Imagen 19). El circonio puro se utiliza sobre todo en reactores nucleares y para formar parte de aleaciones con alta resistencia a la corrosión.

Cuando está finamente dividido puede arder espontáneamente en contacto con el aire (reacciona antes con el nitrógeno que con el oxígeno), especialmente a altas temperaturas. Es un metal resistente frente a ácidos, pero se puede disolver con ácido fluorhídrico (HF), formando complejos con los fluoruros. Sus estados de oxidación más comunes son +2, +3 y +4.



Imagen 19. Representación de la barra de zirconio puro.

Fuente: Descubrir la química (1 de enero 2014). Elementos químicos: zirconio. Descubrir la química. Recuperado de: <https://descubrir-la-quimica.wordpress.com/2014/01/01/el-zircornio/>.

La cerámica de zirconio se obtiene principalmente mediante una cloración reductiva a través del denominado proceso de Kroll: primero se prepara el cloruro, para después reducirlo con magnesio. En procesos semi-industriales se puede realizar la electrólisis de sales fundidas, obteniéndose el zirconio en polvo que puede utilizarse posteriormente en pulvimetalurgia.

A temperatura ambiente presenta una configuración molecular del tipo monoclinico. Esta configuración es extremadamente frágil. Para mejorar las propiedades de la zirconia (ZrO_2) se le añaden otros elementos para estabilizar la estructura, como por ejemplo el Yttrio (Y). A través de una mezcla y fundición a alta temperatura se consigue estabilizar la estructura de cerámica. El Y-TZP es el policristal tetragonal de zirconio estabilizado con Yttrio ⁷⁸.

⁷⁸ Oliva Josep y Oliva Xavi (2016). Zirconium: metal or ceramic? Ceraroot. Barcelona, España. Recuperado de: <http://www.ceraroot.com/patients/10-reasons-why/facts-about-all-ceramics/zirconium-metal-or-ceramic/>

La zirconia es cerámica policristalina sin componente de vidrio. Es un polimorfo que ocurre en tres formas de acuerdo Menuu Bholá ⁷⁹:

- Monoclínica: zirconia pura estable a 1107 ° c
- Tetraclínica: por encima de 1107 ° c
- Cara cúbica: a 2370 ° c.

Lo anteriormente expresado se presenta en la imagen 20:

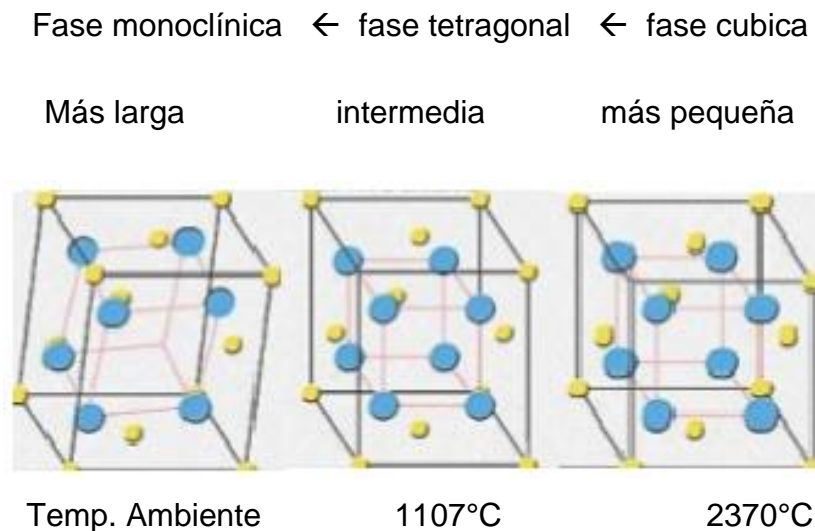


Imagen 20. Estructura cristalina del zirconio a varias temperaturas.

Fuente: Sung - Ki Kim (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del sur, p.1 - 201. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>.

De acuerdo con el autor anteriormente mencionado, la expansión de volumen causada por diferentes formas de zirconia induce una gran tensión que hace que la circona se rompa. Por lo que al agregar una pequeña cantidad de itrio estos cambios

⁷⁹ Bholá M, Jindal G. Revolution in pediatric restorative dentistry-zirconia crowns. J Stomatognathic Sci 2016;6(1):23.

de fase se eliminan y el material resultante tiene una alta resistencia a la compresión, alta resistencia a la fractura, resistencia a la corrosión, durabilidad y biocompatibilidad.

La cerámica de Y-TZP (Ver Imagen 21), en el ámbito de la odontología se refiere al ZIRCONIO. Simplemente, desde siempre ha sido más fácil verbalizar zirconio que Y-TZP ⁸⁰.



Imagen 21. Zirconio cerámico.

Fuente: Jiangxi Sanxin Hi - Tech Ceramics Co., Ltd. Bloqueo de cerámica dental de Zirconia (ZDB). Jiangxi Sanxin Hi –Tech Ceramics Co., Ltd. Recuperado de: <http://www.sxceramics.es/5-2-10-zirconia-dental-ceramic-blocks.html>.

Coronas de zirconio

Es pertinente señalar que las cerámicas dentales se pueden clasificar en dos categorías: las que contienen cristales intercalados en una matriz cristalina, o los óxidos policristalinos densos sin componente de vidrio, aquellos con vidrio son materiales más débiles porque el vidrio sufre degradación en presencia de agua; se forman grietas, y eventualmente el material falla. Los materiales policristalinos se sinterizan, se degradan poco en agua y son más difíciles de iniciar una fisura.

⁸⁰ Oliva Josep y Oliva Xavi (2016). Zirconium: metal or ceramic? Ceraroot. Barcelona, España. Recuperado de: <http://www.ceraroot.com/patients/10-reasons-why/facts-about-all-ceramics/zirconium-metal-or-ceramic/>

A diferencia del vidrio que contiene cerámicas, las cerámicas policristalinas no pueden ser grabadas con ácido, silicinadas y unidas al diente. La resistencia de un material es la capacidad de resistir el estrés y es igual a la carga por unidad de área. La unidad de medida en cerámica es Mpa o megapascal. Hay que tener en cuenta la diferencia en las resistencias entre el vidrio que contiene cerámicas y las que son cerámicas policristalinas sinterizadas.

Es pertinente hacer mención que todas las cerámicas finalmente fracasan por una falla catastrófica a través de una grieta que se propaga a través de todo el espesor de la cerámica. Se agregan diferentes componentes a la matriz de vidrio para requerir más energía para rodear la partícula y así interferir con la propagación de la grieta. Esto también es cierto para las cerámicas policristalinas, y se requiere mucha más energía para propagar la grieta a través de los cristales”⁸¹.

Proceso de elaboración de las coronas de zirconio infantiles

El procedimiento para trabajarlas es a través de una fresadora, para ello la industria del laboratorio ha recurrido a la tecnología CAD CAM. Esto significa Computer Aided Design Computer Aided Manufacturing. El elemento humano proviene del diseño del producto en una pantalla de computadora (el CAD), luego una fresadora controlada por computadora da forma al bloque de zirconio (CAM) de acuerdo con el diseño de la computadora.

El proceso de molienda usa dos formas de zirconio. La forma más suave parcialmente sinterizada es más fácil de moler, requiere menos tiempo de molienda y permite que las fresas de fresado duren más. Esta forma tiene el inconveniente de que el proceso de sinterización final reduce la circona otro 20 - 23%.

⁸¹ Soltys James L. (1 noviembre 2006). Choices in the zirconia Marketplace. A short history leading to zirconia. Oral health. Recuperado de: <https://www.oralhealthgroup.com/features/choices-in-the-zirconia-marketplace-a-short-history-leading-to-zirconia/>

El módulo de diseño de la computadora contiene algoritmos que explican esta contracción para que la cofia final se ajuste con precisión al troquel original. La superficie interna de la cofia se puede fresar para obtener una capa precisa de grosor de cemento separada del ajuste preciso de la cofia al margen de la corona. Algunas máquinas fresan la forma totalmente sinterizada de zirconia, la cual es un material significativamente más difícil de moler.

La máquina debe usar un sistema cerrado refrigerado por líquido con fresas de corte de diamante. El tiempo de fresado es significativamente mayor en horas que en minutos, aunque no hay tiempo de sinterización adicional. El fresado de la superficie de la zirconia más dura puede provocar imperfecciones en la superficie, lo que puede provocar un posible inicio de grietas.

Por otra parte, cabe señalar que la precisión en el ajuste de la cofia final depende de cuántos ejes de rotación pueda mover tridimensionalmente el bloque de cerámica y / o las fresas de fresado durante el proceso de producción, siendo cinco el eje más disponible. Hay tres ejes de traducción: “avance-retroceso, izquierda-derecha y arriba-abajo; hay dos ejes de rotación: girando alrededor del soporte como un eje, o girando en sentido horario en sentido antihorario” ⁸².

También depende del radio mínimo de la punta de corte de la fresa; si el ángulo de la línea es más pequeño que la fresa, se doblará la cofia con un espacio posterior en la unión de la pared axial.

Finalmente es pertinente mencionar que los sistemas CAD CAM se dividen en dos categorías: una unidad totalmente en la oficina o un sistema basado en

⁸² Soltys James L. (1 noviembre 2006). Choices in the zirconia Marketplace. A short history leading to zirconia. Oral health. Recuperado de: <https://www.oralhealthgroup.com/features/choices-in-the-zirconia-marketplace-a-short-history-leading-to-zirconia/>

laboratorio, mismos que están diseñados para fabricar el producto final a partir de un bloque sólido de resina cerámica o compuesta.

Los sistemas basados en laboratorio fresan una cerámica que se usará como corona a la que se agregará un glaseado. Es muy importante que el dentista ajuste cualquier parte de una restauración de zirconio, debe hacerse con una fresa de diamante usando agua pulverizada.

La aplicación de las coronas de zirconio en la dentición primaria

Las coronas de zirconio (dióxido de circonio) están hechas de material cerámico de zirconio monolítica sólida. Estas son coronas sin metal, el zirconio se ha utilizado como biomaterial desde finales de los años sesenta. Su uso como material de restauración dental se hizo popular a principios de la década del 2000 con el advenimiento de la tecnología CAD-CAM. “En la última parte de la década, estuvieron disponibles como coronas preformadas para dientes de leche. Sin embargo, el zirconio solo se ha usado para coronas pediátricas desde 2010, cuando se lanzó al mercado la primera corona primaria de zirconio”⁸³.

Cuando se restauran incisivos y molares primarios muy deteriorados, los profesionales de la salud tienen varias opciones que se han utilizado por mucho más tiempo que las coronas de zirconio, incluido el acero inoxidable, el acero inoxidable prevenido y las coronas de resina unidas. Las coronas pediátricas de zirconio, como las coronas de acero inoxidable, vienen prefabricadas en seis o siete tamaños diferentes para cada diente y se suministran en kits.

Para colocar las coronas, se “extrae la caries y se prepara el diente con reducción oclusal y circunferencial a un borde gingival. Luego se prueba una corona de tamaño apropiado en la preparación. Si la corona no encaja, se prueba otro

⁸³ Bholá M, Jindal G. Revolution in pediatric restorative dentistry - zirconia crowns. J Stomatognathic Sci 2016;6(1):22.

tamaño o se realiza más reducción de los dientes hasta que una corona se asiente pasivamente en la preparación”⁸⁴.

La aplicación de las coronas de zirconio tiene los siguientes impactos en la salud bucal infantil según Elizabeth Sutton Gosnell y S. Thikkurissy⁸⁵:

a) El niño. La naturaleza de la enfermedad dental en los niños está cambiando. El informe más reciente de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de 2007 presentó datos en los que la mayoría de los grupos de edad no demostraron un aumento apreciable en la prevalencia de caries. La notable excepción a esto fue el grupo de 2-5 años, que vio la prevalencia de la enfermedad dental aumentar de 24 por ciento a 28 por ciento.

Una posible razón para esto es que los niños llegan antes para su primera visita. Hace varios años, la recomendación era que un niño visite a un dentista a la edad de 3 años. La recomendación actual de la Academia Americana de Odontología Pediátrica (AAPD) es que el establecimiento de un hogar dental comienza a más tardar a los 12 meses de edad.

b) La familia. El niño no existe como una entidad fisiológicamente aislada, sino que está sujeto a los deseos y expectativas de sus padres, cuidadores y toda la familia. Se ha notado que en las últimas cuatro o cinco décadas, ha habido un cambio bastante profundo en los estilos y hábitos de crianza. En muchos casos, la familia puede actuar como un sustituto en la toma de decisiones con respecto a la estética que ayudará al niño a asimilarse en la comunidad.

⁸⁴ Waggoner William F. (22 de Marzo 2016). Pediatric zirconia crowns: Changing pediatric restorative dentistry. Dental economics. Recuperado de: <http://www.dentaleconomics.com/articles/print/volume-106/issue-3/science-tech/pediatric-zirconia-crowns-changing-pediatric-restorative-dentistry.html>

⁸⁵ Sutton Gosnell Elizabeth y Thikkurissy S. (Agosto 2013). Management of dental caries and esthetic issues in the pediatric patient. CDA Journal;41(8). p. 620. Recuperado de: https://www.cda.org/Portals/0/journal/journal_082013.pdf

Un factor importante al seleccionar coronas pediátricas es el triángulo de acuerdo. Este concepto implica que el médico, el padre y el niño (cuando sea capaz) deben decidir juntos el mejor curso de tratamiento al colocar coronas de cobertura total en los dientes temporales. En la mayoría de los casos, tanto los padres como los hijos se preocupan por la estética de sus dientes y en la sociedad cosméticamente consciente de hoy en día, esto juega un papel importante.

Por lo tanto, existe la necesidad de coronas que corrijan el diente primario a un estado saludable tanto en función como en apariencia. Tras la restauración de 57 coronas de zirconia primaria anterior en 18 niños, Holsinger et al., condujo un análisis retrospectivo del éxito clínico y la satisfacción de los padres. Los padres estaban muy satisfechos con el tamaño, el color y la forma de las coronas, y el 89% informaron que recomendarían estas coronas.

Otra área de interés es la opinión del paciente pediátrico y su capacidad para considerar las opciones estéticas disponibles para restaurar los dientes primarios, con respecto a ello Pani et al., “examino 20 niños de 5 - 8 años que fueron llevados por sus padres para tratamiento dental, y a los cuales aplico un cuestionario e imágenes de lesiones cariosas y su tratamiento. Descubriendo que los niños podían tomar decisiones con respecto a la estética de manera informada”⁸⁶.

Es pertinente hacer mención que, en la práctica clínica es “prudente considerar el riesgo de caries y el nivel de cooperación del niño junto con el cumplimiento de los padres para determinar un plan de tratamiento. Para algunos niños con caries temprana que requieren tratamiento bajo anestesia general debido al comportamiento y al grado de la enfermedad, puede ser prudente tratarlos de

⁸⁶ Shuman Ian (2018). Pediatric crowns: From stainless steel to zirconia. Dental academy of continuing education. Recuperado de: https://www.dentalacademyofce.com/courses/3222%2FPDF%2F1611cei_Shuman_PediatricCrowns_web.pdf

forma más agresiva con restauraciones con cobertura total o extracciones anteriores”⁸⁷.

Indicaciones y contraindicaciones

De inicio cabe señalar que los niños pueden necesitar una corona dental debido a Amybeth Harmon y Robert Harmon⁸⁸:

- Dientes dañados, astillados o rotos.
- Desarrollo incorrecto de los dientes, como lo es la hipoplasia o amelogénesis imperfecta.
- Desintegración dental significativa debido a caries temprana.
- Posteriormente a un tratamiento de pulpotomía o pulpectomía.

Debido a la naturaleza agresiva de la caries temprana en niños, las áreas de desmineralización e hipoplasia pueden desarrollar rápidamente cavitación. Si no se trata, el proceso de la enfermedad puede involucrar rápidamente a la pulpa dental, lo que lleva a una infección dental y posiblemente a una afectación del espacio facial potencialmente mortal. “Tales infecciones pueden provocar una emergencia médica que requiera hospitalización, antibióticos, y a veces la extracción del diente responsable”⁸⁹.

⁸⁷ Sutton Gosnell Elizabeth y Thikkurissy S. (Agosto 2013). Management of dental caries and esthetic issues in the pediatric patient. CDA Journal, 41(8). PP 620. Recuperado de: https://www.cda.org/Portals/0/journal/journal_082013.pdf

⁸⁸ Harmon Amybeth y Harmon Robert (16 febrero de 2018). Zirconia white dental crowns for kids. Pediatric dentistry of pleasant hill. Recuperado de: <http://www.phkidsdentist.com/zirconia-white-dental-crowns-kids/>

⁸⁹ Planells del pozo Paloma y Fuks Ana B. (2014). Zirconia crowns- An esthetic and resistant restorative alternative for ECC affected primary teeth. The journal of clinical pediatric dentistry;38(3). p. 194.

A) Indicaciones.

Por otra parte, es pertinente precisar que, en odontología para adultos las coronas de zirconio han demostrado ser excepcionalmente duraderas. Si bien las coronas de zirconio no se han usado lo suficiente en odontología pediátrica para construir una historia extensa, el tiempo mostrará que son las más duraderas de todas las opciones de coronas pediátricas estéticas disponibles.

Otro aspecto importante a destacar sobre su aplicación es “que las coronas de zirconio no se astillan como lo hacen las coronas de acero inoxidable, y tampoco se descolan y se rompen con el tiempo como lo hacen a menudo las coronas de resina”⁹⁰. Con el transcurso del tiempo no se ven partes oscuras cerca de la zona de la encía. “Las fundas o coronas de zirconio no se tiñen ni oscurecen con los alimentos, como a veces pasa con las reconstrucciones u obturaciones (empastes) de composite antiguos”⁹¹.

Se ha demostrado que el zirconio no mejora la adhesión y el crecimiento bacterianos. “Scarano hace mención que la biocompatibilidad de la superficie y los márgenes gingivales delgados de las coronas no comprometen la salud gingival, además se pueden utilizar en pacientes sensibles al níquel, son resistentes a la placa y caries recurrente”⁹².

⁹⁰ Waggoner William F. (22 de marzo 2016). Pediatric zirconia crowns: Changing pediatric restorative dentistry. Dental economics. Recuperado de: <http://www.dentaleconomics.com/articles/print/volume-106/issue-3/science-tech/pediatric-zirconia-crowns-changing-pediatric-restorative-dentistry.html>

⁹¹ Estudi denti Barcelona (24 de febrero 2017). Ventajas y desventajas de las fundas de zirconio. Estudi dental Barcelona. Recuperado de: <https://estudidentalbarcelona.com/ventajas-y-desventajas-de-las-fundas-de-zirconio/>

⁹² Anne C. O’Conell, Evelina Kratunova (1 febrero 2017). Prefabricated crowns for primary molars. Scottish dental magazine. Recuperado de: <http://sdmag.co.uk/2016/02/01/prefabricated-crowns-for-primary-molars/>

Son aptas para autoclave e igual o más duradero que el esmalte natural. Estas propiedades, entre otras, se han estudiado y numerosos hallazgos concluyen que la zirconia es un excelente material de elección para las restauraciones con cobertura total en pacientes pediátricos. Clínicamente, las coronas de zirconia prefabricadas para dientes primarios se manejan de forma diferente que las coronas de acero inoxidable.

Debido a que no pueden ser rizados, las coronas de zirconia deben ser prefabricadas con atributos específicos. Algunas otras grandes características que ofrecen estas coronas son: Fuerza mecánica muy alta, conductividad térmica muy baja, alta resistencia al impacto, alta resistencia química (ácidos / bases), muy alta resistencia al desgaste, alta resistencia a la corrosión y muy alta resistencia a la erosión.

La corona de zirconio es conocida por su bajo desgaste en la dentición opuesta. A diferencia de la cerámica tradicional, la tasa de desgaste de zirconio frente a la exposición de los dientes es mínima. En un estudio in vitro realizado por Choi et al., se evaluó el desgaste frente a los dientes primarios antagónicos. Se comparó una variedad de materiales de restauración de cobertura total, incluyendo coronas de cerámica sin metal y coronas de acero inoxidable. Los resultados mostraron que “los grupos con las tasas de desgaste más altas fueron leucita seguido de litio. Los grupos de zirconio y acero demostraron el menor desgaste por tasas”⁹³.

B) Contraindicaciones.

Las coronas de zirconio también pueden no ser apropiadas para casos que involucran hacinamiento severo o pérdida de espacio, así como tampoco están

⁹³ Shuman Ian (2018). Pediatric crowns: From stainless Steel to zirconia. Dental Academy of Continuing Education. Recuperado de: https://www.dentalacademyofce.com/courses/3222%2FPDF%2F1611cei_Shuman_PediatricCrowns_web.pdf

indicadas en pacientes con problemas de bruxismo, sobremordida vertical y mordida borde a borde. La capacidad de manipular el tamaño, la forma y el ajuste de la corona de zirconio es muy limitada, por lo que, en áreas de hacinamiento y problemas como los anteriormente mencionados, se recomienda el uso de una corona cuya forma y tamaño se puedan ajustar fácilmente.

Las principales excepciones son cuando “el paciente tiene dientes apretados de manera significativa o cuando queda muy poca estructura dental sana. Además, el costo puede ser un impedimento para algunos padres, por lo que es una de las principales contraindicaciones de su aplicación” ⁹⁴, dado que es más alto en comparación con las de acero inoxidable o coronas de resina. Eso se debe al material que es de “costo económico elevado, la tecnología de producción muy complicada y compleja que requiere laboratorios y proteicos dentales con competencias adecuadas y altas ⁹⁵.

Otra posible contraindicación de las coronas de zirconio es el hecho de exponer el zirconio a la saliva y a la sangre durante la etapa de prueba por lo que puede perjudicar la fuerza de la unión entre la corona y el cemento. “Los grupos de fosfatos que se encuentran en la saliva se unirán a las superficies de zirconio, haciendo que la superficie de zirconio sea menos reactiva a la unión con los grupos fosfato que se encuentran en los cementos más efectivos indicados para el uso con zirconio” ⁹⁶.

⁹⁴ Waggoner William F. (22 de marzo 2016). Pediatric zirconia crowns: Changing pediatric restorative dentistry. Dental economics. Recuperado de: <http://www.dentaleconomics.com/articles/print/volume-106/issue-3/science-tech/pediatric-zirconia-crowns-changing-pediatric-restorative-dentistry.html>

⁹⁵ Estudi denti Barcelona (24 de febrero 2017). Ventajas y desventajas de las fundas de zirconio. Estudi dental Barcelona. Recuperado de: <https://estudidentalbarcelona.com/ventajas-y-desventajas-de-las-fundas-de-zirconio/>

⁹⁶ Waggoner William F. (22 de marzo 2016). Pediatric zirconia crowns: Changing pediatric restorative dentistry. Dental economics. Recuperado de: <http://www.dentaleconomics.com/articles/print/volume-106/issue-3/science->

Características de los tipos de Coronas de Zirconio

La caries dental en los dientes de los niños es un importante problema de salud pública, que afecta al 60% a 90% de los niños en edad escolar en todos los países del mundo. Como ya se mencionó la destrucción cariosa de la estructura dental en un niño provoca diversas anomalías que afectan la estética, la autoestima, la masticación, el habla, el mantenimiento del arco y el desarrollo de hábitos orales que, en general, provocan trastornos en la salud general. Por lo tanto, los dientes mutilados deben restaurarse para preservar la integridad de la dentadura hasta la erupción de los dientes permanentes.

Hay varias opciones disponibles para proporcionar una restauración de cobertura completa para la dentición primaria, ejemplo de ello son las coronas de acero inoxidable y sus modificaciones, coronas de policarbonato, coronas de resina y la corona de zirconio ⁹⁷, la cual siendo esta última por ser la temática principal de la presente investigación se expondrán tres de las principales casas comerciales que elaboran y distribuyen dichas coronas.

A) EZ Pedo Crowns (Loomis, Calif. USA).

La inspiración para la idea de la corona de zirconio surgió de la experiencia de Hansen con su hijo, John Paul, y la amplia experiencia de Fisher en odontología pediátrica y el conocimiento de los inconvenientes de la tecnología de la corona existente. El hijo de Hansen, de 3 años, se había caído en la bañera y se había roto los dientes delanteros. Hansen descubrió que las opciones de corona disponibles para él como padre eran menos satisfactorias. John Paul, continuamente rompía sus coronas. Frustrado, Hansen tomó el asunto en sus propias manos. Al tener su

tech/pediatric-zirconia-crowns-changing-pediatric-restorative-dentistry.html

⁹⁷ Bholá M, Jindal G. Revolution in pediatric restorative dentistry - zirconia crowns. J Stomatognathic Sci 2016;6(1):24.

propio laboratorio interno, explica Hansen, tuvo la capacidad de hacer algunas restauraciones basadas en la tecnología para adultos y lograr que a John Paul le duraran.

Después de eso, la idea se convirtió en una fórmula, que se convirtió en un negocio. Hansen y Jeff Fisher tuvieron una conversación sobre pediatría, durabilidad y estética, surgiendo la idea de hacer coronas pediátricas que duren, recuerda Hansen. Aunque no fueron los primeros en experimentar con una corona pediátrica duradera, ninguno de los esfuerzos anteriores funcionó a largo plazo. "Han fallado, roto, y no duran, dice Hansen. La nuestra fue la primera corona pediátrica blanca que funcionó" ⁹⁸.

Así, Hansen y Fisher crearon su primer prototipo de Zirconia y comenzaron a ofrecer a los dentistas pediátricos una alternativa a la corona de acero con la cara blanca y las coronas de resina menos duraderas que antes se utilizaban para reparar los dientes del hijo de Hansen. La nueva corona de zirconia usaba una tecnología similar a la que Hansen suele usar en odontología para adultos. La corona se jactó de algo que ninguna de las alternativas tenía: durabilidad y estética. Fisher comenzó a llevar los prototipos de coronas a los dentistas locales a quienes se las proporcionó e inmediatamente comenzó a recibir comentarios positivos.

"Cada vez que se cambia una industria y se aporta algo nuevo a la profesión, la enormidad de la tarea puede ser abrumadora, y la mitad de las veces uno no sabe por dónde empezar", dice Fisher ⁹⁹. Sin embargo, el trabajo no se detuvo allí. Como dice Hansen, siempre están buscando oportunidades para hacer las cosas mejor, ya que han pasado mucho tiempo haciendo casos y técnicas de enseñanza a otros

⁹⁸ EZ - Pedo Magazine (octubre 25 2015). Where we've been and where we're going. Issuu. p. 30-31. Recuperado de:
<https://issuu.com/ezpedo/docs/ezpedomagazine>

⁹⁹ EZ - Pedo Magazine (octubre 25 2015). Where we've been and where we're going. Issuu. p. 31-32. Recuperado de:
<https://issuu.com/ezpedo/docs/ezpedomagazine>

médicos.

De acuerdo a EZ-Pedo ¹⁰⁰ algunas de las características de este tipo de coronas de zirconio son:

- Material: Las coronas se fabrican a partir de zirconio de calidad médica, perfectamente prensada, importada de Alemania. El zirconio como ya se mencionó en su oportunidad es un elemento natural que es bioinerte y certificado biocompatible con un largo historial de éxito en medicina. A diferencia de otros materiales dentales que pueden causar enrojecimiento e irritación de encías, el zirconio no causa inflamación en el cuerpo, lo que resulta en una salud óptima del tejido.

- Color: Las coronas EZ-Pedo están perfectamente sombreadas para mejorar maravillosamente la sonrisa de un niño sin ser demasiado blanca o 'chiclety'. Comenzando con un tono base B-1, las mejoras de color añadidas se aplican a mano al tercio gingival, lo que da a las coronas EZ-Pedo Zirconia una apariencia increíblemente realista.

Incluso con un sombreado perfecto, la zirconia en sí misma es demasiado reflectante y puede destacarse de los dientes naturales. Un esmalte antirreflectante utilizado en la odontología cosmética para adultos de alta gama se aplica en la zona estética, mejorando la capacidad de imitar a la naturaleza y de combinar a la perfección con los dientes naturales circundantes.

- Dimensiones: El tamaño y la forma de las coronas EZ-Pedo están diseñados exclusivamente para adaptarse a situaciones estándar y de pérdida de espacio sin la necesidad de una pulpotomía innecesaria. La morfología dental natural se modifica para abordar la conservación de la estructura dental y para facilitar un

¹⁰⁰ EZ - Pedo Zirconia crowns (2015). Ez - Pedo Collections. EZ - Pedo zirconia crowns. Recuperado de: <https://www.ezpedo.com/posterior-collections.html>

ajuste pasivo. Con cortes rectos relajados y borde incisal delgado, las coronas EZ-Pedo son la mezcla perfecta de estética y función.

- Dureza: Las coronas EZ-Pedo Zirconia son tan resistentes que nunca se rompen durante la vida útil de la restauración. Comenzando con el polvo de zirconia de grado médico más alto que es ISO prensado en Alemania dos veces para obtener una densidad uniforme, las coronas EZ-Pedo se muelen posteriormente mediante un proceso controlado por computadora que da como resultado coronas que son perfectamente formadas y libres de defectos cada vez más.

En la actualidad las coronas de zirconio cuentan con la tecnología de retención patentada, zir-lock ultra (Ver Imagen 22), con ranuras mecánicas retentivas que se extienden hasta los márgenes de la corona, evitando el desgaste del cemento. También previene “la entrada de bacterias dañinas, además proporciona dos veces más área de superficie para la unión. Se proporciona retención adicional mediante arenado con óxido de aluminio” ¹⁰¹.

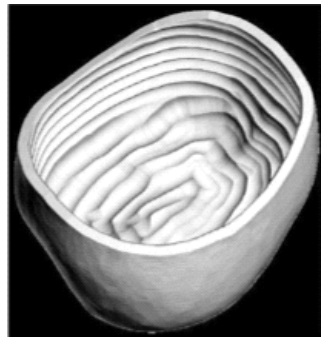


Imagen 22. Sistema de retención “zir - lock ultra” en coronas de zirconio EZ-Pedo.

Fuente: Bholá M., Jindal G. Revolution in pediatric restorative dentistry - zirconia crowns. J Stomatognathic Sci 2016;6(1): 22 - 26.

¹⁰¹ Bholá M, Jindal G. Revolution in pediatric restorative dentistry - zirconia crowns. J Stomatognathic Sci 2016;6(1):25.

Como las coronas EZ-Pedo se fabrican de un solo bloque de Zirconia, se evita la estratificación cerámica típica. Este proceso elimina astillado y fracturamiento de revestimientos cerámicos y permite una corona fuerte que es altamente resistente a la compresión. Muchos odontólogos dudan en usar coronas de zirconio en niños ya sea por la posibilidad de desgaste en el diente natural opuesto, el costo, la cantidad de reducción dental necesaria y la sensibilidad técnica o el temor a la fractura de la restauración.

El diseño de la preparación del diente desempeña un papel decisivo en el éxito de todas las restauraciones, pero especialmente para las coronas de zirconio. El conocimiento exacto de la distribución del estrés dentro del complejo de restauración dental es importante. “Las pautas geométricas y mecánicas básicas de la preparación del diente son importantes y deben seguirse. El concepto teórico detrás de los ángulos redondos es minimizar la concentración del estrés interno y la subsiguiente propagación de grietas en cerámica que puede dar como resultado una restauración fallida” ¹⁰².

Es importante precisar que no hay evidencia de que el diseño de la preparación redondeada afecte la cantidad de fuerza de compresión necesaria para fracturar las coronas EZ-Pedo anteriores de zirconia según lo probado en el protocolo. Además, la resistencia a la compresión necesaria para fracturar las coronas anteriores de Zirconia EZ-Pedo es mayor que la fuerza de mordida típica en los niños. Sin embargo, se debe tener precaución al recetar este tipo de corona debido a la limitada investigación disponible.

¹⁰² José de León Morris y Wei Chen Jung (verano / otoño 2015). Effects of preparation design on the compressive strength of primary anterior zirconia crowns, an in-vitro study. Loma Linda University school of dentistry. 26(2), p. 32-36 Recuperado de: <https://dentistry.llu.edu/sites/dentistry.llu.edu/files/docs/articulator-summer-autumn-2015.pdf>

Lo anterior se confirma con el estudio realizado por Morris José de León y Jung Wei Chen ¹⁰³, quienes evaluaron las diferencias de las preparaciones de acuerdo a los ángulos que las recomendaciones del fabricante sugieren, entre las que se tienen: ángulo inciso-bucal 171 grados, buco-inciso-lingual 93 grados, linguo-incisal 148 grados, ángulo facial derecho 111 grados y ángulo facial izquierdo 105 grados (Ver Imágen 23), esta preparación fue definido como la preparación aguda. El otro se preparó con las mismas recomendaciones iniciales del fabricante, pero todos los ángulos agudos de las líneas se reemplazaron por ángulos de línea redondeados que dieron como resultado la preparación (Ver Imágenes 24 y 25) que se definió como la preparación redondeada.

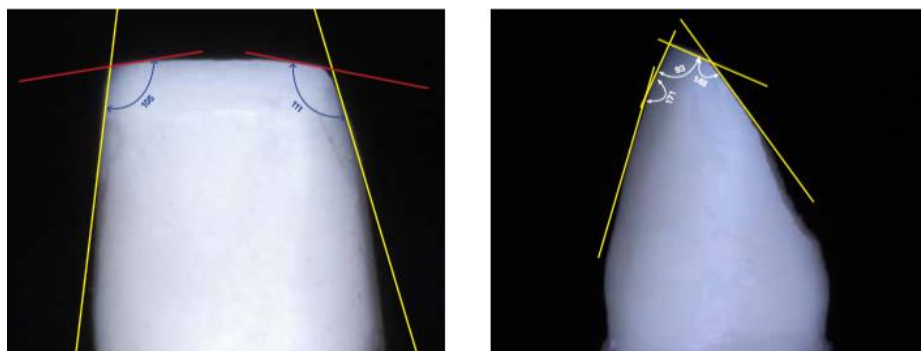


Imagen 23. Vista frontal y lateral de la preparación aguda.

Fuente: José de León Morris y Wei Chen Jung (verano / otoño 2015). Effects of preparation design on the compressive strength of primary anterior zirconia crowns, an in - vitro study. Loma Linda University school of dentistry. 26(2), p. 32-36. Recuperado de:
<https://dentistry.llu.edu/sites/dentistry.llu.edu/files/docs/articulator-summer-autumn-2015.pdf>

¹⁰³ José de León Morris y Wei Chen Jung (verano / otoño 2015). Effects of preparation design on the compressive strength of primary anterior zirconia crowns, an in - vitro study. Loma Linda University school of dentistry. 26(2), p. 32-36 Recuperado de:
<https://dentistry.llu.edu/sites/dentistry.llu.edu/files/docs/articulator-summer-autumn-2015.pdf>



Imagen 24. Preparación de los ángulos agudos.



Imagen 25. Preparación de los ángulos redondeados.

Fuente: José de León Morris y Wei Chen Jung (verano / otoño 2015). Effects of preparation design on the compressive strength of primary anterior zirconia crowns, an in - vitro study. Loma Linda University school of dentistry;26(2). p. 32 - 36 Recuperado de:
<https://dentistry.llu.edu/sites/dentistry.llu.edu/files/docs/articulator-summer-autumn-2015.pdf>

De acuerdo con los resultados obtenidos a este estudio Morris José de León¹⁰⁴ refiere que la cantidad media de fuerza de compresión requerida para fracturar las coronas para cada grupo de diseño (Preparación de los ángulos agudos y

¹⁰⁴ José de León Morris y Wei Chen Jung (verano / otoño 2015). Effects of preparation design on the compressive strength of primary anterior zirconia crowns, an in-vitro study. Loma Linda University school of dentistry;26(2). p. 32. Recuperado de:
<https://dentistry.llu.edu/sites/dentistry.llu.edu/files/docs/articulator-summer-autumn-2015.pdf>

ángulos redondeados), así la fuerza de compresión media requerida para fracturar las coronas EZ-Pedo Zirconia fue de 618,38 N (\pm 135,13) y 645,23 N (\pm 123,67) respectivamente. Una prueba independiente mostró que no hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los dos diseños de preparación en la cantidad de fuerza requerida.

Vale destacar el estudio retrospectivo de corte transversal, realizado por Holsinger D., Wells M., Scarbecz M y Donaldson M ¹⁰⁵ sobre la aplicación de las coronas de zirconio, en donde participaron cincuenta y tres niños de dos a seis años que habían sido tratados en la Clínica de Odontología Pediátrica de Graduados de la Universidad de Tennessee (Memphis) entre 2010 y 2014, que recibieron restauraciones anteriores maxilares EZ-Pedo.

El estudio consistió en un examen clínico del niño y la administración de un cuestionario al padre o tutor con respecto a su percepción de las coronas de zirconia. Cabe hacer mención que el término padre en este artículo se aplicará a cualquier padre o tutor legal que haya completado el cuestionario. Los padres de 18 niños pudieron ser contactados, y los niños fueron programados para su cita de cuidado de rutina.

Un examinador completó todas las evaluaciones clínicas y administró un cuestionario para padres por escrito, el cual estaba disponible para preguntas de los padres sobre el cuestionario. Este examinador fue preparado en las primeras tres sesiones de examen con un miembro de la facultad durante la evaluación clínica de las coronas para la coherencia de la evaluación clínica del consultorio, en donde ambos coincidieron en un 100 por ciento. Los datos recopilados incluyeron la edad, el sexo, el overjet, la mordida y la puntuación gingival del niño.

Los datos registrados incluyeron: el diente / dientes tratados, la fecha en que la corona se cementó, ya sea que el diente estuviera presente o ausente / exfoliado,

¹⁰⁵ Holsinger Daniel M., Wells Martha H., Scarbecz Mark. Y Donaldson Martin. Clinical evaluation and parental satisfaction with pediatric zirconia anterior crowns. *Pediatric dentistry*;38(3). p. 195-196.

la retención de la corona, la coincidencia de color, el contorno, la integridad del margen, la presencia de caries recurrentes y el daño dental opuesto. El ajuste del color se calificó comparando cada corona de zirconia con el color de los dientes adyacentes (Ver Tabla 13). La integridad marginal se determinó a través de una inspección visible y un examen táctil con un explorador. Cada uno de estos criterios se evaluó y registró de acuerdo con las escalas ilustradas a continuación:

Tabla 13. Resultados clínicos reportados como frecuentes.

| RESULTADOS CLÍNICOS | N (%) |
|---|----------|
| Características | N (%) |
| Retención de la corona | |
| Intacto | 44 (96) |
| Despostillado / pequeñas pero notables áreas de pérdida de material | 0 (0) |
| Gran pérdida de material | 0 (0) |
| Pérdida completa de la corona | 2 (4) |
| Índice gingival | |
| Sin inflamación | 28 (64) |
| Inflamación media | 14 (32) |
| Inflamación moderada | 2 (4) |
| Inflamación marcada | 0 (0) |
| Coincidencia de color | |
| Sin diferencia notable de los dientes adyacentes | 28 (64) |
| Ligera discrepancia de color | 14 (32) |
| Obvio desajuste de color | 2 (4) |
| Contorno de la corona | |
| Corona es cosmética, de aspecto natural | 39 (89) |
| Tamaño/forma es aceptable, no ideal | 4 (9) |
| La corona no es estética, le resta valor a la apariencia de la boca | 1 (2) |
| Desgaste de dientes opuestos | |
| Sin usar | 44 (100) |
| Usando | 0 (0) |
| Integridad marginal | |
| Margen cerrado | 38 (86) |
| Margen abierto | 6 (14) |
| Caries recurrente | |
| Si | 0 (0) |
| No | 44 (100) |

Fuente: Holsinger Daniel M., Wells Martha H., Scarbecz Mark y Dinaldson Martin (mayo/junio 2016). Clinical evaluation and parental satisfaction with pediatric zirconia anterior crowns. *Pediatric dentistry*;38(3). p. 192 - 197. Recuperado de: <https://sprigusa.com/wp-content/uploads/2017/12/peds-zirc-article.pdf>.

Las conclusiones del estudio realizado fueron los siguientes:

1. Las coronas EZ-Pedo cementadas con cemento de ionómero de vidrio se conservaron bien a los 20.8 meses (rango de seis a 37 meses), es decir 96 por ciento para los dientes evaluados.

2. Las coronas EZ-Pedo muestran resultados clínicamente aceptables en términos de: índice gingival, que no muestra inflamación o inflamación leve (96 por ciento); segundo, márgenes cerrados (86 por ciento); diferencia de color indiscernible en los dientes adyacentes (64 por ciento); contornos de aspecto natural (89 por ciento) sin desgaste opuesto de los dientes y sin caries recurrentes (0 por ciento).

Con respecto a los resultados del cuestionario aplicado a los padres los resultados fueron los que se presentan en la Tabla 14, que se expone a continuación:

Tabla 14. Calificaciones de satisfacción parental de las características estéticas de las coronas de zirconio anterior EZ-Pedo.

| CALIFICACIÓN PARA LA SATISFACCIÓN DE LOS PADRES N (%) | | | | | | |
|---|-------------|-----------------|-------------|-------------------|---------------------------------|--|
| Características de las coronas EZ-Pedo | 1 (Nada) | 2 (No tanto) | 3 (Poco) | 4 (Satisfecho) | 5 (Completamente Satisfecho) | Media de la escala de Likert clasificación |
| Tamaño | 0 | 0 | 1 (6) | 7 (39) | 10 (55) | 4.5 |
| Forma | 0 | 0 | 3 (17) | 2 (22) | 11 (61) | 4.4 |
| Color | 0 | 0 | 1 (5) | 5 (28) | 12 (67) | 4.6 |

Fuente: Holsinger Daniel M., Wells Martha H., Scarbecz Mark. Y Donaldson Martin. Clinical evaluation and parental satisfaction with pediatric zirconia anterior crowns. *Pediatric dentistry*;38(3). p. 192 - 197.

La Tabla anterior permitió a Holsinger D., desprender los siguientes comentarios:

1. En general, los padres están satisfechos con las coronas EZ-Pedo como una restauración en la dentición anterior maxilar primaria, ya que calificaron su experiencia global de 9.3 en una escala de 10 puntos

2. Los padres informaron que las coronas EZ-Pedo mejoraron la apariencia y la salud o al de sus hijos (ambas con calificaciones promedio de 4.7 en una escala de 5 puntos).

3. Las coronas de zirconio EZ-Pedo son una opción restaurativa aceptable en la dentición anterior maxilar primaria ¹⁰⁶.

B) Nusmile Zr (Houston, TX. USA). Dicha empresa fue establecida por Diane Johnson Krueger en Houston, Texas en 1991 como una división de Orthodontic Technologies. Bajo el liderazgo de Diane, la Compañía inventó e introdujo una de las primeras coronas pediátricas estéticas prefabricadas del mundo: coronas preenchapadas NuSmile Signature. La popularidad de las coronas NuSmile creció rápidamente debido a su estética y durabilidad similares a coronas reales, y la reputación de la compañía por su excelente servicio al cliente y soporte.

En 2005, NuSmile Signature se colocó independientemente como la corona estética número uno del mundo. En 2012, la compañía introdujo el sistema de corona de zirconia de cobertura completa NuSmile ZR (Ver Imagen 26) ¹⁰⁷. De

¹⁰⁶ Holsinger Daniel M., Wells Martha H., Scarbecz Mark. Y Donaldson Martin. Clinical evaluation and parental satisfaction with pediatric zirconia anterior crowns. *Pediatric dentistry*;38(3). p. 196-197.

¹⁰⁷ Nusmile® (2017). Our history. Nusmile. Recuperado de: <https://www.nusmilecrowns.com/About>.

acuerdo con Meenu Bhola et al. ¹⁰⁸, estas coronas están hechas de un alto grado de Zr cerámica monolítica. Han aumentado la durabilidad con fuerza más que el esmalte, la translucidez del zirconio cerámico proporciona una excelente estética y evita el problema de dientes oscuros que se presenta cuando los dientes son tratados endodónticamente. NuSmile se ha ocupado de diseñar una corona perfeccionada para los requisitos únicos de la odontología pediátrica y algunas de sus principales características de acuerdo a la Revista Dental Town ¹⁰⁹ son:

- Espesor ideal para resistencia y reducción mínima de los dientes.
- Forma anatómica y contornos basados en la ciencia.
- Altamente pulido para reducir la acumulación de placa.
- Probado usar un esmalte primario comparable al natural.
- Translucidez que replica la naturaleza.
- Disponible en tonos claros o extra claros para una mayor flexibilidad de combinación de colores.
- Márgenes cónicos para un ajuste óptimo y la salud gingival.

NuSmile Try-In cuenta con la garantía adicional de coronas para el ajuste de prueba.

¹⁰⁸ Bhola M, Jindal G. Revolution in pediatric restorative dentistry - zirconia crowns. J Stomatognathic Sci 2016;6(1). p. 22-26

¹⁰⁹ Dentaltown (2018). NuSmile Zr For aesthetic full-coverage restoration of primary teeth. Dentaltown. Recuperado de:
<http://www.dentaltown.com/magazine/articles/4660/product-profile-nusmile-zr>.

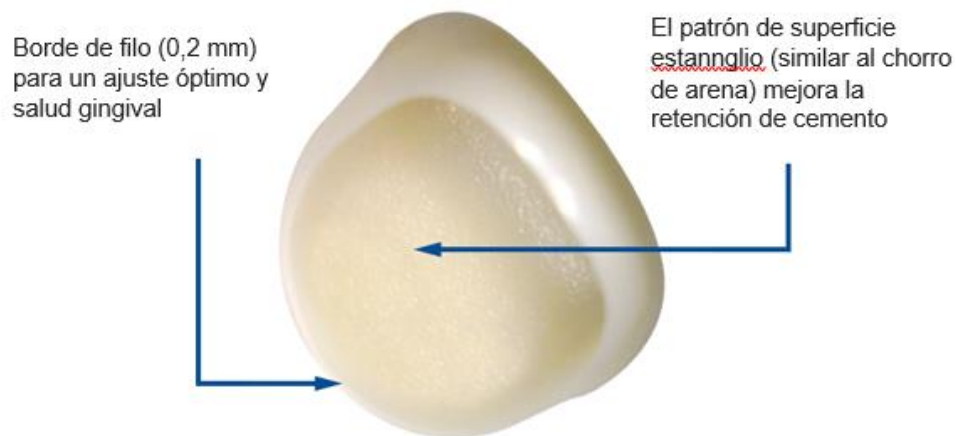


Imagen 26. Características de la corona Nusmile.

Fuente: NuSmile® (2017). The science behind NuSmile Zr. NuSmile. Recuperado de: https://www.nusmilecrowns.com/ZR_Zirconia/Science

También se realizaron tablas de acuerdo a las propiedades físicas y químicas (Tabla 15) y de biocompatibilidad (Tabla 16), de las coronas NuSmile en base a la perspectiva de Sung-Ki Kim ¹¹⁰ y se encontraron los siguientes datos:

Tabla 15. Propiedades físicas y químicas.

| UNIDAD | PROPIEDAD | VALOR DE NUSMILE | REQUISITO PARA ISO 13356 |
|--|---------------------|------------------|--------------------------|
| Densidad a granel | g / cm ³ | 6.068 ~ 6.090 | ≥ 6.00 |
| Composición química ZrO ₂ + HfO ₂ + Y ₂ O ₃ | | 99.60 | > 99.0 |
| Y ₂ O ₃ | Fracción de | 5.35 | 4.5 a 5.4 |

¹¹⁰ Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del sur. p. 44. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>

| | | | |
|---|------------|-------------|------------------------------------|
| HfO ₂ | masa | 3.00 | ≤5 |
| Al ₂ O ₃ | porcentual | 0.21 | <0.5 |
| Otros óxidos | | 0.19 | <0.5 |
| Microestructura: - Distancia media de intersección lineal | 5 μ | 0.25 ± 0.05 | ≤ 0.4 |
| Cantidad máxima de fase monoclinica | % | 8.12 | ≤ 20 |
| -Antes del envejecimiento acelerado | | 15.82 | ≤25 |
| -Después del envejecimiento acelerado | | | |
| Fuerza de flexión biaxial | | | |
| -Antes del envejecimiento acelerado | | 1200 | ≥500 |
| -Después del envejecimiento acelerado | Mpa | 1140 | ≥500 (Disminuir no más del 20%) |
| Radioactividad | Bq/kg | 2.2 | ≤200 |

Fuente: Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del Sur. p. 34. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>

Tabla 16. Biocompatibilidad.

| PROPIEDAD | ESTÁNDAR | VALOR DE NUSMILE |
|-------------------------------------|--------------|---|
| Citotoxicidad | ISO 10993-5 | No citotóxico |
| Toxicidad sistémica aguda | ISO 19993-11 | No muestra ningún potencial de toxicidad sistémica |
| Irritación de la mucosa oral | ISO 10993-10 | No muestra ningún potencial de irritación de la mucosa oral |
| Hipersensibilidad de tipo retardado | ISO 10993-10 | No posee hipersensibilidad retardada |

Fuente: Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and

posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del sur. p. 1 – 201. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>

Otro aspecto de resaltar es su máxima durabilidad es que se puede lograr una densidad de partículas altamente uniforme para producir una corona de zirconio con una resistencia superior y un espesor de pared mínimo (Ver Imagen 27).

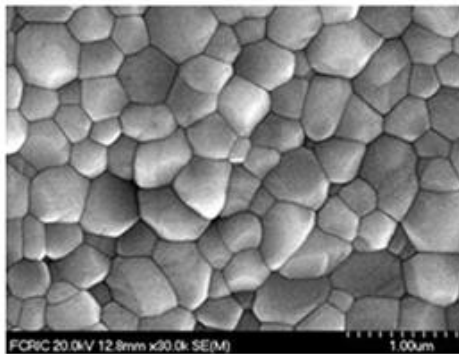


Imagen 27. SEM confirma la densidad y la uniformidad

Fuente: NuSmile® (2017). The science behind NuSmile Zr. NuSmile. Recuperado de: https://www.nusmilecrowns.com/ZR_Zirconia/Science

Aunado a lo anterior es importante señalar que el grosor de la corona de zirconio NuSmile (Ver Imagen 28) va de 0.75 – 0.80 mm, lo cual indica que cuenta con una resistencia apta a las cargas oclusales, por lo que es el espesor ideal para la carga.



Imagen 28. Medición oclusal de NuSmile ZR - DLL5.

Fuente: NuSmile® (2017). The science behind NuSmile Zr. NuSmile. Recuperado de: https://www.nusmilecrowns.com/ZR_Zirconia/Science

Lo antes expuesto permite precisar que, de acuerdo con la excelente resistencia a las cargas, NuSmile comprobó a través de la siguiente gráfica (Ver Gráfico 1) que los niveles de fuerza aplicados a las coronas de zirconio, mediante una prueba de Newtons (unidad utilizada para medir la fuerza) para demostrar que las coronas resisten cargas mucho mayores a la mordida usual de un niño, por lo que es muy difícil que el paciente rompa las coronas por más fuerte que sea su mordida. La fuerza máxima de morder del niño se registró en promedio 176 N a 240 N.

Las cantidades contenidas de óxido de itrio, hafnio y aluminio corresponden a buenos niveles requeridos en cuanto a la estructura de las coronas NuSmile, presentando también cantidades óptimas de envejecimiento acelerado en la fase monolítica, contando con una gran fuerza de flexión biaxial y un valor bajo en cuanto a radioactividad.

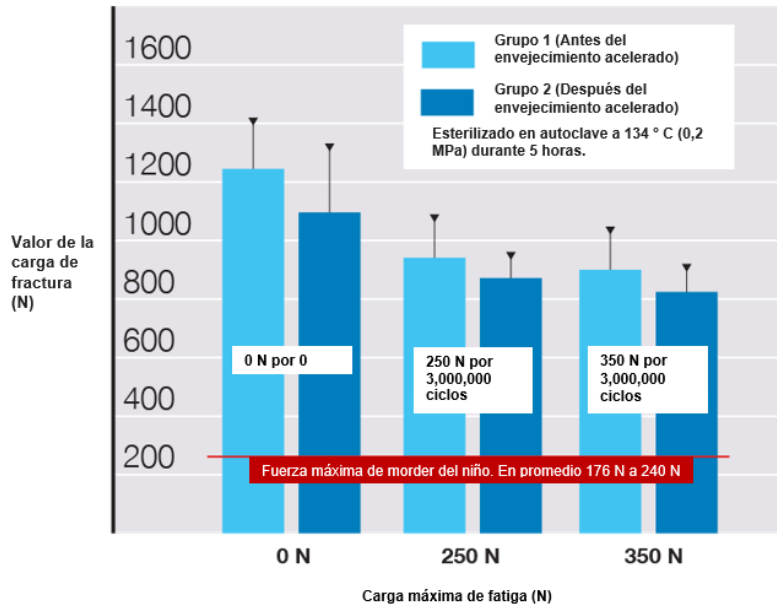


Gráfico 1. Valores de resistencia a la carga de las coronas NuSmile.

Fuente: NuSmile® (2017). The science behind NuSmile Zr. NuSmile. Recuperado de: https://www.nusmilecrowns.com/ZR_Zirconia/Science

Es de llamar la atención que la propia casa comercial de NuSmile llevó a cabo un estudio para comprobar la efectividad del glaseado (brillantez) en las coronas de zirconio, en donde es importante precisar que la placa usualmente se atrapa en los bordes gingivales de las coronas, por lo que, al contar con un alto glaseado final, impide la acumulación de placa dentobacteriana, la cual como se mencionó anteriormente, al no ser tratada llevará a la formación de una caries recurrente.

El mencionado estudio fue realizado comparativamente con dos casas comerciales, también productoras y distribuidoras de coronas de zirconio, obteniendo los resultados que se exponen a continuación y que se observan en el Gráfico 2:

- Hubo diferencias significativas en el brillo medio entre los tres tipos de corona ($p = 0.01$) con coronas NuSmile ZR mostrando el brillo más alto.

- El brillo medio entre los grupos fue más alto en las superficies linguales ($p < 0.01$).

- Estos resultados dan una idea de la cantidad de pulido realizado por los fabricantes y la calidad de zirconio utilizado

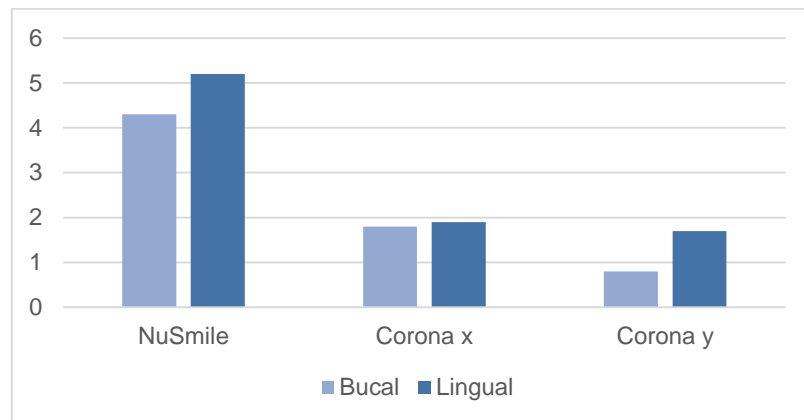


Gráfico 2. Brillo de las coronas pediátricas de zirconio.

Fuente: NuSmile® (2017). The science behind NuSmile Zr. NuSmile. Recuperado de: https://www.nusmilecrowns.com/ZR_Zirconia/Science

Como ya se mencionó anteriormente el sistema de coronas exclusivas NuSmile Try-In, consiste en “la eliminación de la contaminación de saliva / sangre y aseguran la retención exitosa de la restauración” ¹¹¹. Estas coronas son exactamente iguales en tamaño y forma a la corona correspondiente, se identifican fácilmente por su tono rosado y el marcado de identificación de gran tamaño.

Un importante estudio mencionado por la propia casa comercial, demostró que el material de zirconio libre de contaminantes de la sangre y la saliva tiene una adhesión superior del cemento. Las coronas NuSmile Try-In se pueden utilizar para

¹¹¹ Nusmile® (2017). Our history. Nusmile. Recuperado de: <https://www.nusmilecrowns.com/About>.

todos los pasos de ajuste de preparación, permitiendo que la corona de zirconio final permanezca intacta hasta la cementación (Ver Imagen 29, 30 y 31) ¹¹².



Imagen 29. Corona NuSmile Try-In.

Fuente: Sung - Ki Kim (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del Sur. p. 1 - 201. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>



Imagen 30. Usando coronas Try-In seleccione la medida más cercana al tamaño.

Fuente: Sung - Ki Kim (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del Sur. p. 55. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>.

¹¹² Dentaltown (2018). NuSmile Zr For aesthetic full-coverage restoration of primary teeth. Dentaltown. Recuperado de: <http://www.dentaltown.com/magazine/articles/4660/product-profile-nusmile-zr>.



Imagen 31. Coronas de zirconio finales cementadas.

Fuente: Sung - Ki Kim (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del Sur. p. 57. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>

C) Kinder crowns Zr. (St Louis Park, MN. USA). Las mencionadas coronas se introdujeron en el mercado en 1989. Al igual que el logotipo, Kinder Krowns® ha evolucionado a lo largo de los años, manteniéndose actualizado con nuevos materiales y procesos. Como consecuencia de ello, se dio “la introducción de IncisaLock en 1997, la cual revolucionó la odontología pediátrica estética, combinando la estética ya inigualable con la fuerza más moderna” ¹¹³.

Las coronas Kinder Krown están diseñadas con un seguro incisal. Proporcionan una mejor retención y más espacio para el cemento de resina, lo que las hace fuertes sin la necesidad de sacrificar gran parte de la estructura dental. Las coronas Kinder tienen las formas y el contorno más naturales que existen para el paciente pediátrico. La gran intensidad y vitalidad del compuesto realista revelan una sonrisa natural sin el aspecto voluminoso "Chicklet" de otras restauraciones. Viene en dos tonos estéticamente agradables, Pedo 1 y Pedo 2.

El tono Pedo 2 es el tono más natural, mientras que Pedo 1 es más claro y blanqueado que Pedo 2. Kinder Krowns se puede usar en la fabricación de puentes fijos para reemplazar la pérdida primaria central de incisivos. Zirconia Kinder Krowns tiene un sistema de retención interno con ranuras mecánicas. En una comparación

¹¹³ Kinder krowns® (2017). Kinder krowns history. Kinder krown. Recuperado de: <https://www.kinderkrowns.com/about-us/history/>

de artículos entre 3 tipos diferentes de corona ESSC (NuSmile) y 2 tipos de coronas primarias de cerámica completa (Kinder Krown y EZ Pedo). Kinder Krown las coronas tenían una fuerza significativamente menor requerida para fracturarse que las coronas EZ Pedo y NuSmile. “La fuerza para fracturar las coronas EZ Pedo y NuSmile no fue significativamente diferente entre estos dos” ¹¹⁴.

Entre las ventajas más notables que ofrecen estas coronas se encuentran:

- Una sonrisa más natural: Al cristalar y pulir Zirconia Kinder Krowns, se mezclan con la dentadura natural de su paciente, en lugar de reflejar como coronas 100% pulidas.

- Simplicidad - sin coronas de prueba o cemento especial: Nuestros hilos de retención internos proporcionan retención mecánica y le permiten usar cemento de ionómero de vidrio y la corona real para pruebas intraorales. Esto le ahorra un valioso inventario y tiempo en el consultorio.

- Los anteriores universales ayudan a su resultado final: La incorporación de anteriores universales en su práctica reduce su inventario a la mitad (centrales y laterales frente a D, E, F, G).

- Menos reducción y menos tiempo de trabajo e su aplicación, debido al nuevo diseño “Less Prep”, el cual consiste en una corona reducida mesio – distalmente con lo que la preparación en boca disminuye (Ver Imagen 32).

¹¹⁴ Veerakumar R., Pavithra J. y Keerthana Sekar G. (Agosto 2017). Esthetic Crown in pediatric dentistry: a review. International journal of innovations In dental sciences;2(2). p. 51.

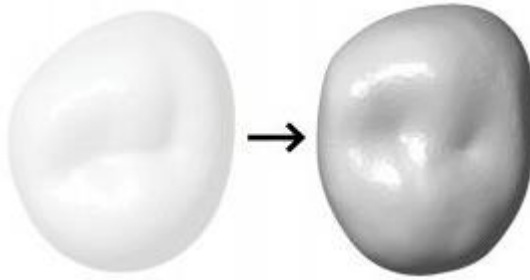


Imagen 32. Diseño LP - Less Prep. TM

Fuente: Kinder crowns® (2017). Kinder Crowns® - Zirconia pediatric crowns. Kinder crowns. Recuperado de: <https://www.kinderkrowns.com/zirconia-kinder-krowns/#1502740520508-45720e67-1e65>

Es de llamar la atención debido a las ventajas que representa la incorporación de coronas anteriores universales en su práctica, lo que reduce su inventario a la mitad (centrales y laterales frente a D, E, F, G). Las coronas de zirconio anteriores universales de Kinder Crown son la versión más popular con la que se cuenta. Kinder Crowns es el único fabricante que ofrece una opción de contorno universal (Ver Imagen 33).



Imagen 33. Coronas de zirconio anteriores universales de Kinder Crown.

Fuente: Kinder crowns® (2017). Kinder Crowns® – Zirconia pediatric crowns. Kinder crowns. Recuperado de: <https://www.kinderkrowns.com/zirconia-kinder-krowns/#1502740520508-45720e67-1e65>

No obstante, es importante hacer mención que Kinder crowns cuenta con las coronas tradicionales, las cuales están contorneadas en lado derecho / izquierdo

(Ver Imagen 34), como usualmente puede encontrarse en el mercado dental.



Imagen 34. Coronas tradicionales.

Fuente: Kinder crowns® (2017). Kinder Crowns® - Zirconia pediatric crowns. Kinder crowns. Recuperado de: <https://www.kindercrowns.com/zirconia-kinder-crowns/#1502740520508-45720e67-1e65>

Es importante hacer mención que dichas coronas cuentan con una retención mecánica simple, así como tampoco es necesario el uso de coronas de prueba o cemento especial. Las ranuras de retención internas (Ver Imagen 35), proporcionan retención mecánica y le permiten usar cemento de ionómero de vidrio y la corona real para pruebas intraorales. Esto le ahorra un valioso inventario y tiempo de consulta.



Imagen 35. Ranuras de retención internas.

Fuente: Kinder crowns® (2017). Kinder Crowns® - Zirconia pediatric crowns. Kinder crowns. Recuperado de: <https://www.kindercrowns.com/zirconia-kinder-crowns/#1502740520508-45720e67-1e65>

Finalmente se tiene que las coronas de zirconia Kinder Crowns, cuentan con una alta aceptación gingival y márgenes finamente tallados (Ver Imagen 36), para ayudar con la aceptación gingival y hacer que el perfil de emergencia tenga un aspecto tan natural como sea posible



Imagen 36. Coronas Zirconia Kinder Crowns con márgenes

Fuente: Kinder crowns® (2017). Kinder Crowns® - Zirconia pediatric crowns. Kinder crowns. Recuperado de: <https://www.kinderkrowns.com/zirconia-kinder-krowns/#1502740520508-45720e67-1e65>

El proceso de restauración con coronas de zirconio

Como resultado de todo lo expuesto a continuación se presenta la técnica para restaurar los dientes primarios con coronas de zirconio, misma que debe ser explicada en virtud de lo que representa toda la información aquí tratada.

Primeramente, es necesario examinar la dimensión vertical, la cual debe evaluarse antes de la aplicación del dique de goma, lo que permitirá conocer la relación de los dientes opuestos para determinar si hay espacio suficiente para evitar el contacto excesivo en la oclusión. Después de que se administre la anestesia y la colocación del dique de goma, se debe seleccionar el tamaño de la corona.

El tamaño apropiado de la corona se puede determinar usando la corona seleccionada y siempre se debe elegir antes de iniciar la reducción de los dientes.

Es ideal aproximar la dimensión mesio - distal del diente original no cariado y determinar el espacio disponible entre los dientes adyacentes para elegir el tamaño de corona que se ve más natural en la boca del niño. “Este paso de dimensionamiento es particularmente importante en casos con contactos interproximales apretados, apiñamiento o pérdida de espacio mesio – distal” ¹¹⁵.

El aspecto más importante para dominar el sistema del uso de coronas de zirconio es la preparación adecuada de los dientes. A través de la cual mejorará significativamente la estética, el ajuste de la corona y ahorrará tiempo de trabajo. Los dientes se deben preparar para ajustarse a la corona, de modo que la corona se ajuste pasivamente al diente sin aplicar ninguna presión durante el asiento.

Las coronas de zirconio pueden requerir una cantidad ligeramente mayor de reducción circunferencial de los dientes (aproximadamente un 20% más) que para las coronas de acero cromo tradicionales. Como en muchos casos con caries de la primera infancia (CEC), se puede requerir una terapia de pulpa apropiada después de la preparación del diente. A continuación, conforme a NuSmile ZR ¹¹⁶, se explica en qué consiste el proceso de preparación de los dientes para la colocación de las coronas de zirconio:

1. Reducción incisal / oclusal, proximal y supragingival. Es preciso reducir la longitud incisal en dientes anteriores aproximadamente 1.5 - 2 mm. o la superficie

¹¹⁵ NuSmile ZR (2017). Technical guide instructions for use and general information. NuSmile. Recuperado de:
[https://www.nusmilecrowns.com/Plugins/Widgets.FAQ.Vinformatix/Content/FAQ/FAQCategoryFiles/IFU%2005%20ZR%20Technical%20Guide%20\(Eng\)%20Rev%208.pdf](https://www.nusmilecrowns.com/Plugins/Widgets.FAQ.Vinformatix/Content/FAQ/FAQCategoryFiles/IFU%2005%20ZR%20Technical%20Guide%20(Eng)%20Rev%208.pdf)

¹¹⁶ NuSmile ZR (2017). Technical guide instructions for use and general information. NuSmile. Recuperado de:
[https://www.nusmilecrowns.com/Plugins/Widgets.FAQ.Vinformatix/Content/FAQ/FAQCategoryFiles/IFU%2005%20ZR%20Technical%20Guide%20\(Eng\)%20Rev%208.pdf](https://www.nusmilecrowns.com/Plugins/Widgets.FAQ.Vinformatix/Content/FAQ/FAQCategoryFiles/IFU%2005%20ZR%20Technical%20Guide%20(Eng)%20Rev%208.pdf)

oclusal en dientes posteriores siguiendo los contornos oclusales naturales aproximadamente 1 - 1.5 mm y se deben abrir los contactos interproximales (Ver Imagen 37). La reducción proximal debe ser adecuada para permitir que la corona seleccionada se ajuste pasivamente. Los dientes deben reducirse circunferencialmente aproximadamente 20-30%, o 0.5 - 1.25 mm según sea necesario (Ver Imagen 38). Esta reducción debe realizarse gradualmente y en todos los planos de los dientes.

Esto da como resultado una preparación que es paralela a ligeramente convergente incisal / oclusalmente, sigue los contornos naturales de la corona clínica existente y en los dientes anteriores se junta en un borde incisal delgado y cónico (Ver Imagen 39). Estos pasos se pueden realizar usando fresas de diamante o carburo cónicas; se puede usar una fresa de diamante de balón grueso para reducir la superficie lingual incisal y prominente en los dientes anteriores y en la superficie oclusal de los dientes posteriores (Ver Imagen 40).



Imagen 37. Reducción de la longitud incisal en dientes anteriores.

Fuente: Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del sur, pp.1-201 Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>



Imagen 38. Reducción proximal y circunferencial de los dientes.

Fuente: Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del sur, pp.1-201 Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>



Imagen 39. Preparación paralela y ligeramente convergente incisal / oclusalmente.

Fuente: Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and Posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del sur, pp.1-201 Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>



Imagen 40. Reducción de la superficie lingual incisal en los dientes anteriores y la superficie oclusal de los dientes posteriores.

Fuente: Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del sur. p.1 - 201 Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>

2. Reducción subgingival. El margen de la preparación debe extenderse cuidadosamente y afinarse hasta formar un borde delgado para que no queden rebordes internos o subgingivales de aproximadamente 1-2 mm subgingivales en todas las superficies (Ver Imagen 41 y 42). Esta extensión subgingival asegura que el margen de la corona no estará expuesto, proporcionará una adaptación gingival saludable y maximizará la retención.

Es importante visualizar las dimensiones internas de la corona seleccionada en la apertura gingival y evitar la reducción excesiva del diente en las áreas cervicales para una adecuada retención de la corona. Se debe usar una fresa de diamante delgada y cónica para evitar la maceración de los tejidos mientras se realizan estas reducciones dentales subgingivales.

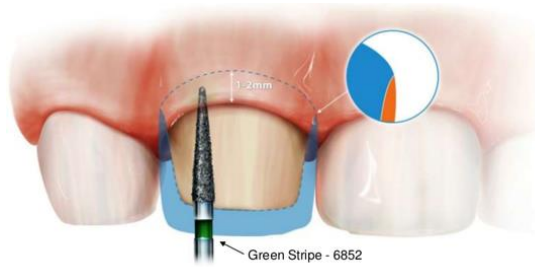


Imagen 41. Reducción subgingival en dientes anteriores.

Fuente: Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del sur. p.1 - 201 Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>.

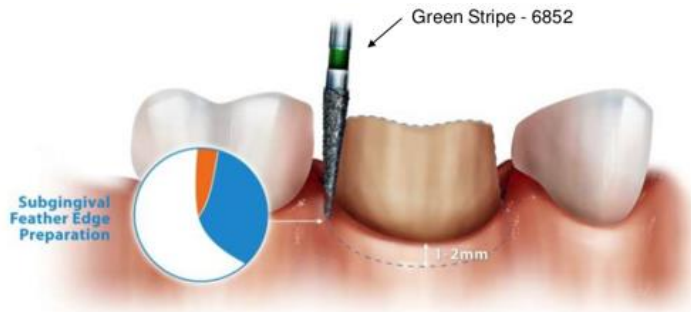


Imagen 42. Reducción subgingival en dientes posteriores.

Fuente: Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del sur. p. 1 - 201. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>

3. Ajuste y acondicionamiento. Los ángulos de las líneas y los ángulos de los puntos deben eliminarse para que todas las superficies del diente preparado estén ligeramente redondeadas (Ver imagen 43 y 44).

Es preciso verificar de nuevo en este momento el espacio oclusal suficiente con los dientes opuestos y que no haya cortes internos o rebordes que permanezcan subgingivalmente.

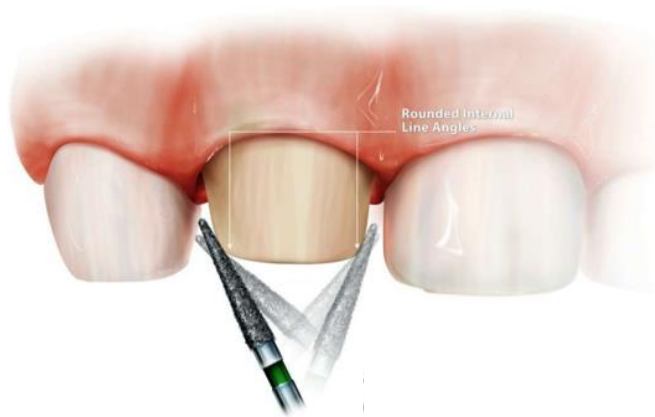


Imagen 43. Ángulos redondeados en dientes anteriores.

Fuente: Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del sur. p.1 - 201 Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>



Imagen 44. Ángulos redondeados en dientes posteriores.

Fuente: Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del Sur. p. 1 - 201. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>

Es importante mencionar que las coronas de zirconio deben caber de forma subgingival sin distorsionar el tejido gingival. Si el contorno gingival no es natural, se debe seleccionar un tamaño de corona más pequeño y realizar una reducción

adicional de los dientes según sea necesario. Cuando se restauran varios dientes, todas las coronas deben probarse juntas para garantizar que encajen bien y que se asienten juntas pasivamente. Si las coronas no encajan de ésta manera, la preparación del diente debe ser refinada para que se ajuste a la corona.

Es necesario que las coronas de zirconio se “ajusten pasivamente debido a que éstas no se flexionan y empujar con más fuerza no funcionará. No se debe intentar forzar una corona para encajar ya que una presión excesiva puede fracturar la corona” ¹¹⁷.

4. Ajuste de la corona de zirconio. Cuando la preparación del diente se ha realizado correctamente, no debería ser necesario hacer ajustes en la corona.

Sin embargo, en ocasiones es necesario hacer un ajuste, debido a que es de cerámica y no se puede recortar con tijeras como una corona tradicional de acero inoxidable.

Por otra parte las coronas de zirconio solo “deben ajustarse con fresas diseñadas específicamente para ajustar las restauraciones de óxido de zirconio teniendo cuidado de utilizar un toque ligero y abundante agua pulverizada” ¹¹⁸, dado que “el calor excesivo podría causar fracturas en la estructura de la corona” ¹¹⁹.

Continuando con lo mencionado por la empresa NuSmile ZR ¹²⁰ se tiene que las fresas de ajuste se pueden utilizar para reducir circunferencialmente y cubrir los

¹¹⁷ Bhola M, Jindal G. Revolution in pediatric restorative dentistry - zirconia crowns. J Stomatognathic Sci 2016;6(1):22-26

¹¹⁸ NuSmile ZR (2017). Technical guide instructions for use and general information. NuSmile. Recuperado de:
[https://www.nusmilecrowns.com/Plugins/Widgets.FAQ.Vinformatix/Content/FAQ/FAQCategoryFiles/IFU%2005%20ZR%20Technical%20Guide%20\(Eng\)%20Rev%208.pdf](https://www.nusmilecrowns.com/Plugins/Widgets.FAQ.Vinformatix/Content/FAQ/FAQCategoryFiles/IFU%2005%20ZR%20Technical%20Guide%20(Eng)%20Rev%208.pdf)

¹¹⁹ Bhola M, Jindal G. Revolution in pediatric restorative dentistry - zirconia crowns. J Stomatognathic Sci 2016;6(1):22-26

¹²⁰ NuSmile ZR (2017). Technical guide instructions for use and general

márgenes de la corona cuando es necesario acortar una corona anterior o posterior. Las coronas centrales, laterales y cuspídeas pueden reducirse en 0.5 mm en el borde incisal o en la incisiva 1/2 de las superficies proximales, según sea necesario en casos concurridos. No se recomienda ajustar otras áreas como son las zonas oclusales e interproximales, ya que estos eliminarán el glaseado de la corona y posiblemente crearán un sitio débil, dejando la cerámica delgada (Ver Imagen 45). Cuando se realizan ajustes, se deben usar fresas pulidoras para restaurar una superficie lisa a la corona.

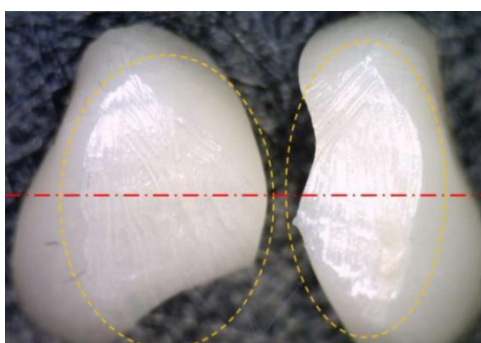


Imagen 45. No ajustar áreas oclusales e interproximales.

Fuente: Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del Sur, pp.1-201 Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>

5. Cementado. Para una colocación correcta de las coronas anteriores, es pertinente colocar las coronas centrales primero y luego las coronas laterales. Los dientes preparados deben limpiarse de cualquier saliva, sangre o desechos, y la hemorragia gingival razonablemente controlada antes de la cementación (Ver Imagen 46 y 47).

information. NuSmile. Recuperado de:
[https://www.nusmilecrowns.com/Plugins/Widgets.FAQ.Vinformatix/Content/FAQ/FAQCategoryFiles/IFU%2005%20ZR%20Technical%20Guide%20\(Eng\)%20Rev%208.pdf](https://www.nusmilecrowns.com/Plugins/Widgets.FAQ.Vinformatix/Content/FAQ/FAQCategoryFiles/IFU%2005%20ZR%20Technical%20Guide%20(Eng)%20Rev%208.pdf)

Se puede usar presión, infiltración de tejido o un agente hemostático para este propósito según sea necesario. Se puede usar BioCem Universal, BioActive cement, resin resin o resin resin glass ionomer para asentar las coronas de zirconio (Ver Imagen 48 y 49). Si la terapia de pulpa se ha realizado con un material basado en eugenol en la cámara de la pulpa, se debe cubrir el material de eugenol con ionómero de vidrio antes de la cementación.



Imagen 46. Control de hemorragia en dientes anteriores.

Fuente: Fuente: Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del Sur. p. 1 -201. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>

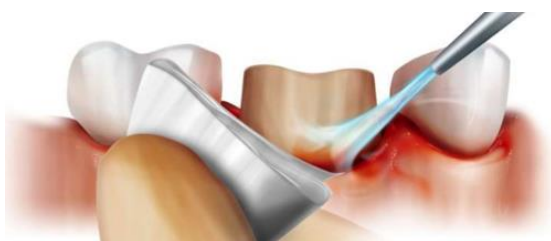


Imagen 47. Control de hemorragia en dientes posteriores.

Fuente: Fuente: Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del Sur, pp.1-201. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>



Imagen 48. Infiltración de tejido o un agente hemostático.

Fuente: Fuente: Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del sur. p. 1 - 201. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>



Imagen 49. Control de saliva y sangre en tejidos.

Fuente: Fuente: Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del sur. p.1 - 201. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>

Si se produce contaminación con saliva o sangre, limpie la superficie interna de la corona con Ivoclean o con arenado de óxido de aluminio antes de la cementación. Ivoclean es “una solución de óxido de zirconio se coloca dentro de la restauración durante 20 segundos y posteriormente se enjuaga” ¹²¹. Debido a la

¹²¹ Protec dental laboratories LTD (2018). Zirconia cementation instructions. Protec dental laboratories LTD. Recuperado de: <http://www.protec dental.com/sites/default/files/Zirconia%20Cementation%20Instructions.pdf>

gran concentración de óxido de zirconio libre en Ivoclean, actúa como una esponja y se une a los grupos de fosfato que antes estaban ligados a la restauración. Una vez que se enjuaga la solución Ivoclean, tendrá una nueva superficie de unión para el cementado adhesivo.

Para una colocación correcta de las coronas anteriores, es pertinente colocar las coronas centrales primero y luego las coronas laterales y así de la misma manera en los dientes posteriores (Ver Imagen 50 y 51). Si se utiliza un cemento de autocurado, las coronas deben mantenerse firmemente en su posición hasta que se establezca el cemento. Después de dejar suficiente tiempo para que se fije el cemento, o después de fotopolimerizar (Ver Imagen 52) para fraguar cemento de curado dual, se puede realizar la limpieza.



Imagen 50. Colocación correcta de las coronas en dientes anteriores.

Fuente: Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del Sur. p. 1 - 201. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>



Imagen 51. Colocación correcta de las coronas en dientes posteriores.

Fuente: Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del Sur. p. 1 - 201. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>



Imagen 52. Fotopolimerizado de las coronas de zirconio con el cemento.

Fuente: Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare Busan, Corea del sur. p. 1 - 201. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>

Waggoner W. F.¹²², recomienda cementar coronas de zirconio con cementos de ionómero de vidrio modificado con resina (RMGI), cementos de resina o cementos bioactivos RMGI. Las pruebas de laboratorio han encontrado que la fuerza de adhesión a la circona de estos cementos es superior a los cementos de ionómero de vidrio.

El etiquetado resultante de la corona de zirconio se puede raspar con una cucharilla o pulir con una pasta profiláctica gruesa. Posteriormente se verifica la oclusión; si una corona está en oclusión alta, los dientes opuestos se pueden ajustar según sea necesario (Ver Imagen 53). Con todas las restauraciones de cobertura total se debe recomendar a los padres que “establezcan prácticas preventivas de salud apropiadas (eliminación de bebidas que contengan azúcar, cepillado dental

¹²² Waggoner William F. (22 de Marzo 2016). Pediatric zirconia crowns: Changing pediatric restorative dentistry. Dental economics. Recuperado de: <http://www.dentaleconomics.com/articles/print/volume-106/issue-3/science-tech/pediatric-zirconia-crowns-changing-pediatric-restorative-dentistry.html>

regular y aplicación tópica de flúor) para maximizar la salud gingival y minimizar la recurrencia de caries debajo de las restauraciones”¹²³.



Imagen 53. Ajuste oclusal de las coronas de zirconio.

Fuente: Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del sur, pp. 1-201. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>

6. Métodos de desinfección

Si las coronas fueron utilizadas o probadas y en caso de no ser utilizadas en dicha cita, el médico es responsable de la esterilización o desinfección para su posterior uso. Se puede usar esterilización en frío, autoclave o esterilización con vapor de acuerdo con las instrucciones estándar del fabricante del esterilizador o esterilizador.

¹²³ Bholá M, Jindal G. Revolution in pediatric restorative dentistry - zirconia crowns. J Stomatognathic Sci 2016;6(1): p. 22 - 26

CAPÍTULO III

CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones

La restauración de los dientes de los niños puede ser un desafío para cualquier dentista debido a los diversos factores como son: problemas de conducta y de temor que todo pequeño suele tener ante la presencia del profesional de la salud, así como en ocasiones se requiere un tratamiento farmacológico como sedación o anestesia general para completar el tratamiento, aunado a las expectativas que tienen los padres sobre el tratamiento dental y estético de sus hijos, siendo este último aspecto lo que dio origen a la presente investigación.

Vale la pena precisar que, en la formación de estudios en México en la carrera de odontología, el área de odontopediatría se centra en el tratamiento básico de caries en niños esencialmente cooperativos y, a menudo, descuida el entrenamiento en restauraciones anteriores estéticas y que vale la pena señalar:

- Los estudiantes de odontología rara vez gastan una cantidad significativa de tiempo continuo en rotaciones de odontología pediátrica.

- Los pacientes más jóvenes y con problemas de comportamiento / desafiantes a menudo son remitidos a programas de posgrado pediátricos.

- A menudo hay una cantidad limitada de experiencia clínica que hace que abordar la estética en un paciente infantil precooperativo o que no coopera sea un desafío que está reservado para aquellos estudiantes de odontología que pretenden tratar poblaciones pediátricas.

- Los dientes temporales posteriores tienen un propósito más estratégico a largo plazo.

- En muchas escuelas de odontología, la odontología restauradora pediátrica es impartida por dentistas generales, por lo que es de llamar la atención la necesidad de una enseñanza enfocada a la estética pediátrica en la escuela de odontología, lo que vendrá a convertir al odontólogo en el hogar dental para todos los niños.

- Las expectativas estéticas están directamente influenciadas por el niño, la familia, la cultura y los materiales, tal como se comprobó en su oportunidad.

- Los objetivos finales de restaurar dientes primarios anteriores severamente cariados permite a los pacientes retener estos dientes funcionalmente con un resultado estético, así como la exfoliación natural de estos dientes sin complicaciones pulpares y evitar la necesidad de volver a tratar la restauración.

Todo lo anterior permite reconocer la importancia que tiene la aplicación de la Corona de Zirconio en las caries en niños, y en donde se tiene los siguientes aspectos relevantes.

- La caries es un problema de salud bucal que se encuentra presente en todo el mundo, y que en todo momento requiere atención de manera inmediata, ya que ésta involucra consecuencias importantes en la salud general del niño si no se trata a tiempo.

- Lo anterior no es solo un problema en México, sino un problema en Latinoamérica y diversos países como Brasil, Venezuela, Perú y Colombia en donde se han establecidos programas de atención para la prevención de la caries, los cuales dieron óptimos resultados.

- La caries tiene un proceso que permite su identificación de acuerdo a su estadio, que permite clasificarla de acuerdo a su nivel de gravedad, la cual va de lo superficial a lo más grave, que es cuando se requiere la aplicación de coronas.

- Existen diferentes tipos de coronas entre las cuales se pueden mencionar las de acero cromo, resina, las coronas prevenidas y las coronas de zirconio, siendo estas últimas el objeto de la presente investigación.

- Las Coronas de zircornio tienen su aplicación hace aproximadamente una década en donde sobresale que su elaboración se integra de zirconio, el cual es un metal que se encuentra en la tabla periódica, junto al titanio, lo cual hace que tengan características similares y ambos sean biocompatibles con el cuerpo.

- El Zirconio es un producto que en los últimos años ha tenido un auge en la rehabilitación oral en adultos, dando muy buenos resultados estéticos y clínicos, por lo que se ha comenzado a implementar el uso en niños,

- Los beneficios que dicho material aporta es una gran biocompatibilidad, alta estética, alta translucidez y buena resistencia a la compresión entre otras características más. También siendo así su única desventaja el precio elevado.

Sugerencia

Reuniendo toda la información desde un enfoque personal se presenta un análisis comparativo sobre los tipos de Coronas de zirconio en la atención de las Caries (Tabla 17), en donde se tiene que de todas las Casas comerciales la que muestra mejores características y ventajas en su aplicación clínica son las Coronas de zirconio NuSmile Zr por lo siguiente:

- Colores y translucidez: Vienen en diferentes tonos, un tono claro y otro tono extra claro dependiendo de las necesidades del paciente, además de una alta translucidez, lo que es beneficioso para igualar la estética y proporcionar un tratamiento de mayor calidad, satisfaciendo las necesidades estéticas del paciente y de los padres.

- Surcos mecánicos retentivos: A diferencia de las otras coronas de zirconio cuentan con una superficie porosa (patrón de superficie de Estanglio), en las caras internas de la corona, lo cual ayudará a evitar que las coronas se caigan y se adhieran correctamente a la superficie del órgano dentario.

- Seguro cervical: Cuentan con un borde de filo fino para lograr un ajuste óptimo, dándoles un aspecto más natural y estético, evitando el efecto “chiclet”. Dicho sistema no ocupa mucho espacio en el margen gingival, y da un aspecto mucho más natural.

- Biocompatibilidad con tejidos gingivales: En base a los estudios realizados por la misma casa comercial, se demostró que dichas coronas son perfectamente biocompatibles con los tejidos adyacentes, no mostraron irritación en la mucosa oral o hipersensibilidad alguna.

- Esterilizables: Como se mencionó anteriormente, en base a otro estudio realizado por la misma casa comercial NuSmile, las coronas de zirconio mostraron buenos niveles de envejecimiento acelerado antes y después del esterilizado en

autoclave, lo cual indica que su estructura no se ve afectada y se pueden reutilizar y manipular perfectamente después de haber sido esterilizadas.

- Glaseado: Todas las coronas de zirconio anteriormente mencionadas muestran que dichas coronas cuentan con un glaseado final, sin embargo, las coronas NuSmile ZR realizaron un estudio comprobando los niveles de glaseado en comparación con otras casas comerciales, demostrando así que perfeccionaron esta característica para poder dar un resultado final mucho más satisfactorio y evitando a su vez el estancamiento de placa dentobacteriana en el margen gingival.

- Resistente a las fracturas: Mucho se ha hablado con anterioridad acerca de la capacidad de las coronas de zirconio para resistir las fuerzas oclusales, característica que es demasiado buena como para ser ignorada, la casa comercial de NuSmile demostró mediante un estudio, las fuerzas que las coronas de zirconio resisten mediante Newtons, llegando a la conclusión de que resisten mucha mayor fuerza en comparación con la fuerza máxima con la que puede llegar a morder un niño, dando así resultados óptimos para su uso en odontopediatría.

- Otros sistemas: Es importante mencionar además que a diferencia de las otras Coronas de zirconio, las Coronas de zirconio NuSmile son las únicas que cuentan con el sistema Try - In, brindando un mejor servicio al buscar no contaminar las coronas definitivas con sangre y saliva.

Tabla 17. Análisis comparativos de las Coronas de Zirconio.

| Casa comercial | Ez-Pedo zr. | Nusmile zr. | Kinder Krowns zr. |
|--|--|---|--|
| Colores y translucidez | <ul style="list-style-type: none"> - Coronas blancas - No tan translucidas - Esmalte antireflejante - Base B1 "Look natural" | <ul style="list-style-type: none"> - Tono claro - Tono extra claro - Alta translucidez | <ul style="list-style-type: none"> - Pedo 1: Más claro - Pedo 2: Más natural - Translucidez |
| Surcos mecánicos retentivos | Si tiene | Patrón de superficie Estanglio | Si tiene |
| Seguro cervical | Si tiene | Borde de filo para ajuste óptimo | Si tiene |
| Biocompatibilidad con tejidos gingivales | Si tiene | Si tiene | Si tiene |
| Esterilizables | ✓ | ✓ | ✓ |
| Glaseado | ✓ | Más brillosas | ✓ |
| Resistente a las fracturas | ✓ | ✓ | ✓ |
| Otros sistemas | <ul style="list-style-type: none"> - Zir Lock Ultra - Zir Plus - Prime SL Cuspids - Posterior V2 | <ul style="list-style-type: none"> - Sistema Try-In - Pre veneerd crowns | Coronas universales Sistema "Less-Prep" |

Fuente: Personal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anne C. O'Connell, Evelina Kratunova (1 febrero 2017). Prefabricated crowns for primary molars. Scottish dental magazine. Recuperado de: <http://sdmag.co.uk/2016/02/01/prefabricated-crowns-for-primary-molars/>

Aragoneses Juan Manuel (agosto 29, 2012). ¿Cómo afecta la crisis actual la odontología? Gaceta dental. Recuperado de <https://www.gacetadental.com/2012/08/como-afecta-la-crisis-economica-actual-a-la-odontologia-24389/g>

Bermudez Saúl., Guerra María Elena., Gutierrez Humberto y Osorio Aura Y. (2015). Caries en dentición primaria en infantes que acuden a la consulta de niño sano del ambulatorio docente del Hospital Universitario de Caracas. Revista de odontopediatría latinoamericana, 5(1). Recuperado de: <https://www.revistaodontopediatria.org/ediciones/2015/1/art-2/>

Bhola M, Jindal G. Revolution in pediatric restorative dentistry - zirconia crowns. J Stomatognathic Sci 2016;6(1):22 - 26

Boj Jr., Catalá M., García-Ballesta C. y Mendoza M. Odontopediatría. Elsevier Masson. p. 107 - 149.

Council of clinical affairs (2014). Guideline on caries - risk assessment and management for infants, children, and adolescent. American Academy of Pediatric Dentistry; 37(6). p. 132 - 139.

Crovetto Martinez Rafael., Ortuzar Otxoa Leyre., Martínez Rodriguez Adelina., Fernández Alonso Julia y Escobar Martínez Antonio (2016). Valoración del riesgo de caries infantil en un servicio hospitalario de urgencias. Enfermería global. p. 1 - 9.

Crystals classics (2016). Baddeleyite. Crystals classics. Recuperado de <https://www.crystalclassics.co.uk/product/baddeleyite/>.

Daly Milagros (enero 7, 2010). Principios generales para las preparaciones cavitarias y protección dentino pulpar. p. 16 - 34. Recuperado de <https://es.slideshare.net/mdaly21/principios-generales-para-las-preparaciones-cavitarias-y-proteccion-dentino-pulpar>

Dentaltown (2018). NuSmile Zr For aesthetic full-coverage restoration of primary teeth. Dentaltown. Recuperado de: <http://www.dentaltown.com/magazine/articles/4660/product-profile-nusmile-zr>.

Descubrir la química (1 de enero 2014). Elementos químicos: zirconio. Descubrir la química. Recuperado de: <https://descubrir-la-quimica.wordpress.com/2014/01/01/el-zircornio/>

Echavarría Arismendi Jorge Alberto (octubre 1994). Amalgama dental: ¿Obturación funcional o simple relleno cavitario? Revista facultad de odontología U. de A;6(1). p. 53 - 54.

Enrico Steger (2003). Información general sobre la zirconia. Zirkonzahn. Tirol del sur, Italia. Recuperado de: <http://www.zirkonzahn.com/es/faq/informacion-general-zirconia>

Esponda Vila Rafael (2011). Anatomía dental. Universidad Nacional Autónoma De México. Ciudad Universitaria, México. Edición: 8. p. 24 - 31 y 324 - 327.

Estudi denti Barcelona (24 de febrero 2017). Ventajas y desventajas de las fundas de zirconio. Estudi dental Barcelona. Recuperado de: <https://estudidentalbarcelona.com/ventajas-y-desventajas-de-las-fundas-de-zirconio/>

Etimologías de Chile (2018). Etimología de circonio. Etimologías de Chile. Recuperado de: <http://etimologias.dechile.net/?circonio>

EZ - Pedro Magazine (25 octubre 2015). Where we've been and where we're going. Issue. p. 1 - 56. Recuperado de: <https://issuu.com/ezpedo/docs/ezpedomagazine>

EZ - Pedro Zirconia crowns (2015). Ez - Pedro Collections. EZ - Pedro zirconia crowns. Recuperado de: <https://www.ezpedo.com/posterior-collections.html>

FDI (2018). FDI's definition of oral health. FDI. Recuperado de <https://www.fdiworlddental.org/oral-health/fdis-definition-of-oral-health>

Gamboa LF, Cortés A. Valoración de riesgo en caries: ¿mito o realidad? Univ Odontol. 2013 ene-jun; 32(68). 69 - 79

González Nataly (Abril 12, 2013). Clasificación caries dental. p. 1 - 13. Recuperado de <https://es.slideshare.net/natgonzalez21/clasificacion-caries-dental>

H. Berg Joel (2002). Glass ionomer cements. Pediatric dentistry;24(5). p. 430 - 438. Recuperado de: <http://www.aapd.org/assets/1/25/Berg5-02.pdf>

Harmon Amybeth y Harmon Robert (16 febrero de 2018). Zirconia white dental crowns for kids. Pediatric dentistry of pleasant hill. Recuperado de: <http://www.phkidsdentist.com/zirconia-white-dental-crowns-kids/>

Holsinger Daniel M., Wells Martha H., Scarbecz Mark. Y Donaldson Martin. Clinical evaluation and parental satisfaction with pediatric zirconia anterior crowns. Pediatric dentistry; 38(3):192 - 197.

http://www.odontologiapediatrica.com/img/CAMBRA_SEOP.pdf

Hulland Sara A., Lucas James O., Wake Melissa A. y Hesketh Kylie D. (2000). Eruption of the primary dentition in human infants: a prospective descriptive study.

American Academy of Pediatric Dentistry. Recuperado de: <http://www.aapd.org/assets/1/25/Hulland-22-05.pdf>

Hurlbut Michelle (octubre 2011). CAMBRA: Best Practices in Dental Caries Management. RDH magazine. p. 96 - 108. Recuperado de <http://www.rdhmag.com/etc/medialib/new-lib/rdh/site-images/volume-31/issue-10/1110RDH095-109.pdf>

Iruretagoyena Marcelo Alberto (Abril 2014). Sistema Internacional para la Clasificación y Gestión de Caries (ICCMS). Salud dental para todos. Recuperado de <http://www.sdpt.net/CCMS/CAR/cariesriesgo.htm>

Iruretagoyena Marcelo Alberto (Abril 2014). Sistema Internacional para la detección y evaluación de caries (ICDAS). Salud dental para todos. Recuperado de <https://www.sdpt.net/ICDAS.htm>

Jiangxi Sanxin Hi-Tech Ceramics Co., Ltd. Bloqueo de cerámica dental de zirconia (ZDB). Jiangxi Sanxin Hi-Tech Ceramics Co., Ltd. Recuperado de: <http://www.sxceramics.es/5-2-10-zirconia-dental-ceramic-blocks.html>

José de León Morris y Wei Chen Jung (verano/otoño 2015). Effects of preparation design on the compressive strength of primary anterior zirconia crowns, an in-vitro study. Loma Linda University school of dentistry. 26(2). p. 32 - 36 Recuperado de: <https://dentistry.llu.edu/sites/dentistry.llu.edu/files/docs/articulator-summer-autumn-2015.pdf>

Juan Luis Menéndez Valderrey y Jesús Oliveros Pérez (2018). Circón. Asturnatura. Recuperado de: <https://www.asturnatura.com/mineral/circon/2842.html>.

Kim Sung - Ki (16 de enero 2014). Zirconia crowns for primary anterior and posterior teeth. Slideshare. Busan, Corea del sur. p. 1 - 201 Recuperado de: <https://es.slideshare.net/zirkiz/zirconia-crowns-for-primary-anterior-and-posterior-teeth>

Kinder crowns® (2017). Kinder crowns history. Kinder crown. Recuperado de: <https://www.kindercrowns.com/about-us/history/>

Kinder crowns® 50 (2017). Kinder Crowns® – Zirconia pediatric crowns. Kinder crowns. Recuperado de: <https://www.kindercrowns.com/zirconia-kinder-crowns/#1502740520508-45720e67-1e65>

Levkiv. M. O. Carious cavities classification by Black. Features of carious cavities preparation of the 1-st and 5-th Black's classes. Recuperado de http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/stomat_ter/classes_stud/en/stomat/pfn/Propaedeutics%20of%20Therapeutic%20dentistry/2%20year/04.%20Classification%20of%20cavities%20by%20Black.%20Features%20of%20cavity%20preparation%20of%201-st%20and%205-th%20Black%20class.htm

López Robles Refugio Antonio., Cabrera Matta Ailín., Echeverría López Sonia Alejandra., Martins Paiva Saul., Masoli Carla y Guerra Gamboa María Elena (2014). Epidemiología de la caries dental en América latina. Revista de Odontopediatría Lationamericana;4(2). p. 124 - 126. Recuperado de: <https://www.revistaodontopediatria.org/ediciones/2014/2/art-4/>

Meriñán Sebastián Alberto (16 de Agosto 2015). La importancia de una radiografía a tiempo, la prevención. Delta dent. Recuperado de: <https://deltadent.es/2015/08/16/la-importancia-de-una-radiografia-a-tiempo-la-prevencion/>

Mouth healthy (2018). Tablas de erupción de dientes. American Dental Association. Recuperado de: <https://www.mouthhealthy.org/es-MX/az-topics/e/eruption-charts>

Mrzezo (5 de enero 2015). Physiologic tooth movement. Pocket dentistry, fastest clinical dentistry insight engine. Recuperado de: <https://pocketdentistry.com/10-physiologic-tooth-movement-eruptionand-shedding/>

NuSmile ZR (2017). Technical guide instructions for use and general information. NuSmile. Recuperado de: [https://www.nusmilecrowns.com/Plugins/Widgets.FAQ.Vinformatix/Content/FAQ/FAQCategoryFiles/IFU%2005%20ZR%20Technical%20Guide%20\(Eng\)%20Rev%2008.pdf](https://www.nusmilecrowns.com/Plugins/Widgets.FAQ.Vinformatix/Content/FAQ/FAQCategoryFiles/IFU%2005%20ZR%20Technical%20Guide%20(Eng)%20Rev%2008.pdf)

Nusmile® (2017). Our history. Nusmile. Recuperado de: <https://www.nusmilecrowns.com/About>.

NuSmile® (2017). The science behind NuSmile Zr. NuSmile. Recuperado de: https://www.nusmilecrowns.com/ZR_Zirconia/Science

Oliva Josep y Oliva Xavi (2016). Zirconium: metal or ceramic? Ceraroot. Barcelona, España. Recuperado de: <http://www.ceraroot.com/patients/10-reasons-why/facts-about-all-ceramics/zirconium-metal-or-ceramic/>

Ortiz Mónica., Godoy Sol., Farias Margarita y Magdalena Mata (2005). Pérdida prematura de dientes temporales en pacientes de 5 a 8 años de edad asistidos en la clínica de odontopediatría de la universidad gran mariscal de ayacucho. Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría. Recuperado de <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art-17/>.

P. Croll Theodore (octubre 2014). Posterior class VI adhesive tooth repair. Inside dentistry;10(10). Recuperado de: <https://www.aegisdentalnetwork.com/id/2014/10/posterior-class-vi-adhesive-tooth-repair>.

Planells del pozo Paloma y Fuks Ana B. (2014). Zirconia crowns- An esthetic and resistant restorative alternative for ECC affected primary teeth. The journal of clinical pediatric dentistry;38(3). p. 193 - 195.

Protec dental laboratories LTD (2018). Zirconia cementation instructions. Protec dental laboratories LTD. Recuperado de:

<http://www.protecdental.com/sites/default/files/Zirconia%20Cementation%20Instructions.pdf>

Roa Harold (diciembre 2013). Operatoria dental infantil. Lesiones clase I, II, III, IV Y V. Prezi. Recuperado de https://prezi.com/w9is3zj_8h2m/operatoria-dental-infantil-lesiones-clase-i-ii-iii-iv-y/

Salazar Arroyo Adolfo (2017). Anatomía dental infantil. Slideplayer. Recuperado de: slideplayer.es/slide/10570751/

Sanz Alonso Mariano., Antoniazzi Jaoao Humberto y Carbajal Maria (2010). Libro del Proyecto Latinoamericano de Convergencia en Educacion Odontologica (PLACEO) Sao paulo: Artes médicas. p. 130

Shuman Ian (2018). Pediatric corwns: From stainless Steel to zirconia. Dental Academy of Continuing Education. Recuperado de: https://www.dentalacademyofce.com/courses/3222%2FPDF%2F1611cei_Shuman_PediatricCrowns_web.pdf

Soltys James L. (1 noviembre 2006). Choices in the zirconia Marketplace. A short history leading to zirconia. Oral health. Recuperado de: <https://www.oralhealthgroup.com/features/choices-in-the-zirconia-marketplace-a-short-history-leading-to-zirconia/>

Sutton Gosnell Elizabeth y Thikkurissy S. (agosto 2013). Management of dental caries and esthetic issues in the pediatric patient. CDA Journal;41(8). p. 620. Recuperado de: https://www.cda.org/Portals/0/journal/journal_082013.pdf

Veerakumar R., Pavithra J. y Keerthana Sekar G. (agosto 2017). Esthetic Crown in pediatric dentistry: a review. International journal of innovations in dental sciences;2(2). p. 44 - 62 (51).

Waggoner William F. (22 de marzo 2016). Pediatric zirconia crowns: Changing pediatric restorative dentistry. Dental economics. Recuperado de: <http://www.dentaleconomics.com/articles/print/volume-106/issue-3/science-tech/pediatric-zirconia-crowns-changing-pediatric-restorative-dentistry.html>

Williams R.A.D. y Elliott J.C. (2010). Bioquímica dental básica y aplicada. Edit. El manual moderno. México 1990. p. 228 - 230.

Yeung CY., Chu CH. (2014). A review of the eruption of primary teeth. OA Dentistry. Recuperado de: <http://www.oapublishinglondon.com/images/article/pdf/1422668521.pdf>

Young Douglas A., Featherstone John D.B. y Roth John R. Curing the silent epidemic: Caries management in the 21st century and beyond. CDA Journal; 35(10). p. 681