

**EFICACIA DEL FLÚOR COMO MECANISMO TERAPÉUTICO EN LESIONES  
NO CAVITADAS 1 y 2 DE ESCOLARES EN LA BOQUILLA CARTAGENA**

**AUTORES**

**FARITH GONZALEZ MARTÍNEZ  
LUIS CARMONA ARANGO  
YUDANIS HERRERA ESCORCIA**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**CARTAGENA  
2012**

**EFICACIA DEL FLÚOR COMO MECANISMO TERAPÉUTICO EN LESIONES  
NO CAVITADAS 1 Y 2 DE ESCOLARES EN LA BOQUILLA CARTAGENA**

TRABAJO DE GRADO

**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

**LUIS CARMONA ARANGO**

(Odontólogo Especialista en Odontopediatría)

**COINVESTIGADORES**

**FARITH GONZALEZ MARTÍNEZ**

(Odontólogo Especialista en Métodos y Técnicas de Investigación Social)

**YUDANIS ESTER HERRERA ESCORCIA**

(Estudiantes de Pregrado de Odontología X Semestre)

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**CARTAGENA  
2012**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

FIRMA DEL PRESIDENTE

---

FIRMA DEL JURADO

---

FIRMA DEL JURADO

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este trabajo primeramente a Dios por otorgarme la vida, la oportunidad de formarnos en una institución como lo es la Universidad de Cartagena y por regalarme la fortaleza y la disposición para terminar este proyecto de investigación.

A mis padres y esposo por estar ahí cuando más los necesite, por su consejos y recomendaciones en los momentos difíciles, por ser el motor que me impulso a acelerar en la búsqueda y realización de mis objetivos.

AL Doctor Luis Eduardo Carmona por el aporte tan significativo en esta investigación.

## CONTENIDO

RESUMEN .....	8
INTRODUCCIÒN .....	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
1.1 FORMULACIÒN DEL PROBLEMA .....	15
2. JUSTIFICACIÒN .....	16
3. OBJETIVOS .....	17
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
4. MARCO TEORICO .....	18
4.1 FORMACIÒN DEL BIOFILMS .....	19
4.2 COLONIZACIÒN BACTERIANA .....	20
4.3 PROCESO DE DESMINERALIZACIÒN-RE MINERALIZACIÒN .....	22
4.4 FUNCIÒN DE LA SALIVA EN LA PROGRESIÒN DE LA CARIES. ....	25
4.5 FLÚOR COMO TRATAMIENTO TERAPÉUTICO. ....	25
5. METODOLOGÍA .....	34
5.1 MUESTRA .....	34
6. RESULTADOS .....	37
7. DISCUSION .....	42
8. CONCLUSIONES .....	46
9. RECOMENDACIONES .....	47
BIBLIOGRAFIA .....	48
ANEXOS .....	56

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Variables sociodemocráficas .....	37
Tabla 2. Distribución de los tratamientos .....	37
Tabla 3. Regresión de las lesiones 1 y 2 en el tiempo de aplicación del tratamiento con flúor y solo cepillado .....	38
Tabla 4. Relación del % inicial y final de placa con el tratamiento en lesiones precavitacionales 1 y 2.....	39
Tabla 5. Disminución del porcentaje de placa con relación al tratamiento.....	40
Tabla 6. Remineralización de las lesiones precavitacionales 1 y 2 a los 21 y 28 días de aplicación del tratamiento con y sin la aplicación de flúor neutro gel al 2% .....	41
Tabla 7. Estado final de las lesiones precavitacionales de acuerdo al tratamiento, %final de placa bacteriana y al momento de cepillado .....	41

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. FLUJOGRAMA DE TRABAJO DE APLICADO A LO LARGO DE TODO EL ESTUDIO.....	56
Anexo 2. INSTRUMENTO 1. FORMATO PARA LOS CRITERIOS D SELECCIÓN DE LOS SUJETOS DE ESTUDIO .....	57
Anexo 3. FORMATO DE CONSENTIMIENTO ESCRITO E INFORMADO PARA LOS NIÑOS MENORES DE EDAD SELECCIONADOS COMO SUJETOS DE ESTUDIO.....	61
Anexo 4. EVIDENCIAS .....	62
Anexo 5. TABLA MATRIZ .....	62

## RESUMEN

**Problema.** Por ser el primer molar el órgano dentario permanente con mas permanecía en boca y el único que no necesita un sucesor, atribuido a esto el nulo o poco conocimiento de los padres acerca d su erupción y el poco cuidado que se le da después de su aparición en boca; convierte a este órgano dentario en el más afectado por los procesos cariosos. Donde los criterios de caries precavitacionales nos imponen la necesidad de establecer tratamientos para dichas lesiones. De ahí que se hace necesario implementar medidas preventivas para controlar su desmineralización, medidas preventivas que van encaminadas a valorizar el riesgo individual de este. Por lo cual el fluoruro de sodio neutro se convierte en una alternativa, sustentado en su electronegatividad y por ende a su facilidad para el intercambio con el hidroxilo de hidroxiapatita. De ahí que se hace necesario evaluar la acción remineralizante del flúor neutro con el cepillado dental bajo especificaciones en el tratamiento de las lesiones no cavitacionales 1 y 2.

**Objetivo.** Determinar la efectividad del flúor tópico terapéutico en el tratamiento de las lesiones cariosas no cavitadas 1 y 2 en niños escolares en el corregimiento de la boquilla en la ciudad de Cartagena de indias.

**Metodología.** En este estudio se utilizo una población blanco, niños escolares del Corregimiento de la Boquilla de la ciudad de Cartagena de Indias. Donde el objeto de estudio fuero niños entre los 6 y 13 años de edad con lesiones activas precavitacionales en molare permanentes en una hemiarcada siendo el tamaño de la muestra de 94 dientes los cuales fueron escogidos de 185 niños examinados.



El muestreo utilizado fue en forma no probabilística de asignación secuencial dirigido de acuerdo a los siguientes criterios de selección: molares permanentes con lesiones precavitacionales en superficie oclusal lingual o palatina con ausencia de otro tipo de lesiones no cariosas ni manchas blancas sin caries cavitacionales restauraciones a alteraciones de tipo sistémico con edades de 6 a 13 años estrato socioeconómico<sup>2</sup> consentimiento informado y firmado de los padres o acudientes.

Para la selección e inclusión en el estudio los niños se sometieron a un examen diagnóstico con los criterios de ICDAS tomando las lesiones 1w y 2w presentes en el primer molar permanente en una de las hemiarquadas.

**Resultados.** En el presente estudio se evaluaron 94 niños del corregimiento de la boquilla con un promedio de edades entre los 6 y 13 años. En cuanto a la distribución por sexo el porcentaje fue de 53.1 masculino y femenino de 46.8. En cuanto a la remineralización de las lesiones no cavitacionales 1 y 2 a través del tiempo se evaluaron en cuatro controles (32 días), no obteniendo diferencia significativas para la primera y segunda cita. Sin embargo para la tercera cita se obtuvo significancia con un resultado total de regresión del 52.1%, para las lesiones de clase 1, el porcentaje para solo cepillado fue de 62.5% y para la de cepillado más flúor fue de 44.4%. Para las lesiones de clase 2 un total de regresión del 4.26% donde la aplicación de solo cepillado fue de 10.0% y para la aplicación de flúor más cepillado no hubo ningún dato. ( $p=0.00$ ). Sin diferencias significativas entre el porcentaje de placa inicial y final en los grupos de tratamientos instaurados.

**Conclusiones.** El control mecánico de la placa, es hoy la forma más eficaz de controlar la caries, esto es lo que demuestra este estudio, ya que las lesiones que fueron cepilladas con la técnica transversal con la aplicación o no de flúor remineralizaron en porcentajes similares.

**PALABRAS CLAVES:** niños escolares, lesiones no cavitacionales, flúor neutro, remineralización.

## INTRODUCCIÓN

El primer molar permanente es el órgano dental más afectado por caries, por varias condiciones van desde su ubicación en la arcada, el largo periodo en alcanzar su plano oclusal funcional hasta el periodo de desarrollo de desarrollo psíquico-motriz del niño.

Si a lo anterior le agregamos el desconocimiento de los padres acerca de la erupción de este diente y el poco o nulo cuidado que se le presta, se hace necesario implementar medidas preventivas para disminuir su desmineralización, medidas que sean eficaces y que respondan a la naturaleza del proceso carioso y a la valoración del riesgo individual, dejando atrás el uso indiscriminado del flúor como herramienta en el tratamiento de lesiones cariosas precavitacionales y valorando la educación del paciente y la motivación de este a la continua remoción de placa bacteriana como medidas de suma importancia para la prevención de procesos cariosos. Dichas lesiones se originan a través de la desmineralización del esmalte dental; la cual ocurre por disolución química de las apatitas que constituyen el mineral de esmalte, como consecuencia de la difusión de ácidos orgánicos (acticos, acéticos, propionico) a través de los poros de microcanales intercrystalinos que contienen agua y compuestos orgánicos. Este proceso se considera inevitable y dependiendo de la actividad de la placa bacteriana y su progreso desde un cambio ultra estructural hasta la cavitación, marcada por estadios iniciales no cavitados susceptibles de remineralizarse.

El flúor ha sido considerado durante muchos años como elemento preventivo para la aparición de caries, sustentado en su electronegatividad y por ende al fácil intercambio con el hidroxilo de la hidroxiapatita, pero poco se ha concluido sobre

el como tratamiento. los criterios diagnósticos de caries no cavitacionales nos imponen la necesidad de establecer tratamientos para dichas lesiones y el fluoruro de sodio neutro es una alternativa.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El conocimiento sobre el diagnóstico y tratamiento de la caries dental ha avanzado en los últimos años, el diagnóstico de las lesiones blancas todavía constituye un reto para el odontólogo. Los conceptos, formas de diagnóstico y tratamiento, han evolucionado debido a la visión de la caries dental como una enfermedad y, consecuentemente, la posibilidad de intervenir más tempranamente con métodos preventivos como la aplicación del flúor neutro en las lesiones de mancha blanca<sup>1</sup>.

El primer signo visible de la enfermedad es la aparición de la denominada "mancha blanca", que clínicamente se observa en la superficie dental seca como un esmalte poroso y de apariencia opaca. La lesión tiene carácter reversible, siendo fundamental un diagnóstico precoz, preciso y sencillo<sup>2</sup>.

Se establecieron nuevos criterios para diagnosticar la caries, teniendo en cuenta el criterio de ICDAS, en donde se determina la gravedad de la lesión y el grado de desarrollo de la enfermedad dental, usando las cifras que van de 0 (salud dental) a 6 (cavitación extensa), determinar la actividad de la lesión, según la apariencia sin brillo y opacidad y, el hallazgo de áreas retentivas de la placa cerca del borde gingival o por debajo del punto de contacto<sup>3</sup>.

En el III estudio de ENSAB en el año 1998, se concluyó que para mejorar los indicadores actuales y cumplir con las metas trazadas en salud bucal a nivel nacional y mundial, es necesario ajustar las actividades de promoción, prevención

---

<sup>1</sup> NISHIYAMA MACHADO DE ALMEIDA C., GELLER PALT D., FRANCISCONI SILVEIRA PA. Caries oclusal incipiente: Un nuevo enfoque. Rev. Estomatol Herediana. 2006, vol 16 N° 2. 126-130 p

<sup>2</sup> Ibid. p 126-130

<sup>3</sup> McCANN, Daniel. Herramientas visuales innovadoras y alta tecnología para detectar la caries de forma temprana. Dental Practice Report. Octubre 2006.

y asistencia al perfil de morbilidad oral, orientados prioritariamente hacia aquellas regiones del país, grupos de edad y estratos más afectados de la población<sup>4</sup>.

El conocimiento sobre el diagnóstico y tratamiento de la caries dental ha avanzado en los últimos años, el diagnóstico de las lesiones blancas todavía constituye un reto para el odontólogo. Los conceptos, formas de diagnóstico y tratamiento, han evolucionado debido a la visión de la caries dental como una enfermedad y, consecuentemente, la posibilidad de intervenir más tempranamente con métodos preventivos como la aplicación del flúor neutro en las lesiones de mancha blanca<sup>5</sup>.

El primer signo visible de la enfermedad es la aparición de la denominada "mancha blanca", que clínicamente se observa en la superficie dental seca como un esmalte poroso y de apariencia opaca. La lesión tiene carácter reversible, siendo fundamental un diagnóstico precoz, preciso y sencillo.

Se establecieron nuevos criterios para diagnosticar la caries, teniendo en cuenta el criterio de ICDAS, en donde se determina la gravedad de la lesión y el grado de desarrollo de la enfermedad dental, usando las cifras que van de 0 (salud dental) a 6 (cavitación extensa), determinar la actividad de la lesión, según la apariencia sin brillo y opacidad y, el hallazgo de áreas retentivas de la placa cerca del borde gingival o por debajo del punto de contacto<sup>6</sup>.

En el periodo cuando en los niños aparecen los primeros molares se instruyen a los padres y niños usando una técnica de cepillado especialmente diseñada para los molares en erupción. Esta técnica de cepillado transversal posibilita una mejor remoción de la placa oclusal, ayudado por la técnica convencional de cepillado lo

---

<sup>4</sup> III ESTUDIO NACIONAL DE SALUD BUCAL - ENSAB III TOMADO DE SIVIGILA. Oficina de epidemiología. Ministerio de Salud. Informe Ejecutivo Semanal No. 8. 2000.

<sup>5</sup> NISHIYAMA MACHADO DE ALMEIDA C., GELLER PALTI FRANCISCONI SILVEIRA PA, Op Cit., p 126-130 .

<sup>6</sup> McCANN Daniel, Op cit., 2006.

cual proporciona una excelente remoción mecánica de la placa bacteriana en esta zona.

El modo de aplicación del flúor también debe ser tenido en consideración, pues cuando esta incluye cepillado adicional es difícil determinar si la regeneración de desmineralización es debida al tipo de flúor, al número de veces que el flúor fue aplicado, la remoción mecánica del biofilm o a una combinación de estos.

Filho CF, Lima KC Realizaron un estudio sobre la eficacia del uso tópico de fluoruros y del cepillado en el control de caries producidas<sup>7</sup> donde demostraron que el cepillado con dentífricos fluorados auxilian la remineralización. Sin embargo, existen algunos autores que creen que el simple control mecánico del biofilm realizado por el cepillado dental es suficiente para la inactivación de las lesiones de caries<sup>8</sup>.

### **1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la efectividad remineralizante del flúor neutro sobre lesiones cariosas no cavitadas 1 y 2 en niños escolares del corregimiento de la boquilla de Cartagena?

---

<sup>7</sup> FILHO CF., LIMA KC. Eficacia del uso tópico de fluoruros y del cepillado en el control de caries producidas "In vivo". Revisión sistemática. Av. Odontoestomatol Vol. 24 N° 4. 2008, p. 277-288

<sup>8</sup> Ibid., p 277-288

## 2. JUSTIFICACIÓN

Con este estudio se demuestra que la remineralización del esmalte dental es un tratamiento médico conservador de la caries dental. Consiste en el uso de sustancias remineralizantes, como el complejo fluorado que actúan restableciendo el componente mineral dental que ha sido eliminado previamente, mediante procesos de remineralización activa o pasiva. Donde la exposición de las lesiones no cavitadas al medio bucal llevan una rápida inactivación de las mismas, sea por cambios mecánicos del cepillado y/o la utilización de flúor tópico.

El uso de flúor sodio neutro, a manera de tratamiento en relación con su uso preventivo, nos brinda posibilidades de racionalizar más cantidades aplicadas, evitando la pérdida de material innecesariamente, puesto que no se obtiene ningún efecto sobre los dientes que no están afectados, ya que la técnica de aplicación va dirigida únicamente a los dientes que presentan lesión, de igual modo esta aplicación disminuye el riesgo de ingesta accidental, mejora el pronóstico individual, debido a que ningún material ofrece mejores propiedades que los mismos tejidos dentales aun afectados, evitan el sobre tratamiento e involucran al paciente en un auto cuidado.

De ahí partimos que el flúor tópico es solamente un factor que puede afectar el desarrollo de la desmineralización. Por ende se hace necesario demostrar si la remoción de placa con el cepillado y la aplicación o no de flúor gel neutro es la forma más eficaz de controlar los estados iniciales de caries.



### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la efectividad del flúor tópico terapéutico en el tratamiento de las lesiones cariosas no cavitadas 1 y 2 en niños escolares en el corregimiento de la boquilla en la ciudad de Cartagena de indias.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ❖ Describir las características de la muestra en estudio.
- ❖ Determinar acción remineralizante del flúor neutro frente a la remoción mecánica de placa a través del cepillo dental.
- ❖ Establecer el tiempo de remineralización de las lesiones cariosas 1w y 2w, luego del tratamiento del flúor tópico terapéutico.
- ❖ Establecer el tiempo de remineralización de las lesiones cariosas 1w y 2w, luego del tratamiento de la remoción de la placa dental a través del cepillado.
- ❖ Comparar los resultados de regresión de las lesiones a través de las dos terapéuticas teniendo en cuenta el tiempo.

#### 4. MARCO TEORICO

En la actualidad la caries se considera como un proceso dinámico que ocurre en los depósitos microbianos del diente, resultado de un desequilibrio en el mecanismo de desmineralización y remineralización, los cuales dependiendo de la capacidad cariogénica y las fluctuaciones en el PH de la placa, originan disturbios en el balance mineral en la interfase placa-diente. Si estos procesos a lo largo del tiempo conducen a la pérdida de mineral del diente, se desarrollará una lesión de caries<sup>9</sup>. Las lesiones se desarrollan en biopelículas maduras y que permanecen por períodos prolongados de tiempo, desarrollándose en superficies oclusales (durante la larga duración de erupción en la oclusión funcional), en las áreas interproximales por debajo de los puntos de contacto / facetas, y en el margen de la encía en la unión esmalte-cemento, por ser una zona de retención evidente<sup>10</sup>.

Dependiendo de las condiciones ambientales en la cavidad oral de los individuos, o en sitios específicos dentro de ellos, el equilibrio fisiológico entre los dientes y biofilm puede ser perturbado, resultando una pérdida de minerales. El proceso de la caries puede considerarse como un equilibrio entre los factores patológicos y los factores de protección. Si los factores patológicos son superiores a los factores de protección, la caries progresa. Entre los factores patológicos encontramos las bacterias cariogénicas como el *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* (los estreptococos del grupo mutans), y las especies de lacto bacilos contribuyen a la progresión de la caries; Los carbohidratos fermentados constituyen un factor necesario para la iniciación y progresión de la

---

<sup>9</sup> GONZALEZ MARTINEZ, Farid., ALFARO ZOLÁ, Lizelia., NIETO SANCHEZ, Claudia. Relación placa bacteriana y caries en un grupo de niños escolarizados entre 5 y 14 años de la población de la Boquilla - Cartagena. 2004.

<sup>10</sup> FEJERSKOV, O. Royal Dental College. Faculty of Health Sciences. University of Aarhus, Denmark Changing Paradigms in Concepts on Dental Caries: Consequences for Oral Health Care. Caries Res N° 38. 2004. p 182-191

caries entre los cuales tenemos la sacarosa, glucosa, fructosa, almidón cocido, y, potencialmente, cualquier hidrato de carbono que las especies ácido génicas pueden metabolizar, incluyendo a la saliva y sus componentes para el mantenimiento de la salud oral<sup>11</sup>. Sin embargo, se cree que la saliva contiene aglutininas salivales (GP340) que intervienen en la adhesión y agregación de *S. mutans* proporcionando un sitio para la adhesión inicial del organismo, promoviendo la colonización bacteriana<sup>12</sup>.

El concepto de equilibrio de la caries puede ser utilizado para conducir el diagnóstico y tratamiento clínico para detener o revertir la enfermedad de la caries dental, entre Los principios tenemos: reducir los factores patológicos; y aumentar los factores de protección.

#### **4.1 FORMACIÓN DEL BIOFILMS**

La flora residente en la cavidad oral formada como biopelícula o biofilm es una población o comunidad de bacterias que viven en estructuras organizadas en una interfase entre un sólido y un líquido, estas bacterias viven en micro colonias encapsuladas en una matriz de sustancias poliméricas extracelulares, esta flora es natural y contribuye para el normal desarrollo de la fisiología y las defensas del huésped<sup>13</sup>.

Durante la formación de la placa bacteriana, las primeras bacterias colonizadoras contienen componentes químicos que les permiten adherirse a los tejidos específicos, los siguientes colonizadores poseen componentes adhesivos para adherirse a los primeros colonizadores dentro de una placa dental establecida. Estas bacterias son los estreptococos orales, representando el 20% del número

---

<sup>11</sup> FEATHERSTONE, Jhon. D. B., MSC, PhD. Caries prevention and reversal based on the caries balance. The caries balance pediatric dentistry. NP 28. 2006. p 2

<sup>12</sup> SUG-JOON, Ahn., SANG-JOON, Ahn., ZEZHANG, T., WEN, L., JEANNINE, Brady., and BURNE, Robert A. Characteristics of biofilm formation by streptococcus mutans in the presence of saliva. Infection and immunity. American Society for Microbiology. All rights reserved. Vol. 76, N° 9. 2008. p 4259-4268

<sup>13</sup> MARSH, Philip D. Dental plaque as a biofilm and a microbial community - implications for health and disease. BMC Oral Health. N° 6 (Suppl 1). 2006

total de las bacterias salivales, entre los cuales tenemos los streptococcus mutans, sobrinus, sanguis, gordonii, mitis, oralis, parasanguis; el s. mutans y s. sobrinus hacen parte de la microbiota oral<sup>14</sup>.

Para que se lleve a cabo el proceso de la caries, debe ocurrir la colonización de la superficie del diente. En la primera etapa, se presenta la adhesión de los microorganismos que van a construir la comunidad bacteriana o el biofilm a los pocos minutos del cepillado, estas bacterias embebidas en una matriz de polímeros se forman con las sustancias que se adosan a las superficies del diente, provenientes de la saliva o exudados de microorganismos. La superficie del esmalte absorbe las glucoproteínas de la saliva y forma la película adquirida, permitiendo controlar el paso de iones hacia el interior y exterior<sup>15</sup>.

#### **4.2 COLONIZACIÓN BACTERIANA**

Luego de la formación de la película adquirida, se da la segunda etapa, la colonización bacteriana, la cual se divide en cuatro estadios, el primero se observa la colonización inicial, rápida y selectiva adaptándose fácilmente en las primeras ocho horas, el segundo estadio se presenta un crecimiento rápido hasta las cuarenta y ocho horas, el tercer estadio es de remodelación y estacionario por tiempo indefinido y por último se da la degeneración y muerte de los microorganismos<sup>16</sup>.

En el estudio realizado por Howard K donde explican la interacción de las comunidades microbianas orales, establece que la colonización se da porque las primeras especies bacterianas (película adquirida) contienen componentes

---

<sup>14</sup> HAMADA, Tomoyuki., KAWACHIMA, Masatsugu., WATANABE, Haruo., TAGAMI, Junji and SENPUKU, Hidenobu. Molecular interactions of surface protein peptides of Streptococcus gordonii with human salivary components. Infection and Immunity. Vol 72 N° 8. 2004. p 4819-4826

<sup>15</sup> GOMEZ R., Soledad Isabel., JARAMILLO G., Lorenza M. Proceso de desmineralización - remineralización en la caries dental. Centro de Investigaciones Odontológicas BIONOTAS. N° 10. 2006

<sup>16</sup> KURAMITSU, Howard K., XUESONG, He., LUX, Renate., MAXWELL H., Anderson and SHI, Wenyan. Interspecies interactions within oral microbial communities. Microbiology and molecular biology reviews, dec. Vol 71, N° 4. 2007. p 653-670

bioquímicos específicos que permiten la adhesión de los colonizadores siguientes, trayendo consigo ventajas metabólicas de otros dentro de una placa dental establecida, donde estas especies bacterianas se encuentran mezcladas entre sí, conllevando a la producción de los congregados (asociación de streptococos) y agregaciones (asociación de streptococos y bacilos) formando mazorcas<sup>17</sup>. Estos dos estudios anteceden al realizado por Henry C. van der Mei, y colaboradores, donde se estudian el comportamiento de 6 sepas específicamente, como son el actinomicetes y estreptococos incluyendo *Streptococcus mitis*, *Streptococcus oralis*, y *Streptococcus sanguinis*, quienes pertenecen a los llamados primeros colonizadores dentales de las superficies duras, mientras que *Streptococcus sobrinus* coloniza más tarde, reflejando los cambios a los que están sujetas la composición de la placa dental joven dependiendo del tiempo establecido en la cavidad oral<sup>18</sup>.

Estas bacterias son capaces de generar ácidos, los cuales bajan el pH y además tienen características acidófilo, acidógeno y acidúrico. Acidófilos porque pueden reproducirse en pH ácido; Acidúrico porque a pesar del pH ácido en que estén, ellos pueden seguir produciendo ácido; acidógeno porque al metabolizar los azúcares se produce ácido láctico y ácidos orgánicos teniendo un efecto de post Ph corto, si no están adaptados al pH bajo, y vuelve el medio oral a pH básico, necesitan poco tiempo para recuperarse y vuelven a multiplicarse, cosa que no logran otras bacterias que son afectadas por el pH y necesitan largo tiempo para volver a reproducirse, son los más rápidos en bajar el pH crítico para llegar a la desmineralización<sup>19</sup>.

---

<sup>17</sup> GONZALEZ MARTINEZ, Farid., ALFARO ZOLA, Lizelia., NIETO SANCHEZ, Claudia. Op Cit.

<sup>18</sup> VAN DER MEI, C. Henry., RUSTEMA-ABBING, Minie., DE VRIES, Joop and BUSSECHER, Henk J. Bond Strengthening in Oral Bacterial Adhesion to Salivary Conditioning Films. Applied and Environmental Microbiology. Vol 74. 2008. p 5511-5515

<sup>19</sup> JAE-GYU, Jeon., MARLINE, I. Klein., JIN, Xiao., STACY, Gregoire., ROSALEN, Pedro L. and HYUN, Koo. Influences of naturally occurring agents in combination with fluoride on gene expression and structural organization of *Streptococcus mutans* in biofilms. BMC Microbiology. N° 9, 2009. p 228

Los Lactobacillus no tienen capacidad de adherirse a la superficie dental, pero si son acidófilos acidúricos y acidógenos, algunas cepas producen polisacáridos extracelulares a partir de la sacarosa, tienen escasa actividad proteolítica, poca afinidad con la superficie no son los primeros en la formación de placa, pero son los primeros en el frente de avance hacia la destrucción de dentina. Los Actinomicetes tienen poder acidógeno, pero no acidúrico, y algo acidófilo, producen polisacáridos extracelulares, tienen poder de adherencia y coagregación mediante fimbrias.

#### **4.3 PROCESO DE DESMINERALIZACIÓN-RE MINERALIZACIÓN**

La desmineralización es el proceso de remoción de minerales del esmalte que se encuentran en forma iónica o como la disolución del esmalte por medio de ácidos, que transforman las moléculas minerales sólidas, en iones minerales que solo existen en solución; si no continúa la producción de ácidos después de 30 a 45 minutos, el pH sube y los minerales en forma iónica, tienden a incorporarse a la estructura dentaria, produciendo la re mineralización que es el proceso natural de reparación, donde hay reemplazo de minerales perdidos, por minerales menos solubles como el calcio, el fosfato y otros iones en la superficie o dentro del esmalte parcialmente desmineralizado, bajo un PH neutro<sup>20</sup>.

Debido a esta actividad que se presenta en la superficie dental, y dependiendo de la magnitud y duración de cada uno de ellos, el resultado es un equilibrio o un desequilibrio que induce a enfermedad o salud, en donde el grado de salud oral de un individuo dependerá del grado de equilibrio entre la hidroxiapatita del esmalte dental y los iones de calcio y fosfato solubles presentes en el medio oral.<sup>10</sup>

Al estar madura y establecida la placa bacteriana, se inicia el metabolismo de los diferentes microorganismos. Después de una semana ante la presencia de

---

<sup>20</sup> MONTERDER CORONEL, Maria Elena., DELGADO RUIZ, José M., MARTINEZ RICO, Isidro Martín., GUZMAN FELIX, Candido E., ESPEJEL MEJIA. Desmineralización - Remineralización del esmalte dental. Revista de la Asociación Dental Mexicana, Vol. 59, N° 6. 2000.

bacterias orales, se desarrollan signos iniciales de caries, que al microscopio se observa una desmineralización de la sub superficie y disolución de la micro superficie externa; después de dos semanas de acúmulo de placa sin remover, la lesión se hace visible clínicamente, desarrollándose en el lugar donde la película se encuentre madura y permanezca por periodos de tiempo prolongado dependiendo de las condiciones medioambientales de la cavidad oral. “Después de tres a cuatro semanas el esmalte puede presentar una disolución de los periquematíes y es en este momento cuando la lesión de mancha blanca se hace obvia clínicamente, caracterizándose por un color “Blanco tiza”. Por lo tanto la presencia de la placa bacteriana es de gran significancia en la caries”<sup>21</sup>

La lesión de mancha blanca es la primera manifestación clínica del proceso de desmineralización. Se observa la superficie afectada de color blanco mate, pero no se ha perdido continuidad de la misma, los cambios son a nivel molecular, donde el exceso de protones provenientes de los ácidos va a inducir la difusión de estos dentro del esmalte a través de los espacios intercrystalinos. Pueden presentarse en forma disociada y sin disociar, pero al final ambas formas liberan hidrogeniones, si las condiciones de pH lo permite, estos iones van a reaccionar con iones hidroxilos ( $\text{OH}^-$ ) que hacen parte de la red de hidroxiapatita, para liberar moléculas de agua.<sup>22</sup>

Esta pérdida de hidroxilos va a desestabilizar la estructura de hidroxiapatita, induciendo la salida de iones fosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) y calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) hacia el exterior del diente, Estos iones fosfato reaccionan con otros hidrogeniones para formar iones fosfato ( $\text{HPO}_4^{2-}$ ) el cual a su vez puede reaccionar con otro hidrogenión para formar ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ). La desestabilización de la estructura la debilita permitiendo la disolución del esmalte. En los estadios iniciales, no es observable a simple vista,

---

<sup>21</sup> TRUIN, GJ., KONING, KG., BRONK, Horst M., MUDLER, J. Caries prevalence amongst school children in the hoque between 1969 and 1993. Caries - Res, 28, 1994. p 176-180

<sup>22</sup> DAWES, C., JENKINS, GN., HARDWICK, JL., et al. The relationship between the fluoride concentrations in the dental plaque and in drinking water. Br Dent J, N° 119, 1964. p 175-7

A medida que aumenta la disolución, los espacios intercristalinos aumentan de dimensión debilitando cada vez más la estructura, hasta que clínicamente se observa una cavidad pequeña o grande dependiendo del grado de disolución mineral del esmalte<sup>23</sup>.

El proceso dinámico de desmineralización es compensado por las propiedades de la saliva (buffer, velocidad de flujo, contenido inorgánico, etc.) que permiten que se produzca la re mineralización, ayudando a expulsar los hidratos de carbono de la placa, y al mismo tiempo actúa como amortiguador contra la placa derivada de los ácidos. También proporciona proteínas y lípidos para formar la película protectora, y mantener el calcio y el fosfato en un estado de sobresaturación, la saliva funciona como un portador de fluoruro a la placa fluida. Sin embargo, la caries progresa cuando se pierde el equilibrio diente – fluido oral dependiendo de los factores patológicos predominantes. El dióxido de carbono de la respiración se une al agua de la saliva formando un ácido inestable, convirtiéndose en dióxido de carbono y agua, permitiendo la precipitación de los minerales sólidos. se liberan los fosfatos se precipitan con los iones de calcio libres en el medio, formando fosfato de calcio y nuevamente ingresa a la superficie del esmalte<sup>24,25,26</sup>.

Para que se de esta re mineralización se deben presentar seis condiciones al mismo tiempo:

Que la saliva tenga suficientes minerales, que se forme la película de ácido carbónico y las moléculas de minerales se disuelvan en sus componentes iónicos; que este evento ocurra en la trama de hidroxiapatita, el ion mineral es atraído hacia el espacio vacío en la trama y finalmente el ácido carbónico de debe convertir en dióxido de carbono y agua, antes que el medio cambie<sup>27</sup>.

---

<sup>23</sup> FEATHERSTONE, Jhon., D. B, MsC PhD. Op Cit., p 2

<sup>24</sup> STEPHEN, R.W., Mc CALL, DR., TULLIS, JI. Caries prevalence in northern scotland before an 5 year after water fluoridation. Br-Dent. J. N° 163, 1987. p 324 - 326

<sup>25</sup> FEATHERSTONE, Jhon., D. B, MsC PhD. Op Cit., p 2

<sup>26</sup> THENISCH, NL., BACHMANN, L. Are Mutans Streptococci detected in preschool children a reliable predictive factor for dental caries risk? Asistematic review. Caries Res. Vol. 40, 2006. p 336-74

<sup>27</sup> Ibid., p 2



#### **4.4 FUNCIÓN DE LA SALIVA EN LA PROGRESIÓN DE LA CARIES.**

La saliva influye mucho en la progresión de la caries, ya que ésta actúa como un mecanismo de protección natural del cuerpo contra ella, preservando el esmalte contra el ácido producido por las bacterias mediante la película. En la saliva se encuentran minerales como el calcio, fosfato y flúor que son utilizados para la remineralización de la lesión, también actúa como barrido ante los restos alimenticios, por lo tanto es fundamental en la prevención de la caries<sup>28</sup>. Sin embargo, los sistemas de amortiguación salival se neutralizan por la liberación de ácidos producidos por las bacterias, durante un tiempo prolongado sin remover la placa bacteriana disminuyendo rápidamente el PH salival (de 4.5 a 6)<sup>29</sup>.

El flujo de saliva ayuda a expulsar los hidratos de carbono de la placa, mientras que al mismo tiempo, proporciona amortiguadores contra la placa derivada de los ácidos. La saliva también proporciona proteínas y lípidos para formar la película protectora, las proteínas sirven para mantener el calcio y el fosfato en un estado de sobresaturación. La saliva también funciona como un portador de fluoruro a la placa fluida<sup>30</sup>.

#### **4.5 FLÚOR COMO TRATAMIENTO TERAPÉUTICO.**

Teniendo en cuenta los problemas sociales y económicos de nuestro país y a nivel mundial, se han implementado estrategias y programas preventivos para mejorar la calidad de vida de los individuos, permitiendo un cambio en la actitud y conducta hacia el mantenimiento de buenos hábitos de higiene oral en cada

---

<sup>28</sup> TAO, Renchuan., JUREVIC, Richard J., COULTON, Kimberly K., TSUTSUI, Marjorie T., ROBERTS, Marilyn C., KIMBALL, Janet R., WELLS, Norma., BERNDT, Jeffery and DALE, Beverly A. Salivary Antimicrobial Peptide Expression and Dental Caries Experience in Children. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, Vol. 49, N° 9. 2005. p 3883-3888

<sup>29</sup> CHAUSSAIN-MILLER, F., FIORETTI, M., GOLDBERG and MENASHI, S. The role of matrix metalloproteinases (mmps) in human caries. *Journal of Dental Research: J Dent* Doi:10.1177/154405910608500104, N° 85. 2006. p 22

<sup>30</sup> VAN RIJKOM, HM., TRUIN, GJ., VAN T HOF., MA. A meta-analysis of clinical studies on the caries-inhibiting effect of fluoride gel treatment: *Caries Res.* Doi 10,1159/000084802. Vol. 39, N° 3, 2005. p 224-30

población<sup>31</sup>;1 para ello es necesario depender de un mecanismo que actúe en pro de la salud bucal, por tal razón el flúor se ha implementado como tratamiento terapéutico contra las lesiones cariosas incipientes y ha ocasionado controversias a través de diferentes estudios realizados.

El tratamiento con flúor ha sido la principal estrategia para la prevención de caries desde que fueron introducidos los programas de fluoración del agua hace más de cinco décadas. La intensa investigación epidemiológica y de laboratorios sobre el mecanismo de acción del flúor en la prevención de caries indica que el efecto predominante del flúor es tópico, lo cual ocurre principalmente al estimular la re mineralización de las lesiones incipientes y la reducción de la desmineralización del esmalte sano. El flúor inhibe la desmineralización si está presente en la superficie del cristal en el momento de los ácidos. El fluoruro, el calcio y el fosfato en conjunto proporcionan los ingredientes claves para la re mineralización, que es el proceso natural de reparación de la lesión de caries temprana<sup>32</sup>. “El flúor no puede detener la actividad de la caries, sólo puede disminuir la progresión. La única manera de prevenir la caries completamente es a través de la remoción diaria de la placa bacteriana”<sup>33</sup>.

Se ha comprobado científicamente que la higiene oral desempeña un papel importante en la prevención de las enfermedades orales, el cepillado dental es la forma más común, practica y eficaz para eliminar la placa bacteriana, la cual es la causante de la caries dental y otras patologías<sup>34</sup>. Sin embargo se sigue utilizado el flúor neutro terapéutico para las lesiones incipientes de caries.

---

<sup>31</sup> GONZALEZ, Farid., ALFARO, Lizelia., NIETO, Claudia., CARMONA, Luis. Evaluación de las condiciones de salud oral y los conocimientos en niños escolarizados entre 5 y 14 años de la población de Boquilla - Cartagena. En: Revista Científica, Vol. 12, N° 1. 2005

<sup>32</sup> FILHO, CF., LIMA, KC. Op Cit., p 277-288

<sup>33</sup> TRIANA, Francia Elena., RIVERA, Sandra Virginia., SOTO, Libia., BEDOYA, Antonio. Estudio de morbilidad oral en niños escolares de una población de indígenas amazónicos. En: Colombia médica Vol. 36, N° 4. (Supl 3), 2005.

<sup>34</sup> ARRIETA, K., DIAZ, A., y Col. Prevalencia de caries y enfermedad periodontal en estudiantes del programa de odontología de la Universidad de Cartagena en el 2° Periodo de 2007.

Los señores Valeria C.C. Marinho y colaboradores realizaron revisiones de ensayos sin restricciones de idiomas mediante la búsqueda en varias bases de datos, para, evaluar la eficacia y la seguridad de los geles de fluoruro en la prevención de la caries dental en niños y examinar los factores que modifican potencialmente su eficacia<sup>35</sup>. en los resultados de los ensayos se comparó el gel fluorado con placebo o ningún tratamiento durante al menos un año con la participación de los niños menores de diecisiete años de edad. El principal resultado fue el incremento de caries medido por el cambio en cariados, perdidos, obturado de la superficies de los dientes permanentes (C (P) OS). El efecto primario fue la fracción de prevención (FP).). El efecto del gel de fluoruro varió según el tipo de grupo de control usado, con C (P) OS PF en promedio fueron de 19 por ciento siendo mayor en los no controlados tratados con placebo<sup>36</sup>.

Es necesario evitar la ingesta de flúor involuntaria en los niños menores de seis años de edad al momento de utilizar los enjuagues, geles y dentífricos con flúor, estos niños deben utilizar una porción del tamaño de un guisante en el cepillo e instrucciones de no comer o tragar la pasta. El cepillado de los dientes debe realizarse bajo la supervisión de los padres, para evitar toxicidad en el organismo, La ingesta de flúor está asociada a la fluorosis dental y tiene riesgos potenciales para la salud tales como la fragilidad de los huesos si se consumen en cantidades excesivas<sup>37,38</sup>.

El flúor como tratamiento terapéutico contra la caries dental es un paradigma, porque anteriormente se creía que el flúor tenían que estar presente durante la

---

<sup>35</sup> VALERIA, CC., MARINHO, May Cm., WONG, Anne -Marie Glenny., TSANG, Boyd WK., LO, Edward CM., WORTHING, Helen V., Fluorosis dental en niños (traducida de: The Cochrane library,2010 Issue 1 art n°CD007693.<http://W.W.update-software.com>.

<sup>36</sup> MARINHO VALERIA, P.T., HIGGINS, Julian., LOGAN, Stuart., SHEIHAM, Aubrey. Systematic Review of Controlled Trials on the Effectiveness of Fluoride Gels for the Prevention of Dental Caries in Children. En : Journal of Dental Education, Vol. 64, N° 4. 2003.

<sup>37</sup> NEWBRUN, Ernest., D.M.D., PhD. Topical fluorides in caries prevention and management: A north american perspective. En: Journal of Dental Education. Vol. 65, N° 10. 2001.

<sup>38</sup> DE LA CRUZ, G.G., ROZIER, R.G., BAWDEN, J.W. Fluoride concentration in dentin of exfoliated primary teeth as a biomarker for cumulative fluoride exposure. DOI: 10.1159/000159605. En: Caries Res, N° 42. 2008. p 419-428

mineralización de los dientes para "mejorar" la apatita biológica y la "resistencia a la caries", la administración sistémica de fluoruro era necesario para un beneficio máximo, la reducción de caries por lo tanto tenía que ser equilibrada contra la fluorosis. La "resistencia a la caries" concepto que ha demostrado ser erróneo desde hace 25 años, pero el nuevo paradigma aún no está totalmente aprobado en la salud odontológica, por lo que todavía esperan avances reales más eficaz en el uso del flúor para prevenir las caries<sup>39</sup>.

A través de la historia se han realizado estudios para medir la efectividad del flúor ante la caries, Twetman y cols. Examinaron sistemáticamente y evaluaron la literatura científica entre 1966 y Abril de 2003 sobre la caries, efecto preventivo del flúor y pastas de dientes en diversos grupos de edad, con especial énfasis en la concentración de fluoruro y supervisado frente al cepillado no supervisado. Con dos años de seguimiento a un ensayo aleatorio, y la caries incremento en la dentición permanente (CAO-S / T) o dentición primaria (CAO-S / T) como criterio de valoración. Los resultados obtenidos establecieron una mayor reducción de caries en los estudios con la supervisión del cepillado de los dientes en comparación al cepillado no supervisado (impedido fracción del 23,3 por ciento). Este estudio apoya la eficacia de cepillado diario con flúor pastas dentales para prevenir las caries, aunque a largo plazo aún faltan estudios para adultos.<sup>40</sup>

Las Asociaciones internacionales y de América para la Investigación Dental realizaron dos estudios con el propósito de investigar el efecto del fluoruro de sodio en gel, en la reducción de la caries infantil, mediante un estudio aleatorio controlado y un estudio doble ciego aleatorizado controlado, en un periodo de 4 años de seguimiento, teniendo en cuenta la higiene oral mediante cepillado supervisado y aplicación de flúor gel. Como resultado no se observaron diferencias

---

<sup>39</sup> SCOTTISH. Intercollegiate guide-lines network preventing. Dental caries in children at high caries risk. Targeted prevention of dental caries in the permanent teeth of 6-16 year olds presenting for dental care. En: <http://www.sing.ac.uk> SING 2000; N° 47:1-33.

<sup>40</sup> ANUSAVICE, Kenneth J. Phd. D.M.D. Present and future approaches for the control of caries. Journal of dental education, Vol. 69, N° 5.

estadísticamente significativas en el incremento de caries en el grupo tratado con placebo y en el grupo tratado con flúor.<sup>41</sup> Esto nos indica que aún faltan mas estudios, para concluir el efecto del flúor neutro sobre las lesiones incipientes de la caries dental, teniendo en cuenta que la remoción mecánica de placa es un factor determinante de las progresiones cariosas.

Según los señores Dawes y ten Cate, en el año 1990 concluyeron que el flúor ejerce su efecto principal por la reducción de la desmineralización y re mineralización de las lesiones de caries<sup>42,43</sup>. Sin embargo, hay una gran cantidad de pruebas que demuestran que el flúor puede afectar a la actividad biológica de los estreptococos cariogénicos inhibiendo la producción de ácido y la producción de GTFs (El organismo produce glucosiltransferasas (GTFs), que cataliza la síntesis de los glucanos de los hidratos de carbono, especialmente sacarosa, estos glucanos tienen interacciones adhesivas con los *S. mutans* y la superficie del diente contribuyendo a la formación de la matriz de las biopelículas). Basándose en estas conclusiones, los señores H. Koo, B. Schobel, K. Scott-Anne, G. Watson, W. H. Bowen, J. A. Cury. Del año 2005, realizaron un estudio en donde identificaron dos potenciales contra la caries: Apigenina, potente inhibidor de la síntesis de glucanos insolubles en agua y TT-farnesol que actúa contra las membranas de los estreptococos, inhibiendo la producción de ácidos en los biofilms<sup>44</sup>. La aplicación tópica de estos compuestos reduce la incidencia de la caries dental con efectos mínimos sobre la viabilidad de las poblaciones de la flora oral en vivo. Las combinaciones de Api + F, y API + Extremo + F fueron los tratamientos más efectivos y concluyeron que sólo las combinaciones de Api + F,

---

<sup>41</sup> TRUIN, G.J and VAN'T HOF, M.A. Professionally Applied Fluoride gel in Low-caries 10.5 year-olds. Department of preventive and restorative dentistry / 117. Radboud University, Nijmegen Medical Center, PO Box 9101, NL-6500 HB Nijmegen, The Netherlands. En: J. Dent Res 84.

<sup>42</sup> DAWES, C., JENKINS, GN., HARDWICK, JL., et al. Op Cit., p 175-7

<sup>43</sup> TEN CATE, JM. In vitro studies on the effects of fluoride on de - and remineralizacion. En: J. Dental Res 1990; Vol. 69. p 614-9

<sup>44</sup> KOO, H., BELLATO, CM., BEDI, G., PAES, Leme AF., CURI, JA. The role of sucrose in cariogenic dental biofilm formation-new insight. J Dent Res. oct ,Vol.85, N°10, 2006. p 878-87.

Api + Extremo + F + F y CHX fueron eficaces en la reducción de la severidad de la superficie de los surcos.<sup>45</sup>

Los señores H.C. van der Mei E. Engels J. de Vries, H. J. Busscher realizaron un ensayo acerca de la Adhesión y crecimiento de estreptococos mutans en la película en presencia de la saliva, después del Tratamiento con fluoruro de amina (AMF), disminuyeron significativamente las cepas de s. mutans. El fluoruro de amina es un antimicrobiano catiónico que puede tener efectos beneficiosos sobre la formación de la placa, en donde las propiedades de la superficie celular de las cepas de Actinomyces naeslundii , S. mutans, S. sobrinus y s. oralis, durante la absorción de AMF, se alteran produciendo cambios en la película afectando las funciones químicas del carbono y el oxígeno.<sup>46</sup>

Splieth y cols realizaron otro estudio en donde sugieren que las aplicaciones tópicas de fluoruro con una frecuencia de seis o más veces al año junto con eliminación eficaz de la placa, pueden prevenir la caries con éxito en los grupos de alto riesgo. Así mismo, la conclusión de que los programas de promoción de salud bucal de sólo naturaleza educativa y que no incluyen el fluoruro como tratamiento, puede no ser eficaz<sup>47</sup> ya que hay evidencias que indican que el fluoruro es eficaz en la prevención de la caries y su uso ha sido aprobado por la ADA, para la prevención de la caries aplicando cada seis meses, cuatro topificaciones de fluoruro por un minuto, en la dentición temporal y la erupción reciente en molares permanentes.<sup>48</sup>

---

<sup>45</sup> KOO, H., SCHOBEL, B., SCOTT-ANNE, K., WATSON, G., BOWEN W. H., CURY, J. A. Apigenin and tt-Farnesol with fluoride on S. mutans biofilm and dental caries. Published in final edited form as: J. Dent Res. Vol. 84, N° 11. 2005. p 1016-1020

<sup>46</sup> H.C. VAN DER MEI E. ENGELS J. DE VRIES H.J. BUSSCHER. Effects of amine fluoride on biofilm Growth and salivary pellicles. DOI: 10.1159/000111746. En: Caries Res, N° 42, 2008. p 19-27

<sup>47</sup> SPLIETH, C., TEIDAL, R., JANET Hy. Re taining seolant on salivary contaminated. En: Rev. ilustre col odonto estomal Esp. N° 6, 2001. p 41

<sup>48</sup> AMERICAN DENTAL ASSOCIATION COUNCIL ON SCIENTIFIC AFFAIRS. Professionally Applied Topical Fluoride: Evidence - Based Clinical Recommendations. En: Journal of Dental Education, Vol. 71, N° 3. 2007.

Los señores Stecksén-Blicks C, Renfors G, Oscarson ND, Bergstrand F, realizaron un estudio aleatorizado y controlado en adolescentes con aparatología ortodóntica fija, para evaluar la eficacia de las aplicaciones de barniz de fluoruro en la prevención de la formación en WSL<sup>49</sup>. utilizaron flúor protector 0,1% de fluoruro como difluorositato en una base de barniz de poliuretano y El placebo barniz con una composición idéntica, pero sin flúor. La incidencia y prevalencia de lesiones de mancha blanca en los incisivos superiores, caninos y premolares se registraron. En los Resultados La incidencia de WSL durante el período de tratamiento fue del 7,4% en el grupo de barniz de fluoruro en comparación con el 25,3% en el grupo de placebo (P <0,001). La puntuación media de progresión fue significativamente menor en el grupo de barniz de fluoruro que en el grupo placebo, (0,8 ± 2,0 vs 2,6 ± 2,8; P <0,001). Se concluyó que el flúor tópico en barniz, en aplicaciones regulares puede reducir el desarrollo de wsl durante el tratamiento ortodóntico fijo.<sup>50</sup>

Alan Christian González Fonseca, José Arturo Garrocho Rangel, Felipe Pérez Zamora y Amaury de Jesús Pozos Guillén “realizaron un ensayo clínico controlado para evaluar la eficacia de tres protocolos de remineralización con flúor en pacientes con tratamiento de ortodoncia<sup>51</sup>. Se incluyeron 16 individuos, divididos en tres grupos: Grupo A) Órganos dentarios que recibieron tratamiento con barniz de fluoruro de sodio al 5%; Grupo B) Órganos dentarios que recibieron tratamiento con CPP-ACP (fosfato de calcio amorfo) y Grupo C) Órganos dentarios que recibieron tratamiento con barniz de fluoruro de sodio al 5% más CPP-ACP(fosfato de calcio amorfo). Se evaluó el grado de desmineralización de

---

<sup>49</sup> STECKSEN- BLICKS, C., RENTORS, G., OSACRSON, ND., BERRGSTRAND, F., TWETMAN, S. Caries preventive effectiveness of a fluoride varnish: a randomized controlled trial in adolescents with fixed orthodontic appliances Caries Res. Vol. 41, N° 6, 2007. p 455-90

<sup>50</sup> RIPA, LW. A critique of topical fluoride methods (dentifrices, mouthrinses, operator-applied, and self-applied gels) in an era of decreased caries and increased fluorosis prevalence. En: Journal of Public Health Dentistry, N° 1, 1991. p 23-41

<sup>51</sup> GONZALES FONSECA, Alan Christian., GARROCHO RANGEL, José Arturo., PÉREZ ZAMORA, Felipe., POZOS GUILLÉN, Amaury de Jesús. Eficacia de tres tratamientos para la remineralización de las lesiones incipientes de caries o manchas blancas en pacientes con tratamiento de Ortodoncia. En: Rev Mex odon Clin. Vol. 2, N° 12, 2009. p 4-8.

lesiones incipientes de caries o mancha blanca alrededor de tres bracketts por un solo medio diagnóstico de detección de caries, tanto antes como al mes posterior al tratamiento. Como resultado se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar los grupos A vs. C; la combinación mostró mayor eficacia en la remineralización de las lesiones cariosas".<sup>52</sup>

Zimmer y cols. realizaron un estudio aleatorio controlado, en niños de alto riesgo que recibieron la limpieza dental profesional y una aplicación de 0,1 por ciento NaF barniz de fluoruro de cuatro veces por año y concluyeron que "no se podía prevenir caries en niños de alto riesgo por medio del programa descrito en esta investigación."<sup>53</sup>

Sobre la base de otra revisión sistemática, Bader et al, evaluaron la eficacia de métodos de prevención profesional de la caries, en individuos de alto riesgo concluyendo que los barnices de fluoruro ayudan a la prevención y de insuficiente para todos los otros métodos y las cuatro aplicaciones tópicas con fluoruro, Los enjuagues de gel y de sodio a diario con un 0,05 por ciento solución de fluoruro son insuficientes para evitar la caries.

En una revisión sistémica realizada por B. Särner a D. Birkhed a P. Lingström . Concluyeron que el flúor gel produce efecto de prevención cuando se aplica Interproximal utilizando un cepillo interdental, o un efecto inhibidor de caries.<sup>54</sup>

A nivel de cada paciente se ha "controlado" el equilibrio fisiológico intra-oral, con los fluoruros tópicos, el seguimiento dietético, "el control de placa, etc, pero el

---

<sup>52</sup> GONZALEZ FONSECA, Alan Christian., GARROCHO RANGEL, José Arturo., PEREZ ZAMORA, Felipe y POZON GUILLEN, Amaury de Jesús. Effectiveness of three treatments for the remineralization of the caries incipient lesion or white stain in patients with orthodontics treatment. En: Revista mexicana de odontología clínica, Vol. 2, N° XII, 2009.

<sup>53</sup> ZIMMER, S., BARTHEL, CR., WAGNER, T., et al. Fluoride release from a tooth brush. En: J. Clin Dent, N° 11, 2000. p 24-7

<sup>54</sup> SARNER, B., BIRKHED, Lingstrom. Approximal fluoride concentration using different fluoridated products alone or in combination caries. N° 42, Res. 2008. p 73-78. DOI: 10.1159/000112817. Received: March 2, 2007 Accepted after revision: November 9, 2007 Published online: December 21, 2007.



clínico sabe que algunos pacientes requieren mucho más seguimiento que otros, para evitar nuevas lesiones. “El riesgo de desarrollar nuevas lesiones nunca es cero. Por lo tanto, la caries dental puede nunca ser 100% prevenible a nivel individual y mucho menos en el nivel de la sociedad debido a su naturaleza compleja”.

El efecto del flúor sobre los cristales de apatita y la estabilidad, es incuestionable, los posteriores ensayos clínicos aparecieron para demostrar que la capacidad de fluoruro tópico para reducir la caries fue decepcionantemente baja. Aunque el efecto cariostático del fluoruro puede ser adquirido, sin un aumento concomitante de fluoruro en el esmalte sano, mientras que la concentración de flúor del esmalte aumenta en el esmalte sometido a un desafío de caries; Mediante la combinación de los datos anteriores con los resultados de los experimentos teóricos y de laboratorio, la solubilidad del esmalte fue la tentación de sugerir "una posible explicación del efecto cariostático predominante de fluoruro en 1981.<sup>55</sup>

Con los estudios que se han realizado hasta el momento, existen muchas dudas acerca del tratamiento y efecto del flúor que éste realiza para prevenir la caries dental. No se ha podido demostrar una clara relación inversa entre el contenido de flúor de la superficie del esmalte y la caries dental, por tal razón se realizará este estudio cuasi experimental en donde se concluirá una vez más la eficacia del flúor como tratamiento terapéutico ante las lesiones cariosas 1 y 2.

---

<sup>55</sup> TREASURE, ET. Methods of stopping or reversing early carious lesions fluoride: a european perspective Dent Educ., N° 65, 2001. p 1078-83

## **5. METODOLOGÍA**

El estudio realizado es de intervención cuasi experimental dado que se realizó aplicando flúor de sodio gel 2% para observar su eficacia sobre las lesiones cariosas precavitacionales activas dentro de situaciones no controladas. Además, se medirán las covariables, intentando disminuir los posibles efectos de confusión de las variables (placa bacteriana, capacidad motriz, grado de interés de los padres, educación en salud oral de los niños).

De tal forma que se evaluó la acción remineralizante del flúor neutro de sodio sobre las lesiones no cavitadas tomando como desenlace la remineralización o no de las lesiones y el tiempo transcurrido en la aparición de dicha remineralización.

### **5.1 MUESTRA**

Fueron evaluados 94 niños con edades entre 6 y 13 años de instituciones educativas de la Boquilla en la ciudad de Cartagena, este tamaño fue calculado teniendo en cuenta una diferencia esperada de Remineralización entre los dos grupos del 20%, y un error tipo I del 5%. Los niños fueron seleccionados a partir de los siguientes criterios:

Criterios de selección de la muestra: Aceptación de los colegios, Carta de consentimiento de los padres, Habitantes del corregimiento de la boquilla, Niños escolarizados entre 6-12 años, Individuos sin enfermedad sistémica.

Para la toma de muestra se seleccionaron los dientes permanentes de arcada como hemiarcada tanto superiores como inferiores (6) con lesiones no cavitadas en superficies oclusales, vestibulares y linguales; edades entre 6 y 13 años;

estrato socioeconómico 2. Por lo cual estos órganos dentarios seleccionados se subdividan a su vez en dos grupos en los cuales en la hemiarcada derecha se aplicara flúor neutro y en arca izquierda se realizó la remoción de placa dental utilizando cepillo dental con crema dental sin flúor. Esta aplicación se realizó de manera consecutiva durante cuatro semanas para el lado seleccionado para la aplicación del flúor de sodio gel 2% mientras que en su arcada homóloga los niños tuvieron que cepillarse la zona correspondientes al objeto de estudio tres veces al día siguiendo el mismo periodo en el cual se aplica el flúor neutro y se tomara como medida principal clasificar si las lesiones se presentan en forma uní o bilateralmente.

Durante este periodo se evaluó la eficacia del flúor de sodio sobre las lesiones no cavitadas activas, tomando como desenlace la remineralización o no de las lesiones y el tiempo transcurrido de acuerdo a los criterios de regresión a sus estado normal (código 0 según ICDAS), estable (códigos 1 y 2 según ICDAS) y progresión (paso del código 1 al 2 según ICDAS). Por lo cual para tener un registro claro y certero con el más mínimo grado de error; en el que se llevó un registro de las veces que el niño a removido la placa dental por medios mecánicos y otro en el cual se hizo seguimiento de las aplicaciones del flúor; De igual forma se registró la forma como se detectaron inicialmente las lesiones y la evolución que tuvieron durante el tratamiento. Además se evaluaron los índices de placa bacteriana, factores de suma importancia en la presencia de lesiones cariosas en boca. Para la selección de los pacientes de estudio se sometieron a un examen 185 niños, con los criterios ICDAS, tomando las lesiones 1w o 2 w presentes en el primer molar permanente en las dos arcadas. El examen fue realizado por parte del examinador estandarizado en este tipo de criterio diagnóstico.

A los niños seleccionados se les realizó en la primera cita el diligenciamiento del formato de criterios de inclusión y exclusión, posteriormente se les llenaba el

consentimiento informado, con el fin de manifestarles los beneficios y perjuicios que se adquieren al participar en el estudio se le incluía al consentimiento una tabla para la recolección de la información concerniente a la aplicación de flúor y cepillado mecánico respectivamente, se registro la placa bacteriana en el instrumento utilizado como índice de O'Leary. Para observar la relación de la placa bacteriana con las lesiones de caries no cavitacionales se instruyo a los niños en la remoción mecánica de la placa mediante el autocepillado en la técnica de cepillado convencional y transversal procurando lograr el retiro de la placa bacteriana de igual forma se instruyo a los padres sobre el cepillado, frecuencia y el registro de esta en el formato que se le entrego para tal fin.

El análisis estadístico consistió en la comparación de los dientes tratados con las dos terapéuticas a partir de proporciones, usando el test de  $\chi^2$  con corrección de Yates para la significancia. Además para evaluar las diferencias en los tres tiempos se usó el test de Kruskal Wallis, teniendo en cuenta una probabilidad menor a 0,05 para la significancia.

## 6. RESULTADOS

En el presente estudio se evaluaron 94 niños del corregimiento de la Boquilla con un promedio de edades entre los 6 y 13 años. En cuanto a la distribución por sexo porcentaje de 53.1 masculino y femenino de 46.8. (Ver tabla1).

**Tabla 1.** Variables sociodemocráficas

<b>EDAD</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Percent</b>
1	19	20.21
2	37	39.36
3	34	36.17
4	4	4.26
<b>SEXO</b>		
1	50	53.19
2	44	46.81

En relación al tratamiento se dividieron en dos grupos escogidos al azar donde el de 42.5 por ciento se le aplicó solo cepillado y 57.4 flúor gel al 2% más el cepillado.(Ver tabla 2).

**Tabla 2.** Distribución de los tratamientos

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Percent</b>
0	40	42.55
1	54	57.45
Total	94	100

En cuanto a la remineralización de las lesiones no cavitadas 1 y 2 a través del tiempo se evaluaron en cuatro controles (28 días), obteniendo los siguientes resultados: Para la primera cita y segunda cita, no se observaron diferencias en la regresión de las lesiones ente los dos tratamientos. Para la tercera cita se obtuvo significancia con un resultado total de regresión del 52.1%, para las lesiones de clase 1 el porcentaje para solo cepillado fue de 62.5% y para de cepillado mas flúor de 44.4%. Para las lesiones de clase 2 un total de regresión del 4.26%, donde la aplicación de solo cepillado fue de 10.0% y para la aplicación de flúor mas cepillado no hubo ningún dato. (valor  $p=0000$ ) (Ver tabla 3).

Para la cuarta cita se obtuvieron resultados total de 75.5% para las lesiones de clase 1 donde las lesiones que estuvieron expuestas al flúor más cepillado fue de 90.7% y las que se le aplico solo cepillado fue de 55.0% (ver tabla 5). Mientras que para las lesiones tipo 2 se obtuvo un resultado de 24.4% donde las lesiones que se le aplico flúor más cepillado fue de 9.26% y las de solo cepillado fue de 18 (45.0) y valor de  $p = 0.00$  (ver tabla 5).

**Tabla 3.** Regresión de las lesiones 1 y 2 en el tiempo de aplicación del tratamiento con flúor y solo cepillado

Tiempo de tratamiento	Estado de la lesión	Cepillado %	Cepillado + flúor %	Total %	Chi <sup>2</sup>	P
8 días	Progresión	0 (0,0)	0 (0,0)	0(0,0)	0,74	0,68
	Estable	18((45,0)	24(44,4)	42(44,6)		
	Regresión	22(55,0)	29(53,7)	51(54,2)		
16 días	Progresión	0 (0,0)	0%(0,0)	0%(0,00)	10,4	0,00
	Estable	20(50,0)	42(77,7)	62(65,9)		
	Regresión	18(45,0)	8(14,8)	26(27,6)		
24 días	Progresión	0(0,0)	0(0,0)	0%(0,00)	10,9	0,00
	Estable	25(62,5)	24(44,4)	49(52,19)		
	Regresión	4(10,0)	0 (0,0)	4(4,26)		
32 días	Progresión	0 (0,0)	0 (0,0)	0%(0,00)	15,8	0,00
	Estable	22(55,0)	49(90,7)	71(75,5)		
	Regresión	18((45,0)	5(9,26)	23(24,4)		

Respecto a la variable placa bacteriana esta se evaluó al inicio y al final del tratamiento con un seguimiento diario durante 32 días 4 veces al día y los resultados no fueron significativos al comparar los dos grupos de clientes (ver tabla 4).

**Tabla 4.** Relación del % inicial y final de placa con el tratamiento en lesiones precavitacionales 1 y 2

%PLACA		cepillado	cepillado +flúor	TOTAL%	Chi <sup>2</sup>	P
% placa inicial	mayor de 35%	40	54		2,00	0,15
	menor de 35%	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)		
%placa final	mayor de 35%	30(75,0)	33(61,1)	63(67,0)		
	menor de 35%	10(25,0)	21(38,8)	31(32,9)		

De los niños que hicieron que realizaron igualmente el barrido de la placa bacteriana después del almuerzo no hubo significancia, mientras que para los que se cepillaron después de la cena los resultados fueron significativos a favor del grupo de solo cepillado. Por último los valores que arrojaron el análisis estadístico de los niños que hicieron la remoción mecánica de la placa bacteriana antes de acostarse también arrojaron valores con significancia (valor p =0.00). (ver tabla 5)

**Tabla 5.** Disminución del porcentaje de placa con relación al tratamiento

<b>Momento de cepillado</b>	<b>% placa</b>	<b>Cepillado %</b>	<b>Cepillado + flúor %</b>	<b>Total %</b>	<b>Chi<sup>2</sup></b>	<b>P</b>
Cepillado antes del desayuno	mayor de 35%	31(77,5)	38(70,3)	69(73,4)	0,59	0,43
	menor de 35%	9(22,5)	16(29,6)	25(26,6)		
Cepillado después almuerzo	mayor de 35%	29(72,5)	42(77,7)	71(75,5)	0,34	0,55
	menor de 35%	11(27,5)	12(22,2)	23(24,4)		
Cepillado después cena	mayor de 35%	24(60,0)	25(46,3)	49(52,1)	1,72	0,18
	menor de 35%	16(40,0)	29(53,7)	45(47,8)		
Cepillado antes de acostarse	mayor de 35%	35(87,5)	51(94,4)	86(91,4)	1,42	0,23
	menor de 35%	5(12,5)	3(5,5)	8(8,5)		

Debido a que el mayor indicio de remineralización para las lesiones cariosas se dio en las citas 3 y 4 se tomaron estas como referencia para determinar la incidencia de regresiones de las lesiones cariosas 1 y 2. Dando como resultado de este análisis estadístico un total de 0.82 para cepillado y 0.44 para cepillado mas flúor en la tercera cita y para la cuarta cita un valor de 0.45 para cepillado y 0.9 para cepillado mas flúor. (ver tabla6).



**Tabla 6.** Remineralización de las lesiones precavitacionales 1 y 2 a los 21 y 28 días de aplicación del tratamiento con y sin la aplicación de flúor neutro gel al 2%

Tratamiento 24 días	(cepillado)	Media (Desviación estándar)	IC
		0,82(0,06)	0,70-0,94
Tratamiento 32 días	(cepillado mas flúor)	0,44(0,06)	0,31-0,57
	(cepillado)	0,45(0,07)	0,29-0,60
Tratamiento 32 días	(cepillado mas flúor)	0,09(0,03)	0,01-0,16
	(cepillado)		

Por último se realizó un análisis multivariado donde se relacionó el estudio final con las lesiones precavitacionales 1 y 2 con el porcentaje final de placa y los momentos de cepillado realizados por los niños en estudio con una desviación estándar de -2.1 para el tratamiento, 0.81 para el cepillado después del desayuno; -0.39 cepillado después del almuerzo; 0.58 para después de la cena y de 1.3 para antes de acostarse. (ver tabla 7).

**Tabla 7.** Estado final de las lesiones precavitacionales de acuerdo al tratamiento, %final de placa bacteriana y al momento de cepillado

Estado final de lesión	Coefficiente (Desv. estándar)	IC
TTO	-2,1 (0,98)	-3.27-0.93
PLACAFINAL	-0,81 (0,72)	-2.2-0.61
CEPILLADO DESP.DESAYUNO	0,548 (0,71)	0.86-1.9
CEPILLADO DESP.ALMUERZO	-0,39 (0,67)	1.7-0.91
CEPILLADO DESP.CENA	0,58 (0,62)	-0.63-1.8
CEPILLADO DESP. ACOSTARSE	1,3 (0,939)	-0.53-3.1

## 7. DISCUSION

El análisis de la intervención del flúor en las lesiones limitadas a un solo órgano dentario hizo difícil la consecución de la muestra. Es de trascendental importancia la remoción mecánica de la placa aspecto en el cual se coincide con el análisis hecho por Jackson R.J.(2005)<sup>56</sup> quien resalta la importancia de esta práctica como factor determinante en la prevención de las caries y diferimos de el en que su estudio utilizo una crema fluorada a diferencia de este estudio se utilizo una crema dental sin flúor (0ppm).

Por otra parte el factor económico de los habitantes, la accesibilidad y los recursos materiales como unidades odontológicas, son limitantes que retardaron el cronograma inicial de tiempo de estudio.

El control mecánico de la placa es hoy la forma más eficaz de controlar la caries, este hecho se demuestra a través de este estudio ya que las lesiones que fueron cepilladas con la técnica trasversal y convencional con la aplicación o no de flúor remineralizaron en porcentajes similares.

Sin embargo este estudio demuestra que el flúor neutro al 2% es efectivo contra lesiones tipo 1.

El análisis de la intervención del flúor en las lesiones limitadas a un solo órgano dentario hizo difícil la consecución de la muestra. Es de trascendental importancia la remoción mecánica de la placa aspecto en el cual se coincide con

---

<sup>56</sup> JACKSONM R.J., NEWMAN, H.N., SMART, G.J., STUKES, E., HOGAN, J.I., BROWM, C., SEREA, J. The effects of a supervised tooth brushing programme on the caries increment of primary school children initially aged 5-6 years, 2005.

el análisis hecho por Jackson R. J. (2005)<sup>57</sup> quien resalta la importancia de esta práctica como factor determinante en la prevención de caries y diferimos de el en que su estudio utilizo una crema fluorada a diferencia en este estudio se utilizo una crema dental sin flúor (0ppm).

Por otra parte el factor económico de los habitantes, la accesibilidad y los recursos materiales como unidades odontológicas, son limitantes que retardaron el cronograma inicial de tiempo de estudio.

En este estudio se hace énfasis en la importancia de la destreza motriz para realizar un barrido eficaz de la placa bacteriana y el conocimiento de los padres y los niños acerca del cepillado trasversal a convencional en cada una de las superficies dentarias, técnica utilizada por Carval J.C.(1991)<sup>58</sup> con el fin de evitar el acumulo excesivo de la placa factor obstaculizante en la remineralizacion de esmalte dentario, esto determino la importancia de realizar un riguroso seguimiento de la remoción de la placa bacteriana para la obtención de los resultados del estudio.

Es por ello que este estudio constituye una herramienta de intervención no operatoria aplicado una medida de control a boca dividida en segmentos, con el fin de que los diferentes grados de motricidad de los sujetos de estudio no actuara como una variante limitante presta a confusión al momento de realizar el análisis. El hallazgo más relevante de este estudio fue que el grupo de dientes en los que no se aplico flúor tuvieron estimadores de ocurrencia remineralizacion mayores, esto representa una asociación protectora, mostrando significancia estadística a partir de la tercera semana de tratamiento. Demostrando significancia clínica como coadyuvante en el proceso de remineralizacion iniciado

---

<sup>57</sup> Ibid.

<sup>58</sup> CARVAL, JC., ESTRAND, KR., THYLSTRUP, A. Dental plaque and caries on occlusal surfaces of first permanent molars in relation to stage of eruption. En: J. Dent Res, N° 68, 1989. p 773-779

por el cepillado en la desintegración del acumulo de placa permitiendo así la agregación de minerales al esmalte dentario gracias al flujo salival<sup>59,60</sup>.

Las medidas preventivas son importantes como son la técnica, frecuencia y momento de cepillado, para aplicarlas en grupo de niños en riesgo cariogenico. Se ha evidenciado a través de este estudio que esta medida, practica, eficaz y de bajo costo es sumamente importante en todos los grupos de riesgo sin importar su antigüedad, Gutiérrez L.(2007)<sup>61</sup>, en lo cual coincido ya que este estudio se hace especial énfasis en las medidas preventivas, como el cepillado dental, la aplicación de flúor neutro y la motivación y concientización de los padres y niños con buenos resultados reflejados en la remineralizacion de las lesiones precavitacionales. En este sentido es claro que la aplicación de programas de fluorización en forma indiscriminada, sin darle mayor énfasis al disturbo permanente de la placa bacteriana en las lesiones de caries puede ser una intervención de poca efectividad para lograr la disminución de la incidencia de las lesiones cariosas precavitacionales.

A lo largo de este estudio se dio importancia significativa a la eliminación mecánica de la placa bacteriana hecho que se fundamenta en los resultados obtenidos de los niños que se cepillaron después de la cena y antes de acostarse donde el resultado en el proceso de remineralización son similares a los de los de cepillado mas flúor. Resultados similares a los obtenidos por Fejerskov A. y Kidd E(1996), quienes planteaban que la saliva también juega un

---

<sup>59</sup> JAMIESON, Lisa M., KOOPU, Pauline I. Exploring factors that influence child use of dental services and toothbrushing in new zealand sublimitted ovid technologies, inc version: rel 10.5.6, sourcelid 1.13281.2.32.1.0.2.15911, 2005., accepted december 2005.

<sup>60</sup> TREASURE, ET. Methods of stopping or reversing early carious lesions fluoride, a european perceptve dent educ. N° 65, 2001. p 1078-83

<sup>61</sup> GUTIERREZ, I., ORTIZ, L., MEDINA, C., CHEIN, S. Eficacia de una medida preventiva para el niño con riesgo cariogénico asociado a la estabilidad de pH. En: Salival Odontol Sanmarquina, Vol. 10, N° 1, 2007. p 25-27

papel importante en la estructura dentaria<sup>62</sup>, lo cual coincide con este estudio en donde las lesiones que fueron tratadas con cepillado en casa remineralizaron de forma similar a las que fueron tratadas con fluoruro de sodio en gel al 2%.

---

<sup>62</sup> FEJERSKOV, Royal O. Dental college, faculty of Health Sciences, University of Aarhus, Denmark Changing Paradigms in Concepts on Dental Caries: Consequences for Oral Health Care. DOI: 10.1159/000077753. En: Caries Red, N° 38, 2004. p 182-191

## **8. CONCLUSIONES**

La aplicación de flúor neutro gel al 2% debe ser considerada como una herramienta coadyuvante del cepillado en el tratamiento de lesiones no cavitadas y no como único tratamiento para la remineralización de esta.

Es clara la importancia que se le asigna con este estudio a la práctica del cepillado dental y la necesidad de concientizar a los niños y padres sobre el beneficio que tiene en la disolución de la placa bacteriana y en la remineralización de las lesiones cariosas incipientes.

De ahí que los principales logros de este estudio se lo atribuimos a la práctica del cepillado y la fuerte motivación dada a los padres y niños, sin embargo esta práctica puede reforzarse con medidas complementarias de la higiene oral como el uso de hilo dental al momento de realizar la limpieza bucal. Lo cual reforzaría la actividad de limpieza bucal.

## **9. RECOMENDACIONES**

Es necesario implementar herramientas preventivas en el tratamiento de lesiones incipientes precavitacionales, medidas que sean eficaces que respondan a la progresión del proceso carioso y la valoración del riesgo individual, dejando atrás el uso indiscriminado del flúor y valorando la educación y la remoción mecánica de la placa dental, puntualizando e incrementando la destreza motriz en los niños para lograr la desintegración adecuada de la placa como herramientas importantes en la prevención de caries, a la vez implementar actividades masivas dirigidas a los padres de familia como a las escuelas distritales y departamentales sobre las medidas de higiene y cuidado oral procurando conservar a nuestra población escolar con el más mínimo riesgo de caries.

## BIBLIOGRAFIA

1. AMERICAN DENTAL ASSOCIATION COUNCIL ON SCIENTIFIC AFFAIRS. Professionally Applied Topical Fluoride: Evidence - Based Clinical Recommendations. En: Journal of Dental Education, Vol. 71, N° 3. 2007.
2. ANUSAVICE, Kenneth J. Phd. D.M.D. Present and future approaches for the control of caries. Journal of dental education, Vol. 69, N° 5.
3. ARRIETA, K., DIAZ, A., y Col. Prevalencia de caries y enfermedad periodontal en estudiantes del programa de odontología de la Universidad de Cartagena en el 2° Periodo de 2007.
4. CARVAL, JC., ESTRAND, KR., THYLSTRUP, A. Dental plaque and caries on occlusal surfaces of first permanent molars in relation to stage of eruption. En: J. Dent Res, N° 68, 1989. p 773-779
5. CHAUSSAIN-MILLER, F., FIORETTI, M., GOLDBERG and MENASHI, S. The role of matrix metalloproteinases (mmps) in human caries. Journal of Dental Research: J Dent Doi:10.1177/1544405910608500104, N° 85. 2006. p 22
6. DAWES, C., JENKINS, GN., HARDWICK, JL., et al. The relationship between the fluoride concentrations in the dental plaque and in drinking water. Br Dent J, N° 119, 1964. p 175-7
7. DE LA CRUZ, G.G., ROZIER, R.G., BAWDEN, J.W. Fluoride concentration in dentin of exfoliated primary teeth as a biomarker for cumulative fluoride exposure. DOI: 10.1159/000159605. En: Caries Res, N° 42. 2008. p 419-428



8. FEATHERSTONE, Jhon. D. B., MSC, PhD. Caries prevention and reversal based on the caries balance. The caries balance pediatric dentistry. NP 28. 2006. p 2
9. FEJERSKOV, O. Royal Dental College. Faculty of Health Sciences. University of Aarhus, Denmark Changing Paradigms in Concepts on Dental Caries: Consequences for Oral Health Care. Caries Res N° 38. 2004. p 182-191
10. FEJERSKOV, Royal O. Dental college, faculty of Health Sciences, University of Aarhus, Denmark Changing Paradigms in Concepts on Dental Caries: Consequences for Oral Health Care. DOI: 10.1159/000077753. En: Caries Red, N° 38, 2004. p 182-191
11. FILHO CF., LIMA KC. Eficacia del uso tópico de fluoruros y del cepillado en el control de caries producidas "In vivo". Revisión sistemática. Av. Odontoestomatol Vol. 24 N° 4. 2008, p. 277-288
12. GOMEZ R., Soledad Isabel., JARAMILLO G., Lorenza M. Proceso de desmineralización - remineralización en la caries dental. Centro de Investigaciones Odontológicas BIONOTAS. N° 10. 2006
13. GONZALEZ FONSECA, Alan Christian., GARROCHO RANGEL, José Arturo., PEREZ ZAMORA, Felipe y POZON GUILLEN, Amaury de Jesús. Effectiveness of three treatments for the remineralization of the caries incipient lesion or white stain in patients with orthodontics treatment. En: Revista mexicana de odontología clínica, Vol. 2, N° XII, 2009.
14. GONZALEZ MARTINEZ, Farid., ALFARO ZOLÁ, Lizelia., NIETO SANCHEZ, Claudia. Relación placa bacteriana y caries en un grupo de niños escolarizados entre 5 y 14 años de la población de la Boquilla - Cartagena. 2004.

- 15.\_\_\_\_\_. Evaluación de las condiciones de salud oral y los conocimientos en niños escolarizados entre 5 y 14 años de la población de Boquilla - Cartagena. En: Revista Científica, Vol. 12, N° 1. 2005
- 16.GONZALES FONSECA, Alan Christian., GARROCHO RANGEL, José Arturo., PÉREZ ZAMORA, Felipe., POZOS GUILLEN, Amaury de Jesús. Eficacia de tres tratamientos para la remineralización de las lesiones incipientes de caries o manchas blancas en pacientes con tratamiento de Ortodoncia. En: Rev Mex odon Clin. Vol. 2, N° 12, 2009. p 4-8.
- 17.GUTIERREZ, I., ORTIZ, L., MEDINA, C., CHEIN, S. Eficacia de una medida preventiva para el niño con riesgo cariogénico asociado a la estabilidad de pH. En: Salival Odontol Sanmarquina, Vol. 10, N° 1, 2007. p 25-27
- 18.H.C. VAN DER MEI E. ENGELS J. DE VRIES H.J. BUSSCHER. Effects of amine fluoride on biofilm Growth and salivary pellicles. DOI: 10.1159/000111746. En: Caries Res, N° 42, 2008. p 19-27
- 19.HAMADA, Tomoyuki., KAWACHIMA, Masatsugu., WATANABE, Haruo., TAGAMI, Junji and SENPUKU, Hidenobu. Molecular interactions of surface protein peptides of Streptococcus gordonii with human salivary components. Infection and Immunity. Vol 72 N° 8. 2004. p 4819-4826
- 20.III ESTUDIO NACIONAL DE SALUD BUCAL - ENSAB III TOMADO DE SIVIGILA. Oficina de epidemiología. Ministerio de Salud. Informe Ejecutivo Semanal No. 8. 2000.
- 21.JACKSONM R.J., NEWMAN, H.N., SMART, G.J., STUKES, E., HOGAN, J.I., BROWM, C., SEREA, J. The effects of a supervised tooth brushing programme on the caries increment of primary school children initially aged 5-6 years, 2005.

22. JAE-GYU, Jeon., MARLINE, I. Klein., JIN, Xiao., STACY, Gregoire., ROSALEN, Pedro L. and HYUN, Koo. Influences of naturally occurring agents in combination with fluoride on gene expression and structural organization of *Streptococcus mutans* in biofilms. *BMC Microbiology*. N° 9, 2009. p 228
23. JAMIESON, Lisa M., KOOPU, Pauline I. Exploring factors that influence child use of dental services and toothbrushing in New Zealand. Submitted to *Journal of Oral Rehabilitation*, 2005. accepted December 2005. doi: 10.1111/j.1365-3113.2005.03211.x
24. KOO, H., SCHOBEL, B., SCOTT-ANNE, K., WATSON, G., BOWEN W. H., CURRY, J. A. Apigenin and trans-Farnesol with fluoride on *S. mutans* biofilm and dental caries. Published in final edited form as: *J. Dent Res*. Vol. 84, N° 11. 2005. p 1016-1020
25. KOO, H., BELLATO, CM., BEDI, G., PAES, Leme AF., CURI, JA. The role of sucrose in cariogenic dental biofilm formation - new insight. *J Dent Res*. Oct, Vol. 85, N° 10, 2006. p 878-87.
26. KURAMITSU, Howard K., XUESONG, He., LUX, Renate., MAXWELL H., Anderson and SHI, Wenyuan. Interspecies interactions within oral microbial communities. *Microbiology and molecular biology reviews*, Dec. Vol 71, N° 4. 2007. p 653-670
27. MARINHO VALERIA, P.T., HIGGINS, Julian., LOGAN, Stuart., SHEIHAM, Aubrey. Systematic Review of Controlled Trials on the Effectiveness of Fluoride Gels for the Prevention of Dental Caries in Children. *Journal of Dental Education*, Vol. 64, N° 4. 2003.

28. MARSH, Philip D. Dental plaque as a biofilm and a microbial community - implications for health and disease. *BMC Oral Health*. N° 6 (Suppl 1). 2006
29. McCANN, Daniel. Herramientas visuales innovadoras y alta tecnología para detectar la caries de forma temprana. *Dental Practice Report*. Octubre 2006.
30. MONTERDER CORONEL, Maria Elena., DELGADO RUIZ, José M., MARTINEZ RICO, Isidro Martín., GUZMAN FELIX, Candido E., ESPEJEL MEJIA. Desmineralización - Remineralización del esmalte dental. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*, Vol. 59, N° 6. 2000.
31. NEWBRUN, Ernest., D.M.D., PhD. Topical fluorides in caries prevention and management: A north american perspective. En: *Journal of Dental Education*. Vol. 65, N° 10. 2001.
32. NISHIYAMA MACHADO DE ALMEIDA C., GELLER PALTI D., FRANCISCONI SILVEIRA PA. Caries oclusal incipiente: Un nuevo enfoque. *Rev. Estomatol Herediana*. 2006, vol 16 N° 2. p 126-130
33. RIPA, LW. A critique of topical fluoride methods (dentifrices, mouthrinses, operator-applied, and self-applied gels) in an era of decreased caries and increased fluorosis prevalence. En: *Journal of Public Health Dentistry*, N° 1, 1991. p 23-41
34. SARNER, B., BIRKHED, Lingstrom. Approximal fluoride concentration using different fluoridated products alone or in combination caries. N° 42, *Res*. 2008. p 73-78. DOI: 10.1159/000112817. Received: March 2, 2007 Accepted after revision: November 9, 2007 Published online: December 21, 2007.

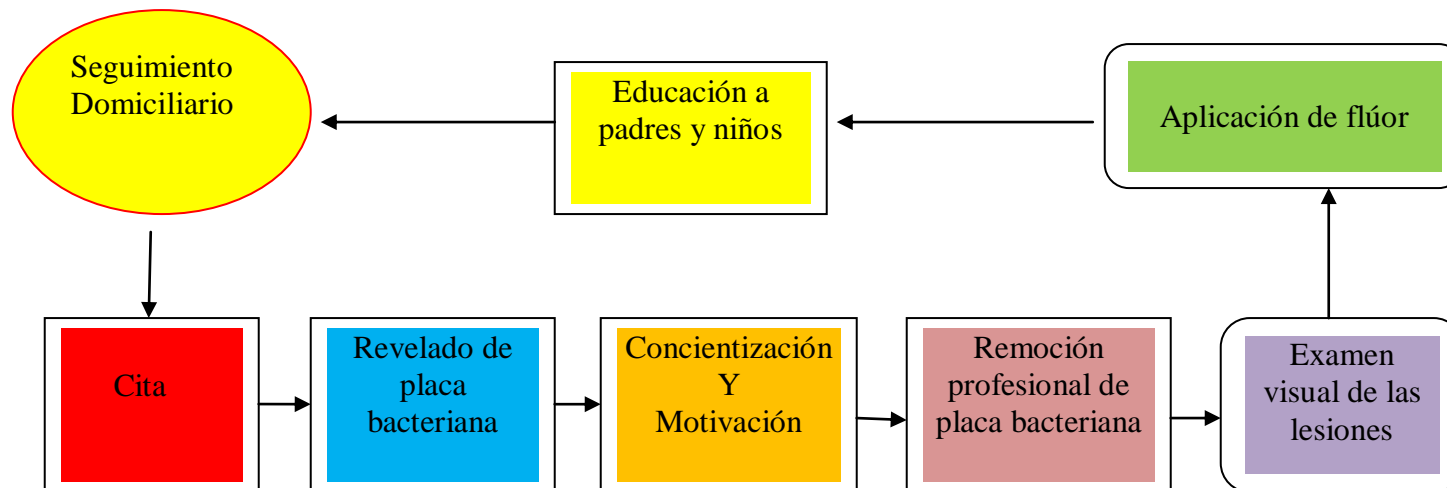
35. SCOTTISH. Intercollegiate guide-lines network preventing. Dental caries in children at high caries risk. Targeted prevention of dental caries in the permanent teeth of 6-16 year olds presenting for dental care. En: <http://www.sing.ac.uk> SING 2000; N° 47:1-33.
36. SPLIETH, C., TEIDAL, R., JANET Hy. Retaining sealant on salivary contaminated. En: Rev. ilustre col odonto estomal Esp. N° 6, 2001. p 41
37. STECKSEN- BLICKS, C., RENTORS, G., OSACRSON, ND., BERGGSTRAND, F., TWETMAN, S. Caries preventive effectiveness of a fluoride varnish: a randomized controlled trial in adolescents with fixed orthodontic appliances Caries Res. Vol. 41, N° 6, 2007. p 455-90
38. STEPHEN, R.W., Mc CALL, DR., TULLIS, JI. Caries prevalence in northern Scotland before and 5 years after water fluoridation. Br-Dent. J. N° 163, 1987. p 324 - 326
39. SUG-JOON, Ahn., SANG-JOON, Ahn., ZEZHANG, T., WEN, L., JEANNINE, Brady., and BURNE, Robert A. Characteristics of biofilm formation by streptococcus mutans in the presence of saliva. Infection and immunity. American Society for Microbiology. All rights reserved. Vol. 76, N° 9. 2008. p 4259-4268
40. TAO, Renchuan., JUREVIC, Richard J., COULTON, Kimberly K., TSUTSUI, Marjorie T., ROBERTS, Marilyn C., KIMBALL, Janet R., WELLS, Norma., BERNDT, Jeffery and DALE, Beverly A. Salivary Antimicrobial Peptide Expression and Dental Caries Experience in Children. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, Vol. 49, N° 9. 2005. p 3883-3888

- 41.TEN CATE, JM. In vitro studies on the effects of fluoride on de - and remineralizacion. En: J. Dental Res 1990; Vol. 69. p 614-9
- 42.TREASURE, ET. Methods of stopping or reversing early carious lesions fluoride: a european perseptive Dent Educ., N° 65, 2001. p 1078-83
- 43.THENISCH, NL., BACHMANN, L. Are Mutans Streptococci de tected in preschool children a reliable predictive factor for dental caries risk? Asistematic review. Caries Res. Vol. 40, 2006. p 336-74
- 44.TRIANA, Francia Elena., RIVERA, Sandra Virginia., SOTO, Libia., BEDOYA, Antonio. Estudio de morbilidad oral en niños escolares de una población de indígenas amazónicos. En: Colombia médica Vol. 36, N° 4. (Supl 3), 2005.
- 45.TRUIN, G.J and VAN'T HOF, M.A. Professionally Applied Fluoride gel in Low-caries 10.5 year-olds. Departament of preventive and restorative dentistry / 117. Radbout University, Nijmegen Medical Center, PO Box 9101, NL-6500 HB Nijmegen, The Netherlands. En: J. Dent Res 84.
- 46.TRUIN, GJ., KONING, KG., BRONK, Horst M., MUDLER, J. Caries prevalence amongst school children in the hoque between 1969 and 1993. Caries - Res, 28, 1994. p 176-180
- 47.VALERIA, CC., MARINHO, May Cm., WONG, Anne -Marie Glenny., TSANG, Boyd WK., LO, Edward CM., WORTHING, Helen V,. Fluorosis dental en niños (traducida de: The Cochrane library,2010 Issue 1 art n°CD007693.<http://W.W.W.update-software.com>.

- 48.VAN DER MEI, C. Henry., RUSTEMA-ABBING, Minie., DE VRIES, Joop and BUSSECHER, Henk J. Bond Strengthening in Oral Bacterial Adhesion to Salivary Conditioning Films. *Applied and Environmental Microbiology*. Vol 74. 2008. p 5511-5515
- 49.VAN RIJKOM, HM., TRUIN, GJ., VAN T HOF., MA. A meta-analysis of clinical studies on the caries-inhibiting effect of fluoride gel treatment: *Caries Res*. Doi 10,1159/000084802. Vol. 39, N° 3, 2005. p 224-30
- 50.ZIMMER, S., BARTHEL, CR., WAGNER, T., et al. Fluoride release from a tooth brush. *En: J. Clin Dent*, N° 11, 2000. p 24-7

## ANEXOS

### Anexo 1. FLUJOGRAMA DE TRABAJO DE APLICADO A LO LARGO DE TODO EL ESTUDIO





**Anexo 2. INSTRUMENTO 1. FORMATO PARA LOS CRITERIOS D  
SELECCIÓN DE LOS SUJETOS DE ESTUDIO**

**FORMATO PARA CRITERIOS DE SELECCIÓN Y EXCLUSIÓN**

Nombre \_\_\_\_\_ Procedencia \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_. Género: \_\_\_\_\_ Raza: \_\_\_\_\_ Nivel socioeconómico \_\_\_\_\_

Grado de escolaridad: \_\_\_\_\_

Enfermedades sistémicas: SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Cuál \_\_\_\_\_

Diagnóstico clínico según clasificación de Ekstrand- ICDAS

Lesión unilateral \_\_\_\_\_ Lesión bilateral. \_\_\_\_\_

Diagnóstico clínico no compatible con caries. \_\_\_\_\_

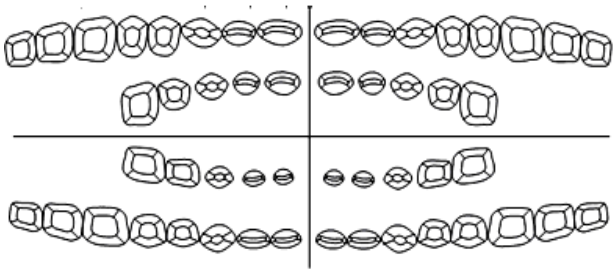
**ACEPTADO: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_  
**NOMBRE EXAMINADOR**

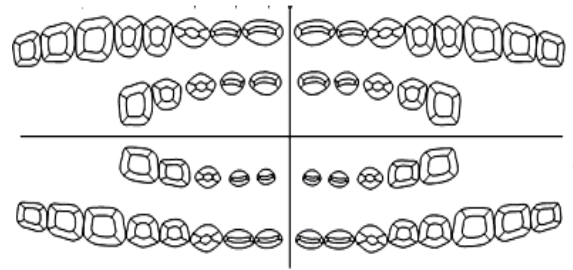
\_\_\_\_\_  
**FIRMA**

**INSTRUMENTO 2.  
FORMATO DE CONTROL DE PLACA BACTERIANA.**

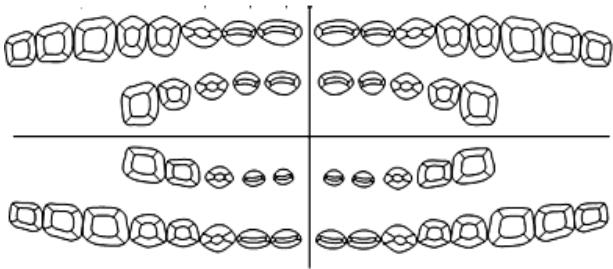
NOMBRE _____	DIRECCION _____
EDAD _____	GENERO _____
TELEFONO _____	
NOMBRE DE LOS PADRES _____	
<b>CONTROL DE PLACA BACTERIANA</b>	



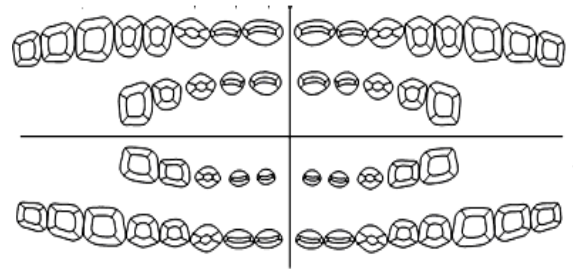
OLEARY \_\_\_\_\_ % FECHA \_\_\_\_\_



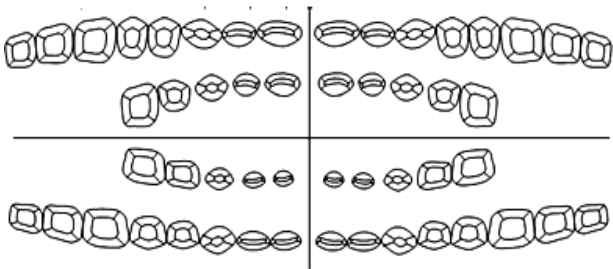
OLEARY \_\_\_\_\_ % FECHA \_\_\_\_\_



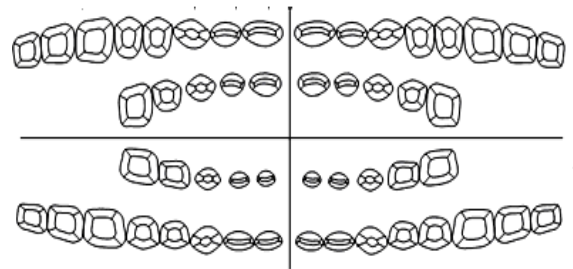
OLEARY \_\_\_\_\_ % FECHA \_\_\_\_\_



OLEARY \_\_\_\_\_ % FECHA \_\_\_\_\_



OLEARY \_\_\_\_\_ % FECHA \_\_\_\_\_






OLEARY \_\_\_\_\_ % FECHA \_\_\_\_\_






**INSTRUMENTO 4.  
FORMATO DE REGISTRO EXACTO DE LAS LESIONES DIAGNOSTICADAS**

**NOMBRE** \_\_\_\_\_

Tipo de lesión inicial \_\_\_\_\_

O.D	SUP	REFERENCIA ANATOMICA	NUMERO DE CITAS								
			F	1	2	3	4	5	6	7	8
	V	 Cara vestibular									
	O	 Cara oclusal									
	P	 Cara lingual									

O.D	INF	REFERENCIA ANATOMICA	NUMERO DE CITAS								
			F	1	2	3	4	5	6	7	8
	V										
	O										
	I										

**Anexo 3. FORMATO DE CONSENTIMIENTO ESCRITO E INFORMADO PARA  
LOS NIÑOS MENORES DE EDAD SELECCIONADOS COMO SUJETOS DE  
ESTUDIO.**

Todos los pacientes llenarán el siguiente formato, previo a la realización de los procedimientos. Esta es una forma de aceptación legal para participar en la investigación, que usted puede libremente firmar si está de acuerdo en los siguientes aspectos:

Yo \_\_\_\_\_, con Cédula de Ciudadanía No. \_\_\_\_\_ con dirección \_\_\_\_\_ y Teléfono \_\_\_\_\_ actuando como representante legal del menor \_\_\_\_\_.

Para los efectos legales que corresponden, declaro que he recibido información amplia y suficiente sobre el estudio, titulado “ **EFICACIA DEL FLÚOR COMO MECANISMO TERAPÉUTICO EN LESIONES PRECAVITACIONALES 1 Y 2, DE ESCOLARES EN LA BOQUILLA CARTAGENA BOLÍVAR.**” en el cual se pretende evaluar la eficacia del fluoruro de sodio neutro al 2%, en lesiones precavitaionales de molares permanentes. Se me ha explicado que al niño que represento se le realizaran evaluaciones clínicas de los molares y se le aplicara Flúor neutro en gel al 2% que es un elemento protector contra la caries dental y se me ha informado sobre los beneficios que obtendrá el menor en estas actividades, reflejados en la educación al niño y a los padres, donación de los materiales para higiene oral y de material educativo. Soy consciente que los resultados obtenidos favorecerán a otros seres humanos, ya que se me ha explicado que estos ayudarán a prevenir y controlar lesiones de caries. Igualmente conozco que los costos adicionales que demanda la investigación corren a cargo del investigador. Conozco los compromisos que adquiero con el proyecto y que en todo momento seré libre de continuar ó de retirarme, con la única condición de informar oportunamente mi deseo, al investigador (es).

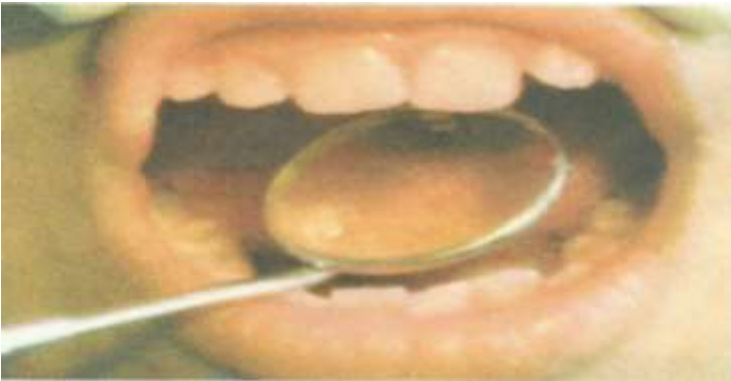
Yo \_\_\_\_\_, con Cédula de Ciudadanía No. \_\_\_\_\_ con dirección \_\_\_\_\_ y Teléfono \_\_\_\_\_, asumo el papel de testigo presencial del presente consentimiento informado en la ciudad de Cartagena de Indias, el día \_\_\_\_\_mes\_\_\_\_\_del año \_\_\_\_\_. (Testigo No.1)

Acepto voluntariamente participar sin más beneficios que los pactados previamente.

\_\_\_\_\_  
**Firma y cédula.**

## Anexo 4. EVIDENCIAS

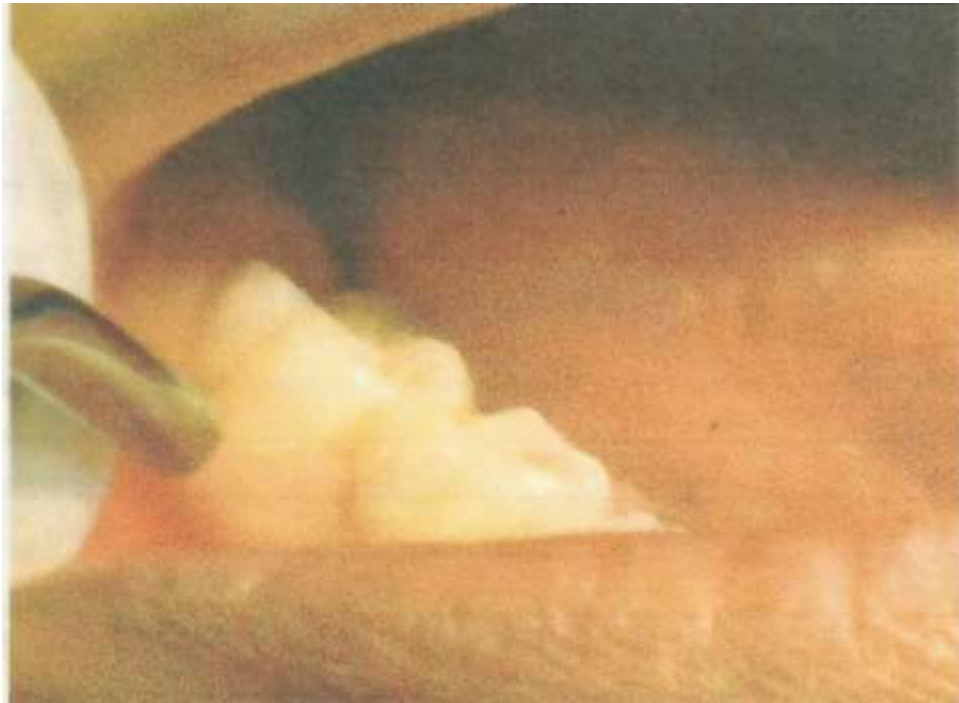
**FOTO 1. REVELADO DE PLACA**



**FOTO 2. ENSEÑANZA DE CEPILLADO**



**FOTO 3. SECADO CON AIRE QUE EVIDENCIA LA LESIÓN**



**FOTO 4. APLICACIÓN DEL FLUOR**



## Anexo 5. TABLA MATRIZ

SEXO	EDAD	TTO	L. INICIAL	1 CITA	2 CITA	3 CITA	4 CITA	%INICIAL P	%FINAL P	C, DESP. DES	DESP ALM	C,DESP CENA	C,ANT ACTS
2	10	C +F	2	2	2	2	2	100	40	NO	NO	NO	SI
1	11	C+F	2	2	2	2	2	100	40	NO	NO	SI	NO
1	9	C	2	2	1	1	1	100	30	NO	SI	NO	SI
1	8	C	1	1	1	0	0	100	22	SI	SI	SI	SI
1	9	C + F	2	2	2	1	1	100	52	NO	NO	NO	SI
2	9	C+F	1	1	1	1	1	100	20	NO	SI	SI	SI
1	6	C+FC	1	1	1	1	0	100	20	NO	SI	SI	SI
2	6	C	1	1	1	1	1	100	35	SI	SI	NO	SI
1	11	C	2	2	2	1	1	80	20	SI	SI	SI	SI
2	8	C	2	2	2	2	2	70	15	SI	SI	SI	SI
1	9	C+F	1	1	1	1	1	100	30	SI	SI	SI	NO
2	8	C+F	2	2	1	1	0	100	25	NO	SI	SI	SI
1	11	C+F	2	2	2	2	2	100	25	SI	SI	SI	NO
2	10	C+F	2	2	2	1	1	80	25	SI	SI	NO	SI
1	11	C+F	2	2	2	2	2	100	35	SI	SI	SI	NO
2	9	C	1	1	1	1	1	100	40	NO	SI	SI	SI
1	10	C	1	1	1	1	1	70	20	SI	SI	SI	SI
2	8	C	2	2	2	2	2	80	20	SI	SI	SI	SI
1	9	C	1	1	1	1	1	70	15	SI	SI	SI	SI
2	8	C	1	1	1	0	0	80	17	SI	NO	SI	SI
2	9	C	1	1	0	0	0	100	35	NO	NO	SI	SI
1	8	C	2	2	2	2	2	100	27	SI	SI	SI	NO
2	9	C	2	2	1	1	1	90	34	NO	SI	SI	SI
2	7	C	2	2	2	1	1	87	29	SI	SI	SI	SI
2	10	C	2	2	2	2	2	100	26	SI	SI	SI	SI
1	8	C+F	2	2	1	1	1	100	30	NO	NO	SI	SI
1	10	C+F	2	2	1	1	1	100	40	SI	NO	NO	SI



2	9	C	1	1	1	1	1	90	23	SI	SI	NO	SI
2	9	C+F	1	1	0	0	0	90	20	SI	SI	SI	SI
1	8	C+F	1	1	1	0	0	90	30	SI	SI	NO	SI
2	7	C+F	2	2	1	0	0	100	25	SI	SI	NO	SI
2	7	C+F	1	1	1	1	1	100	40	NO	SI	NO	SI
1	10	C	2	2	2	1	1	100	25	SI	NO	NO	SI
1	7	C	2	2	1	1	1	100	30	SI	SI	NO	SI
2	9	C+F	2	2	1	0	0	100	32	NO	SI	SI	SI
2	10	C+F	2	2	1	1	0	100	35	SI	SI	NO	SI
2	10	C+F	1	1	1	0	0	100	40	SI	NO	NO	SI
1	10	C+F	2	2	1	0	1	100	18	SI	SI	SI	SI
2	9	C	1	1	1	1	1	100	26	SI	SI	NO	SI
1	11	C	1	1	1	1	1	100	25	SI	SI	SI	SI
1	9	C+F	1	0	0	0	0	100	30	SI	SI	NO	SI
2	10	C+F	2	2	1	1	0	100	40	SI	NO	NO	SI
1	11	C+F	2	2	2	1	1	100	35	SI	NO	NO	SI
1	12	C+F	2	1	1	0	0	100	26	SI	SI	NO	SI
2	12	C+F	1	1	0	0	0	100	40	NO	NO	NO	SI
2	6	C	2	2	1	1	1	100	36	SI	SI	SI	SI
2	9	C	2	2	2	1	1	100	17	SI	SI	SI	SI
2	8	C+F	2	2	1	1	0	100	21	SI	SI	NO	SI
1	11	C+F	2	2	1	0	0	100	20	SI	SI	SI	SI
1	7	C+F	2	1	1	0	0	100	20	SI	SI	NO	SI
1	7	C+F	2	2	2	0	0	80	23	SI	SI	NO	SI
2	11	C+F	2	2	1	1	1	80	30	SI	SI	SI	SI
2	8	C+F	2	2	1	1	0	100	30	SI	SI	NO	SI
2	10	C	2	2	2	1	1	100	50	NO	NO	NO	SI
1	9	C	2	1	1	0	0	100	32	SI	NO	NO	SI
1	10	C	1	1	1	0	0	90	40	NO	NO	SI	SI
1	12	C	2	2	2	2	1	100	32	SI	NO	NO	SI

1	10	C+F	2	2	1	0	0	100	27	SI	SI	SI	SI
2	6	C+F	1	1	1	0	0	100	24	SI	SI	SI	SI
2	10	C+F	1	1	1	1	0	100	36	NO	SI	SI	SI
1	11	C+F	1	1	1	0	0	100	28	NO	SI	NO	SI
2	11	C+F	1	1	1	1	1	100	40	SI	NO	NO	SI
1	9	C	1	1	1	1	1	100	34	NO	NO	SI	SI
2	8	C+F	2	2	1	0	0	100	40	SI	NO	NO	SI
1	10	C+F	2	1	1	1	0	100	49	NO	NO	NO	SI
1	6	C+F	2	2	2	1	0	100	50	NO	SI	NO	SI
2	6	C+F	1	1	1	0	0	100	23	SI	SI	SI	SI
1	6	C+F	1	1	1	1	1	100	30	SI	SI	NO	SI
1	9	C+F	2	1	1	0	0	100	30	SI	SI	SI	SI
2	11	C	2	2	2	1	1	100	30	SI	NO	NO	SI
2	11	C	2	2	2	1	1	100	37	NO	SI	NO	SI
2	11	C	2	2	2	2	1	100	24	SI	SI	SI	SI
1	10	C	2	2	2	1	1	100	23	SI	SI	SI	SI
1	10	C	2	2	1	1	0	100	18	SI	SI	SI	SI
2	9	C	2	2	2	1	1	100	35	SI	SI	NO	SI
2	10	C+F	2	2	1	1	0	100	35	SI	SI	SI	SI
2	11	C	2	2	2	1	1	100	32	SI	SI	NO	SI
2	13	C+F	2	2	2	1	1	100	35	SI	SI	NO	SI
1	9	C+F	2	1	1	1	0	100	34	SI	SI	NO	SI
1	9	C+F	2	2	1	1	1	100	40	NO	SI	NO	SI
1	8	C+F	2	2	1	1	1	100	40	NO	SI	SI	NO
2	11	C+F	1	1	1	1	1	100	35	SI	NO	NO	SI
1	7	C	1	1	1	0	0	100	39	SI	SI	NO	SI
1	7	C+F	2	1	1	1	0	100	26	SI	SI	SI	SI
2	7	C	1	1	0	0	0	100	24	NO	SI	SI	SI
1	7	C	2	2	2	1	0	100	28	SI	SI	SI	NO
1	7	C	1	1	1	1	0	100	30	SI	NO	NO	SI

1	8	C+F	1	1	0	0	0	100	35	SI	NO	NO	SI
2	8	C+F	2	2	1	1	0	100	40	NO	SI	SI	NO
1	7	C+F	2	2	1	1	1	100	45	NO	SI	NO	NO
1	11	C	1	1	1	1	0	100	25	SI	SI	SI	SI
1	8	C+F	2	1	1	0	0	100	20	SI	SI	SI	NO
1	8	C	1	1	1	1	0	100	20	SI	SI	NO	SI
1	8	C+F	1	1	1	0	0	100	20	SI	SI	SI	SI