

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA**

**ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA**



**Remineralización del esmalte con 2 barnices de flúor;  
Duraphat® y Clinpro® y caso clínico**

Trabajo terminal para obtener el diploma de  
Especialidad en Odontología Pediátrica

**PRESENTA**

CD Livio Alejandro Gutiérrez García

**PRESIDENTE**

Dra. Haydeé Gómez Llanos Juárez

**SINODAL**

Dra. Irma Alicia Verdugo Valenzuela

**SINODAL**

Dra. María Eleuteria Torres Arellano

Tijuana, B.C., noviembre del 2015.

## ÍNDICE

---

1. Introducción.....	3
2. Planteamiento del problema.....	20
3. Justificación.....	21
4. Hipótesis.....	23
5. Objetivos .....	24
6. Materiales y métodos .....	25
6.1 Tipo de estudio .....	25
6.2 Universo de estudio .....	25
6.3 Variables .....	26
6.4 Métodos de recolección de datos .....	27
6.5 Recursos .....	28
6.6 Métodos de registro y procesamiento .....	29
7. Resultados .....	30
8. Discusión.....	40
9. Conclusión .....	41
10.Recomendaciones .....	42
11.Caso Clínico .....	43
12.Referencias Bibliográficas.....	57

# 1 INTRODUCCIÓN

---

El esmalte es un tejido formado por los ameloblastos. Constituye la estructura más mineralizada del cuerpo humano, capaz de soportar las fuerzas de masticación, sin embargo se puede desmineralizar ante agresores que actúan en una o varias superficies del esmalte, entre los que se incluyen placa bacteriana, bacterias cariogénicas, alimentación e higiene.

El flúor es un mineral que previene la caries dental en formas diferentes, se concentra en los dientes en desarrollo en los niños y fortalece el esmalte dental antes y después de la erupción dental, tiene una habilidad para la remineralización con ayuda del calcio y fosfato del ambiente bucal, dando las propiedades perdidas para su remineralización.

Debido a la ausencia de células, el esmalte no puede autoregenerarse cuando su integridad se ve comprometida, no obstante, puede adquirir minerales a partir del medio acuoso circundante y así remineralizarse. Se comprobó el efecto remineralizante de la saliva natural, la saliva artificial y de sustancias con fases mineralógicas que contienen flúor, fosfato y calcio, lo que representa una esperanza para la conservación de la integridad de esta estructura y de las subyacentes, de forma que lo remineralicen y/o reparen.

La remineralización dental es importante para contrarrestar la desmineralización que se produce después de cada alimento, si la desmineralización de la boca se mantiene por mucho tiempo hay un efecto de desmineralización en la estructura del esmalte produciendo la iniciación de lesión cariosa, dando como defecto una mancha blanca.

La Mínima Intervención (MI) en odontología se puede definir como una filosofía de la atención profesional realizándose en etapa inicial, detección temprana, y lo más temprano posible la cura de la enfermedad, seguido por Tratamiento Mínimamente

Invasivo y fácil para el paciente en el tratamiento para reparar el daño irreversible causado por la caries dental.<sup>1</sup>

Se ha demostrado la efectividad del flúor para reducir la caries dental, múltiples investigadores han demostrado diferentes alternativas para la incorporación del flúor sistémica y tópicamente en niveles óptimos para su absorción ayudando en la remineralización.

La caries dental es uno de los principales problemas de salud bucal en la población infantil, actualmente se observa a una gran cantidad de pacientes con presencia de lesiones cariosas incipientes en órganos dentarios. Es importante evaluar los materiales que tenemos a nuestro alcance y utilizar los que están a la vanguardia, indicados para el tratamiento de dichas lesiones y así poder valorar su eficacia para la obtención de mejores resultados.<sup>2</sup>

Dentro de la literatura revisada se encontró a:

Cedillo y Cols., en el 2012 realizaron un estudio en el cual la remineralización dentaria se centra en revertir procesos iniciales de la caries como son las manchas blancas. Reconociendo la capacidad del flúor para prevenir la desmineralización del diente.<sup>3</sup>

En la Universidad Peruana Cayetano Heredia, Palomino R. en 2009 realizó la investigación en Remineralización con fluoruros en Lima, Perú. Concluyó que su intervención temprana en la lesión inicial de la caries conocida como “mancha blanca”, puede ser revertida mediante el tratamiento con los barnices de fluoruros.<sup>4</sup>

En el 2011 Denisse-Aguilar-Gálvez realizó el artículo sobre la Remineralización de lesiones cariosas activas incipientes después de la aplicación de un barniz fluorado, medida a través de un láser de diagnóstico. Concluyó que los barnices fluorados son altamente eficaces produciendo una remineralización del 93.48% de las manchas blancas, luego de cuatro aplicaciones en un período de 12 semanas.<sup>5</sup>

Por otra parte en el 2011 el Dr. Villareal L., realizó el estudio Desmineralización y Remineralización, el proceso en balance y la caries dental. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en remineralización entre los dos grupos, en el primer grupo se colocó flúor con 5000 ppm. Al segundo grupo se colocó Caseína al 10%, a los tres meses favorece al grupo de Flúor ( $P= 0.018$ ) en la severidad y actividad de las lesiones.<sup>6</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) proporcionó recomendaciones separadas para las comunidades de alto y bajo riesgo de caries dental. La OMS recomienda la aplicación para todos los niños de dos a cuatro veces al año. Esto disminuiría la caries en un 30-40%.<sup>7</sup>

En 1996 se realizó un estudio, en el cual el Dr. Bravo M y Cols., midieron la eficacia de la aplicación de barniz de flúor en molares y se observó una incidencia del 28.2% en lesión cariosa, sin embargo a los molares sin barniz se observó una incidencia de lesión cariosa de 45.2%.<sup>8</sup>

Reynolds, en el 2008 cita numerosos trabajos de investigación que coinciden en el tratamiento no invasivo de las lesiones subsuperficiales del esmalte o caries tempranas “mancha blanca” a partir de la remineralización lograda mediante el fosfopéptido de caseína fosfato de calcio amorfo conocido como CPP-ACP, en los cuales se observó la regresión de las lesiones de mancha blanca en estudios clínicos controlados.<sup>9</sup>

## **1.1 Estructura del Esmalte del órgano dentario**

El esmalte, forma una cubierta protectora de grosor variable sobre la superficie a la dentina en su porción coronaria ofreciendo protección al tejido conectivo subyacente integrado en el isosistema dentino-pulpar.<sup>10, 11.</sup>

Es el tejido más duro del organismo debido a que estructuralmente está constituido por millones de prismas altamente mineralizados que lo recorren en todo su espesor, desde la conexión amelodentinaria (CAD) a la superficie externa o libre en

contacto con el medio bucal. La dureza del esmalte se debe a que posee un porcentaje muy elevado (95%) de matriz inorgánica y únicamente una muy pequeña (1-2%) de matriz orgánica. Los cristales de hidroxiapatita constituidos por fosfato de calcio representan el componente inorgánico del esmalte.<sup>10,11, 12.</sup>

## **1.2 Composición química del esmalte dental.**

También llamado tejido adamantino o sustancia adamantina, cubre a manera de casquete a la dentina en su porción coronaria ofreciendo protección al tejido conectivo subyacente integrado en el isosistema dentino-pulpar de forma hexagonal.<sup>10,13.</sup>

Composición química del Esmalte.<sup>10.</sup>

El Esmalte está constituido químicamente por una matriz orgánica (1-2%), una matriz inorgánica (95%) y agua (3-5%).<sup>10,12.</sup>

Matriz orgánica: es el componente orgánico más importante, es de naturaleza protéica, constituye un complejo sistema de multiagregados polipeptídicos.<sup>10.</sup>

Matriz inorgánica: está constituida por sales minerales cálcicas básicamente de fosfato y carbonato. Dichas sales, de acuerdo con estudios realizados con difracción de rayos X, muestra una organización apatítica que responde, al igual que ocurre en hueso, dentina y cemento, a la fórmula general  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ . Dichas sales se depositan en la matriz del esmalte, dando origen rápidamente a un proceso de cristalización que transforma la masa mineral en cristales de hidroxiapatita.<sup>10,12.</sup>

Agua: es el tercer componente de la composición química del esmalte. Se localiza en la periferia del cristal constituyendo la denominada capa de hidratación, o capa de agua adsorbida. Por debajo y más hacia el interior, en el cristal, se ubica la denominada capa de iones y compuestos adsorbidos.<sup>10.</sup>

### **1.3 Propiedades del esmalte.**

En el esmalte podemos describir las siguientes propiedades:

Dureza:

Es la resistencia superficial de una sustancia a ser rayada o a sufrir deformaciones de cualquier índole, motivadas por presiones, debido a su elevado contenido de sales minerales y su organización cristalina, el esmalte es el tejido calcificado de mayor dureza en el cuerpo humano. La estructura y la dureza del esmalte lo tornan quebradizo.<sup>10, 11.</sup>

Elasticidad:

Es muy escasa pues depende de la cantidad de agua y de sustancia orgánica que posee. Por ello es un tejido frágil, con tendencia a las macro y microfracturas.<sup>4</sup>

Color y transparencia:

El esmalte es translúcido, el color varía entre un blanco amarillento a un blanco grisáceo, pero este color no es propio del esmalte, sino que depende de estructuras subyacentes, en especial de la dentina. La transparencia puede atribuirse a variaciones en el grado de calcificación y homogeneidad del esmalte.

A mayor mineralización, mayor traslucidez. Esta propiedad permite estudiar las áreas descalcificadas por caries mediante transiluminación con fibra óptica, ya que el esmalte difunde la luz blanca según su grado de mineralización.<sup>10,11,13.</sup>

Permeabilidad:

Es extremadamente escasa y se ha visto mediante marcadores radioactivos o radioisótopos que el esmalte puede actuar como una membrana semipermeable, permitiendo la difusión de agua y de algunos iones presentes en el medio bucal.<sup>10</sup>

## 1.4 Lesión cariosa dental.

Es una enfermedad infecto-contagiosa, multifactorial, la más prevalente en el mundo, que se da por una infección producida por la transmisión de bacterias cariogénicas en los tejidos dentarios. Para que ocurra la enfermedad existe un proceso dinámico de desmineralización del esmalte debido a que las bacterias metabolizan la sacarosa de la dieta y producen ácidos, en condiciones favorables, la pérdida de minerales se ve balanceada con la remineralización y se produce un equilibrio. Cuando la pérdida de minerales se establece, se manifiesta la enfermedad como lesión de mancha blanca. Conocida también como Fase Temprana, lesión cariosa incipiente.<sup>13.</sup>

### Enfermedad infecciosa

Es necesario que exista un reservorio o fuente (persona, animal, suelo) donde proceden las bacterias dañinas. En caries dental la fuente puede ser la madre que transfiere la infección al niño.<sup>14.</sup>

### El potencial de los microorganismos

Se puede transferir directamente (por personas, insectos) o indirectamente (a través de agua, aire, o suelo). En la caries dental el agente transmisor es a través de la saliva de la madre del niño.<sup>14.</sup>

### La colonización (multiplicación de los organismos)

Puede ocurrir sin provocar daños al tejido o a la respuesta inmune, esto ocurre en la caries dental. Adicionalmente, la colonización y la multiplicación de bacterias dependen de la ingesta de azúcar y otros factores locales.<sup>14.</sup>

### La infección

Indica que la colonización ha ocurrido y el proceso de la enfermedad ha comenzado y se considera como daño en el tejido. En caries dental, se manifiesta como la desmineralización de la superficie del diente.<sup>14.</sup>

La respuesta del huésped se puede determinar si hay una manifestación de la enfermedad (desmineralización). Si la respuesta del huésped es adecuada, el individuo podrá tener la infección sin manifestaciones clínicas de la enfermedad; el individuo puede tener el agente infeccioso y esparcirlos a todos. En caries dental la portadora usualmente es la madre. Todos estos conceptos son muy importantes, ya que involucra a la madre y al niño.<sup>14</sup>

La lesión inicial del esmalte aparece cuando el pH a nivel de la superficie del diente, supera el nivel que un diente puede contrarrestar la remineralización superficial, el pH crítico del esmalte es de 5.4, los iones ácidos penetran profundamente en las porosidades de las vainas de los prismas provocando una desmineralización sub superficial, debido a los mayores niveles de iones de calcio, fosfato, y fluoruro y al efecto taponador de los productos salivares.<sup>15,16</sup>

### **1.5 Etiología de la caries y formación de la lesión cariosa dental**

La caries dental se considera una enfermedad multifactorial. Existen factores, tanto locales como generales, que influyen en la probabilidad del desarrollo de la caries y de su velocidad de avance. Al ser una situación compleja, el proceso carioso es dinámico, con periodos de ataque alternando con otros de estacionamiento o con regresión del daño. Este hecho tiene un mensaje importante sobre cualquier enfoque clínico para el manejo de la enfermedad, ya que se puede inclinar la balanza al control de la cariogenicidad de la boca y estimular la remineralización (reparación) de la estructura dental.<sup>17,18</sup>

Los cuatro factores esenciales que se requieren para que se desarrolle el proceso carioso son:

- Huésped (dientes, factores protectores como al saliva)
- Microorganismos o agentes patógenos
- Medio ambiente (alimentación, hábitos de higiene)
- Tiempo

## **1.6 Definición de lesión cariosa incipiente (LCI) Mancha Blanca**

La primera evidencia visible de lesión en el esmalte es la mancha blanca, producida por la pérdida de la sub-superficie del esmalte, ocasionando una pérdida de translucidez, observándose de color blanco tiza opaco.<sup>14.</sup>

La lesión también puede aparecer de color marrón debido a sustancias exógenas absorbidas por los poros del esmalte. Esta lesión puede ser no activa con aspecto intacto y liso, de la misma manera también puede presentar una lesión activa que presenta superficie rugosa.<sup>14.</sup>

La LCI es aquella en la que el daño estructural del órgano dentario (OD) es mínimo y no compromete la integridad funcional. Clínicamente la lesión se identifica como una zona blanquecina, yesosa, con pérdida de translucidez, que puede afectar uno o varios OD y se presenta tanto en la dentición temporal como permanente. La desmineralización focal inicial puede ser vista como una lesión de mancha blanca observándose como una zona opaca blanquecina de superficie íntegra, es asintomática, extensa y poco profunda.<sup>2,15.</sup>

La LCI es indolora, normalmente el esmalte se ve opaco, de color uniforme, pero cuando falta la cutícula de Nashmith y una porción de prismas han sido destruidas, éste presenta manchas blanquecinas granuladas. En otros casos se ven surcos transversales y oblicuos de color opaco, blanco, amarillo y café. La velocidad con la que progresa la LCI en la dentición temporal es más rápida comparada con la dentición permanente ya que en la primera el espesor del esmalte es menor (1mm), las cámaras pulpares son más amplias ocasionando que la caries avance de una manera más rápida y progresiva.<sup>2.</sup>

## **1.7 Características de una lesión incipiente.**

Estas lesiones presentan las siguientes características clínicas:

- Pérdida de la translucidez del esmalte con la aparición de un aspecto blanco gredoso, específicamente con la deshidratación.
- Aparición de una capa superficial frágil que se puede dañar al sondear.

- Aumento de la porosidad, específicamente a nivel superficial, con un mayor riesgo de captación de pigmentaciones.<sup>19,16.</sup>

### **1.8 Característica histológica de lesión cariosa en esmalte dental.**

Las características histológicas de la lesión cariosa incipiente en el esmalte dental han sido descritas por varios investigadores. La lesión incipiente se subdivide en zonas, basándose en una apariencia histológica, cuando las secciones longitudinales se examinan con el microscopio. Estas son cuatro zonas que serán descritas en base a sus características.<sup>18.</sup>

Zona 1: translúcida.

Yace en el frente avanzado de la lesión y representa el primer cambio observable en la estructura del tejido. Se ha demostrado que la zona translúcida es más porosa que el esmalte sano, con un volumen de poros de 1% comparado con aproximadamente 0.1% para el esmalte sano. Se ha registrado por medio de microradiografía que sí hay cambios en el contenido mineral en esta región, más no se descubrió evidencias de pérdida de proteínas en esta zona. Los espacios creados en esta zona son producidos por la eliminación de mineral y no de material orgánico. Estos espacios son de diámetro más grande que los de la siguiente etapa, la zona oscura.

Zona 2: oscura.

Yace justamente superficial a la zona translúcida. Los estudios han mostrado que la zona oscura tiene un volumen poroso de 2-4% de espacios. Los poros de esta etapa son de menor tamaño que la etapa precedente o translúcida. Esto ha sido difícil de explicar, y se cree que los poros en la región translúcida son más grandes debido a que es el frente de avance de la lesión, el comienzo de la remineralización, pero al difundir hacia la superficie se precipitan de nuevo haciendo los poros más pequeños en la zona oscura, reconociendo así el proceso de remineralización.

### Zona 3: cuerpo de la lesión

Es de porción más grande del esmalte cariado en la lesión pequeña. Es la totalidad del área colocada exteriormente a la zona obscura y profunda en relación a la superficie relativamente infectada de la lesión. Esta región muestra un volumen mínimo de poros de 5% en su periferia aumentando a 25% o más en el centro de la lesión. La región radiolúcida está limitada por la presencia de una capa radiopaca, bien mineralizada en la superficie de la lesión.

### Zona 4: área superficial

Una de las características más importantes de la caries del esmalte, es que el mayor grado de desmineralización ocurre a nivel de la sub-superficie, de modo que la lesión pequeña permanece cubierta por la capa superficial que al parecer se conserva relativamente sin ser afectada por el ataque de la enfermedad. Una explicación para la creación de esta zona es debido a que es un sitio donde los iones de calcio y fosfato liberados por la disolución de la sub-superficie o derivados de la solución saturada en la placa, se precipitan de nuevo en el esmalte superficial. La concentración elevada de fluoruro en el esmalte superficial, presumiblemente liberado al iniciarse la disolución del esmalte externo, también favorecería la precipitación.

Estas propiedades del esmalte superficial en relación al esmalte sub-superficial serían capaces de salvar la zona superficial de la desmineralización por largos periodos. El nivel de desmineralización de esta zona es relativamente bajo, al parecer menor a 5% a pesar de un nivel mucho mayor de disolución en la sub-superficie. Finalmente si la agresión continúa esta zona es destruida. En general, todos los investigadores concuerdan en que el contenido orgánico del esmalte cariado es mayor que el esmalte sano. También están de acuerdo en que el material orgánico adicional es de apariencia amorfa y puede ser de origen bacteriano o mixto, salival y bacteriano.<sup>18.</sup>

## 1.9 Fluoruros

Se ha corroborado a través de múltiples investigaciones que el principal efecto preventivo del flúor está relacionado con la influencia del esmalte. El flúor inhibe el proceso de desmineralización, la acelera catalizando las reacciones de precipitación de los iones de calcio y fosfato. El flúor debe estar en bajas concentraciones y en forma continua (1ppm) para que los iones flúor se difundan y precipiten como fluorapatita o fluorhidroxiapatita, de esta forma aumenta el contenido mineral en la zona del cuerpo de la lesión y da lugar a una precipitación desde la profundidad de la superficie.

Barnices fluorados.

Los fluoruros actúan aumentando la resistencia del órgano dentario a los ataques de los ácidos producidos por el metabolismo bacteriano, ya que al combinarse con los cristales de hidroxiapatita del esmalte, dan como resultado una matriz de fluorhidroxiapatita siendo más resistente al ataque de los ácidos. Presenta un efecto antimicrobiano sobre las bacterias presentes en la placa bacteriana que causan caries dental y juegan un papel importante, lo que favorece el proceso de remineralización y desarrollo de una estructura dental más resistente a los ácidos.<sup>20, 21.</sup>

El principal efecto de los fluoruros, sea cual fuere la vía de administración, es su capacidad de intervenir en el proceso de desmineralización y remineralización del OD durante el proceso de caries y, por lo tanto, deben estar presentes en concentraciones óptimas en el momento del ataque ácido al diente.<sup>20.</sup>

El Duraphat<sup>®</sup> es un barniz de fluoruro de sodio al 5% que contiene 22.600 ppm de flúor en una base de resina, es fácil y rápido de aplicar, se adhiere rápidamente en presencia de saliva, que presenta una mayor comodidad y aceptación del paciente. Proporciona múltiples beneficios en pacientes de odontología infantil, ya que libera flúor hasta 28 semanas después de la aplicación y no produce vómito ni reflejo de deglución. Los tratamientos de barniz fluorado inhiben la desmineralización eficazmente produciendo reducciones de caries muy significativas, aproximadamente de 50 a 70% en surcos y fosas, aún superior en superficies interproximales.<sup>21.</sup>

El barniz de flúor Duraphat® se recomienda para niños y adultos que presenten alto riesgo de caries, tratamiento de hipersensibilidad dental, lesiones cariosas incipientes, pacientes con xerostomía, pacientes en tratamiento de quimioterapia o radioterapia y pacientes que se encuentran en tratamiento de ortodoncia.

El Clinpro® es un barniz de flúor que contiene una exclusiva fórmula Tri-Calcio Fosfato (TCP), permitiéndole liberar flúor, calcio y fosfato en la superficie de los dientes. Contiene fluoruro para aplicaciones sobre esmalte y dentina en el tratamiento de los dientes con hipersensibilidad. El barniz se activa con la humedad y la saliva. Se esparcirá y adherirá a los dientes húmedos. El barniz es una solución de colofonia modificada a base de alcohol. El producto se ha endulzado con xilitol. Los iones de calcio y fosfato son componentes que se dan de forma natural en la saliva y están asociados desde hace tiempo con el mantenimiento de la salud de los dientes.<sup>22</sup>

El Beta-tri-fosfato de calcio ( $\beta$ -TCP), como parte de la formulación de Clinpro® Flúor al 5%, el ( $\beta$ -TCP) es un químico muy cercano al de la composición mineral de la hidroxiapatita, con una estructura definida y estable, propiedades químicas predecibles y optimizado para liberar calcio y fosfato en la superficie de los dientes.<sup>23</sup>

Cuando el calcio y el fluoruro están juntos en una formulación, en la mayoría de los casos se combinan a través de enlaces químicos para formar fluoruro de calcio que es relativamente insoluble. Sin embargo, en Clinpro® al 5% el ( $\beta$ -TCP) está rodeado por un recubrimiento soluble, ácido fumárico para protegerlo de reaccionar con fluoruro en la formulación de barniz.<sup>22,23</sup>

### **1.10 Remineralización con flúor**

Existen evidencia suficiente de que las lesiones tempranas en el esmalte pueden remineralizarse con diferentes agentes fluorurados. Actualmente el fluoruro es la piedra angular del manejo no invasivo de las lesiones de caries no cavitadas, pero su habilidad para promover la remineralización neta está limitada por la disponibilidad de los iones calcio y fosfato. Los iones fluoruro pueden dirigir la remineralización si hay disponibilidad de calcio y fósforo en el ambiente bucal. Para formar fluorapatita o

fluorhidroxiapatita se requieren iones calcio, fosfato y flúor. La retención de fluoruro en la placa depende de la disponibilidad del calcio.<sup>24</sup>.

La presencia de fluoruro en la saliva es decisiva para la estabilidad de los minerales dentales. Su concentración en la saliva está relacionada con su utilización. El fluoruro disminuye la solubilidad de la hidroxiapatita dental haciéndola más resistente a la desmineralización. Se demostró también que los fluoruros reducen la producción de ácidos en la biopelícula.<sup>24</sup>.

La desmineralización se reduce cuando el pH aumenta y con ello aumenta también la redeposición de calcio y fosfato disponibles en la biopelícula del esmalte desmineralizado. El flúor retarda el proceso de la caries pero no tiene efectos directos en la etiología de la enfermedad. Si bien las concentraciones endógenas normales de calcio y fosfato presentes en la saliva son suficientes para inducir la remineralización, este efecto se potencia con la presencia de flúor exógeno, reemplazado a partir de diferentes fuentes. La presencia de fluoruro acelera el proceso unas cuatro a ocho veces. La reacción del flúor con el esmalte depende de la concentración, duración, pH y frecuencia en el método de tratamiento.<sup>24</sup>.

Cuando el esmalte se disuelve se libera el fluoruro hacia el fluido de la placa. En la placa y la saliva se encuentra también el fluoruro proveniente de alimentos, bebidas y pastas dentales. Un concepto diferente de remineralización plantea que no es un proceso que implica que el mineral perdido retorne a la lesión y forme una estructura exactamente igual a la inicial, sino, que se forme una estructura mineralizada más resistente a posteriores disoluciones. En este sentido, la ganancia de minerales con la participación del flúor sí se consideraría un proceso de remineralización. El aumento de la resistencia tiene lugar porque el nuevo mineral posee menos carbonato y más fluoruro, con lo cual, los cristales alcanzan mayores dimensiones.

### **1.11 Mecanismo de acción del flúor.**

Los espacios existentes en el esmalte lo hace micro poroso lo que 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; incluye

también la presencia de fluoruro, que va a fomentar la formación de cristales de fluorapatita, La interacción del flúor con el componente mineral del diente produce una fluorohidroxiapatita por sustitución del Flúor por el Hidróxido. Esto produce un aumento de las uniones por puentes de hidrógeno, una red cristalina más pequeña y un descenso general de la solubilidad. La incorporación de flúor en la estructura reticular de la hidroxiapatita (HA) puede tener lugar mientras se está formando el diente o mediante el intercambio iónico después de que haya tenido lugar la dentición. La disminución de la solubilidad aumenta con la incorporación de mayores cantidades de flúor, pero rara vez se superan varios miles de PPM de flúor en el exterior del diente, por tanto, solamente se puede esperar una protección limitada de la sustitución del flúor, en comparación con la fluorapatita (FAP), que tiene 40.000 ppm de flúor. Otra forma de incorporar el flúor en el esmalte es a partir de aplicaciones tópicas y del intercambio iónico. El flúor, también puede interactuar con las bacterias orales para reducir la producción de ácido de la placa a concentraciones relativamente bajas.<sup>6, 16, 20.</sup>

### **1.12 Desmineralización y remineralización dental**

El balance en el proceso de desmineralización y remineralización se ha considerado como la forma única o natural de mantener los dientes sanos y fuertes, generando con esto un impacto muy importante en la prevención de la caries dental.<sup>6.</sup>

La proporción o relación que se guarde entre la desmineralización y la remineralización es la diferencia entre el desarrollo o la prevención del proceso de caries.<sup>6.</sup>

Durante los últimos años se han entendido mejor los nuevos conceptos sobre el desarrollo de caries y se ha demostrado que las lesiones incipientes son reversibles, o al menos puede ser detenida su formación o desarrollo, a través del proceso de remineralización.<sup>6.</sup>

La desmineralización sucede a un pH bajo ( $\pm 5.5$ ), cuando el medio ambiente oral es bajo en saturación de iones minerales en relación al contenido mineral del diente.

La estructura de los cristales del esmalte (apatita carbonatada) es disuelta por la presencia de ácidos orgánicos (láctico y acético), que son bioproductos resultantes de la acción de las bacterias de la placa bacteriana, en presencia de un sustrato, principalmente a base de hidratos de carbono fermentables.<sup>6.</sup>

Los primeros estadios del desarrollo de una lesión cariosa pueden pasar desapercibidos clínicamente, pero en algunos casos se pueden observar (solamente en áreas visibles) como pequeñas manchas blancas. Estas manchas son el producto de la acción de los ácidos generados por los microorganismos de la placa bacteriana, que en esta forma inician la destrucción de las superficies externas (subsúperficiales) del diente. Esta mancha blanca o lesión incipiente no debe confundirse con las hipocalcificaciones de desarrollo del esmalte.<sup>6.</sup>

### **1.13 Proceso de remineralización.**

De las interacciones que ocurren constantemente entre los tejidos dentales y los fluidos bucales que los rodean, depende el proceso de la caries dental. La acumulación de sustancias que se producen por los depósitos de minerales dentro de los tejidos desmineralizados del diente favorece la remineralización.<sup>6,16.</sup>

La remineralización puede ocurrir en el cuerpo de las lesiones cariosas del esmalte natural, especialmente cuando la capa superficial es fina o ésta se ha perdido. Un punto clave es que el fluoruro debería llevarse, en concentraciones moderadas, a las lesiones de puntos blancos en esmalte cariado para conseguir una mayor remineralización. Las aplicaciones tópicas de productos con concentración muy alta de fluoruro, fomentan la formación de una capa superficial extremadamente densa sobre dichas lesiones, 'encerrando' los componentes de la superficie de manera efectiva. Una vez formada, la baja permeabilidad de esta capa dificulta una reparación natural posterior.<sup>26.</sup>

Para que sea posible una remineralización es necesario estimular los mecanismos por el cual los minerales como el calcio y el fosfato puedan precipitarse dentro de la lesión deteniendo y revirtiendo el proceso de la enfermedad cariosa en el órgano dentario.<sup>27.</sup>

La remineralización es un proceso de precipitar calcio, fosfato y otros iones en la superficie o dentro del esmalte parcialmente desmineralizado. Los iones pueden proceder de la disolución del tejido mineralizado, de una fuente externa o una combinación de ambos procesos mediante el cual se depositan minerales en la estructura dentaria.<sup>6,13.</sup>

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 deposición de minerales después de una pérdida de ellos, depositándose en el interior de la lesión cariosa cristales de hidroxiapatita con una pequeña proporción de fluoruro de calcio (CaF<sub>2</sub>).<sup>6,13.</sup>

#### **1.14 Diagnóstico de caries dental**

Existen diferencias sustanciales en la forma en la que los odontólogos afrontan el diagnóstico de las lesiones cariosas, sin embargo las superficies lisas del esmalte son áreas secundarias más susceptibles de contraer lesiones cariosas, incluyendo las superficies de contacto interproximales, así como las superficies libres: cara vestibular, palatina y lingual.<sup>2</sup>

Diagnosticar las lesiones cariosas incipientes, no es fácil, por lo que es necesario: conocer la técnica de láser de diagnóstico e inspección visual para hacer un diagnóstico oportuno. Toda prueba diagnóstica es susceptible a error, por lo que se debe afirmar el potencial de su exactitud en términos de sensibilidad y especificidad. Sensibilidad es la probabilidad de formular un diagnóstico positivo en presencia de la enfermedad y especificidad es la probabilidad de formular un diagnóstico negativo en la ausencia de la enfermedad. Por lo que el método ideal de diagnóstico deberá observar una alta sensibilidad y especificidad, existiendo un equilibrio entre ellas. Es importante que el odontólogo posea conocimientos y habilidades para hacer la detección oportuna y necesaria para la prevención de la caries dental.<sup>2</sup>

### **1.15 Láser de diagnóstico.**

El DIAGNOdent pen se utiliza como método de diagnóstico para medir cuantitativamente, desarrollado para la detección temprana de lesión cariosa oclusales y en superficies lisas. Este instrumento mide la luz fluorescente que refleja el diente al ser iluminado con un haz de luz de onda de 655 nm. Una lesión de caries emite una fluorescencia más intensa que la superficie sana de la estructura dental, esta medición es interpretada en una escala numérica del 0 al 99, y es progresiva respecto a la lesión, a mayor lesión mayor es el número de la medición.<sup>28, 21.</sup>

El DIAGNOdent pen ilumina la superficie dental, a través de una sonda flexible, con una luz láser roja intermitente, que penetra varios milímetros dentro de la estructura dentaria. Una parte de la luz es absorbida por los componentes orgánicos e inorgánicos de la estructura dental, mientras que otra parte de esta luz es reemitida como fluorescencia, dentro del espectro infrarrojo, hacia el dispositivo. Esta información es analizada y cuantificada. El valor numérico obtenido está en relación directa con el tamaño de la lesión. Opcionalmente, la detección de la radiación fluorescente puede ser reflejada por medio de una señal acústica.<sup>28.</sup>

Con ayuda de la tecnología de fluorescencia láser del DIAGNOdent Pen se pueden detectar incluso las caries en fase inicial y las llamadas caries ocultas. De este modo, se podrán realizar intervenciones mínimamente invasivas, el paciente recibe un tratamiento no agresivo y se conserva la materia sana del diente.<sup>19.</sup>

Consiste en dar un valor numérico a la desmineralización, la estructura sana del órgano dental es de 0 a 10, lesión en la mitad externa del esmalte es de 11-20 y en la mitad interna es de 21- 30, y caries en dentina es mayor de 30.<sup>21,2.</sup>

## **2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

---

¿Cuál es la eficacia del barniz de flúor Duraphat® y Clinpro® en la remineralización de lesiones cariosas incipientes de órganos dentales?

### 3 JUSTIFICACIÓN

---

La caries dental es considerada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como un problema de salud pública por ser una de las patologías bucales de mayor prevalencia. En México el 90% de la población mexicana está afectada, siendo los individuos entre 0 y 15 años de edad, los de más alto riesgo de contraerla<sup>11, 12</sup>.

La caries dental constituye una de las causas principales de pérdida dental, afecta la masticación, la digestión y la fonación del individuo; el diagnóstico temprano de la caries dental ayuda en realizar intervenciones mínimamente invasivas, el paciente recibe un tratamiento no agresivo y se conserva la materia sana del diente con la aplicación de los barnices de flúor remineralizando las lesiones cariosas activas.

Hasta hace algunos pocos años el manejo de esta patología era eminentemente curativo, dejando las consideraciones de tipo preventivas. Sin embargo, se comprendió que este enfoque curativo era estéril en cuanto a la eliminación de la enfermedad o a la disminución de sus índices, entonces la profesión comenzó a aunar esfuerzos tendientes a evitar la instalación de la caries mediante una intervención en el curso natural de la enfermedad.

La capacidad de remineralización de las áreas desmineralizadas del esmalte es uno de los factores que intervienen en los procesos que conducen a la caries dental. 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 los iones de fosfato, calcio y otros minerales, puedan ser remplazados por los mismos u otros iones provenientes de la saliva; incluye también la presencia de fluoruro.<sup>1,3</sup>

La remineralización es un fenómeno complejo que depende de cualidades relacionadas con la saliva y la presencia de flúor, por lo que existen variaciones individuales. La remineralización produce dos efectos importantes en la lesión incipiente:

- La lesión se va a reducir en su tamaño.
- La lesión remineralizada se hace más resistente a su progreso.<sup>2-3-5</sup>

Los cristales de fluorapatita van a presentar características muy importantes, producto de este fenómeno de remineralización: son cristales más grandes que los originales y más resistentes a la disolución de los ácidos, por lo tanto son mucho más resistentes al ataque de ácidos de la placa bacteriana, que el esmalte original.<sup>3</sup>

En la comparación se diagnosticará cuál barniz mostró mayor eficacia en la remineralización dental en lesiones cariosas incipientes activas. En la actualidad, en México hay dos barnices que son los más utilizados por los dentistas y hay pocos estudios que demuestren la eficacia de los barnices de flúor en comparación.

## 4 HIPÓTESIS

---

### **Hipótesis nula**

H<sub>0</sub>. Son igual de eficaces el barniz de flúor Duraphat® y Clinpro® para la remineralización de lesiones cariosas incipientes de órganos dentales.

### **Hipótesis alternas**

H<sub>1</sub>. El barniz de flúor Duraphat® es más eficaz para la remineralización de lesiones cariosas incipientes de órganos dentales.

H<sub>2</sub>. El barniz de flúor Clinpro® es más eficaz para la remineralización de lesiones cariosas incipientes de órganos dentales.

## 5 OBJETIVOS

---

### **General:**

Evaluar la eficacia del barniz de flúor Durapha® y Clinpro® en la remineralización en esmalte de lesiones cariosas incipientes de órganos dentales.

## **6 MATERIALES Y MÉTODOS**

---

### **6.1 TIPO DE ESTUDIO**

El estudio observacional, longitudinal y comparativo; Observacional ya que solo vamos a medir la variable; longitudinal porque se realizaron cuatro revisiones consecutivamente en el mismo paciente durante un periodo y comparativo ya que se realizó una comparación entre ambos materiales.

### **6.2 UNIVERSO DE ESTUDIO**

#### **6.2.1 Objeto de estudio**

30 órganos dentarios con lesiones cariosas incipientes (Manchas blancas), en pacientes que asisten a la clínica de especialidad en odontología pediátrica de la Universidad Autónoma de Baja California, campus Tijuana.

#### **6.2.2 Criterios de inclusión**

- a) Órganos dentarios de pacientes que asistieron a la Clínica en Especialidad en Odontología Pediátrica, que presentaron lesiones cariosas incipientes con DIAGNOdent pen.
- b) Órganos dentarios de pacientes de ambos sexos.
- c) Órganos dentarios de pacientes con consentimiento informado firmado por padre o tutor.

#### **6.2.3 Criterios de exclusión**

- a) Órganos dentarios de pacientes que presentaron lesiones cariosas que no correspondieron a lesión incipiente con DIAGNOdent pen
- b) Pacientes con hipersensibilidad a los compuestos de los materiales: Barniz de flúor Duraphat ® y Clinpro ®
- c) Órganos dentarios de pacientes sin consentimiento informado firmado por padre o tutor.

#### **6.2.4 Criterios de eliminación**

- a) Pacientes cuyos padres decidieron no seguir participando en la investigación.
- b) Pacientes que no asistieron a sus citas el día de aplicación de los materiales o de las revisiones posteriores.
- c) Pacientes cuyo OD se haya cavitado o exfoliado antes de concluir las aplicaciones de los materiales o de las revisiones correspondientes.

### **6.3 VARIABLES**

#### **6.3.1 Definición conceptual de variables**

Según Cedillo y Cols., la remineralización dentaria se centra en revertir procesos iniciales de la caries como es la mancha blanca, se define eficacia a que los tratamientos del barniz Duraphat® y Clinpro®, estimula la remineralización produciendo reducciones o el arresto de caries.

#### **6.3.2 Definición operacional de variables**

Se define eficacia de barniz de flúor Duraphat® y Clinpro®, a la medición que se realice mediante la observación del arresto de lesión cariosa del esmalte empleando la técnica de diagnóstico de láser de lesión cariosa incipiente.

#### **6.3.3 Escala de medición**

La escala de medición de eficacia de barniz de Duraphat® y Clinpro® fue a través del diagnóstico de láser DiagnoDent Pent de Kavo con valores en números; el número dado por el láser será el grado de remineralización en la mancha blanca, se consideró no remineralización cuando el número del láser aumenta en cada cita; por el contrario si el número dado por el láser es menor en cada cita, se considera remineralización de la lesión cariosa dental.

#### **6.4 Método de recolección de datos**

Se presentó el protocolo y se autorizó por el comité de posgrado de la Especialidad de Odontología Pediátrica de la Universidad Autónoma de Baja California.

Se proporcionó a los padres un consentimiento informado, en el cual se explicó en qué consistiría la investigación, los tipos de materiales seleccionados en los órganos dentales de sus hijos, así como el compromiso, ventajas y desventajas que adquirirían al aceptar formar parte del presente trabajo.

Se revisaron a los pacientes que asistieron a la clínica de la especialidad en Odontología Pediátrica en el periodo de abril a mayo del 2014, se identificó los órganos dentarios con lesión cariosa incipiente diagnosticados por medio de DiagnoDent Pent.

Se midieron 30 órganos dentarios con mancha blanca, los cuales se dividieron en dos grupos respectivamente, grupo A; se colocó a 15 órganos dentarios barniz de flúor Duraphat® y al grupo B) se les colocó barniz de flúor Clinpro®.

El procedimiento para el grupo A fue el siguiente; en caso de sarro o placa dentobacteriana se realizó una profilaxis dental, después se eliminó el exceso de saliva, se colocó aislamiento relativo con rollos de algodón, y el barniz de flúor se colocó con pincel, dejándolo secar por tres segundos para dejar formar una película fina del material en la zona del ÓD.

En el grupo B el procedimiento fue el siguiente: la superficie del OD se limpió con un cepillo dental, se colocó aislamiento relativo con rollo de algodón, se seca el exceso de humedad, el barniz de flúor se colocó con el pincel, después se indicó al paciente que cierre la boca.

Se realizó la medición del ÓD seleccionado a través del DiagnoDent Pen, anotándolo en la tabla de recolección de datos, finalizándolo con la aplicación del barniz seleccionado, con las instrucciones del fabricante, se realizaron cuatro mediciones, semanalmente obteniendo el porcentaje de remineralización.

Se registró en la tabla de recolección de datos los ÓD a los que se aplicó el material, así como la fecha de cada una de las aplicaciones y el material que fue utilizado en cada uno de ellos.

Se realizó el análisis de datos por medio del programa Excel donde se empleo la estadística descriptiva.

## **6.5 Recursos**

### **6.3.4 Humanos**

CD Livio Alejandro Gutiérrez García  
Dra. Haydeé Gómez Llanos Juárez  
Dra. María Eleuteria Torres Arellano  
Dra. Irma Alicia Verdugo Valenzuela  
CD Martha Lorena Almanza Barragán  
CD Ana Karen López Vejar  
CD Claudia Alejandra Madrigal

### **6.5.2 Físicos**

Clínica de la Especialidad en Odontología Pediátrica (CUPIS).

### **6.5.3 Materiales**

Unidad dental con luz.

Material para revisión dental (abate lenguas).

Guantes, cubre bocas, gorro, lentes.

Material de papelería (historias clínicas, plumas, tabla de recolección de datos).

Rollos de algodón

Microbrush

Gasas

Duraphat®

Clinpro®



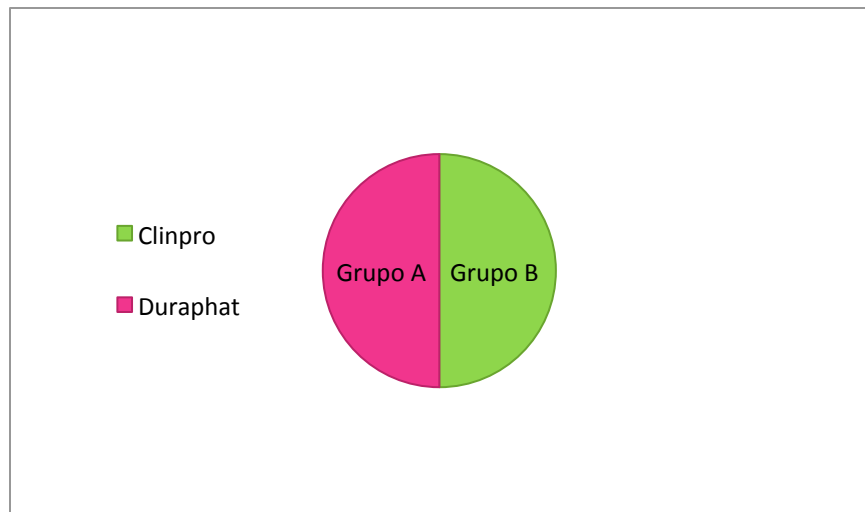
## 7 RESULTADOS

---

### RESULTADOS DESCRIPTIVOS DE LA MUESTRA

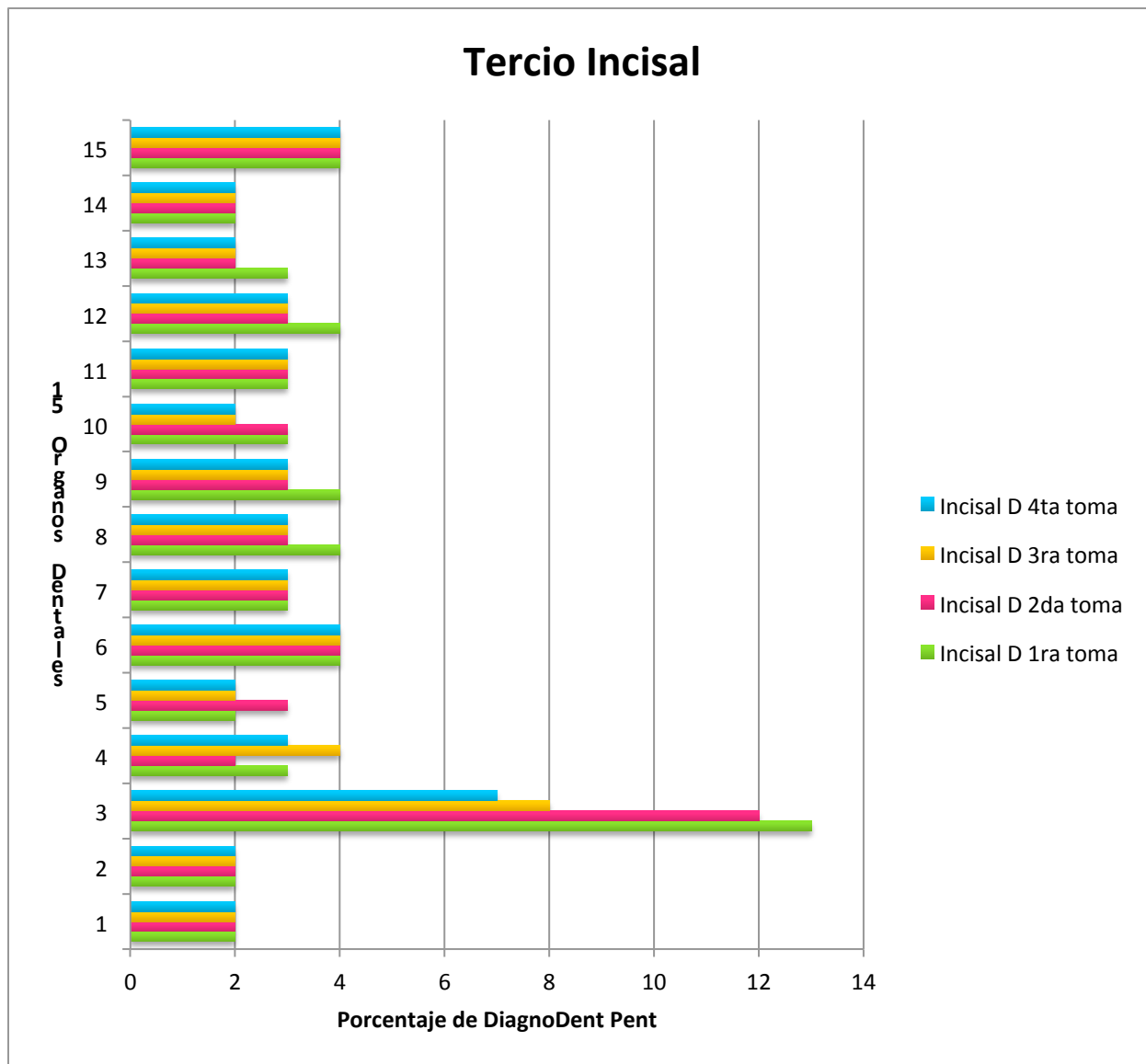
Los resultados obtenidos en la presente investigación fueron los siguientes:

De un total de 30 ÓD con mancha blanca se dividieron en dos grupos: A) 15 ÓD con Duraphat®. B) 15 ÓD con Clinpro®. Grafico 1.



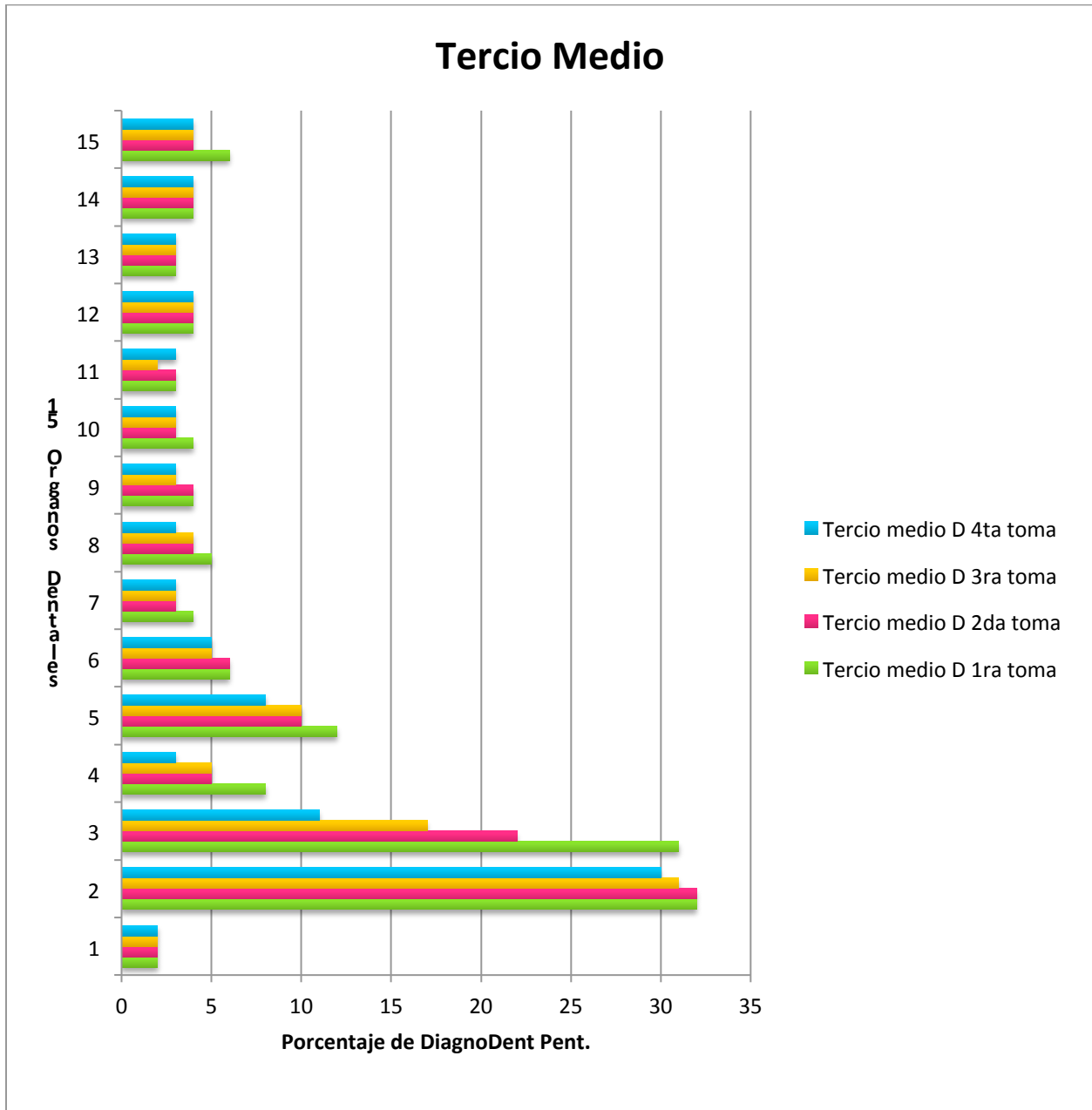
**Gráfico1. 30 órganos dentarios.**

El grupo A se midió con el DiagnoDent Pent el grado de remineralización dental de la lesión cariosa de cada ÓD en el tercio incisal, medio y cervical semanalmente. En el gráfico 2 se muestra 15 ÓD en el tercio incisal de la primera, segunda, tercera y cuarta toma de porcentaje que marco el DiagnoDent Pent.



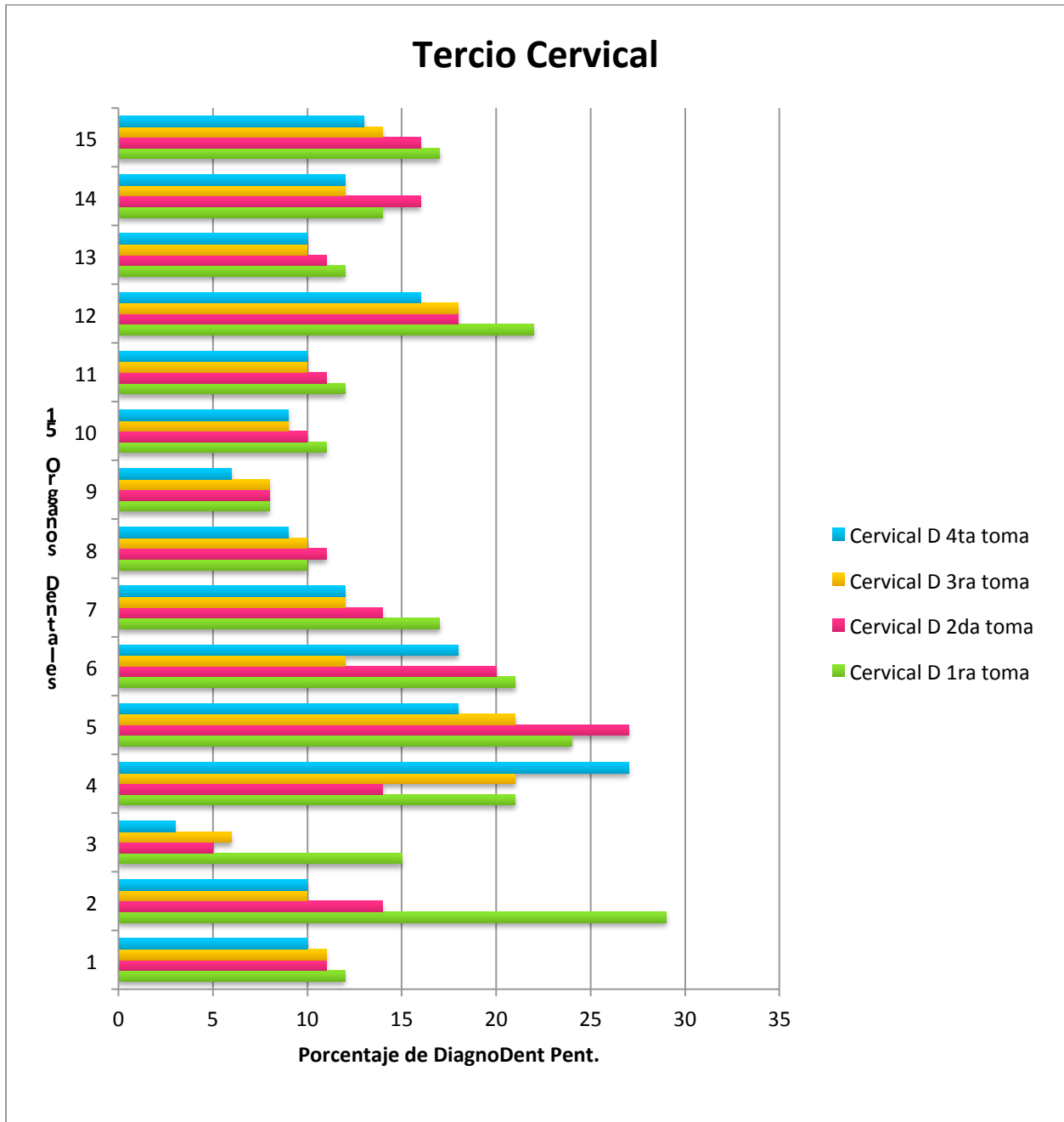
**Gráfico 2. Remineralización incisal del grupo A.**

En el gráfico 3 se muestra 15 ÓD del grupo A en el tercio medio de la primera, segunda, tercera y cuarta toma de porcentaje que marco el DiagnoDent Pent.



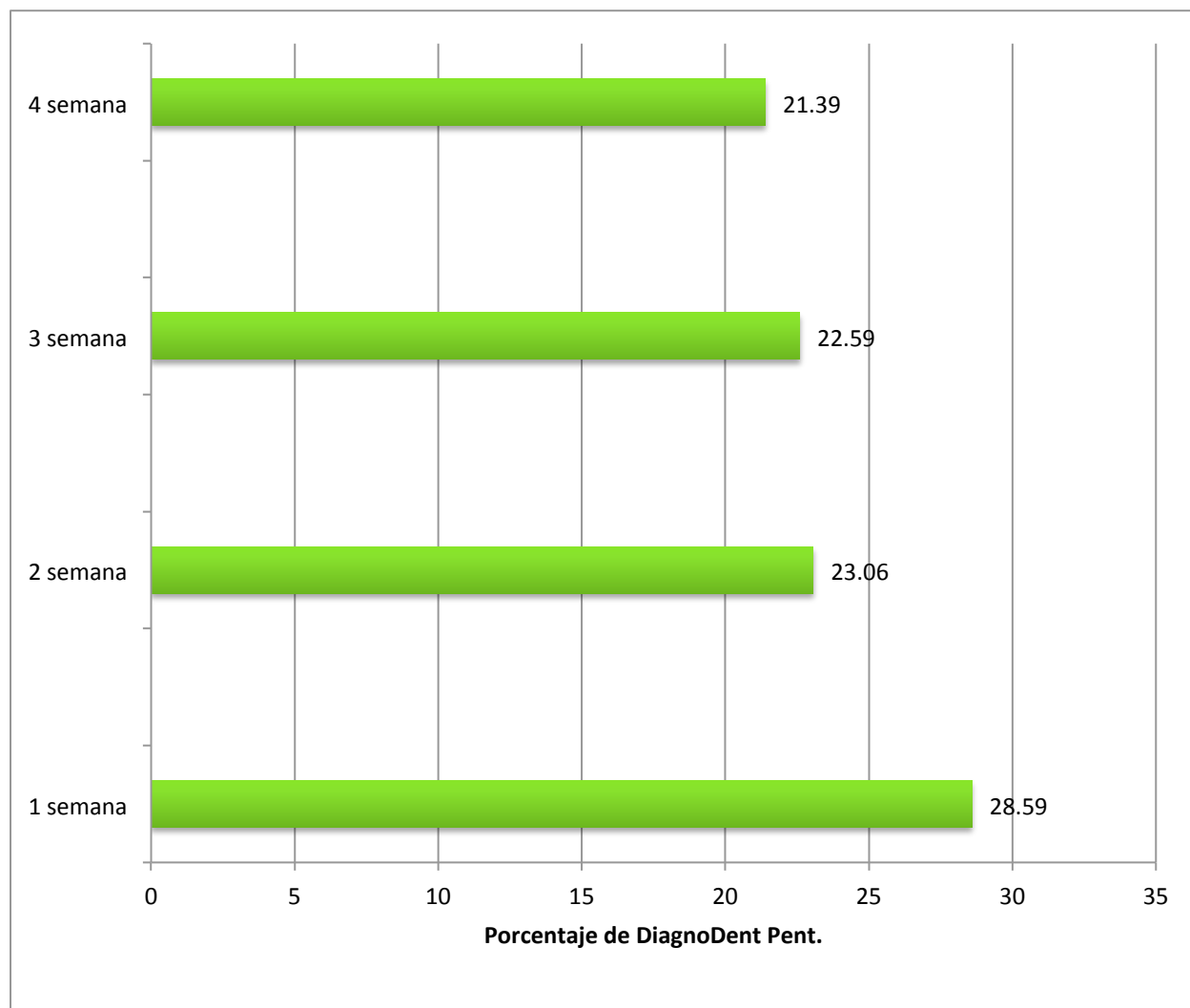
**Gráfico 3. Remineralización medio del grupo A.**

En el gráfico 4 se muestra 15 ÓD del grupo A en el tercio cervical de la primera, segunda, tercera y cuarta toma de porcentaje que marco el DiagnoDent Pent.



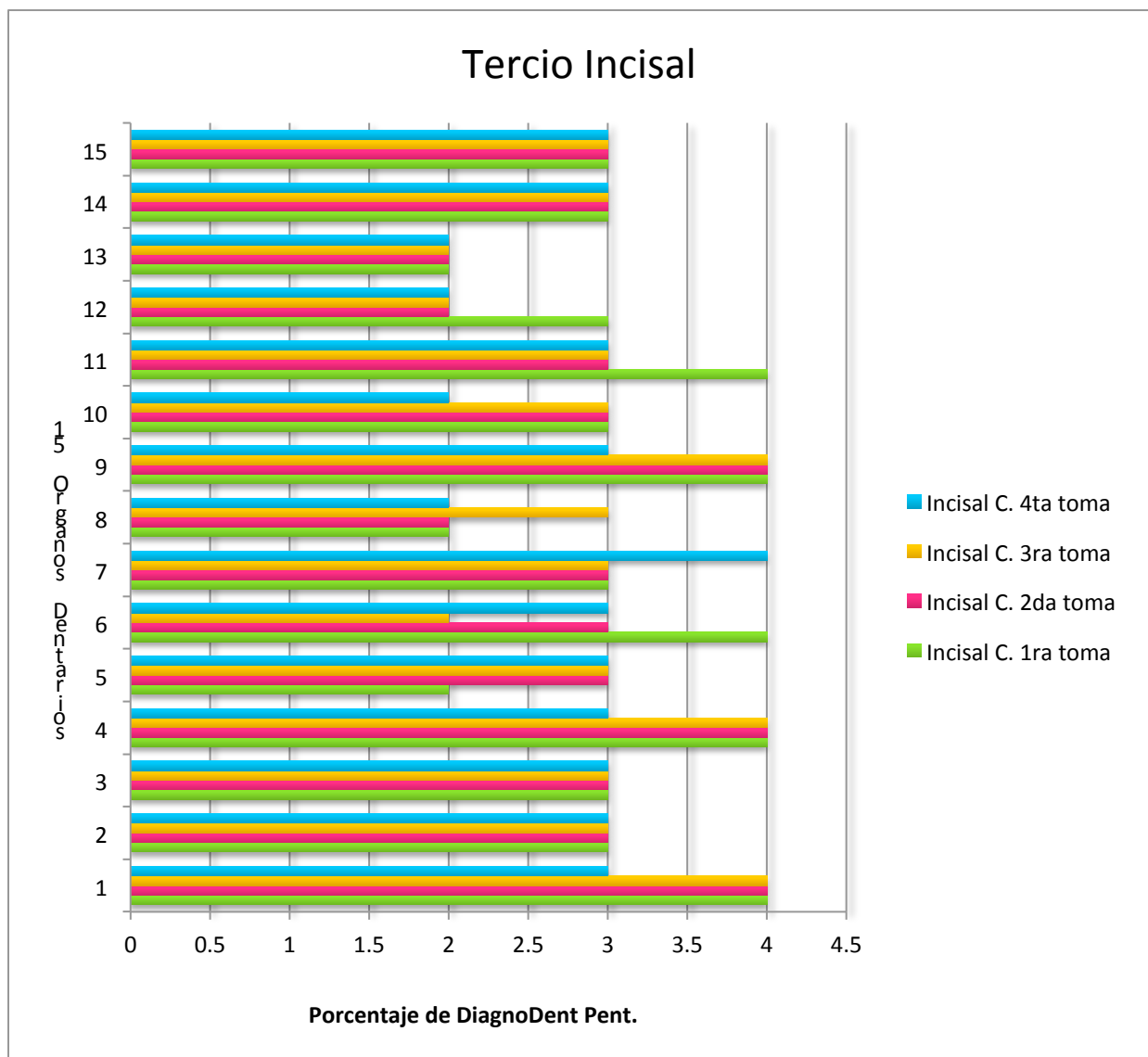
**Gráfico 4. Remineralización cervical del grupo A.**

En el grupo A el porcentaje de Remineralización se observó: el 28.59% en la primera toma, 23.06% en la segunda toma, 22.06% en la tercera toma y 21.39% en la cuarta toma, de la primera a la cuarta medición resultó con 7.2% de remineralización. Gráfico 5.



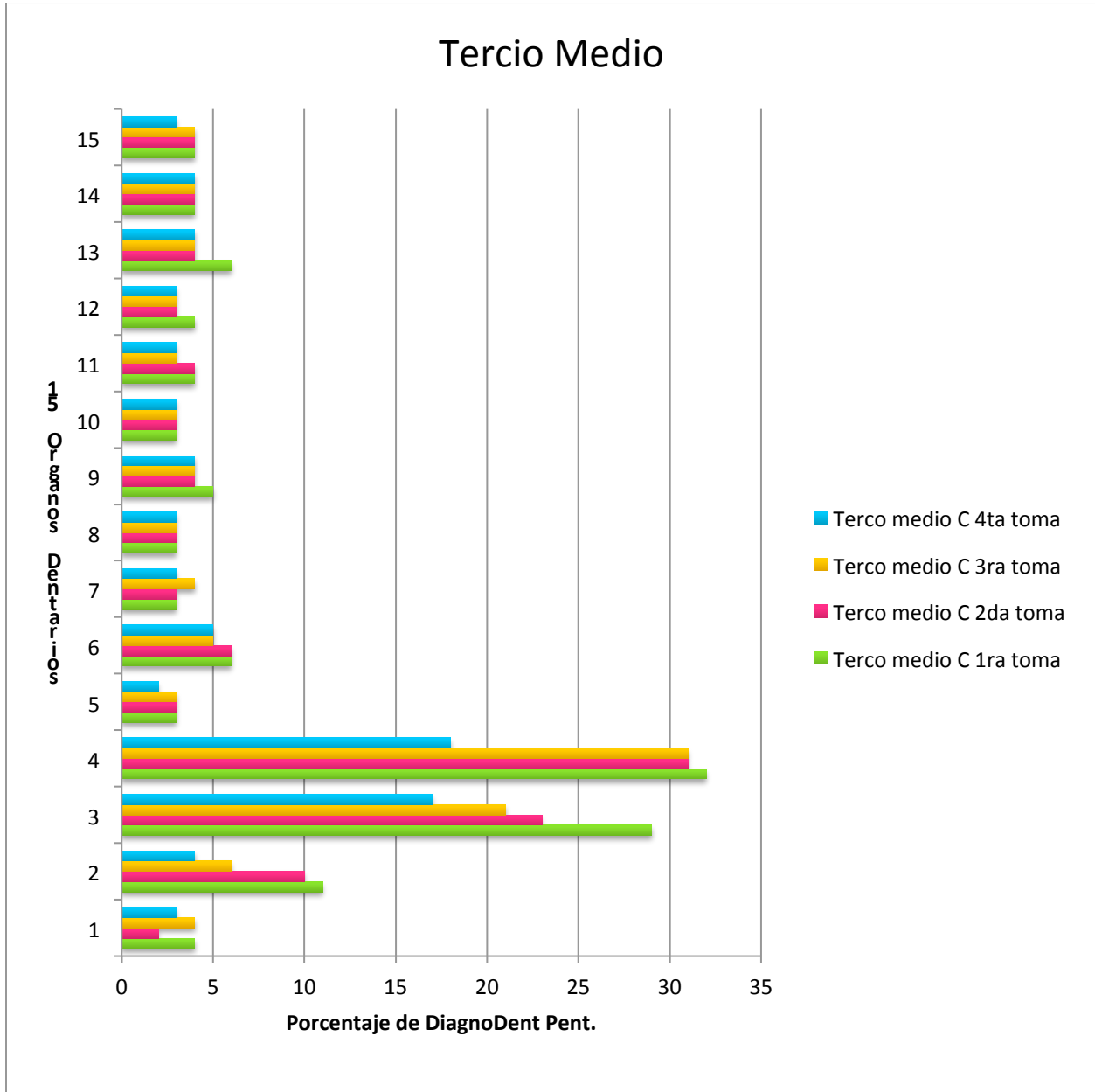
**Gráfico 5. Grupo A durante las cuatro tomas semanales con resultado del 7.2% en grado de remineralización.**

El grupo B se midió con el DiagnoDent Pent el grado de remineralización dental de la lesión cariosa de cada ÓD en el tercio incisal, medio y cervical semanalmente. En el gráfico 6 se muestra 15 ÓD en el tercio incisal de la primera, segunda, tercera y cuarta toma de porcentaje que marcó el DiagnoDent Pent.



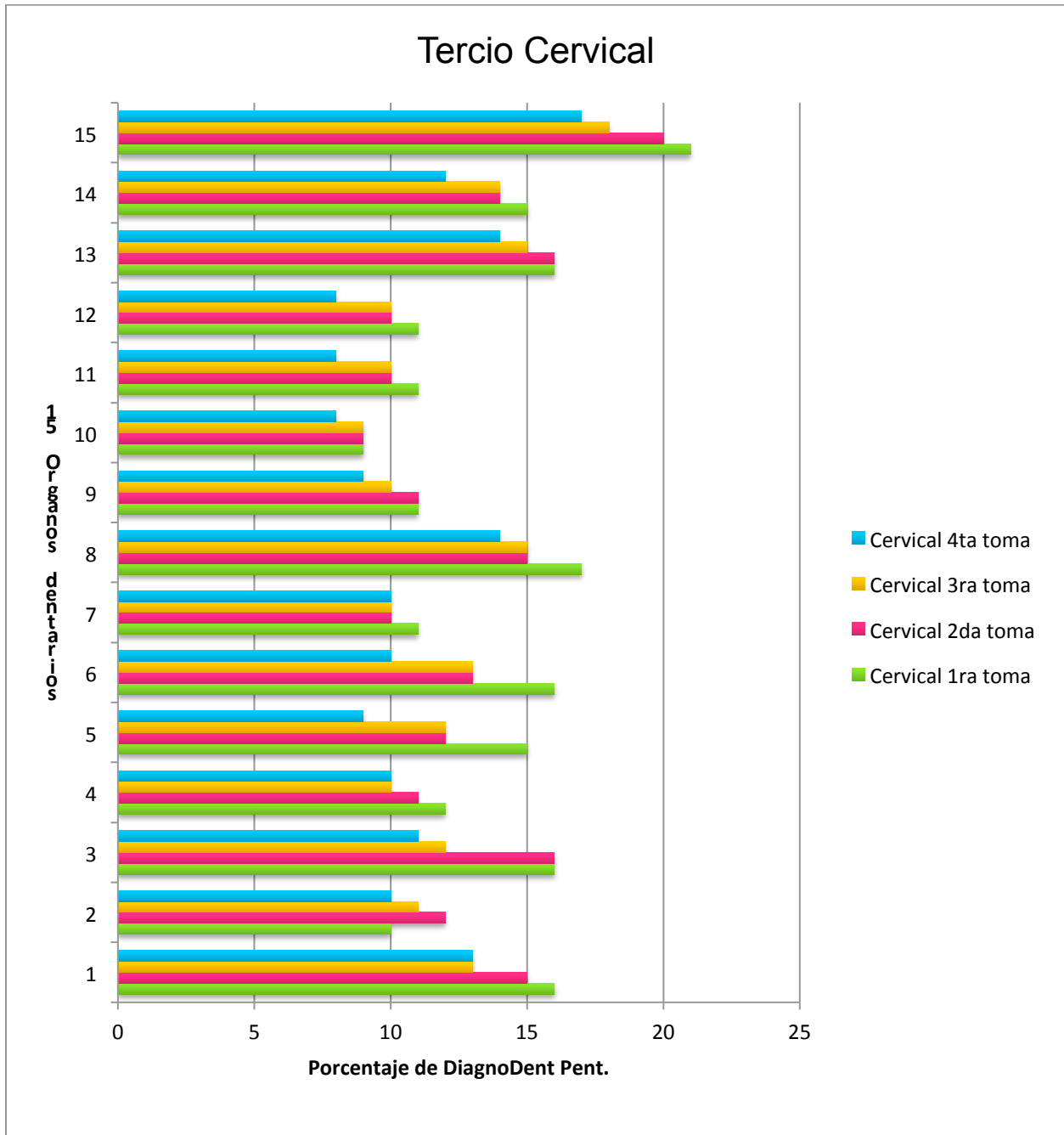
**Gráfico 6. Grado de remineralización incisal del grupo B.**

En el gráfico 7 se muestra 15 ÓD del grupo B en el tercio medio de la primera, segunda, tercera y cuarta toma de porcentaje que marcó el DiagnoDent Pent.



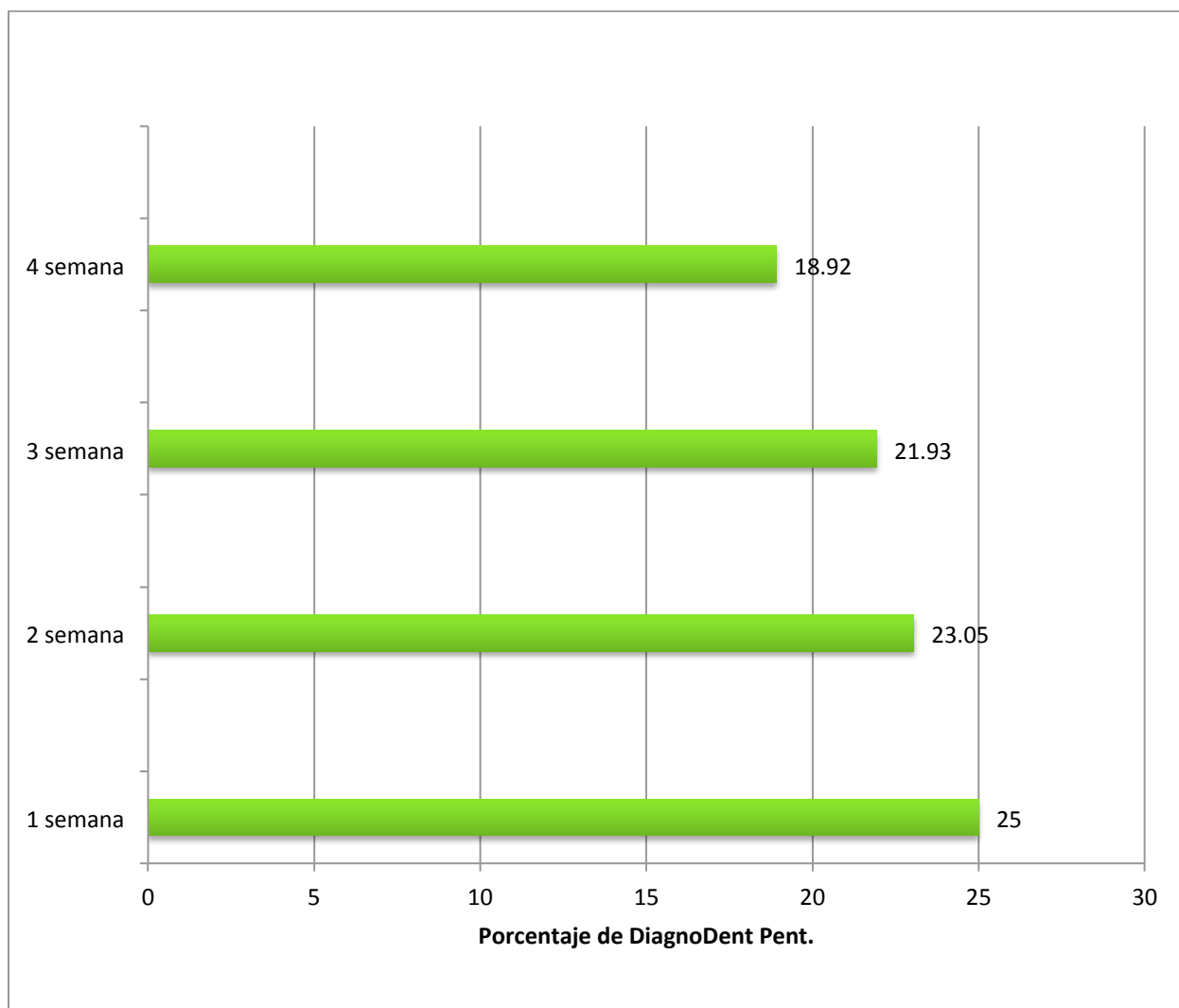
**Gráfico 7. Grado de remineralización medio del grupo B.**

En el gráfico 8 se muestra 15 ÓD del grupo B en el tercio cervical de la primera, segunda, tercera y cuarta toma de porcentaje que marcó el DiagnoDent Pent.



**Gráfico 8. Grado de remineralización cervical del grupo B.**

En el grupo B el porcentaje de remineralización se manifestó de la siguiente forma: en la primera fue 25%, en la segunda fue 23.05%, en la tercera 21.93% y a la cuarta el 18.92%, de la primera a la cuarta medición resultó con 6.08% de remineralización. Grafica 9.



**Gráfico 9. Grado de remineralización del grupo B durante las cuatro semanas con resultado del 6.08% en grado de remineralización.**

Los dos grupos demostraron una eficacia en la remineralización dental, el grupo A resultó con 7.2% a diferencia del grupo B de 6.08%, con una resultado de 1.12% de mayor remineralización del grupo A.

## 8 DISCUSIÓN

---

En el presente estudio se concluye que el flúor previene la desmineralización y revierte procesos iniciales de lesiones cariosas incipientes, como son las manchas blancas, esté estudio coincide con Cedillo y cols.

En la Universidad Peruana Cayetano Heredia en 2009 Palomino R. realizó una investigación en Remineralización con fluoruros en Lima- Perú. Con el hallaron que su intervención temprana en la lesión inicial de la caries conocida como “mancha blanca” puede ser revertida mediante el tratamiento con los barnices de fluoruros, por lo que se establece correlación con el presente estudio.

Denisse-Aguilar-Gálvez en el 2011 publico su artículo, concluyó que los barnices fluorados son altamente eficaces en la remineralización con el 93.48% de las manchas blancas, luego de cuatro aplicaciones en un período de 12 semanas. Se encontró diferencia en esta investigación, en ella se manifestó que esta eficacia de remineralización se dio en cuatro semanas.

Este estudio proporciona los datos esperados, ya que cumple con las expectativas planteadas en la hipótesis nula en la remineralización de los órganos dentarios con lesiones cariosas incipientes, que se demostró la eficacia de ambos materiales para favorecer el proceso de remineralización de las superficies dentales con mancha blanca.

En este estudio se concluye que el uso de los barnices de flúor reduce el riesgo de caries dental. La OMS recomienda la aplicación para todos los niños de dos a cuatro veces al año. Esto disminuiría la caries en un 30-40%.

En el presente estudio se midió la remineralización de OD anteriores a diferencia con el Dr. Bravo M y cols. Estos autores solo manejaron molares, sin embargo los resultados arrojaron en ambos estudios de que la aplicación de flúor favorece a la prevención de caries dental.

## **9 CONCLUSIÓN**

---

A través de las referencias bibliográficas consultadas y las observaciones obtenidas en los diferentes estudios, se concluye que el barniz de flúor Duraphat® y Clinpro®, en la aplicación de superficie en lesiones cariosas incipientes es fundamental en la clínica diaria, puesto que ambos son capaces de revertir la lesión cariosa y remineralizar el tejido afectado, y favorece la morfología superficial del esmalte.

Se obtuvo una diferencia de solo 1.12% de remineralización mayor con Duraphat®, logrando en ambos materiales la remineralización de las manchas blancas de una manera favorable para el órgano dentario, posterior a las cuatro semanas de seguimiento.

La aplicación de barniz de flúor favorece a la remineralización, previene la caries dental y previene la filtración en restauraciones.

## **10 RECOMEDACIONES A FUTURO**

---

Además se recomienda realizar un estudio en el cual, después de aplicarse los materiales, los órganos dentarios que se encuentren con lesiones cariosas incipientes sean medidos a mayor tiempo de evolución y una muestra más grande en la remineralización de la lesión cariosa, remineralizando la superficie dañada para prevenir el avance de la enfermedad.

Como se observa se confirma que el uso de los barnices de flúor, se reduce el riesgo de caries dental por lo que se recomienda al igual que lo hacen la OMS, la aplicación a todos los niños de dos a cuatro veces al año, esto disminuiría la caries dental en un 30-40%.

## 11 CASO CLÍNICO

---

### RESUMEN

El tratamiento en la dentición natural significa preservación. La atención dental debe tratarse responsablemente para incorporar un nuevo paradigma basado en evidencias. Debe utilizarse el máximo de estrategias preventivas, incluyendo la remineralización, mínima intervención en la preparación de cavidades y el uso de nuevos materiales restauradores. Este es un enfoque moderno para la restauración dental.

### INTRODUCCIÓN

Desde el inicio del siglo pasado el método de tratar esta lesión fue la eliminación del tejido desmineralizado y aplicación del principio de “extensión por prevención”. Muy poco espacio se dedicó en educar a los pacientes sobre el valor de las medidas preventivas. Más recién se insistió en la prevención: las pastas dentales con flúor y la fluoruración de las aguas

El flúor reduce la incidencia de la caries dental y reversa la progresión de las lesiones existentes. Aunque los sellantes, la higiene meticulosa y una dieta adecuada contribuyen a la prevención y su control, el más efectivo y usado es el flúor.

La capa superficial está intacta, pero debajo de ella puede notarse la zona de esmalte desmineralizado. Durante el proceso de desmineralización, el calcio y el fosfato de los dientes (esmalte y dentina) se pierden y pueden precipitarse juntos en cualquier otro lugar del diente o perderse en la boca a través de la placa y la saliva.<sup>1</sup>

La remineralización es un enriquecimiento del tejido parcialmente desmineralizado a través de la formación de mineral depositado de nuevo. Este mineral que se ha vuelto a depositar es el crecimiento normal de los cristales en los cristales parcialmente desmineralizados ya existentes, pero también puede ser formación de nuevos cristales en el interior de las regiones bajo la superficie del esmalte o la dentina.<sup>29</sup>

El proceso de caries puede visualizarse fácilmente como un balance entre los factores patológicos y protectores. Si los patológicos superan los protectores, la caries progresa. Es decir la progresión depende si existe o no, un balance entre la desmineralización y la remineralización, el “balance de la caries”. El riesgo se elabora de acuerdo a este balance. La intervención o prevención dependerá de este balance. Existe por tanto un cambio de paradigma, cuyos pasos son: <sup>30,31</sup>.

Detectar la lesión lo antes posible para prevenir su progresión; evaluar el riesgo del paciente para la toma de decisión del plan de tratamiento; utilizar el flúor diariamente con las dentífricos; en pacientes de alto riesgo recurrir a una terapia anti-microbiana de inmediato, y en casos de alto y moderado riesgo emplear una terapia de flúor adicional, como barniz de flúor o altas concentraciones en gel. Añadir xilitol entre comidas para aumentar la remineralización. Indicar procedimientos mínimamente invasivos para restaurar la función.

Consecuentemente por la colaboración de investigadores, educadores, la industria, trabajadores de la salud dental y pacientes, junto con el uso de recomendaciones basadas en evidencia, la caries dental puede ser prevenida y controlada, aplicando los principios de CAMBRA (Caries Management by Risk Assessment) los cuales son: modificación de la flora, educación al paciente y consentimiento informado, remineralización de lesiones no cavitadas y mínima intervención en las lesiones o restauraciones defectuosas.<sup>32</sup>

La profesión debe aceptar este nuevo modelo o patrón al comprender que la enfermedad es el factor dominante: Eliminar la enfermedad es lo primero y la restauración del daño causado es luego, y debe además enfrentarse de una manera más conservadora. Las generaciones veteranas deben involucrarse con este cambio de filosofía. Evidentemente debemos comenzar con los estudiantes, pero es necesario el reentrenamiento a través de cursos de educación permanente que enfatizen las bases de este nuevo paradigma, para lo cual es esencial comenzar el procedimiento con la exclusión de la enfermedad, antes de considerar la reparación del daño causado por la caries dental.

La caries es una enfermedad crónica que debe ser monitoreada y efectivamente tratada. La frecuencia del examen periódico, radiografías, test de saliva, etc. se determina por el nivel de riesgo del paciente. Por eso en pacientes de alto riesgo se recomiendan radiografías coronales cada 6 o 12 meses, mientras en un paciente de bajo riesgo en una frecuencia de 24 a 36 meses.<sup>33.</sup>

Una definición que describe a la Odontología Mínimamente Invasiva (MID) es: la disciplina que se basa en evidencia y que trata con procedimientos para salvar tejido oral duro y suave con el principal propósito de mejorar la calidad de vida a través de una óptima salud oral para toda la vida.<sup>34.</sup>

### Manejo de esmalte

Los hallazgos sobre un mecanismo natural de remineralización del componente iónico de la saliva (fosfato y calcio), la potenciación de este efecto por el flúor y la mayor resistencia a los ataques ácidos de las zonas remineralizadas en comparación con el esmalte sano, han dado la pauta para proponer alternativas de tratamiento para mejorar de manera artificial este proceso y así revertir los daños iniciales producidos por la caries a la estructura dental. Desde hace cuatro décadas se dispone comercialmente de diversas presentaciones para aplicar flúor sobre la superficie del esmalte dental a fin de mejorar la respuesta de remineralización, gracias a que esta sustancia posee un efecto sinérgico con el fosfato y el calcio, cómo son el tratamiento con barniz de fluoruro de sodio al 5%, el tratamiento con fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP) y tratamiento con barniz de fluoruro de sodio al 5% más CPP-ACP.<sup>35.</sup>

### Manejo de dentina

La dentina vital es un tejido mineralizado formado en una red colágena, donde el odontoblasto responde a cualquier irritación con una deposición mineral en los túbulos dentinarios. Cuando los ácidos bacterianos atacan, el mineral se disuelve gradualmente, exponiendo la red colágena. Al continuar el proceso ocurre la ruptura del colágeno apareciendo una estructura necrótica. Dependiendo de la actividad

metabólica de la bacteria, este proceso avanza a diferente velocidad, Sin embargo en general existen diferentes zonas de destrucción de los tejidos.<sup>36</sup>

En otras palabras, la lesión de caries en la dentina tiene una zona externa de material necrótico; la zona interna desmineralizada en diferentes grados, pero que posee el potencial de remineralizarse, si se remueve el reto ácido. En la zona transparente los odontoblastos han depositado minerales en el lumen de los túbulos, y por esta acumulación su característica transparente. Es re-mineralizable. En esta zona el contenido mineral y la dureza aumentan al acercarse a la dentina cariada más profunda. La zona externa debe removerse durante la preparación cavitaria “dentina infectada” y la interna conservarse. Esta parte interna es designada “dentina afectada” en la literatura reciente.<sup>37</sup>

Es conveniente destacar que el papel de esa biopelícula en el inicio del proceso de caries tiene implicaciones clínicas también en la dentina. La actividad de la biopelícula ocurre tanto en el esmalte o en la dentina, y en todo momento refleja su dinamismo causando fluctuaciones en el pH. Esas oscilaciones pueden causar pérdidas de mineral en la dentina cuando el pH baja, y ganar mineral cuando aumenta. Si la biopelícula se remueve parcial o totalmente, la pérdida de mineral se interrumpe. En otras palabras se detiene la lesión y esto puede ocurrir en cualquier momento la formación de la lesión en esmalte o dentina.

Una vez formada la cavidad, la biopelícula queda protegida dentro de la cavidad, y a menos que el paciente pueda limpiar esa área, el proceso continúa. Este ambiente protegido favorece el cambio hacia bacterias anaeróbicas que producen los ácidos. En las lesiones más profundas pueden existir cambios en el ecosistema de la lesión. La parte central es abierta, de progreso lento y accesible a la remoción de la biopelícula al comer o limpiarla; la parte periférica de la misma cavidad, protegida por el esmalte y con gran acumulación de placa, es en la cual la lesión progresa más rápidamente. Por lo tanto es posible que en la misma lesión haya dos ritmos de progresión, rápido y lento.<sup>38</sup>

Desde 1995 Metz Fairhurst demostró que el aislamiento completo de la lesión cariosa es suficiente para detener el progreso de la caries. Además más recientemente se ha demostrado, que con el sellado de la lesión con vidrio ionomérico aumenta el potencial de remineralización de la dentina cariada residual de la cavidad, en un estudio utilizando la técnica Tratamiento Restaurativo Atraumatico (TRA).<sup>39, 40.</sup>

## **MARCO TEÓRICO**

### **Caries dental**

La caries dental es una enfermedad infecciosa que afecta a los tejidos duros del diente (esmalte, dentina, y cemento), junto con el resfriado común, son unas de las patologías más prevalentes en la especie humana.

La caries dental es la enfermedad crónica más común en los niños, que afecta individuos de todas las culturas y niveles socio económicos, es curable y prevenible. Hace más de cien años Willoughby Miller un odontólogo norteamericano, que trabajaba en Alemania, demostró que es un proceso bacteriano.

La caries dental es una de las patologías más prevalentes en los países desarrollados, afectando a más de las dos terceras partes de los niños.

### **Diagnóstico de caries dental**

El diagnóstico de este trastorno durante la fase inicial de desmineralización del diente permite la instauración precoz de medidas preventivas y terapéuticas que, en muchas ocasiones, pueden conseguir que el proceso carioso revierta antes de que estén presentes las lesiones macroscópicas.

Existen diferencias sustanciales en la forma en la que los odontólogos afrontan el diagnóstico, prevención y manejo de las lesiones cariosas. Sin embargo, en los últimos años han comenzado a aplicarse nuevas técnicas diagnósticas que permiten practicar en cada paciente múltiples estudios que incrementan la posibilidad de detectar esta enfermedad.<sup>41.</sup>

Fluorescencia infrarroja por láser DIAGNOdent Pen, en Hibst y Gall, en 1998 desarrollaron el equipo laser portátil, que mide el incremento en la fluorescencia del tejido dental afectado por caries cuando se aplica sobre él una luz láser con una longitud de onda de 655nm.

El diodo laser se encuentra en el interior del equipo. El DIAGNOdent pen<sup>®</sup> ilumina la superficie dental, a través de una sonda flexible, con una luz láser roja intermitente, que penetra varios milímetros dentro de la estructura dentaria. Una parte de la luz es absorbida por los componentes orgánicos e inorgánicos de la estructura dental, mientras que otra parte de esta luz es reemitida como fluorescencia, dentro del espectro infrarrojo, hacia el dispositivo. Esta información es analizada y cuantificada. El valor numérico obtenido está en relación directa con el tamaño de la lesión. Opcionalmente, la detección de la radiación fluorescente puede ser reflejada por medio de una señal acústica.<sup>41</sup>.

La unidad trae dos puntas, una en forma de cono truncado y otra plana. La punta plana permite examinar las superficies lisas, valores numéricos menores de 25 indican lesión en esmalte y mayores de 25 indican lesiones en dentina.

## **Flúor**

El flúor dental protege nuestros dientes durante toda nuestra vida pero es en la etapa infantil donde tiene más efecto beneficioso ya que los dientes “de leche” están en pleno proceso de formación.

En el caso de los niños, el flúor se puede ingerir mediante el agua, pues hay fabricantes de agua mineral que añaden gran cantidad de este producto, pero además pueden obtenerlo en pastas dentífricas.

Ya en la edad adulta actúa evitando la aparición de caries de cuello o en las raíces dentarias e incluso eliminando la sensibilidad dental cuando por ejemplo la persona presenta una enfermedad periodontal.

Los fluoruros ejercen una influencia particular en la dentadura: inhibición pronunciada de la caries dental y, a dosis mayores, perturbación de la formación del esmalte. En dosis muy pequeñas, los fluoruros tienen la propiedad de reducir en más de un 50% el número de caries dental y de limitar todavía en mayor proporción la gravedad del problema de la caries dental en la población.<sup>42.</sup>

### **Barnices de Flúor**

Los barnices de flúor que son de aplicación fácil tienen mayor efectividad anticaries, con pincel o torunda de algodón, pincelando todas las superficies de los dientes, especialmente en las fosas y fisuras, en los espacios interproximales y en el margen gingival. Hay que esperar algunos segundos hasta que se evapore el solvente, formándose una fina película en la superficie del esmalte, endureciendo el barniz bajo la saliva.

Se recomienda no cepillarse en 24 horas, ni tomar alimentos duros o líquidos calientes durante 4 horas. La película de barniz se despega del diente al cabo de horas o días y no es tóxica en caso de ingerirse.<sup>43.</sup>

### **Barniz de flúor Duraphat**

1 ml de suspensión contiene 50 mg de fluoruro sódico (5% peso/volumen) equivalente a 22,6 mg de fluoruro (2,26% peso/peso) en una solución alcohólica de resinas naturales.

Las superficies lisas de los dientes deben ser tratadas cuando la actividad de la caries es alta, particularmente si la descalcificación es evidente. La cánula debe ser colocada tangencialmente al diente y el barniz distribuido con la parte del extremo de la cánula curvada.

Las áreas alrededor de los aparatos ortodóncicos fijos pueden ser tratadas con Colgate Duraphat usando la cánula, de esta manera evitando que aumente la lesión. El color amarillento de Colgate Duraphat facilita la aplicación y control. Colgate

Duraphat endurece en presencia de saliva. El efecto de Colgate Duraphat se basa en la actividad prolongada del fluoruro. El filme de barniz no se debe eliminar prematuramente. Se debe aconsejar a los pacientes no cepillar los dientes o masticar comida durante al menos 4 horas después del tratamiento; durante este tiempo, se pueden tomar comidas blandas y líquidos. Sin embargo, en caso de necesidad la capa de barniz puede ser fácilmente eliminada la mediante cepillado y enjuagado.<sup>44</sup>

### **Barniz de flúor Clinpro**

Es un barniz blanco con 5% de flúor de sodio, contiene la fórmula tri-calcio fosfato permitiendo la liberación de flúor, calcio y fosfato que se activa en presencia de la humedad y saliva, se adhiere firmemente a los dientes y migra efectivamente a otras superficies más difíciles de alcanzar endulzado con xylitol.

### **Vitremer**

Un avanzado sistema de ionómero de vidrio que ofrece tres formas de polimerización, para cumplir con sus necesidades en la reconstrucción de muñones y aplicaciones restauradoras.

Su exclusiva química de polimerizado en obscuro permite su colocación en una sola intención, lo que elimina la necesidad de la colocación en capas y ahorra tiempo, gracias a su novedosa tecnología de triple curado, demuestra el fraguado de un ionómero de vidrio verdadero en cuya polimerización se libera flúor durante un tiempo prolongado y su adhesión a la estructura dental, brindándole una mayor confianza al odontólogo.<sup>44</sup>

## REPORTE DE CASO CLÍNICO



Fig. 1. Fotografía de frente.

Paciente masculino de 4 años de edad se presenta a la Clínica de Especialidad en Odontología Pediátrica en el Centro Universitario de Posgrado e Investigación en la Salud, en Tijuana Baja California. Fig. 1.

### Anamnesis

Paciente en aparente buen estado de salud física y mental, nació por medio de cesárea a los 9 meses de gestación, sin datos patológicos de salud física y no refiere enfermedades heredo familiares.

### Diagnóstico

Al diagnóstico clínico se observaron múltiples lesiones cariosas incipientes (manchas blancas). Fig. 2, 3, 4.



Fig. 2. fotografía intraoral derecha.



Fig. 3. fotografía intraoral de frente.



Fig. 4. fotografía intraoral izquierda.

Lesiones cariosas en órganos dentarios: 55, 54, 53, 52, 51, 61, 62, 63, 64, 74, 73, 83, 84.

### Diagnóstico con DIAGNOdent pen Fig. 5.



Fig. 5. Fotografía con DIAGNOdent pen.

LCI en esmalte en ÓD: 55, 63, 74, 73, 83, 84.

LC en dentina en ÓD: 54, 53, 52, 51, 61, 62, 64, 74, 73.

## Tratamiento

Los tratamientos se llevaron a cabo con previa autorización y firma de consentimiento informado firmado por el padre del menor y con plena conciencia de la importancia de la investigación. Se informó que si la lesión cariosa avanzaba en cualquiera de los órganos dentarios tratados, se realizaría una nueva valoración y el tratamiento requerido.

Se realizó en sillón dental; diagnóstico de factores de riesgo, se cambió la dieta, técnicas de cepillado e inició con el diagnóstico DIAGNOdent pen<sup>®</sup> Fig.6, después de identificar la lesiones en esmalte se inicia la terapia de remineralización dental con barnices fluorados, se realizó la



Fig. 7. Barniz de flúor Clinpro.



Fig. 8. Barniz de flúor Duraphat.

aplicación del barniz de flúor seleccionado Fig. 7, 8, con las indicaciones del fabricante, posteriormente se cita a los siete días para obtener la nueva medición y aplicación del barniz de flúor y así posteriormente hasta obtener las cuatro mediciones. Fig.9,10,11. En las lecciones cariosas en dentina se aplicó ionómero de vidrio Vitremer con las indicaciones del fabricante, todos los tratamientos fueron realizados con la mínima intervención y sin anestesia local.



Fig. 6. Inicio de diagnóstico.



Fig. 9. Barniz de flúor Clinpro.



Fig. 10. Barniz de flúor Duraphat.

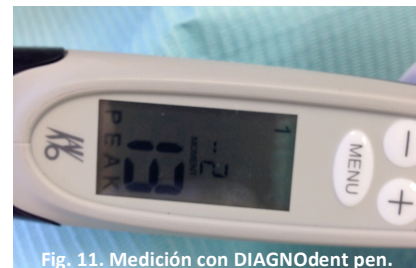


Fig. 11. Medición con DIAGNOdent pen.

## Resultados

Los resultados que arroja el presente caso clínico indican que en ambos materiales hay una remineralización del esmalte en lesiones cariosas incipientes de ÓD, ya que no hubo avance de la lesión cariosa y en ambos materiales disminuyó la medición. Fig. 12, 13, 14.

OD	Flúor	1ra Cita	2da Cita	3ra Cita	4ta Cita
55	Duraphat®	15	14	11	10
63	Clinpro®	17	15	16	12
74	Clinpro®	12	11	9	7
73	Clinpro®	12	10	8	9
83	Duraphat®	11	10	8	8
84	Duraphat®	13	11	7	6



Fig. 12, fotografías intraoral antes y después del tratamiento.



Fig. 13, fotografías intraoral antes del tratamiento.



Fig. 14, fotografías intraoral después del tratamiento.

## **Conclusiones**

El paciente diagnosticado con la enfermedad de caries debe ser atendido bajo tratamientos de mínima intervención favoreciendo la conservación en la estructura dental evitando la remoción de tejido sano, este tratamiento favorece en la conducta del paciente y en la remineralización del esmalte, manteniendo los órganos dentarios en buen estado de salud bucal.

## **Discusión**

Es necesario realizar estudios que se realicen de manera similar que el presente caso clínico, favoreciendo la remineralización dental con Mínima Intervención dental, ya que se observó que durante el período del tratamiento las lesiones cariosas incipientes se arretaron ayudando a desvanecer la mancha blanca.

## 12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Mount GJ, Ngo H. Minimal Intervention: a new concept for operative dentistry. *Quintessence Int* 2000;31:527-33.
2. Sofía A. Ibarra P., Eficacia del barniz de flúor y recaldent<sup>®</sup> en el arresto de lesiones cariosas incipientes de órganos dentales temporales, Tesis Especialidad en Odontología Pediátrica, Universidad Autónoma de Baja California, Agosto del 2014.
3. Cedillo V, Uso de derivados de la caseína en los procedimientos de remineralización. *Revista ADM* Julio-Agosto 2012 Vol. LXIX No. 4 191-199.
4. Dra. Palomino R. Remineralización con fluoruros. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima- Perú, 2009.
5. Denisse-Aguilar-Gálvez CD. MS. Remineralization of incipient caries lesion after using a fluoride varnish therapy detected by a diagnosis laser. *OdontoPediatric* v.10 n.2 Lima jul./dic. 2011.
6. Dr. Carlos Carrillo Sánchez MSD. Desmineralización y Mineralización el proceso en balance y la caries dental, *Revista ADM* 2010;67(1):30-2 Enero-febrero.
7. Weinstein P, Spiekerman C, Milgrom P. Randomized equivalence trial of intensive and semiannual applications of fluoride varnish in the primary dentition. *Caries Res.* 2009;43(6):484 490.
8. Bravo M, Ilodra JC, Baca P, Osorio E. Effectiveness of visible light fissure sealant (Delton) versus fluoride varnish (Duraphat): 24-month clinical trial. *Community Dent Oral Epidemiol.*1996 Feb;24(1):42-6.
9. Bustamante CA, Condesa C, Edelberg, tratamiento Remineralizador de la Mancha Blanca. Titular operatoria II, Facultad de Odontología UCALP-SOLP. 02/05/2012.
10. M.E. Gómez de Farraris, A. Campos Muñoz. Histología y embriología bucodental 2da Edición, Septiembre 2002, pág. 271-315.
11. S.N. BHASKAR, Histología y Embriología Bucal, Editorial Prado 2000, pag.49
12. Reyes G, ESTUDIO DEL ESMALTE DENTAL HUMANO POR MICROSCOPIA ELECTRÓNICA Y TÉCNICAS AFINES, Instituto de Física, UNAM, Apartado Postal. 20-364 01000 México D. F., versión impresa ISSN 0255-6952, *Rev. Latin Am. Met. Mat.* v.21 n.2 Caracas dic. 2001.
13. Reyes G, Observación del esmalte dental humano con microscopia electrónica, *Revista Tame*, Instituto de Física Universidad Nacional Autónoma de México 2013; 1(3): 90-96.
14. Castillo M, Guido P, Kanashiro I, Silva-esteves R. Estomatología pediátrica, Editorial

Médica, 2011 pp94-102.

15. Graham J. Mount W.R.Hume, Conservación y restauración de la estructura dental, B-15.969-1999.Pag.14.
16. Bordoni, Escobar Rojas, Castillo Mercado, Odontología Pediátrica, editorial Panamericana 2010.pag. 319.
17. Murdoch C, McLean M. Minimally invasive dentistry. J Am Dent Assoc 2003; 134:87-95
18. Silverstone, Johnson, Hardie, Williams. Caries dental. etiología, patología y prevención. Editorial el manual moderno.1985
19. José A. Carballo J., Tratamiento por lesiones incipientes por caries. Revistas Biomédicas Latinoamericanas 1998 - 2015 Odont Moder 2008;4(48).
20. <http://www.colgateprofesional.com.mx/productos/Colgate-Duraphat-Barniz-de-Fluoruro-de-Sodio-al-5-Rx/especificaciones>.
21. Ibarra P. Eficacia del barniz de flúor y recaldent<sup>®</sup> en el arresto de lesiones cariosas incipientes de órganos dentales temporales, Facultad de Estomatología, Especialidad en Estomatología Pediátrica, San Luis Potosí, México, 2012.
22. E. Rubio Martínez, M. Cueto Suárez, R.M. Suárez Feito, J. Frieyro González, Técnicas de diagnóstico de la caries dental. Descripción, indicaciones y valoración de su rendimiento, Odontología Conservadora. Facultad de Odontología. Universidad de Oviedo.
23. [http://multimedia.3m.com/mws/media/654703O/clinpro-white-varnish-extra-protection-folder.pdf?fn=Clinpro\\_White\\_Varnish\\_F.pdf](http://multimedia.3m.com/mws/media/654703O/clinpro-white-varnish-extra-protection-folder.pdf?fn=Clinpro_White_Varnish_F.pdf).
24. Úsuga V Margarita, Efecto de una sustancia remineralizante modificada en el llenado de defectos de esmalte dental, Universidad Nacional de Colombia Facultad de Odontología Bogotá D.C, Colombia 2012.
25. <http://www.dentalcare.es/educacionprofesionalesodontologicos/fluoruro.aspx?ModuleName=coursecontent&PartID=4&SectionID=-1>
26. Laurence J. Walsh, Aspectos clínicos de biología salival para el Clínico Dental, Revista De Mínima Intervención En Odontología, J Minim Interv Dent 2008; 1 (1)
27. Estela G. Abreu, Elena C Estrada, Aracelys R López, Miriam C. Rodríguez, Remineralización in vivo del esmalte desmineralizado artificialmente. Rev Cubana Estomatol 2001; 38(1).
28. <http://www.kavo.es/Productos/Instrumentos-terapia/Profilaxis/Instrumentos-profilaxis/DIAGNOdent-pen-2190/Diagn%C3%B3stico.aspx>

29. Mark E. Jensen, Actualización sobre la desmineralización/remineralización, DentalCare.com, jun 24, 2010 MS, DDS, PhD; Robert V. Faller, BS.
30. Featherstone JDB. The continuum of dental caries – evidence for a dynamic disease process. *J Dent Res* 2004; 83 (Spec issue C):C39-C42.
31. Featherstone JDB Caries Prevention and Reversal Based on the Caries Balance *Pediatr Dent* 2006; 28:128-132.
32. Young DA, Featherstone, JDB and Roth, JR Anderson M, et al. Caries Management by Risk Assessment: Implementation Guidelines *California Dental Association Journal* 2007; 35(11): 799-805.
33. Jenson L, Budenz AW, Featherstone JDB, Ramos-Gómez FJ et al. Clinical Protocols for Caries Management by Risk Assessment *California Dental Association Journal* 2007 35(10):714-723.
34. Joseph A. Whitehouse, Odontología Mínimamente Invasiva, *Dent Prod Report* 2006; enero: 40-41.
35. Christian G, Eficacia de tres tratamientos para la remineralización de la lesión incipiente de caries o mancha blanca en paciente con ortodoncia. *intraMed. Revista Mexicana de Odontología Clínica Año 2/ Núm.XII/ 2009.*
36. Kidd E.A.M. and Fejerskov O What Constitutes Dental Caries? Histopathology of Carious Enamel and Dentin Related to the Action of Cariogenic Biofilms *J Dent Res* 83(Spec Iss C): C35-C38, 2004 [http:// jdr.iadrjournals.org/cgi/reprint/83/suppl\\_1/ C35.](http://jdr.iadrjournals.org/cgi/reprint/83/suppl_1/C35)
37. Sakoolnamarka R, Burrow, MF, Kubo S and Tyas MJ Morphological study of demineralized dentine after caries removal using two different methods *Australian Dental Journal* 2002;47: (2):116-122.
38. Marsh PD Dental Plaque as a Microbial Biofilm *Caries Res* 2004; 38:204–211.
39. Ngo HC, Mount G, McIntyre J, Tuisuva J, Von Doussa RJ. Chemical exchange between glass-ionomer restorations and residual carious dentine in permanent molars: an in vivo study. *Pub Med, J Dent.* 2006; 34(8):608-13.
40. E. RUBIO MARTÍNEZ, M. CUETO SUÁREZ, R.M. SUÁREZ FEITO, J. FRIEYRO GONZÁLEZ, Técnicas de diagnóstico de la caries dental. Descripción, indicaciones y valoración de su rendimiento, *Odontología Conservadora. Facultad de Odontología. Universidad de Oviedo.*
41. <https://www.propdental.es/beneficios-del-fluor-dental/>29 Ago. 2014 04:25:01 GMT.

42. Marinho VCC, Higgins JPT, Logan S, Sheiham A. Fluoride mouthrinses for preventing dental caries in children and adolescents (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 2, 2004. Chichester, UK: John Wiley and Sons, Ltd.
43. Barniz de fluoruro INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES PARA EL DENTISTA, Colgate, Duraphat.
44. Víctor Velezmoro I, Luis Gálvez, Doris Salcedo M, Hilda Moromi N Bd, Gladys Montes A, Juan J. Paz, F, Biocompatibilidad del ionómero de vidrio fluorado en cavidades profundas clase I, Odontología Sanmarquina. Vol.1•n° 5•2000.