



Universidad Nacional Autónoma De México
Facultad De Estudios Superiores Zaragoza



TITULO

Efectividad clínica de la aplicación fosfopeptido de caseína-fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP) en primeros molares permanentes de escolares de 7 a 9 años en la escuela Amo Torres en el ciclo escolar 2016-2017

Tesis para obtener el título de Cirujano Dentista

ALUMNO

Martínez Ramírez Luis Eduardo

DIRECTORA DE TESIS

Dra. Lilia Adriana Juárez López

Ciudad.de. México 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.

INDICE

1. Resumen.....	4
2. Introducción.....	5
3. Justificación.....	6
4. Marco Teórico.....	7
4.1. Esmalte	7
4.2. Histología.....	8
4.3. Desmineralización y remineralización.....	9
4.3.1. Saliva.....	10
4.4. Caries dental	13
4.4.1. Teorías de la caries.....	13
4.4.1.1. Teoría quimioparasitaria o acidogénica.....	13
4.4.1.2. Teoría proteolítica	13
4.4.1.3. Teoría de quelación.....	13
4.4.1.4. Teoría de la autoinmunidad.....	14
4.5. Prevalencia de caries.....	14
4.6. Caries incipiente (mancha Blanca).....	15
4.7. Método de diagnóstico para lesiones cariosas incipientes	17
4.7.1. Métodos visual-táctiles	17
4.7.2. Métodos radiográficos.....	17
4.7.3. Métodos de transiluminación	18
4.8. ICDAS/ICDASII.....	19
4.9. Factores predisponentes a caries en primeros molares permanentes	21
4.10. Remineralizantes	24
4.10.1. Flúor	24
4.10.2. Xilitol	27
4.10.3. Enamel PRO.....	28
4.10.4. Clinpro White varnish.....	29
4.10.5. Fosfopéptido de Caseína y Fosfato de Calcio Amorfo (CPP-ACP).....	31
4.10.5.1. Mecanismo de acción (CPP-ACP).....	31
4.10.5.2. Presentaciones	33

5. Planteamiento del problema	34
6. Hipótesis.....	34
7. Objetivos	35
7.1. Objetivos generales	35
7.2. Objetivos específicos	35
8. Material y Métodos.....	35
8.1. Tipo de estudio	35
8.2. Muestra.....	35
8.3. Criterios de inclusión	36
8.4. Criterios de exclusión.....	36
8.5. Metodología.....	36
8.6. Variables.....	37
8.7. Operacionalización de las variables	38
8.8. Diseño estadístico.....	39
9. Resultados.....	39
10. Discusión.....	44
11. Conclusión	48
12. Referencias bibliográficas	49
13. Anexo.....	52

1 Resumen

Introducción. La caries dental continúa afectando a un gran porcentaje de niños mexicanos y actualmente se informa que si es diagnosticada en etapa inicial o caries incipiente puede ser revertida con tratamientos de mínima invasión. El fosfopéptido de caseína fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP) es una fosfoproteína con capacidad de liberar iones de calcio y fosfatos en el medio bucal los cuales promueven la remineralización dental. **Objetivo.** Evaluar la efectividad clínica de la aplicación del CPP-ACP mediante aplicaciones semanales en la escuela primaria Amo Torres el efecto del fosfopeptido de caseína - fosfato de calcio amorfo. **Material y métodos.** Se realizó un estudio clínico longitudinal en escolares de 7 a 9 años de edad. Este grupo recibió una aplicación semanal de CPP-ACP También el grupo fue comparado con un grupo de control al cual solo se le realizó técnica de cepillado. La evaluación clínica se obtuvo mediante la aplicación de criterios ICDAS (International Caries Detection and Assessment System). Se utilizó la prueba estadística de la chi-cuadrada y Wilcoxon **Resultados:** La aplicación semanal del CPP-ACP mostró un mejor efecto en la remineralización en comparación con el grupo control donde se observó un porcentaje mayor de lesiones incipientes que avanzaron a cavidad. Pero sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. **Conclusion.** La aplicación de CPP-ACP ayuda a detener la aparición y avance de lesiones incipientes de caries dental, sin embargo se debe llevar a cabo un abordaje preventivo integral para lograr reducir la incidencia de esta patología en nuestra población infantil.

2 Introducción

El esmalte es una estructura resistente del diente el cual se encuentra en contacto con el ambiente oral, vulnerable a los ataques de microorganismos.

La desmineralización es la fase inicial del proceso carioso se conoce como mancha blanca o caries incipiente. Cuando no se restablecen los elementos perdidos se produce una cavidad.

La caries ocurre cuando la desmineralización es acelerada por la actividad de bacterias dentro de nuestra boca. Los ácidos que liberan estas bacterias al alimentarse destruyen la capa superficial de nuestros dientes, abriéndose paso hasta que el diente queda destruido.

El proceso carioso se presenta con mayor prevalencia en los primeros molares permanentes, debido a sus características anatómicas específicas y en lo general es el primer diente en erupcionar de la dentición permanente.

El término remineralización, se ha utilizado para incluir cualquier intento de precipitación de calcio, fosfato y otros iones, dentro o sobre los tejidos dentarios esmalte o dentina.

Entre los componentes utilizados con fines de remineralización del esmalte se encuentra el fosfopéptido de caseína - fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP). Este libera iones de calcio y fosfato para restaurar los desequilibrios minerales y así lograr la recuperación de la zona afectada.

El presente estudio busca conocer los efectos del (CPP-ACP) en superficies dentales en los primeros molares permanentes a fin de prevenir y/o remineralizar las lesiones de caries incipiente en escolares de 7 a 9 años inscritos en el tercer y cuarto grado de la escuela primaria Amo Torres en la Delegación Iztapalapa.

3 Justificación

En la odontología actual se ha hecho mención del termino prevención y mínima invasión y se ha buscado la aplicación de tratamientos que remineralicen el diente en una etapa temprana de erupción y así prevenir la aparición de una lesión cariosa, o bien si presenta una lesión cariosa incipiente o mancha blanca, detener su progreso y evitar que avance a una cavidad.

Existen diferentes estudios que nos hablan de la prevalencia elevada de caries en los escolares y en ocasiones los profesionales enfocan su práctica más a la enfermedad que a mantener la salud. Por lo que el desarrollo de un trabajo sobre tratamientos preventivos y de mínima invasión puede ser un referente para la aplicación de medidas preventivas y contribuir al conocimiento de los estudiantes interesados.

4 Marco teórico

4.1 Esmalte

Es el tejido más duro del organismo. De aspecto vítreo, superficie brillante y translúcida. Su dureza se debe a que contiene de 3 a 8% de materia orgánica. Es la parte de diente que termina de calcificarse antes que otros tejidos dentarios. Su espesor varía según el sitio en que se encuentra, es mínimo en la región cervical, y llega hasta 2 y 2.5 mm en la cima de las cúspides. Esto sucede en la dentición permanente. En la dentición infantil el grueso del esmalte es uniforme aproximadamente 0.5 mm.⁽¹⁾

El esmalte dental alcanza un contenido mineral por peso del 95%, 4% de agua y 1% de proteínas remanentes del desarrollo. El componente remanente le brinda al esmalte, con respecto a la hidroxiapatita ideal, propiedades mayor elasticidad y dureza, que lo hacen más resistente a la fractura y al desgaste. El esmalte no presenta células ni vasos; por lo tanto, es incapaz de modelarse o repararse. Los cristales de hidroxiapatita están apilados a lo largo de un eje longitudinal y agrupados en haces de hasta mil cristales para formar los prismas del esmalte, entre los cuales hay un espacio interprismático con gran cantidad de agua y de iones que fluyen constantemente.

Otra características del esmalte maduro son su alta mineralización y extrema dureza debido a que, estructuralmente, está constituido por millones de prismas o varillas muy mineralizadas, que lo recorren en todo su espesor, desde el límite amelodentinario hasta la superficie externa.

Los valores de dureza no son constantes en todo su espesor, sino que van decreciendo hacia el límite amelodentinario. Algunos autores lo consideran anisótropo, y describen que las propiedades físicas varían según la orientación de aplicación del estímulo respecto de la disposición de los cristales.

El esmalte es considerado como una biocerámica nanocompuesta, de origen epitelial, que protege al diente de agresiones químicas y físicas. Su componente mineral es muy similar a un ortofosfato de calcio que se encuentra en la naturaleza. Los cristales de esmalte están constituidos por calcio, fosfato y grupos hidroxilo ($\text{Ca}_{10}[\text{PO}_4]_6[\text{OH}]_2$), pero pueden presentar sustituciones de iones como magnesio, sodio, cloro, potasio, carbonato, flúor y otros iones (2).

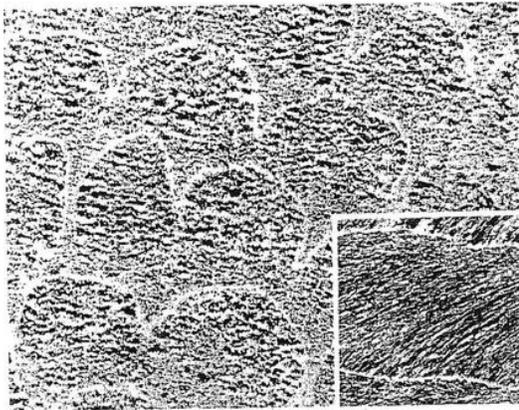
4.2 Histología.

El esmalte es un tejido acelular producido por los ameloblastos antes de la erupción de los dientes, los cuales se localizan en la periferia de la corona.

Los ameloblastos son células cilíndricas altas con núcleo basal y proyección cónica apical conocida con el nombre de prolongaciones de Tomes, las cuales su límite es la matriz del esmalte. A su vez esta prolongación es parte de la célula secretora de matriz orgánica de un bastón del esmalte. Cada ameloblasto da formación a un bastón del esmalte.

La matriz del esmalte consiste en fosfato de calcio en forma de hidroxiapatita la cual contiene proteínas y polisacáridos. Las porciones productoras de los ameloblastos se encuentran en los gránulos secretores del aparato de Golgi.

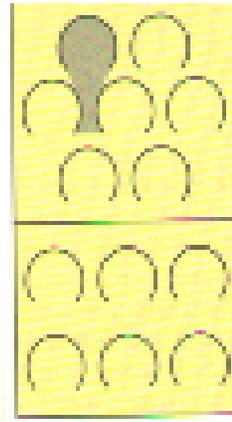
Cada prolongación de Tomes da origen a matriz orgánica de los bastones, mientras que las extensiones apicales pequeñas producen la matriz que hay entre los bastones, ambas matrices presentan disposición diferente en sus cristales de hidroxiapatita. (3)



A

Figura 1
A) Disposición de los cristales de hidroxiapatita
fotografía con microscopio electrónico

Obtenidas en Cormack Cormack H. D. Histología
de Ham. 9 Ed. Mexico: Harla. 2010.⁽³⁾



B

B) Imagen que muestra la forma de
ordenarse los cristales de hidroxiapatita
en forma de herradura.

Obtenidas en Cormack Cormack H. D.
Histología de Ham. 9 Ed. Mexico: Harla.
2010.⁽³⁾

4.3 Desmineralización y remineralización.

La desmineralización inicia en un pH crítico proveniente de cualquier origen, en donde los ácidos bucales entran en el esmalte, disuelven los cristales de apatita, y los iones de calcio y fosfato que se concentraran en túbulos dentinario, y por difusión se liberan en la saliva lejos de la superficie del diente. Por consecuencia comienza una decoloración del esmalte y da como resultado una mancha blanca la cual es inicio de caries llamado caries incipiente ⁽⁴⁾

El balance en el proceso de desmineralización y remineralización se ha considerado como la forma natural de mantener los dientes sanos y fuertes, generando con esto un impacto muy importante en la prevención de la caries dental.

La proporción o relación que se guarda entre la desmineralización y la remineralización es la diferencia entre el desarrollo y/o la prevención del proceso de caries⁽⁵⁾.

La remineralización se define como la ganancia neta de material cálcico colocado en la estructura dental, que reemplaza el que previamente se había perdido por desmineralización. Mediante un proceso físico químico que incluye la sobresaturación de iones en la solución con respecto al esmalte, la formación de núcleos y el crecimiento de cristales. (6).

La remineralización se produce por los depósitos de minerales dentro de los tejidos desmineralizados del diente. Este fenómeno consiste en el remplazo de los minerales que el diente ha perdido previamente y su consecuente reparación.

El proceso de remineralización permite que la pérdida previa de iones de fosfato, calcio y otros minerales, puedan ser reemplazados por los mismos u otros iones similares provenientes de la saliva (7)

La remineralización ocurre bajo un pH neutro, condición por la cual, los minerales presentes en los fluidos bucales se precipitan en los defectos del esmalte desmineralizado.

Se ha considerado a la remineralización como una de-posición de minerales después de una pérdida de ellos o de un ataque ácido, de tal manera que es posible la remineralización de lesiones cariosas. (8)

Para comprender la aplicabilidad de un agente remineralizante es necesario hacer referencia al entendimiento actual de caries dental, su clasificación diagnóstica y la toma de decisiones de manejo de caries dental. (9)

4.3.1 Saliva

Si bien la cantidad de saliva es importante, también lo es la calidad de la misma, ya que cada uno de sus componentes desempeña una serie de funciones específicas. (10)

La saliva es una secreción compleja proveniente de las glándulas salivales mayores en el 93% de su volumen y de las menores en el 7% restante, las cuales se extienden por

todas las regiones de la boca excepto en la encía y en la porción anterior del paladar duro. Es estéril cuando sale de las glándulas salivales, pero deja de serlo inmediatamente cuando se mezcla con el fluido cervical, restos de alimentos, microorganismos, células descamadas de la mucosa oral. (11)

La secreción diaria oscila entre 500 y 700 ml, con un volumen medio en la boca de 1.1 ml. Su producción está controlada por el sistema nervioso autónomo. En reposo, la secreción oscila entre 0.25 y 0.35 ml/mm. y procede sobre todo de las glándulas submandibulares y sublinguales. Ante estímulos sensitivos, eléctricos o mecánicos, el volumen puede llegar hasta 1.5 ml/mm. El mayor volumen salival se produce antes, durante y después de las comidas, alcanza su pico máximo alrededor de las 12 del mediodía y disminuye de forma muy considerable por la noche, durante el sueño. (12)

La saliva presenta tres aspectos importantes que juegan un papel en la protección del diente ante la caries.

- Dilución y eliminación de los azúcares y otros componentes.
- Capacidad tampón.
- Equilibrio desmineralización/remineralización

El papel de la saliva en la protección frente a la caries se puede concretar en cuatro aspectos: dilución y eliminación de los azúcares y otros componentes, capacidad tampón, equilibrio desmineralización/remineralización y acción antimicrobiana.

Una de las funciones más importantes de la saliva es la eliminación de los microorganismos y de los componentes de la dieta de la boca.

A pesar de que la saliva juega un papel en la reducción de los ácidos de la placa, existen mecanismos tampón específicos como son los sistemas del bicarbonato, el fosfato y algunas proteínas, los cuales además de éste efecto, proporcionan las condiciones idóneas para auto eliminar ciertos componentes bacterianos que necesitan un pH muy bajo para sobrevivir

La función de mantenimiento del balance de la microbiota oral que ejerce la saliva se debe a la presencia de algunas proteínas, las cuales son constituyentes esenciales de la película adquirida, favorecen la agregación bacteriana, son fuente de nutrientes para algunas bacterias y ejercen un efecto antimicrobiano gracias a la capacidad de algunas de ellas de modificar el metabolismo bacteriano y la capacidad de adhesión bacteriana a la superficie del diente.

Las proteínas más importantes implicadas en el mantenimiento de los ecosistemas orales son: las proteínas ricas en prolina, lisocima, lactoferrina, peroxidasas, aglutininas, e histidina, así como la inmunoglobulina A secretora y las inmunoglobulinas G y M ⁽¹³⁾

Cuadro 1. Funciones de la saliva en relación a sus componentes

Funciones	Componentes
Lubricación	Mucina, glicoproteínas ricas en prolina, agua
Antimicrobiana	lisozima, lactoferrina, lactoperoxidas, mucinas, cistinas, histatinas, inmunoglobulinas, proteínas ricas en prolina, Ig A
Mantenimiento de la integridad de la mucosa	Mucinas, electrolitos, agua
Limpieza	Agua
Capacidad tampón y remineralización	Bicarbonato, fosfato, calcio, staterina, proteínas uniónicas ricas en prolina, flúor
Preparación de los alimentos para la deglución	Agua, mucinas
Digestión	Amilasa, lipasa, ribonucleasas, proteasas, agua, mucinas
Sabor	Agua, gustina
Fonación	Agua, mucina

4.4 Caries dental

La caries dental es una enfermedad de origen multifactorial que afecta los tejidos duros y blandos de los dientes; en ella intervienen cuatro factores:

- a) Microbianos (presencia de bacterias).
- b) Sujeto (diente susceptible).
- c) Ambiente (carbohidratos refinados y fermentados y de la biopelícula).
- d) Tiempo.

La caries dental se ha considerado como la enfermedad de mayor impacto en la historia de la morbilidad bucal a nivel mundial. En la actualidad, su distribución y severidad varían de una región a otra y su aparición se asocia en gran manera con factores socioculturales, económicos, del ambiente y del comportamiento y aunque su prevalencia ha disminuido en los países industrializados, afecta entre 60% y 90% tanto de la población infantil como de la población de mayor edad .(14)

Este proceso destructivo se origina por la acción de los microorganismos que forman parte de la biopelícula y por el efecto enzimático que estos gérmenes ejercen sobre los carbohidratos fermentables generando la producción de ácido láctico y pirúvico seguida de la invasión bacteriana de los túbulos dentales. La lesión cariosa requiere un diente susceptible y un tiempo suficiente de exposición que permita la desmineralización del tejido duro del diente.

4.4.1 Teorías de la caries

4.4.1.1 Teoría quimioparasitaria o acidogenica

Esta teoría fue propuesta por W. D Miller en 1890 en la que postulaba que los ácidos son producidos en la superficie del diente o cerca de ella por la fermentación de bacterias de los carbohidratos de la alimentación y que estos ácidos disuelven los cristales de apatita.

4.4.1.2 Teoría proteolítica.

Una teoría que propone que los elementos orgánicos o proteicos constituyen la primera vía para la invasión de los microorganismos.

4.4.1.3 Teoría de quelación

Propone que los productos de la proteólisis, de la película adquirida y alimentos dan como resultado enzimas bacterianas que actúan como agentes quelantes los cuales remueven los iones de calcio del diente.

4.4.1.4 Teoría de la autoinmunidad

Sugiere que las caries se desarrollan dentro del diente ya que los odontoblastos son lesionados por un proceso autoinmunitario de modo que la capacidad de defensa de la dentina y el esmalte disminuye provocando la enfermedad caries. (15)

4.5 Prevalencia de caries dental

Epidemiológicamente la caries dental constituye un problema de salud pública con un alto grado de morbilidad y elevada prevalencia. En países desarrollados, desde la década de los sesentas, se produjo disminución en la prevalencia de caries, esta mejoría demuestra la eficacia de los programas de control y prevención a nivel masivo. En México en décadas pasadas la caries afectaba alrededor de 95% de los niños y 99% de los adultos.(16)

Desacuerdo con los resultados presentados por el sondeo 2015 realizado por el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucles (SIVEPAB) nos presenta que niños y niñas entre 7 y 9 años de edad presentan 3 a 4 dientes cariados. Los dientes cariados en la encuesta realizada en el 2015 ocuparon mas de 82%.

La prevalencia de caries dental es una medida primordial de la salud bucal y un indicador de las perspectivas a largo plazo para una dentición natural y funcional.

En el total de la población examinada (280 mil 133 personas) la prevalencia de caries dental fue 93.2%. Así mismo se estudió la prevalencia de caries en relación con la edad, encontrándose que en todos los grupos de edad ésta fue elevada, superior a 85%, sin embargo en la población mayor a 40 años la prevalencia fue superior a 95%.

También el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) nos reporta que el 70% de los niños de 6 a 10 años de edad presentan caries. (16)

4.6 Caries incipiente (mancha blanca)

La mancha blanca constituye la más primitiva evidencia clínica y microscópica de caries, que puede estar localizada a nivel de caras proximales, libres y en surcos, fosas, puntos y fisuras de las caras oclusales, representando una pérdida del 25.0 al 30.0% de sales minerales en las zonas involucradas. (18)

Las manchas blancas son las precursoras de la caries. Están producidas por ácidos segregados por bacterias que atacan el esmalte y producen una desmineralización en la superficie. Progresivamente, se van modificando las propiedades ópticas de este esmalte, que aparecerá clínicamente como una opacidad blanquecina por disminución de su translucidez. (19)

Una lesión inicial de esmalte en estadio de mancha blanca localizada a nivel de las caras proximales o libres consta de:

- a) Zona superficial o remineralizada: Es la zona de defensa o protección donde se pierde únicamente 5.0 al 10% del balance mineral, actuando como gradiente de difusión que permite que el calcio, el fósforo y el fluoruro interactúen metabólicamente con el esmalte. La superficie adamantina está relativamente sana tiene un volumen poroso mínimo del 5% en su periferia.
- b) El Cuerpo de la Lesión: Es la zona de desmineralización y la más amplia de la lesión inicial, con una importante pérdida mineral del 25.0 al 30.0% y aumento en la cantidad de materia orgánica y agua, debido a la penetración de bacterias y componentes de la saliva.

c) La zona oscura. Es una zona de desmineralización y remineralización, siendo su tamaño mayor cuando más lento es el avance de la lesión.

d) La zona translúcida: Es el frente de avance de la lesión en el esmalte normal y es un área de remineralización con mínima pérdida mineral del 1,3%. En esta zona aparecen los primeros signos observables de desmoronamiento del esmalte, el daño más común en el cristal de hidroxiapatita es producido por una disolución selectiva.

(20)



- CS - superficie intacta.
- CL - cuerpo de la lesión.
- ZO - zona oscura.
- ZT - zona translúcida.

Figura 2
Zonas de la caries incipiente
(mancha blanca)

Obtenida en: Actualización en odontología mínimamente invasiva: remineralización e infiltración de lesiones incipientes de caries.

Normalmente, para evaluar el status de las lesiones de caries de un paciente, tomamos una decisión dicotómica (presencia o ausencia) con base en signos como: el color, translucidez, la sensación de dureza de la superficie dental y radiografías. A menudo, un gran número de lesiones iniciales pueden pasar desapercibidas.

La técnica más utilizada para mejorar la detección más allá de la inspección visual, es la radiológica y la translimitación, sin embargo su sensibilidad es baja, Rodríguez col 1999 reporta una sensibilidad de 34% y una especificidad de 68%. (21)

La detección y el diagnóstico de la desmineralización temprana permiten el uso de una odontología mínimamente invasiva. Así como la aplicación selectiva de los selladores en los dientes y en los sitios con mayor riesgo de desarrollo de lesiones de caries incipiente.

Las nuevas metodologías para detectar las lesiones cariosas incluyen sistemas que mejoran el registro de las ya existentes, o la incorporación de nuevos métodos, en el caso de la inspección visual se desarrolló el Sistema Internacional de Detección y Medición de Caries (ICDAS por sus siglas en inglés). (22)

4.7 Métodos de diagnóstico para lesiones cariosas incipientes

4.7.1 Métodos visual-táctiles

El método tradicional de utilizar un explorador afilado para la detección de lesiones de caries ha permanecido esencialmente sin cambios por más de 60 años, pero recientemente ha sido objeto de controversias.

Para poder efectuar una buena evaluación de las superficies dentarias, es necesario mantener el campo visual de observación de la lesión perfectamente limpio y seco, tratando de encontrar cambios ligeros en la translucencia del esmalte, opacidad o decoloración diferente a la superficie contigua, o irregularidades en el esmalte con decoloraciones en la dentina localizada por debajo del mismo. (23)

4.7.2 Métodos radiográficos

La utilización de los métodos actuales más sofisticados, como la radiografía digital y el manejo de imágenes en computadora, que facilitan una mejor y más precisa observación de los sitios susceptibles o sospechosos de lesión, no han modificado en mucho los conceptos sobre la utilidad de las radiografías interproximales para la detección y diagnóstico de caries. (24)

4.7.3 Método de transiluminación

Este método diagnóstico comenzó a utilizarse a principio de la década de los 70. Se fundamenta en que las zonas cariadas del diente pierden la traslucidez propia de la estructura dental y se oponen al traspaso del haz de luz que incide en el diente, esto es debido a que su estructura se vuelve mucho más porosa, como resultado de la desmineralización; en consecuencia la lesión cariosa aparecerá radiográficamente como un área oscura, en contraste con la imagen clara y brillante de la estructura dental sana que la circunda.

Transiluminación con fibra óptica (FOTI Fiber Optic Transillumination).

Dada la creciente preocupación por el potencial peligro de la radiación inherente a los rayos X, se ha buscado una alternativa al examen radiográfico para detectar lesiones cariosas proximales. FOTI es un método simple, no invasivo, que puede ser utilizado para complementar el examen clínico de manera repetida sin presentar un riesgo.

Las unidades de transiluminación cuentan con una fibra óptica que transmite un delgado haz de luz blanca brillante, misma que se desvía produciendo sombras al incidir en las áreas de contacto proximal de las piezas dentarias debido a la alteración de la estructura dentaria que ocurre como consecuencia de la desmineralización. La fuente de luz puede provenir de cualquier lámpara de polimerización o utilizar la fibra óptica.

Transiluminación digital con fibra óptica (DIFOTI Digital Imaging Fiber-Optic Transillumination)

Este método tiene como ventaja utilizar una fuente de luz exenta de radiación, no utiliza películas radiográficas y permite un diagnóstico en tiempo real, puede detectar caries incipientes que no pueden ser observadas radiográficamente, permitiendo realizar ampliaciones a la imagen, mismas que son reproducibles, se puede almacenar

la información en computadora, tarjetas de memoria u otro dispositivo de almacenamiento y visualizarlas cuando sea necesario.

Con este sistema se pueden detectar lesiones cariosas incipientes en todas las superficies del órgano dentario, así como alrededor de amalgamas, resinas, selladores y además se pueden detectar otros cambios de la estructura en la corona, tales como fracturas, fluorosis y desmineralización; por otro lado, éste método primero, no es capaz de detectar alteraciones infragingivales y segundo, el equipo tiene un costo elevado. (25)

4.8 ICDAS/ICDAS II

ICDAS (International Caries Detection and Assessment System) es un nuevo sistema internacional de detección y diagnóstico de caries, consensado en Baltimore, Maryland. USA en el año 2005, para la práctica clínica, la investigación y el desarrollo de programas de salud pública. 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. (26)

Este sistema posteriormente fue modificado, considerando restauraciones y se denomina ICDAS II

Cuadro 2. Código ICDAS II de caries de esmalte y dentina. (27)

CODIGO DE CARIES DE ESMALTE Y DENTINA	
ICDAS COMPLETO	UMBRAL VISUAL
0	Sano
1	Mancha blanca/ marrón en esmalte seco
2	Mancha blanca/ marrón en esmalte húmedo
3	Microcavidad en esmalte seco < 0.5mm
4	Sombra oscura de dentina vista a través del esmalte húmedo con o sin cavidad
5	Exposición dentina en cavidad >0.5 mm hasta la mitad de la superficie en seco
6	Exposición de dentina en cavidad mayor a la mitad de la superficie dental

Cuadro 3. Código ICDAS II de caries de raíz.(27)

CODIGO DE CARIES DE RAIZ	
0	Sano
1	Caries no cavitada detenida
2	Caries no cavitada activa
3	Caries cavitada detenida
4	Caries cavitada activa

Cuadro 4. Código ICDAS II de restauraciones y sellantes.(27)

CODIGO DE RESTAURACION Y SELLANTE	
0	No restaurado ni sellado
1	Sellante parcial
2	Sellante completo
3	Restauración color diente
4	Restauración con amalgama
5	Corona inoxidable
6	Corona, carilla, inlay-onlay de porcelanas
7	Restauración perdida o fracturada
8	Restauración temporal (ionomero vítreo, IRM etc.)

Cuadro 5. Código ICDAS II de diente ausente. (27)

CODIGO DE DIENTE AUSENTE	
97	Diente ausente, extraído por caries
98	Diente ausente por otras razones
99	No erupcionado
P	Implante

4.9 Factores predisponentes a caries en primeros molares permanentes

Inician su calcificación alrededor de las 25 semanas de vida intrauterina, erupcionan a los 6 años y completan su calcificación a los 9 años. Erupcionan por detrás del segundo molar temporal y no tiene predecesor. Se presentan en número de cuatro (dos superiores y dos inferiores) y casi siempre son los primeros dientes permanentes que acompañan a la dentición primaria en la boca de un niño, para transformarla en dentición mixta.

Los primeros molares permanentes constituyen una de las estructuras dentarias más importantes para el desarrollo de una adecuada función masticatoria; es por esto que desempeñan un papel importante en el desarrollo y mantenimiento de una oclusión dentaria apropiada.⁽²⁸⁾

Estos órganos dentarios determinan el patrón de masticación durante toda la vida y juegan un papel trascendente al realizar la mayor parte del trabajo de trituración de los alimentos. Es el primero de su serie en erupcionar y el más expuesto a sufrir caries ya sea por su anatomía o por su mayor permanencia en el medio ácido bucal. Constituye uno de los dientes más ausente en el adulto. El diente que se pierde con mayor frecuencia en menores de 15 años de edad.⁽²⁹⁾

La anatomía compleja del primer molar permanente con cinco caras, cúspides, numerosas fosas y surcos, hace que este diente esté sometido a factores de riesgo y sea más susceptible al inicio y avance de la caries dental con la consecuente destrucción. ⁽³⁰⁾

Otros factores para la afección por caries en el primer molar son el bajo peso al nacer y nacimientos prematuros. Esto desfavorece a una alteración en la formación del esmalte produciendo una hipoplasia, en la cual se ha reducido el espesor del esmalte y puede proporcionar un entorno más adecuado para la adhesión y la colonización de bacterias cariogénicas y es más soluble en ácidos que son producidos por estas. ⁽³¹⁾

Entre las consecuencias que provoca la pérdida prematura del primer molar permanente se manifiestan:

- La disminución de la función local: La ausencia del primer molar inferior permanente trae como consecuencia la disminución de hasta el 50% en la eficacia de la masticación, ya que hay un desequilibrio de la función masticatoria, en donde el bolo alimenticio se desplaza hacia el lado de la boca que no está afectado, acompañada de inflamación gingival y periodontopatías, igualmente hay un desgaste oclusal desigual que va asociado al hábito de masticar de un solo lado de la boca.

- La erupción continuada de los dientes antagonistas: Los primeros molares permanentes inferiores tienen mayor susceptibilidad al deterioro, por tal motivo un mayor índice de pérdida. En consecuencia a la ausencia de uno de estos molares, su antagonista erupcionan con mayor velocidad que los dientes adyacentes y a medida que continúa su erupción queda extruido. El proceso alveolar también se mueve junto a los molares y pueden causar inconvenientes al momento de restaurar protésicamente al paciente por la disminución del espacio inter oclusal.

- La desviación de los dientes y/o la maloclusión: Como consecuencia del movimiento dental producido por la pérdida de alguno de los primeros molares permanentes se puede mencionar también la desviación de la línea media dental.⁽³²⁾

Con la pérdida del primer molar permanente se desarrollará una oclusión traumática como resultado de la rotación y desviación de algunos dientes de la zona; ya que todos los dientes que se encuentran anteriores al espacio pueden presentar movimientos, inclusive los incisivos laterales y centrales del mismo lado que se produjo la ausencia. También con la pérdida prematura del primer molar permanente se producen trastornos periodontales por trauma durante la masticación ya sea por empaquetamiento de alimentos como por contactos oclusales traumáticos. ⁽³³⁾

Es evidente que los malos hábitos de higiene bucal, la presencia de biopelícula dental visible y los factores sociales como la falsa creencia de los padres sobre los dientes primarios y la erupción de los dientes permanentes, especialmente el primer molar

permanente que entran en erupción a la edad de seis años. pueden desempeñar un papel importante en las primeras caries molares permanentes. (34)

Existe estudio realizado por Carolina Barreiro 2012 en Paraguay en niños de 7 a 18 años de edad sobre la pérdida prematura del primer molar en el cual obtuvieron como resultados que el 100% presentó afecciones en sus primeros molares permanentes tanto superiores como inferiores. Del total de piezas examinadas que fueron 61, el 100% presentó caries activa (28)

En otro estudio realizado en la Ciudad de México realizado por Oropeza-Oropeza sobre experiencia de caries en primeros molares permanentes en el año 2012 se registró que 68 niños presentaron caries El género femenino fue más afectado que el masculino (31.0% & 29.7%). Los molares que presentaron mayor experiencia de caries fueron los inferiores con 59.6% y llegaron a la conclusión que los molares inferiores fueron los dientes más afectados por caries dental y se presentaron pocos dientes tratados, por lo cual se recomienda implementar programas preventivos de salud bucal y prevención de caries desde edades tempranas en los primeros molares permanentes. (14)

Otro estudio realizado por Javaneh Vejdani en el extranjero llamado The Associated Factors of Permanent First Molar Caries in 7-9 Years Old Children (Factores asociados de la caries del molar permanente en niños de primaria de 7-9 años) en el 2014 realizado en 190 niños de 7 a 9 años de edad un examinador del departamento de pediatría, con espejo desechable y explorador ya la luz de la unidad dental, un cuestionario auto administrado completado por los padres antes del examen, que contenía un consentimiento informado, datos demográficos e información sobre el cepillado de dientes y los hábitos alimenticios. Los datos se analizaron estadísticamente utilizando test independiente y pruebas de ji cuadrado y obtuvieron como resultado una relación significativa entre las caries del primer molar permanente, no hubo asociación significativa entre los factores sociodemográficos, la

frecuencia y el método de cepillado de los dientes y la caries del primer molar permanente.⁽³⁵⁾

En México se elaboro un estudio sobre la caries del primer molar asociada a factores sociodemográficos realizado por la Dra. Sayde Adelina Pérez Olivares en el cual se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal, de enero a septiembre de 2001. se obtuvo el tamaño de la muestra con coeficiente de confiabilidad del 95 % y error estimado de .05, la cual estuvo conformada por 3 615 escolares. Para la selección de la muestra se utilizó un muestreo aleatorio simple con asignación proporcional por municipios, los niños fueron seleccionados al azar en las escuelas.

Se incluyeron los escolares de 6 a 13 años de edad, de ambos sexos, cuyos padres otorgaron su consentimiento para que participaran en el estudio. Se excluyeron los escolares con aparatología de ortodoncia y niños con enfermedades sistémicas que afectan la cavidad bucal como resultados obtuvieron que la prevalencia de caries en esta población fue de 80.3 % de caries en dentición permanente. ⁽³⁶⁾

4.10 Remineralizantes

4.10.1 Flúor

El flúor es un compuesto mineral natural que se encuentra en el agua y en la tierra. También está presente en alimentos y bebidas con distintas concentraciones.

El flúor también favorece la remineralización (la adición de minerales, como el calcio, de vuelta en los dientes), lo cual ayuda a reparar una caries en etapa temprana antes de que se forme una cavidad (agujero) en el diente.

Flúor (F) es el primer elemento de la familia de los halógenos y el elemento químico más reactivo. El término "fluoruro" hace referencia a los compuestos que contienen el ión flúor (F) como sal del ácido fluorhídrico y "fluoruros" hace referencia a los compuestos que contienen fluoruro, ya sean orgánicos o inorgánicos.

El flúor no se puede encontrar como tal en la naturaleza. Sin embargo, los fluoruros están en todas partes: en el suelo, el aire, el agua así como en las plantas y los animales. (37)

El flúor es un agente antibacteriano que inhibe la acción que las bacterias ejercen sobre los hidratos de carbono.

1. Por un lado, transforma la hidroxiapatita del esmalte en fluorapatita que es más resistente a la descalcificación. Actualmente se acepta que la reacción química entre la hidroxiapatita y la fluorapatita no sería una situación definitiva y estable. Por ello la acción tópica del flúor durante la erupción de todas las piezas dentales podría ser igual o más importante que la acción sistémica.
2. Inhibe las reacciones de glucólisis bacteriana del biofilm dental, disminuyendo la formación de ácidos (acético y butírico), mecanismo indispensable para la descomposición de la hidroxiapatita en iones de calcio, fosfato y agua.
3. Promueve la remineralización.

Con ese fin se le utiliza en formas locales aplicadas directamente sobre la dentadura y en formas sistémicas que deben ser ingeridas. Ambas modalidades se describen igualmente efectivas en la prevención de caries dental.

La principal vía de incorporación del flúor en el organismo humano es la digestiva, se absorbe rápidamente en la mucosa del intestino delgado y del estómago por un simple fenómeno de difusión.

Vía Sistémica

El flúor es ingerido a través del torrente circulatorio depositándose fundamentalmente a nivel óseo, y en menor medida en los dientes. El máximo beneficio de este aporte se obtiene en el período pre-eruptivo, tanto en la fase de mineralización como en la de post mineralización.

La administración por vía sistémica de fluoruros supone el aporte de dosis continuadas y bajas del mismo, siendo por tanto los riesgos de toxicidad prácticamente inexistentes ⁽¹⁾. Se puede administrar de varias formas:

- Fluorización de las aguas de consumo público (la concentración óptima en climas templados se sitúa en 1mg de flúor por litro).
- Fluorización de los alimentos, como sal, leche, pescados, frutas, harina o cereales. Suplementos dietéticos fluorados. Pueden administrarse como gotas, tabletas y preparaciones vitamínicas.

VíaTópica

Es la aplicación directa del flúor sobre la superficie del diente, por lo que su uso es post eruptivo, pudiendo iniciarse a los 6 meses de edad y continuarse durante toda la vida. Su máxima utilidad se centraría en los períodos de mayor susceptibilidad a la caries (infancia y primera adolescencia), o en adultos con elevada actividad de caries.

⁽³⁸⁾

En el proceso de remineralización el fluor realiza una transformación de la hidroxiapatita (HAP) en fluorapatita (FAP) que es más resistente a la descalcificación.

Otra función del flúor es intervenir en el proceso de remineralización, el uso de fluoruros se considera un tratamiento alternativo que actúa durante la fase de mineralización del diente, se incorpora en los cristales de hidroxiapatita, formándose así cristales de fluorapatita, el cual es mucho más resistente, inhibe la desmineralización del esmalte y favorece la remineralización.⁽³⁹⁾

Acción

Si el flúor es aplicado tópicamente a alta concentración se logra que en la capa superficial del esmalte se concentre gran cantidad de ión F, al reaccionar éste con el

calcio, formando CaF_2 (fluoruro de calcio). A partir de este precipitado de CaF_2 se produce un intercambio más profundo del ión F con la hidroxiapatita, donde por diversos mecanismos de intercambio, recristalización, crecimiento del cristal, absorción, etc. los oxidrilos son reemplazados por el ión flúor, formándose fluorhidroxiapatita, compuesto estable y permanente; lo cual aumenta significativamente la resistencia del esmalte a la desmineralización. Si el flúor tópico es aplicado a baja concentración, no forma un precipitado de fluoruro cálcico, sino que se incorpora directamente en forma de fluorhidroxiapatita. Actualmente se sabe que la presencia continua de flúor en el medioambiente oral, a bajas concentraciones actúa inhibiendo el proceso de desmineralización.

Otro mecanismo de acción es la remineralización de las estructuras duras en el diente hipomineralizado, al promover la inclusión de minerales en su estructura (calcio y fosfato) debido a su gran actividad iónica. Destacar que los fluoruros ejercen una acción antibacteriana, siendo ésta mayor para el fluoruro estañoso, debido al efecto no sólo del ión flúor, sino también a la toxicidad del ión estaño. ⁽⁴⁰⁾

4.10.2 Xilitol

El xilitol o pentinol es un alcohol azucarado natural de cinco carbonos, que ha demostrado ser un agente eficaz en la prevención de la caries, tanto en animales como en humanos. Se encuentra de manera natural en algunas frutas y vegetales.

Ha sido aprobado para su consumo en la dieta en muchos países. Actualmente, se incorpora como edulcorante en varios productos: dulces, gomas de mascar, dulces, productos de higiene oral, cosméticos y medicamentos. ⁽⁴¹⁾

Es uno de los sustitutos del azúcar más apropiados y prometedores que se han probado con propósitos preventivos de caries, ya que es tan dulce como la sacarosa (azúcar de mesa) y no puede ser metabolizado por la mayoría de las bacterias orales.

Recientemente, se ha incorporado xilitol a las pastas dentales y los enjuagues bucales con fluoruro. Los estudios in vitro sugieren que el xilitol, en conjunto con el fluoruro, ejercen un efecto inhibitor adicional en el crecimiento y/o en la producción de ácidos de los microorganismos cariogénicos.

El efecto y mecanismo remineralizante del xilitol actúa cuando los alimentos o la goma de mascar contiene materiales que estimulen la salivación y no puedan ser fermentados; entonces, la placa y a su vez la superficie dental bajo la placa, quedan expuestas a un ambiente con un pH que se acerca al de la saliva, esto favorece la remineralización del diente. (42)

4.10.3 Enamel PRO

Es una pasta profiláctica que en su fórmula es capaz de liberar fosfato de calcio amorfo (ACP) estimulando la remineralización del esmalte dental, ésta pasta comercial contiene el mismo porcentaje de flúor (1.23%) que otras pastas, pero la combinación con ACP suministra 31% más flúor dentro del esmalte y por lo tanto evita la pérdida de este, ya que crea una superficie de esmalte lustrosa. Enamel Pro, libera ACP cuando entra en contacto con la saliva, a medida que se forma AC, éste se incorpora dentro de la superficie del esmalte donde permanece incluso después de enjuagar. Estudios demuestran que el ACP disponible en el esmalte puede evitar sufrir la erosión que lo daña, al estimular la remineralización de la estructura del diente. El ACP rellena las fisuras de la superficie del esmalte para lograr un pulido intenso y brillante.

Enamel Pro está disponible en siete sabores aromáticos (vainilla/menta, chicle, fresa, menta, uva, canela y recién lanzado frambuesa/menta) solamente puede ser empleado por el profesional de la Salud, es agradable para el paciente, es de fácil aplicación, actúa en poco tiempo, no salpica, es de suave consistencia y se encuentra disponible en tres grados de abrasividad (del fino al grueso). (43)

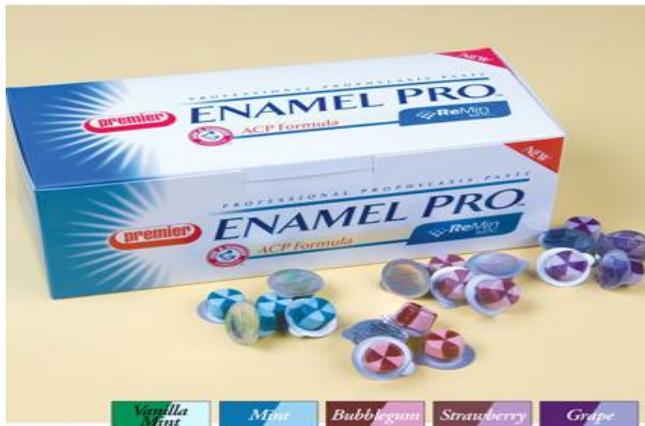


Figura 3

Enamel PRO
presentación y sabores.
Premier Catalogo de
productos 2016. Premier
Corporation 2016.⁽⁴³⁾

4.10.4 Clinpro White Varnish

Posee un innovador componente llamado tri-calciofosfato (TCP), una forma única del fosfato de calcio, teniendo la gran ventaja de liberar no solo flúor si no además calcio y fosfato para ayudar en el proceso de formación de la Flúor Hidroxi Apatita.

El TCP puede coexistir con el flúor, a diferencia de otros aditivos de calcio, gracias a que está protegido con ácido fumárico en su formulación, que en el momento de entrar en contacto con la saliva es activado, siendo capaz de liberar el calcio y el fosfato en la superficie del diente. Como consecuencia de lo anterior, se deposita en el diente un mineral de alta calidad y más resistente al desafío ácido, reduciendo la sensibilidad dental y fortaleciendo el proceso de mineralización.

Durante el proceso de fabricación, se crea una barrera protectora alrededor del calcio que permite que coexista con el flúor. Una vez aplicado, Clinpro™ White Varnish fluye a lo largo de las superficies dentarias y entra en contacto con la saliva, liberando flúor y calcio de manera dirigida y mantenida.

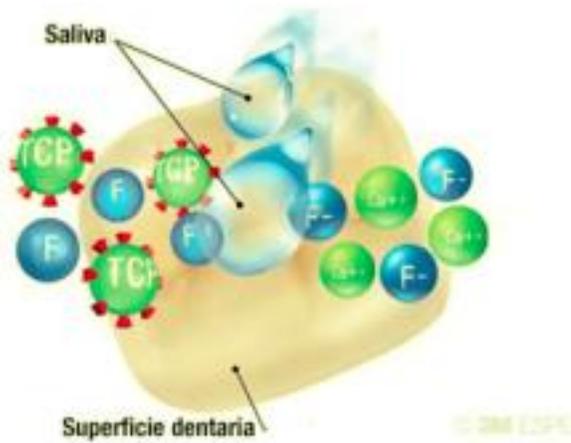


Figura 4

Mecanismo de acción del
Clinpro White Varnish

3M ESPE. Catalogo/
Clinpro™ White Varnish
barniz de Fluor con TCP.
2016,(44)

Clinpro™ White Varnish viene en formato de dosis individuales, eliminando la posibilidad de contaminación cruzada.

Disponible en 2 formatos:



Figura 5

Presentacion de clinpro (Dosis)
3M ESPE. Catalogo/ Clinpro™ White Varnish barniz de
Flúor con TCP. 2016,(44)



Figura 6

Presentacion del clinpro
(unidosis)
3M ESPE. Catalogo/
Clinpro™ White Varnish
barniz de Flúor con TCP.
2016,(44)

4.10.5 Fosfopéptido de Caseína y Fosfato de Calcio Amorfo (CPP-ACP).

Es un derivado de la caseína, a su vez es una fosfoproteína de la leche con una unión amorfa de calcio y fosfato soluble, de fácil liberación en medios ácidos y con la capacidad de hidrolizar la hidroxiapatita, propiciando la remineralización de lesiones cariosas incipientes.

La caseína es una proteína predominante en la leche bovina y se encuentra en un 80% del total de proteínas de la leche⁽⁴⁴⁾. También tienen una capacidad notable para estabilizar el fosfato de calcio en solución, por lo cual ha demostrado que remineraliza superficies de esmalte, in vitro e in vivo cuando es agregado a la goma de mascar sin azúcar. El CPP-ACP, tiene la capacidad de detener y/o cicatrizar la caries dental.⁽⁴⁵⁾

Estudios demostraron que los efectos protectores se deben a una proteína llamada Caseína Fosfopéptido (CPP) que contiene iones de calcio y fosfato en forma de Fosfato de Calcio Amorfo (ACP). El calcio y fosfato son insolubles, es decir forman una estructura cristalina en el pH neutro. Sin embargo, el CPP mantiene el calcio y fosfato en un estado amorfo, no cristalino. Este complejo de CPP-ACP es un sistema ideal de suministro de calcio y fosfato.⁽⁴⁶⁾

4.10.5.1 Mecanismo de acción (CPP-ACP).

Cuando (CPP-ACP) se añade al medio oral, la parte CPP del complejo CPP-ACP, se adhiere fácilmente y de forma uniforme a los tejidos blandos y a los tejidos circundantes. Los iones de calcio y fosfato sueltos del CPP, entran al esmalte y forman los cristales de apatita. En condiciones de bajo pH oral, CPP-ACP libera calcio y fosfato en una forma única soluble (CaHPO_3), luego es transportado a la estructura dental y permite el fortalecimiento del esmalte.

El mecanismo de acción es similar a la de la proteína salival estaterina y el suministro de calcio biodisponible y el fosfato es capaz de conducir la remineralización, el tampón ácidos y reducir el efecto de ácidos del biofilm de la estructura del diente.

Cuando el nanocomplejo CPP-ACP entra en contacto con el esmalte dental interactúa con los iones de hidrógeno formando un compuesto de calcio-hidrógeno-fosfato que entra al diente por difusión, desplazando el agua y generando la recristalización. Este mecanismo genera la remineralización superficial y subsuperficial del esmalte dental, debido a las altas concentraciones presentes de iones de calcio y de fosfato. Esto es demostrado en el estudio de Uribe Echeverría la Remineralización de caries iniciales con fosfopéptidos de caseína y fosfato de calcio amorfo.⁽⁴⁷⁾

En un estudio de igual manera realizado en México y elaborado por la Dra. Juárez López Lilia sobre el efecto preventivo y de remineralización de caries incipiente del fosfopéptido de caseína fosfato de calcio amorfo.

Resultados. En el grupo que recibió la aplicación de CPP-ACPF 38% de las lesiones cariosas incipientes se remineralizaron en comparación con 21% del grupo que recibió el NaF y 15% del grupo control. El porcentaje de dientes que se conservaron libres de caries en el grupo bajo terapia con la fosfoproteína fue mayor.

Conclusión. La aplicación quincenal durante seis meses del CPP-ACPF mostró un efecto remineralizante y protector de lesiones cariosas incipientes. Su acción fue mejor que la aplicación del NaF; no obstante, para reducir la afectación por caries dental en escolares es importante un abordaje preventivo integral que incluya la promoción del autocuidado, así como la aplicación de selladores

4.10.5.2 Presentaciones

Mi Paste Crema dentaria tópica que contiene RECALDENT™ CPP-ACP



Figura 7
GC América Catalogo
Productos 2016. GC
Corporation

Mi Paste Plus Crema dentaria tópica que contiene RECALDENT™ CPP-ACP y fluoruro



Figura 8
GC América
Catalogo
Productos 2016.
GC
Corporation(48)

Mi Varnish Un barniz de fluoruro que contiene RECALDENT™ (CPP-ACP) que tiene una acción desensibilizante cuando se aplica a superficies dentales.(48)



Figura 9
GC América
Catalogo Productos
2016. GC
Corporation



Figura 10
GC América
Catalogo
Productos 2016.
GC
Corporation(48)

5 Planteamiento del problema.

El proceso carioso en su fase inicial es reversible, de ahí que se ha propuesto diferentes compuestos como el CPP-ACP con la finalidad de promover la recuperación de la estructura dentaria. Los remineralizantes tienen como finalidad proveer a la superficie dental iones de calcio y fosfato para la reparación de zonas desmineralizadas.

El Fosfato de Calcio Amorfo derivado de la caseína, patentizado con el nombre de Recaldent del cual existen estudios in vitro, no obstante existen pocas evidencias sobre su efectividad in vivo, por lo que es importante realizar estudios clínicos con el objeto de evaluar su acción preventiva como tratamiento mínimamente invasivo de las lesiones incipientes.

Por lo que nos planteamos la siguiente pregunta:

¿Cuál será la efectividad remineralizante de la aplicación fosfopeptido de caseína – fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP) en primeros molares permanentes de escolares de 7 a 9 años en la escuela Amo Torres en el ciclo escolar 2016-2107?.

6 Hipótesis

- La aplicación del fosfopeptido de caseína - fosfato de calcio amorfo en primeros molares permanentes por un período de 6 meses disminuirá la presencia de lesiones cariosas incipientes.

7 Objetivos.

7.1 Objetivo general.

- Identificar la efectividad del fosfopéptido de caseína fosfato de calcio amorfo en la prevención y remineralización de lesiones cariosas incipientes en primeros molares permanentes.

7.2 Objetivos específicos

- Identificar la presencia de lesiones cariosas incipientes en primeros molares en un grupo de escolares a través de los criterios ICDAS.
- Aplicar el (CPP – ACP) en primeros molares semanalmente por un periodo de 6 meses.
- Identificar el avance de las lesiones cariosas después de la intervención.

8 Material y métodos

8.1 Tipo De Estudio.

Estudio clínico longitudinal sobre la efectividad de la aplicación de (CPP-ACP) en los alumnos de tercer y cuarto grado de la escuela primaria Amo Torres en el ciclo escolar 2016 – 2017.

8.2 Muestra.

La muestra comprendió 54 alumnos inscritos en tercero y cuarto grado de la escuela Amo Torres. 31 mujeres (57%) y 23 hombres (43%). Se incluyeron 184 primeros molares permanentes.

8.3 Criterios De Inclusión.

- Primeros molares permanentes con lesión incipiente grado 1 y 2 ICDAS
- Primeros molares sanos

8.4 Criterios De Exclusión.

- Primeros molares con defectos de hipoplasia y/o fluorosis.
- Primeros molares con fracturas.
- Primeros molares restaurados.
- Primeros molares con caries cavitada.

8.5 Metodología.

Los escolares fueron revisados por un clínico previamente estandarizado en los criterios de ICDAS con un valor de Kappa de 82. La revisión clínica se llevo a cabo con espejos del número cinco y una sonda milimétrica de punta redonda. Las superficies fueron desecas por cinco segundos antes de la observación.

La muestra se dividió en dos grupos los cuales consistieron de la siguiente manera:

1. Al primero se le asesoró sobre la técnica de cepillado (Grupo control).
2. Al segundo grupo se le asesoró la técnica de cepillado y se realizó la aplicación de CPP-ACP. Sólo seleccionaron los primeros molares sanos o con lesiones incipientes criterios 0, 1 y 2 de ICDAS.

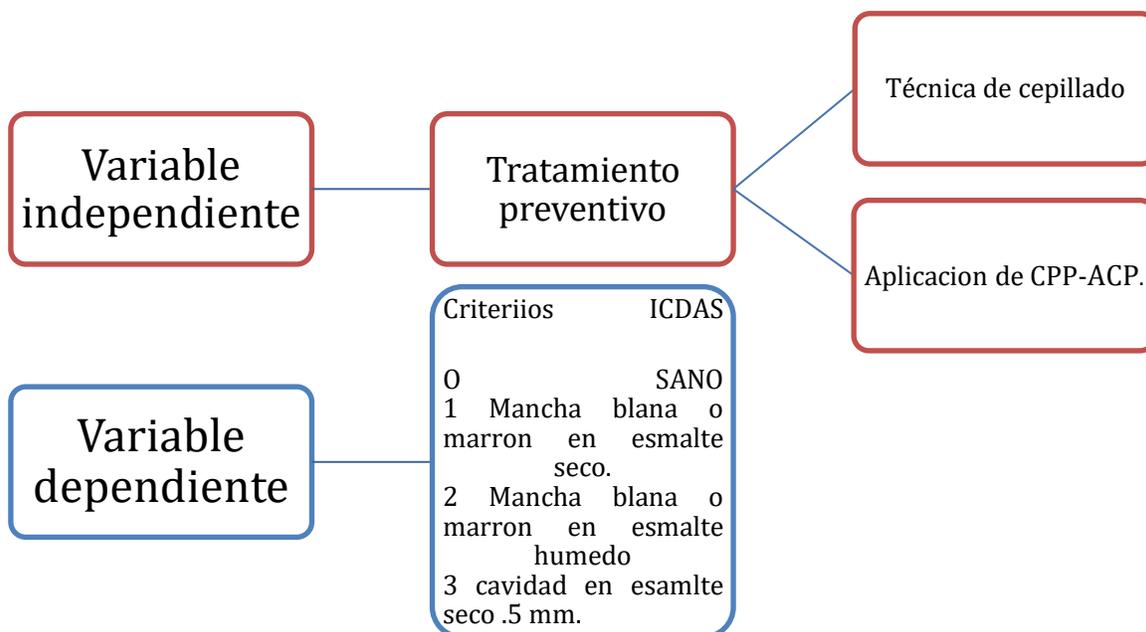
La aplicación del CPP-ACP se llevo a cabo semanalmente después del cepillado con ayuda de hisopos.

Una vez realizada la aplicación se indico al niño que mantuviera la pasta en la boca por dos minutos, para después expectorar evitando no ingerir la pasta. También se recomendó no comer, no beber durante los 30 minutos posteriores a la aplicación.

Las aplicaciones fueron semanales, se les aplicó a cada grupo una vez a la semana durante el ciclo escolar 2016-2017.

Posterior a la intervención, se calculo el progreso o regresión de las lesiones cariosas incipientes a través de criterios ICDAS en los molares incluidos en el examen.

8.6 Variables



Cuadro 6. Operacionalización de las variables.

VARIABLES	DEFINICION	CLASIFICACION	MEDICION
Edad	Tiempo que ha vivido un sujeto, contando desde su nacimiento hasta el ultimo año cumplido .	Cuantitativa Discontinua	Números enteros (7,8,9)
Género	Característica fenotípica única que distingue a un sujeto.	Cualitativa Nominal	Femenino Masculino
Programa preventivo	Estrategia empleada para la prevención y control de caries	Cualitativa Nominal	1) CPP-ACP 2) Control
Técnica de cepillado	Maniobra dental que tiene como objetivo minimizar las colonias bacterianas localizadas en la cavidad bucal.	Cualitativa Nominal	Deficiente Eficiente
Fosfopéptido de caseína- Fosfato de Calcio Amorfo	Proteína deriva de la caseína empleada para la remineralizacion dental	-cualitativa nominal	-Pasta Mi Paste® RECALDENT

8.8 Diseño estadístico.

Se aplicaron estadística descriptiva de frecuencias y porcentajes. Para la comparación de los grupos se utilizó se prueba chi-cuadrada y de Wilconson a través del programa estadístico SPSS.

9 Resultados

Participaron 54 alumnos de la escuela primaria Amo Torres: 31 mujeres (57%) y 23 hombres (43%).

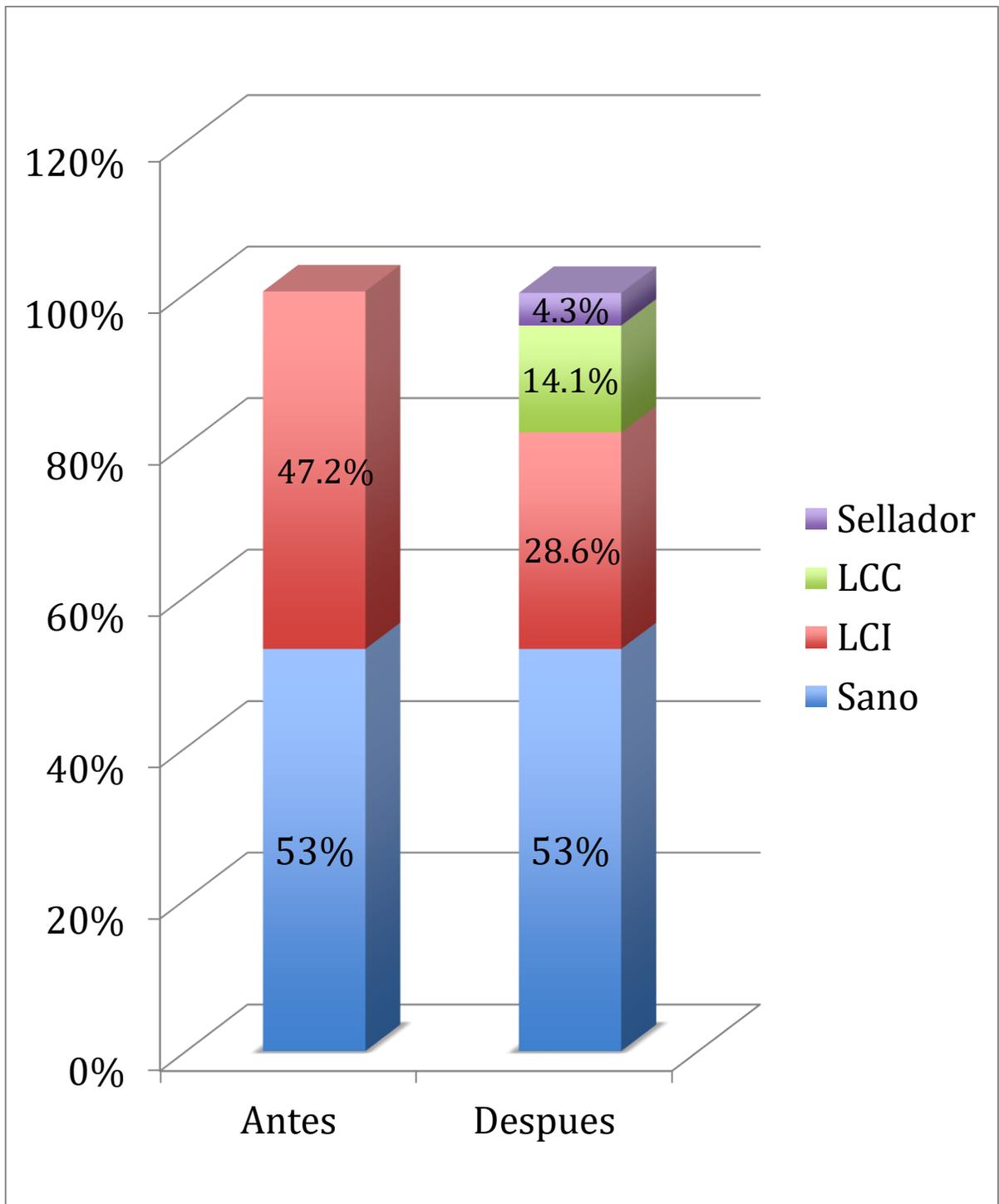
Se incluyeron 184 primeros molares de los cuales 68(37%) estaban sanos, 23 (12.5%) presentaban lesión incipiente grado 1; 77(41%) lesión incipiente grado 2; 7(3.8%) lesión cavitada y 9 (4.9%) estaban obturados o tenían sellador.

De estos 108 correspondieron al grupo del tratamiento de Fosfopéptido de Caseína-Fosfato de Calcio amorfo y 76 al grupo control.

En el tabla 1 y grafica 1 se presenta la distribución de los molares del grupo bajo la aplicación de Fosfopéptido de casina fosfato de calcio amorfo antes y después del tratamiento. En el tabla 2 y grafica 2 se presenta la distribución de los molares del grupo control antes y después del tratamiento. Al analizar sólo aquellos molares con lesiones incipientes para evaluar la remineralización se encontró que en el grupo bajo tratamiento con CPP-ACP con 46 molares con lesiones incipientes se observo después de los seis meses que 23 dientes (50%) se remineralizaron; 11 (23%) siguieron como lesiones incipientes; 10(21.7%) presentaron un avance de la lesión con formación de cavidad y 1 (4.3%) fueron selladas. En Comparación con el grupo control, donde se observó que de los 54 molares con lesiones de caries incipiente, 7 (13%) se remineralizaron, 17(31.5%) se mantuvieron como lesiones incipientes, 25 (46.3%) avanzaron a lesiones cavitadas ; 2 fueron selladas(3.7%) y 3 fueron obturadas(5.6) sin diferencias significativas entre los grupos. $p=0.06$

Tabla 1 Distribución de molares después de la aplicación de CPP-ACP acorde a los criterios de ICDAS

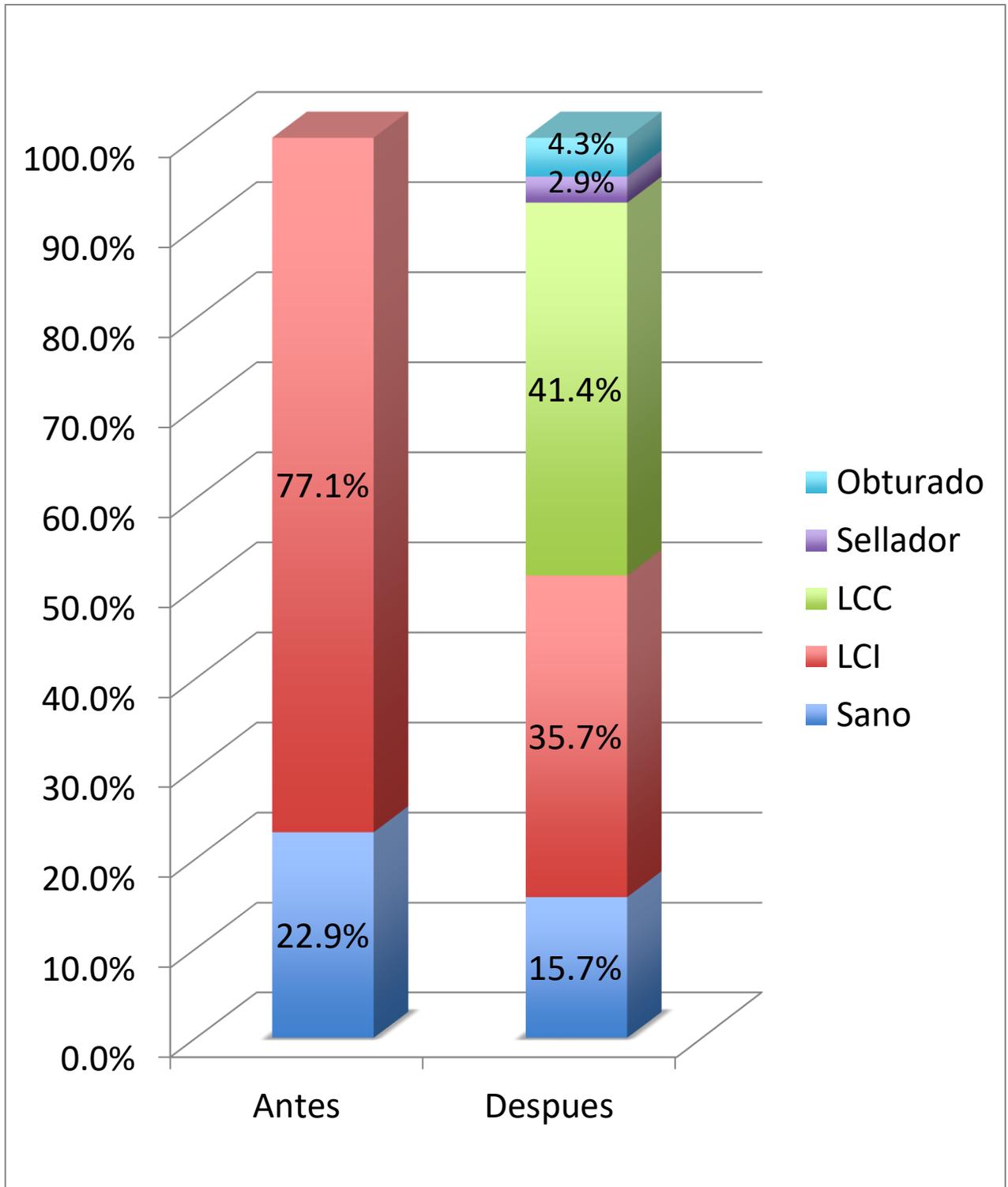
ICDAS	0	1	2	20	3-6	
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	Antes
0	29(55.7)	7(13.5)	10(19.2)	2(3.8)	4(7.6)	52(53.1)
1	10(71.4)	0(0)	2(14.3)	0(0)	2(14.3)	14(14.3)
2	13(40.6)	6(18.8)	3(9.4)	2(6.2)	8(25)	32(32.7)
Después	52 (53)	13(13.3)	15(15.3)	4(4.1)	14(14.1)	98(100)



Grafica 1- Distribución de los primeros molares antes y después del tratamiento preventivo con CPP-ACP . Prueba Wilconson $p=0.07$
LCI. Lesión cariosa incipiente (grado 1 y 2 de ICDAS)
LCC Lesión cariosa cavitada

Tabla 2 Distribución de molares antes y después del Tratamiento preventivo (grupo control)

Código ICDAS	0	1	2	20	3-6	80	Total
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
0	4(25)	2(12.5)	6(37.5)	0(0)	4(25)	0(0)	16(22.9)
1	2(22.2)	2(22.2)	4(44.4)	0(0)	1(11.1)	0(0)	9(12.9)
2	5(11.1)	0(0)	11(24.4)	2(4.4)	24(53.3)	3(6.7)	45(64.2)
Total	11(15.7)	4(5.7)	21(30)	2(2.9)	29(41.2)	3(4.3)	70(100)



Grafica 2- Distribución de los primeros molares antes y después del tratamiento en el grupo control. Prueba Wilcoxon $p=0.001$
LCI. Lesión cariosa incipiente(grado 1 y 2 de ICDAS)
LCC Lesión cariosa cavitada

10 Discusión

El desarrollo científico y tecnológico ha puesto a disposición de la odontología instrumentos de diagnóstico y biomateriales novedosos que permiten un manejo terapéutico menos invasivo y más conservador para el tratamiento de caries dental.

La caries dental es un problema de salud pública ya que afecta a más del 85% de los escolares. Este proceso inicia con una desmineralización de la estructura del esmalte, cuando el pH bucal disminuye a valores de 5.5 o menos. La desmineralización es causada por el metabolismo bacteriano produciendo una reacción entre iones de hidrógeno convirtiéndolos en ácidos.⁽⁴⁹⁾

Por su composición y flujo, la saliva tiene un papel importante en la remineralización natural del diente afectado. No obstante, en ocasiones esto no es suficiente, iniciándose la lesión cariosa como una pequeña mancha en la estructura del esmalte llamada caries incipiente o mancha blanca.

Para revertir las lesiones incipientes se han propuesto diferentes tratamientos. En el presente estudio se utilizó un derivado de la caseína, que presenta propiedades anticariogénicas de la leche. Otros trabajos han señalado que los fosfopéptidos de caseína tienen efecto protector del diente.⁽⁵⁰⁾

El CPP-ACP es un compuesto soluble que eleva la concentración de calcio de 6 a 7 veces más en saliva después de su aplicación tópica. Se ha dicho que el esmalte remineralizado por la acción del CPP-ACP aumenta su resistencia al ataque ácido. Además, el compuesto tiene una capacidad amortiguadora por lo tanto neutraliza el pH ácido y el crecimiento bacteriano.⁽⁵¹⁾

En el presente estudio se encontró que el grupo de niños bajo tratamiento con aplicaciones semanales de CPP-ACP mostró un menor porcentaje de molares que desarrollaron lesiones cavitadas después de seis meses de tratamiento en

comparación con el grupo control lo cual sugiere que la aplicación de CPP-ACP previene y evita el avance de las lesiones de caries incipientes en los primeros molares permanentes, similar a lo reportado por Espinoza R. y cols. que señaló que el compuesto CPP-ACP favoreció la remineralización de las lesiones incipientes; Este investigador menciona que en el grupo con aplicaciones de CPP-ACP, se remineralizó la superficie del esmalte en un lapso de 72 horas similar a al esmalte sano.⁽⁵²⁾

Por otra parte, en el presente trabajo nosotros encontramos que los molares con lesiones cariosas incipientes se remineralizaron cuatro veces más en el grupo bajo tratamiento con CPP-ACP que en grupo control, pero sin diferencias estadísticamente significativas, lo cual coincide con otro reporte controversial que tampoco encontraron el beneficio del CPP-ACP al ser comparado con el fluoruro en gel realizado por Shitthisettapong y cols. quienes no reportaron ventajas en la remineralización después de la aplicación del CPP-ACP después en dientes primarios.⁽⁵³⁾

AL respecto, se sabe que la remineralización es un proceso natural de reparación de las lesiones cariosas en su fase inicial y que cuando la saliva contiene suficientes iones de calcio y fosfato ocurre de manera natural. La finalidad de la aplicación de compuestos remineralizantes como el ocupado en esta investigación es proveer a la superficie dentaria de mayor disponibilidad de estos iones, para favorecer su recuperación.⁽⁵⁴⁾

En la actualidad se han introducido nuevas estrategias para fomentar el proceso de reparación de las superficies dentarias desmineralizadas a base de compuestos con calcio y al fósforos. Además del CPP-ACP se han empleado para promover la remineralización el fosfato tricálcico y el fluoruro de plata entre otros. Estos compuestos han mostrado in vitro su efecto, sin embargo es importante evaluar clínicamente su efecto preventivo, sobre todo en niños de nuestras comunidades, donde los determinantes biológicos y sociales son particulares

La caries dental es un proceso multifactorial, que requiere de un abordaje integral. En este trabajo se brindó capacitación sobre la técnica de cepillado de forma periódica, no obstante, se encontraron nuevas lesiones de caries en los dos grupos, lo que demuestra lo importante de incidir y cambiar los hábitos dietéticos de los escolares ya que si existe una alta ingesta de azúcares y resistencia a el autocuidado y control de la biopelícula dental, por lo que la acción de los biomateriales remineralizantes se ve limitada. También, cabe señalar que para obtener resultados más precisos sería conveniente realizar otras investigaciones donde se incremente la muestra de molares incluidos así como un tiempo de observación mayor.

Hoy en día sabemos que un gran problema de salud pública es la caries la cual tiene como inicio una lesión de mancha blanca la cual puede progresar si no es tratada adecuadamente por el profesional de la salud. ⁽⁵⁵⁻⁵⁷⁾

En este trabajo se encontró que aplicaciones semanales del CPP-ACP pueden coadyuvar a la prevención de caries en los primeros molares permanentes, considerados como los órganos dentarios de mayor susceptibilidad .

El seguimiento clínico de los casos se realizó con los criterios ICDAS II, que es un sistema internacional para clasificar las lesiones desde etapas iniciales, cuando aún no se ha formado la cavidad, por lo que recomendamos su aplicación en el diagnóstico cotidiano de la práctica profesional, ya que la detección temprana de la enfermedad permite la limitación del daño y la preservación de la estructura del esmalte y por tanto de la conservación de la salud bucal.

11 Conclusiones

- La aplicación semanal de CPP-ACP previno y disminuyó las lesiones de caries incipientes en los primeros molares permanentes.
- Los molares con lesiones incipientes mostraron remineralización, sin embargo sin diferencias estadísticas con el grupo control.
- El grupo Control mostro un avance mayor a lesiones de caries con cavidad que el grupo bajo la aplicación de CPP-ACP

12 Referencias bibliográficas

1. Esponda Vila R. Anatomía dental. 7a Ed. Mexico: Fomoto.2002.
2. Garrofé A, Martucci D, Picca M. Adhesión a tejidos dentarios. Rev. Fac. de Odont. 2014; 29(67): 2-12.
3. Cormack H. D. Histología de Ham. 9 Ed. Mexico: Harla. 2010.
4. Garone, W., & Abreu. Lesiones No Cariotas "El Nuevo Desafío de la Odontología". Sao Paulo: Santos. 2010.
5. Sánchez Carrillo C. Desmineralización y remineralización. Rev ADM. 2010; 67: 30-2.
6. Simeone GS. Usos y efectos del fosfato de calcio amorfo (fca) en la odontología restauradora y preventiva. Acta Odontologica Venezolana. 2010; 48 (3): 1-12.
7. Carillo C. El proceso en balance y la caries dental. Rev ADM. 2010; 62 (1): 30-32.
8. Monterde Coronel ME, Delgado Ruiz JM, Rico M. Desmineralización-remineralización del esmalte dental. Rev ADM. 2002; 59 (6):220-222.
9. Castellanos EJ Gallon Marin LM. La remineralización del esmalte bajo el entendimiento actual de la caries dental. Rev Odont. 2013; 32 (69): 49-59.
10. Nureña-Perez MI. Paccini-Torres MC. Aplicación del sistema internacional de detección y valoración de caries (icdas-ii) e índice ceo-s en niños de 3 a 5 años del "honadomani".Rev Kiru Cinetifica. 2016; 13(2): 150 154.
11. Tenovuo JO. Salivary parameters of relevance for assesSing caries activity in individuals and populations. Comm Dent Oral Epidemiol 1997;25:82-6.^[1]_[2]
12. Nauntofte B, Tenevuo JO, Lagerlöf F. Secretion and composition of saliva. In: Fejerskov O and Kidd E, eds. Dental Caries. The disease and its clinical management. Oxford. Blackwell Munksgard; 2003. p. 7-29.
13. Seif TR. Saliva su rol en la salud y en la enfermedad. En: Seif T, ed. Cariología. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la caries dental. Caracas. Actualidades Médico odontológicas Latinoamericanas, 1997. p. 217-40.
14. Vázquez Antelo L. Primer molar permanente: historia de caries en un grupo de niños entre los 5 y 11 años frente a los conocimientos, actitudes y prácticas de sus madres. Rev Elec Mdiego. 2012; 18(2): 12-20.
15. Ring M. Destistry an ilustrated history. Mosby year book Inc. 1985.
16. Secretaria de salud. Resultado del sistema de vigilancia epidemiológica de patologías bucales (SIVEPB) 2015
17. Oropeza-Oropeza A, Molina-Frechero N. Caries dental en primeros molares permanentes de escolares de la delegación Tláhuac. Rev ADM. 2012; 59(2):63-68
18. Uribe Echeverria A, Vilchiz J. Remineralización de caries iniciales con nanocomplejo de fosfopéptidos de caseína y fosfato de calcio amorfo. Dental Trib. 2010; 4(3): 99 109.
19. Mosquera B. Actualización en odontología mínimamente invasiva: remineralización e

- infiltración de lesiones incipientes de caries. *Cient Dent*. 2010;7(3):183-191
20. Vega R. Vigencia y relevancia de la Atención Primaria de Salud. Bogotá (Colombia). *Rev Gerentic Polit Salud*. 2008;7(14):7-10.
 21. Barrancos, M. *Operatoria dental: Integración clínica*. Buenos Aires: Medica Panamericana. 1999
 22. Hernández RJ, Gómez CJ. Determinantes de la especificidad y sensibilidad del ICDAS y fluorescencia Laser en la detección de caries in vitro. *Rev ADM*. 2012; 59(3): 120-124.
 23. Kidd E and Fejerskov O. *Dental Caries, the disease and its clinical management*. Blackwell Munsgaard. Oxford, UK, 2003:3-7^[1]_[SEP]
 24. Kidd E. *Essentials of dental caries. The disease and its management*. 3a Ed. Oxford University Press, Inc. New York, NY, 2005:2-19
 25. Schneiderman A, Elbaum M, Shultz T, Kem S, Greenbaum M, Driller J. Assessment of dental caries with Digital Imaging Fiber Optic Transillumination (DIFOTI): in vitro study. *Caries Res* 1997; 31: 103-110.
 26. A Sreebny L, Baum B, Edgar W, Epstein J, Fox P, Larmas M. Saliva: Its role in health and diseases. *Int Dent J* 1992; 42:291-304
 27. Irrueta M. ¿Qué es ICDAS?. *Rev Soc Dent*. 2012. 3(2). 2 19.
 28. Antelo VL, Vázquez AL, León PY. La pérdida del primer molar permanente en niños de 12 a 14 años de edad. *Rev ADM*. 2012;18(2): 22-30.
 29. Barreiro C, Maidana A. Pérdida prematura del primer molar permanente en niños de 7 a 18 años de un Hogar interno de la Ciudad de Asunción, Paraguay. *Rev Pediart*. 2012; 39(3):179-182.
 30. Abreu N, Yeara J, Gisela S, Feliz EL. Prevalencia de lesiones de caries en primeros molares permanentes en pacientes infantiles de UNIBE. *Rev Medicina salud y sociedad*. 2014; 4(2): 16-17
 31. Llana-Puy C. La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2006;11:449-455^[1]_[SEP]
 32. Angarita N, Cedeño C, Pomonty D, Quilarque L, Quirós O, Maza P, et al. Consecuencias de la pérdida prematura del primer molar permanente en un grupo de alumnos de la escuela básica San José de Cacahual con edades comprendidas entre los 10 y 15 años en San Félix, Estado Bolívar. *Rev Latinoam Ortod Odontopediatric*. 2009; 3(19):0- 10.
 33. Discacciati de letora S, martinez de Meyers L. 1er Molar permanente. Riesgos y afecciones en su 1er año. *Rev. Founne 2* .2004.^[1]_[SEP]
 34. Skeie MS, RaadalM, Strand GV, Esoelid I. The relationship between caries in the primary dentition at 5 years of age and permanent dentition at 10 years of age – a longitudinal study. *Int J Paediatr Dent* 2006; 16(3):152-60.^[1]_[SEP]

35. Vejdani J. The Associated Factors of Permanent First Molar Caries in 7-9 Years Old Children. Spring. 2014; 3(1). 1-6.
36. Pérez OS. Caires dental en primeros molares permanentes y factores sociodemográficos en escolares de Campeche, México. Rev Cubana Estomatol. 2002; 39(3):1-8
37. Murray JJ. Efficacy of preventive agents for dental caries. Systemic fluorides: water fluoridation. Caries Res 1993; 27: 2-8
38. Gonzales-Jiménez L. Soler-Huerta E. Eficacia de la aplicación tópica de flúor sobre la gingivitis moderada e diabéticos tipo 2. Rev Med Mex Seguro Soc. 2008; 46(6): 611-616.
39. Cabos OC. Valenzuela EE. Influencia de un enjuague a base de floururo y xilitol en la remineralizacion in vitro del esmalte en dientes temporales. Rev Odon Mex. 2013; 17 (4): 204-209.
40. Gómez Soler S. Flúorterapia en Odontología para el niño y el adulto. 3rd ed. Chile: Arancibia Hnos y Cía Ltda; 2001.
41. Amaechi BT, Higham SM, Edgar WM. The influence of xylitol and fluoride on dental erosion in vitro. Archives of Oral Biology. 1998; 43: 157-161.
42. Bordoni N, Castillo Mercado R. Odontología pediátrica. Argentina: Panamericana. 2010
43. Premier Catalogo de productos 2016. Premier Corporation 2016.
44. 3M ESPE. Catalogo/ Clinpro™ White Varnish barniz de Fluor con TCP. 2016
45. Juarez Lopez LA, Hernandez Palacios RD, Hernandez Guerrero JC. Efecto preventivo y de remineralización de caries incipientes del fosfopéptido de caseína fosfato de calcio amorfo. Rev Inv Clin. 2014; 66(2): 144 151
46. Robertson PJ, Tofiño ME. Conceptos actuales e investigaciones futuras en el tratamiento de la caries dental y control de la placa bacteriana. Rev Odont Mex. 2010; 14(4): 218-225
47. Villareal, L. Evaluación de la efectividad del flúor acidulado 5000 ppm y caseína al 10% en el control de la progresión de lesiones de caries en el esmalte alrededor del bracket. Estudio clínico. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria. 2011: 3-10
48. GC América Catalogo Productos 2016. GC Corporation 2017.
49. Walsh L. Aspectos clínicos de biología salival para el clínico dental. J Minim Interv Dent 2008; 1(1): 5-23.
50. Cochrane NJ, Cai F, Huk NL, Burrow MF, Reynolds EC. New approaches to enhanced demineralization of tooth enamel. J Dent Res 2010; 89(11): 1187-97.
51. Gonzales C, Garrrocho A, Perez F, Pozos A. Eficacia de tres tratamientos para la remineralizacion de la lesión incipiente de caries o mancha blanca en pacientes con ortodoncia. Rev Mexicana de Odontología Clínica. 2009; 12(2): 4-8.
52. Espinoza R, Bayardo R, Mercado A. Efecto de los sistemas fluorados en la remineralizacion de lesiones cariosas incipientes del esmalte, estudio in situ. Rev de operatoria dental y biomateriales. 2014; 3: 14-21.

53. Sitthisettapong T, Phantumvanit P, Huebner C, Derouen T. Effect of CPP-ACP paste on dental caries in primary teeth: a randomized trial. *Dent Res* 2012; 91(9): 847-52.
54. Cabello R, ICNARA: Conferencia internacional sobre nuevos agentes anticaries y remineralizantes. *Rev Soc Child Odontopediatría* 2008; 23(1):17-20. 
55. El-Sayad II, Sakr AK, Badr YA. Combining CPP-ACP with fluoride: a synergistic remineralization potential of artificially demineralized enamel or not? *Rev SPIE* 2008; 65-70.
56. Braga MM, Oliveira LB, Bonini GA, Bonecker M, Mendes FM (2009). Feasibility of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS-II) in epidemiological surveys and comparability with standard World Health Organization criteria. *Caries Res* 43: 245-249.
57. Jablonski-Momeni A, Struke J, Steinberg T, Heinzl-Gutem-brunner M. Use of ICDAS-II, fluorescence-based methods, and radiography in detection and treatment decision of occlusal caries lesions: an in vitro study. *Int J Dent* 2012; ID 371595. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2012/371595>.



Universidad Nacional Autónoma De México



Facultad De Estudios Superiores Zaragoza

NOMBRE: _____ EDAD: _____

ICDAS

16	26
46	36

FOLIO _____