



**UDH**  
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
<http://www.udh.edu.pe>

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**

**Escuela de Post Grado**

**MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA SALUD**

**TESIS**

**“EFECTIVIDAD TOPICA DEL HIDROXIDO DE ALUMINIO EN EL TRATAMIENTO DE CARIES DENTAL INCIPIENTE DE INCISIVOS PERMANENTES, EN ESCOLARES DE 9 A 12 AÑOS DE EDAD DE LA I.E.P AUGUSTO CARDICH, HUÁNUCO 2017”**

**Para optar el Grado Académico de  
Maestro en Ciencias de la Salud  
Mencion Odontoestomatología**

**Autor**

**WILDER REQUEZ ROBLES**

**Asesora**

**Dra. MARÍA LUZ PRECIADO LARA**

**Huánuco – Perú  
2017**

## **DEDICATORIA**

Con todo cariño del mundo a mis queridos padres Flavio y Margarita, hermanos que son la razón de mi existir

A mi hijita Kiara que es la razón de mi vida y de mi superación

I

## AGRADECIMIENTO

Por la voluntad, comprensión y cooperación ante todo, a los docentes de Post. Grado de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Huánuco.

A los alumnos de la Institución Educativa Particular Augusto Cardich de Huánuco, quienes fueron los principales gestores para llevar a cabo este trabajo.

A mi Asesora por su comprensión y paciencia

A mis Jurados por el empeño en todo momento

## RESUMEN

**Objetivo.** Determinar la efectividad tópica del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de la caries dental incipiente de incisivos permanentes, en escolares de 09 a 12 años, Huánuco, 2015. **Métodos.** Estudio cuasi experimental, analítico, observacional, prospectivo y transversal en 32 niños de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco. **Resultados.** El 25% (3 a 4 incisivos) representa los incisivos permantes afectados, ubicados en el maxilar superior. El 59,4% de niños presentaron un pH ácido pre aplicación tópica del hidróxido de aluminio, se observó que el 56,3% existen más de 10 000 estreptococos por campo la cual necesitan un medio ácido para cumplir con sus funciones vitales de supervivencia. Al disminuir las concentraciones de iones de hidrogeno en la saliva por acción del hidróxido de aluminio (en tiempos de 15, 60 minutos y 24 horas) va a favorecer a la remineralización de las lesiones incipientes o “manchas blancas”. Los estreptococos muestran una tendencia a disminuir en un tiempo de 15 y 60 minutos respectivamente, pero no a las 24 horas con una frecuencia de 28,2% (9), para mantener los niveles de estreptococos en un promedio de 10 000 o menos por campo. Por la causal, el hidróxido de aluminio demostró su eficacia en el proceso de regresión de un estado patológico desmineralizado a una remineralización de las superficies del esmalte dañados; siendo efectivo hasta un 34,4 % más que el gel de flúor al 1,23 %, en un tiempo aproximado de 30 días. **Conclusiones.** La aplicación tópica del hidróxido de aluminio demostró su efectividad en el tratamiento de la caries dental incipiente.

**Palabras clave:** *Hidróxido de aluminio, caries dental, incipiente*

## SUMMARY

**Objective.** To determine the topical effectiveness of aluminum hydroxide in the treatment of incipient dental caries of permanent incisors, in students aged 9 to 12 years, Huánuco, 2015. **Methods.** Quasi experimental, analytical, observational, prospective and transversal study in 32 children of the I.E.P Augusto Cardich, Huánuco. **Results.** The 25% (3 to 4 incisors) represents the affected permanent incisors, located in the upper jaw. 59.4% of children had acidic pH pre-topical application of aluminum hydroxide, it was observed that 56.3% exist more than 10 000 streptococci per field which need acidic means to fulfill their vital survival functions. By decreasing the concentrations of hydrogen ions in the saliva by the action of aluminum hydroxide (in times of 15, 60 minutes and 24 hours) will favor the remineralization of the incipient lesions or "white spots". Streptococci showed a tendency to decrease in a time of 15 and 60 minutes respectively, but not at 24 hours with a frequency of 28.2% (9), to maintain streptococci levels by an average of 10,000 or less per field. By the causal, aluminum hydroxide demonstrated its effectiveness in the process of regression of a demineralized pathological state to a remineralization of damaged enamel surfaces; being effective up to 34.4% more than the 1.23% fluoride gel, in an approximate time of 30 days. **Conclusions.** The topical application of aluminum hydroxide demonstrated its effectiveness in the treatment of incipient dental caries.

**Key words:** Aluminum hydroxide, dental caries, incipient

## INDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
RESUMEN .....	IV
SUMMARY.....	V
INTRODUCCIÓN .....	XII
CAPITULO I.....	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	15
1.3. OBJETIVO GENERAL.....	15
1.4. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	15
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
CAPITULO II.....	18
MARCO TEÓRICO .....	18
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	18
2.2. BASES TEÓRICAS .....	23
2.2.1. Caries dentaria .....	23
2.2.1.1. Epidemiología.....	23
2.2.1.2. Características.....	23
2.2.1.3. ¿CÓMO SE DESARROLLA UNA CARIES? .....	23
2.2.1.4. Caries del esmalte .....	24
2.2.1.5. Caries de dentina.....	25
2.2.1.6. Caries del cemento.....	26
2.2.2. Dinámica bioquímica de la lesión cariosa.....	27
2.2.3. Placa bacteriana .....	28
2.2.4. Hipótesis del papel de la placa en la etiología de la caries .....	28
2.2.4.1. Placa No Específica.....	28
2.2.4.2. Placa Específica .....	28
2.2.4.3. Placa Ecológica .....	28
2.2.5. Formación de la placa dental .....	29
2.2.5.1. Formación de la película adquirida.....	29
2.2.5.2. Colonización por microorganismos específicos.....	29
2.2.6. MICROORGANISMOS ASOCIADOS A CARIES.....	30

2.2.6.1. Estreptococo del Grupo Mutans .....	30
2.2.6.2. LACTOBACILLUS spp.....	30
2.2.6.3. ACTINOMYCES spp.....	31
2.2.7. MICROBIOLOGÍA DE LA CARIES SEGÚN SU LOCALIZACIÓN .....	31
2.2.7.1. Microbiología de la caries de esmalte .....	31
2.2.7.2. Microbiología de la caries de dentina.....	32
2.2.8. Cambios superficiales del esmalte durante las primeras etapas de la lesión cariosa. ....	32
2.2.8.1. Caries incipiente.....	32
2.2.8.2. Caries incipiente o mancha blanca.....	34
2.2.9. Cambios morfológicos o estructurales en la formación de caries incipiente.....	35
2.2.10. Características histológicas de la caries incipiente.....	36
2.2.11. Factores químicos y respuesta inmunitaria al proceso carioso. ....	36
2.2.12. Elementos de diagnóstico de la caries.....	38
2.2.13. Diagnóstico de caries incipiente.....	40
2.2.14. Factores bioquímicos predisponentes para el proceso de desmineralización y remineralización .....	42
2.2.15. Tratamiento de la caries incipiente.....	42
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES .....	43
2.4. SISTEMA DE HIPOTESIS .....	45
2.5. SISTEMA DE VARIABLES.....	46
2.5. Operacionalización de variables .....	47
CAPITULO III.....	49
MARCO METODOLÓGICO .....	49
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	49
3.1.1. Enfoque .....	49
3.1.2. Alcance o nivel .....	50
3.1.3. Diseño .....	50
3.2. Población y muestra .....	51
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS. ....	53
3.4. TÉCNICA PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	54
CAPITULO IV.....	57
RESULTADOS.....	57
4.1. ESTADISTICA DESCRIPTIVA BIVARIADA.....	57
CAPITULO V.....	72
DISCUSIÓN .....	72

<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>76</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>78</b>
<b>REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....</b>	<b>79</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>82</b>



## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla Nº 1:</b> Frecuencia de la caries dental incipiente en incisivos permanentes según ubicación en el maxilar. ....	<b>61</b>
<b>Tabla Nº 2.</b> Descripción del número de incisivos permanentes afectados por la caries dental incipiente (CDI) según sexo .....	<b>62</b>
<b>Tabla Nº 3.</b> Evaluación del pH salival mediante el método de Ericsson en ambos grupos de estudio pre aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes.. ....	<b>62</b>
<b>Tabla Nº 4.</b> Cantidad de estreptococos en saliva y placa bacteriana según grupos de estudio asociados a la caries dental pre aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente de incisivos permanentes.....	<b>64</b>
<b>Tabla Nº 5.</b> Evaluación del pH salival mediante el método de Ericsson en ambos grupos de estudio a los 15 minutos de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes. ....	<b>65</b>
<b>Tabla Nº 6.</b> Evaluación del pH salival mediante el método de Ericsson en ambos grupos de estudio a los 60 minutos de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes.....	<b>66</b>
<b>Tabla Nº 7.</b> Evaluación del pH salival mediante el método de Ericsson en ambos grupos de estudio a las 24 horas de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes.....	<b>67</b>
<b>Tabla Nº 8.</b> Cantidad de estreptococos asociados a la caries dental en saliva y placa bacteriana en ambos grupos de estudio a los 15 minutos de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes.....	<b>68</b>
<b>Tabla Nº 9.</b> Cantidad de estreptococos asociados a la caries dental en saliva y placa bacteriana en ambos grupos de estudio a los 60 minutos de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes.....	<b>70</b>
<b>Tabla Nº 10.</b> Cantidad de estreptococos asociados a la caries dental en saliva y placa bacteriana en ambos grupos de estudio a las 24 horas de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes.....	<b>71</b>
<b>Tabla Nº 11.</b> Remineralización de las lesiones cariosas incipientes en ambos grupos de estudio a los 30 días después de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes. ....	<b>72</b>
<b>Tabla Nº 12.</b> Correlación del compuesto químico del Hidróxido de Aluminio aplicado tópicamente en el tratamiento de la caries dental incipiente.....	<b>73</b>
<b>Tabla Nº 13.</b> Correlación del número de incisivos permanentes afectados por caries dental incipiente relacionado con el sexo. ....	<b>73</b>
<b>Tabla Nº 14.</b> Correlación de la capacidad buffer de la saliva pre aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de la caries dental incipiente de incisivos permanentes. ....	<b>74</b>
<b>Tabla Nº 15.</b> Correlación de la capacidad buffer de la saliva a los 15 minutos de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de la caries dental incipiente de incisivos permanentes. ....	<b>74</b>

<b>Tabla Nº 16.</b> Correlación de la capacidad buffer de la saliva a los 60 minutos de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de la caries dental incipiente de incisivos permanentes. ....	<b>75</b>
<b>Tabla Nº 17.</b> Correlación de la capacidad buffer de la saliva a las 24 horas de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de la caries dental incipiente de incisivos permanentes. ....	<b>84</b>
<b>Tabla Nº 18.</b> Correlación de la progresión clínica de la caries dental incipiente en incisivos permanentes a los 30 días de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio.....	<b>76</b>

## LISTA DE GRAFICOS

<b>Gráfico N° 1.</b> Representación gráfica de la frecuencia de la caries dental incipiente en incisivos permanentes según ubicación en el maxilar.....	<b>69</b>
<b>Gráfico N° 2.</b> Representación gráfica del número de incisivos permanentes afectados por la caries dental incipiente (CDI) según sexo.....	<b>62</b>
<b>Gráfico N° 3.</b> Representación gráfica de la Evaluación del pH salival mediante el método de Ericsson en ambos grupos de estudio pre aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes. ....	<b>63</b>
<b>Gráfico N° 4.</b> Representación gráfica de la cantidad de estreptococos en saliva y placa bacteriana según grupos de estudio asociados a la caries dental pre aplicación tópica en la terapéutica de la caries dental incipiente de incisivos permanentes. ....	<b>64</b>
<b>Gráfico N° 5.</b> Representación gráfica de la evaluación del pH salival mediante el método de Ericsson en ambos grupos de estudio a los 15 minutos de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes. ....	<b>65</b>
<b>Gráfico N° 6.</b> Representación gráfica de la evaluación del pH salival mediante el método de Ericsson en ambos grupos de estudio a los 60 minutos de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes, ....	<b>66</b>
<b>Gráfico N° 7.</b> Representación gráfica de la evaluación del pH salival mediante el método de Ericsson en ambos grupos de estudio a las 24 horas de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes, ....	<b>67</b>
<b>Gráfico N° 8.</b> Representación gráfica de la cantidad de estreptococos asociados a la caries dental en saliva y placa bacteriana en ambos grupos de estudio a las 15 minutos de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes, ....	<b>68</b>
<b>Gráfico N° 9.</b> Representación gráfica de la cantidad de estreptococos asociados a la caries dental en saliva y placa bacteriana en ambos grupos de estudio a los 60 minutos de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes, ....	<b>70</b>
<b>Gráfico N° 10.</b> Representación gráfica de la cantidad de estreptococos asociados a la caries dental en saliva y placa bacteriana en ambos grupos de estudio a las 24 horas de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes, ....	<b>71</b>
<b>Gráfico N° 11.</b> Representación gráfica de la remineralización de las lesiones cariosas incipientes en ambos grupos de estudio a los 30 días después de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes, ....	<b>72</b>

## INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotos ha existido una creciente preocupación por las enfermedades del aparato dentario y su tratamiento. Muchos intelectuales se han interesado en conocer que es la caries y cuál es su causa; considerando en principio, que es un proceso patológico complejo de origen infeccioso y transmisible que afecta las estructuras dentarias, ocasionando desequilibrio bioquímico que ante condiciones vulnerables, conduce a cavitación que afecta el esmalte dental y altera el complejo dentino-pulpar. (1)

La disminución de la caries dental en nuestro entorno es un hecho aceptado. Los estudios epidemiológicos así lo han venido demostrando a lo largo de los últimos años. Por otro lado parece confirmarse la hipótesis de la acumulación de la enfermedad en determinados grupos de población que se han denominado "Población en Riesgo". (2)

La correspondencia de la patología dental con la placa dental, ha merecido bastante atención durante los posteriores años, es debido a esa razón la higiene oral es tomada en cuenta como una costumbre, en el cual el cepillado dental viene a ser la acción fundamental siendo la más importante.

Cuando se carece de una adecuada higiene bucal, las áreas de nuestra dentadura se encuentran expuestas a las colonizaciones de muchos microorganismos. (3)

Camurça y cols menciona que la OMS recomienda que en los estudios epidemiológicos y en el estudio sobre la caries de la dentadura el índice de experiencia de las caries para los dientes permanentes y deciduas, estas deben de ser manejadas durante las edades de entre los cinco y los doce años.

(4)

Por otro lado cuando se tiene doce años es esencialmente significativo para la epidemiología de la caries en los pequeños, ya que a esta edad han sido designadas como estándares para la vigilancia mundial de la caries en el contexto internacional y así poder monitorear tendencias de la enfermedad” (5)

Las entidades de salud han realizado campañas e implementado programas de promoción y para prevenirla salud bucal, sin embargo no se observa el deseado impacto; por lo que debemos considerar que puedan existir falencias en la calidad en los programas implementados con motivo de la vigilancia de ésta patología, (6)

De esta manera, el presente trabajo buscó encontrar una solución en razón a la caries dental mediante la aplicación tópica del hidróxido de aluminio para la mejora de la salud de los escolares.

## **CAPITULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

La caries dental es la enfermedad de etiología multifactorial que históricamente ha

Incidido en mayores porcentajes en la salud oral de los pobladores, representando en la actualidad un problema latente dentro de estas patologías. Según Tascón, esta enfermedad afecta a una proporción de 60 al 90% de los pobladores en edad escolar y así mismo la población adulta de todo el mundo (7)

En 1986 Loesche describió a la caries y a la enfermedad periodontal como: "quizá las infecciones más caras que tienen que afrontar las personas durante toda su existencia"; es considerada en el aspecto económico individual y colectivo, como uno de los procesos de prevención, curación y rehabilitación costosos para las instituciones encargadas de la atención y control. (8)

Siendo que las funciones vitales del Sistema Estomatognático u Oral, como son: masticación, deglución, fonación y respiración, se afectan con transcurso de la patología que se está estudiando, llegando inclusive en algunas oportunidades a perder las piezas dentales, lo que origina deficiencias en el aspecto nutricional de forma severa e inclusive producir infecciones graves, lo que puede aún comprometer la salud integral de la persona. (9)

Los padecimientos odontológicos crónicos que aquejan a los seres humanos a nivel mundial, están dados por la presencia de caries dentales y las inflamaciones de los tejidos que sirven como sostén a nuestra dentadura. (10)

De acuerdo con la tabla de morbilidad, las caries dentarias están dentro de los primeros lugares de las enfermedades de mayor prevalencia e incidencia en Salud Pública, precedidas por las dolencias periodontales. Se estima que aproximadamente al rededor del 85 al 95% de los niños y los jóvenes tienen ya sea uno o varias piezas dentarias aquejadas por patologías de tipo de caries, de acuerdo a las estimaciones epidemiológicas de diversas instituciones nacionales del Sector Salud. (11)

La caries dental es una enfermedad infectocontagiosa, que está determinada de acuerdo al desequilibrio en la remineralización y desmineralización dentaria, ocasionada por microorganismos, y está directamente relacionado con el estilo de vida, teniendo en cuenta que una buena higiene oral y dentaria iniciada desde temprana edad permite esencialmente tener una dentadura, así como las encías y la boca en óptimas condiciones. (12)

Entre las causas de morbilidad bucal la caries dental, representa más del 80% de su volumen y afectan principalmente a menores de 15 años. La Política de Salud Peruana es de manejo recuperativo antes que la preventiva, y el Hidróxido de

Aluminio podría utilizarse como medida de prevención más eficiente que el flúor y de un bajo precio, que es apta para contrarrestar el proceso de la caries dental.(13)

Las ulceraciones de las dentaduras siguen representando el fundamental problema en cuanto a la salud oral se refiere, principalmente en la población infantil. La adolescencia y en la juventud temprana, sus repercusiones se encuentran desde la pérdida de los tejidos dentales. Llegando a un proceso inflamatorio e infección del tejido pulposo, lo que trae como consecuencia la pérdida de la vida dentaria. (14)

Durante el siglo pasado se utilizaron siete medidas de prevención específica para reducir la caries dental y las periodontopatías, como fueron la Educación en salud bucal, control de dieta cariogénica, el descubrimiento de los elementos de riesgo (ejemplo, el control de placa bacteriana), higiene bucodental, ingestión y aplicación de químicos (fluoruros), aplicación de fármacos preventivos (ejemplos, enjuagues con clorhexidina) y aplicación de sellantes de fisuras y fosetas dentales.

Pese a los denotados esfuerzos de las personas responsables del manejo de estos programas, por la falta de apoyo suficiente y determinante que deben brindar las autoridades tanto de los gobiernos nacionales y la profesión odontológica a nivel mundial y nacional, no se logró la erradicación de esas dos patologías bucodentales y la prevalencia de las mismas pasó al siglo XXI con



unos altos porcentajes, similares a los que predominaron durante la centuria anterior, es decir más del 90% de las poblaciones nacionales afectadas por dichas patologías.(15)

## **1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la efectividad tópica del Hidróxido de Aluminio en la caries dental incipiente de incisivos permanentes, en escolares de 09 a 12 años de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco, 2017?

## **1.3. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la efectividad tópica del Hidróxido de Aluminio en la caries dental incipiente de incisivos permanentes, en escolares de 09 a 12 años de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco, 2017

## **1.4. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Evaluar clínicamente el tipo de caries incipiente en la población de estudio.
2. Evaluar la capacidad buffer de la saliva pre aplicación tópica del hidróxido de aluminio, mediante el método de Ericson.
3. Evaluar la capacidad buffer de la saliva post aplicación tópica del hidróxido de aluminio, mediante el método de Ericson.
4. Evaluar clínicamente la progresión de la caries post aplicaciónn tópica del hidróxido de aluminio.
5. Estimar los factores que están inmediatamente involucrados en el proceso de caries post aplicación tópica de hidróxido de aluminio.

## **1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **Teórico**

El estudio del presente trabajo odontológico es de importancia dado que la morbilidad bucal ocupa los primeros lugares como causa de atención ambulatoria de los servicios de salud en el país desde hace muchos años.

Como lo estipulan diversos estudios de investigación en el área de la salud oral, las actividades sobre la prevención representan una de las mejores estrategias para combatir los diferentes complicaciones de nuestra salud, comenzando desde el área territorial que se halla la comunidad hasta de un país entero y desde un propio individuo hasta alcanzar a toda la población en general. Siendo que la presente investigación ratificara que no solamente tiene un carácter de servicio a la sociedad sino que permite el desarrollo de procesos investigativos cuya experiencia debiera ser tomada en cuenta como referencia primordial a fin de realizar similares trabajos.

**Social.**-La estrategia Nacional de salud bucal, hace ya más de 4 décadas, está desempeñando con mucho compromiso la aplicación de las medidas preventivas, específicamente a los grupos más vulnerables que son los niños en edad pre escolar y escolar, a las madres gestantes, por lo que se hace indispensable realizar una permanente seguimiento y evaluación con el propósito examinador y provechoso de establecer nuevas técnicas, modificar conceptos y estrategias.

El estudio que realizo se torna de importancia y se considera que debe ser implementad debido sobre todo servirá de apoyo para los estudiante de la carrara de odontología ya que les servirá como un aporte en el aspecto preventivo e inclusive es

de interés público para los padres de familia y educadores.

**Práctico** En la actualidad la caries dental es un problema frecuente en la práctica diaria de todo odontólogo. Consideramos que el grupo etario más vulnerable a este tipo de patologías es la población infantil, como lo detalla claramente la estrategia sanitaria de salud oral, quien considera a dicho grupo como de riesgo, debido a estudios epidemiológicos realizados y que reportaron una prevalencia de 89%.

En nuestra patria, se han estado utilizando diferentes acciones de fluorización, pudiendo indicar la fluorización con sal, los diversos tipos de enjuagues con fluoruro de sodio al 0,2% y opilaciones de flúor. La investigación científica pretende usar el hidróxido de Aluminio como medida de prevención más eficiente que el flúor y de bajo precio establecida a actuar contra las caries dentales.

Asimismo, las facultades de odontología deben tener laboratorios de bioquímica y bacteriología debido a la poca práctica, aplicaciones y experiencias de las investigaciones en el área de ciencias básicas

Asimismo, las facultades de odontología deben tener laboratorios de bioquímica y bacteriología debido a la poca práctica, aplicaciones y experiencias de las investigaciones en el área de ciencias básicas

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **Internacionales**

Velasco C, Ecuador (2016) realizo una investigación titulada “Eficacia y eficiencia de la remoción de caries mediante técnica convencional y papacarie en pacientes con dentición mixta atendidos en la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador en el periodo 2015 – 2016”.

Cuyo objetivo fue Evaluar la eficacia y eficiencia de la eliminación de caries a través de la técnica convencional y Papacarie en pacientes con dentición mixta atendidos en la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador en el periodo 2015 - 2016. se realizó el trabajo de investigación con una muestra de 36 personas que tenían entre los 6 a los 11 años de edad, utilizando la técnica convencional y la técnica químico-mecánica, usando Papacarie con el propósito de valorar el tiempo del trabajo el color y textura de la cavidad, así como la aceptabilidad mediante la escala licker.

Dicho trabajo consideró una metodología de tipo transversal, prospectiva y puntualizada, efectuada en la Clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la casa superior de estudios del Ecuador. Obteniéndose como resultados que las particularidades de la cavidad fueron favorables en la población de la clínica de pregrado utilizando la técnica convenida y en clínica de postgrado los

consecuencias fueron análogos en ambas técnicas; el tiempo de trabajo en general fue pequeño para la técnica convencional y la aceptabilidad del tratamiento se categorizó entre bueno y muy bueno, de igual manera entre los grupos.

Llegando a la siguiente conclusión: La técnica químico mecánica es útil pues tiene una eficacia equivalente a la técnica convencional en remoción de caries y ayuda a optimiza la conducta de las personas en edad infantil que adolecían de esta enfermedad, ya que fue admitida propiciamente, pese a todo ello es necesario empleo mayor tiempo en el trabajo de este tipo, inclusive si esta es realizada por un odontólogo con gran experiencia, por lo que se considera que la utilización de un gel de papaína resulta ser de gran utilidad dentro de la salud publica quw carecen de recursos por encontrarse alejadas de las áreas urbanas. (16)

Nuñez P, Bacallao L,.La Habana (2010) en su tesis titulado “ Bioquímica en la caries dental” cuyo objetivo fue profundizar en los conocimientos teóricos referente a la ulceración dentaria describiendo los factores y componentes que favorecen la presencia de esta enfermedad, de igual manera los elementos de acción de los fluoruros, los edulcorantes, los agentes antibacterianos y el ozono.

Llegando a la siguiente conclusión:

La ulceración dentaria viene a ser evolución patológica compleja, teniendo como causa infecciosa y trasmisible que va a afectar a todas las partes dentales y se determina por un desequilibrio bioquímico, conduciendo muchas veces a una cavitación y alteración complejo dentino-pulpar. Representa una patología que tiene

inicio originado por muchas causas en el que se halla una interacción en un cierto lapso de tiempo de 3 elementos fundamentales: un huésped susceptible, una flora oral cariogénica y un sustrato apropiado.

Dentro de los elementos que contiene la saliva encontramos algunos que previenen que el esmalte dental se desmineralice, jugando un primordial papel durante la remineralización siendo elementales en el balance ácido-base de la placa.

Los fluoruros tienden a reducir la disolución del esmalte a los ácidos, intervienen durante la remineralización de las lesiones iniciales, por otro lado en cantidades pequeñas intervienen impidiendo que se formen los polisacáridos extracelulares y en mayores proporciones poseen efectos bactericidas.

Los antibacterianos de amplio espectro previenen la transmisión de microorganismos cariogénicos.(17)

Georgina C, et al. México (2012) realizó una investigación titulada "Tratamiento restaurativo atraumático (TRA) como refuerzo negativo en odontopediatría. Cuyo objetivo fue Modificar la conducta del niño en la consulta odontopediatría mediante el TRA como reforzador negativo.

Utilizando como método el estudio observacional, descriptivo, prospectivo y longitudinal en 20 pacientes intervenidos por caries dental en la Clínica de Odontología Infantil de la UADY, con la autorización previamente informada, Usando la escala de Frankl, un solo verificador valoró el proceso en el transcurso de la atención. Durante el primer proceso fueron beneficiados con la profilaxis con aparatos rotatorios, en las sesiones siguientes el profesional empleó el TRA.

Obteniéndose como resultado que durante la primera cita trece pacientes se situaron en el nivel 3 de la escala de Frankl, seis en el nivel 2 y uno en el nivel 1. Durante la segunda cita el 95 % de los pacientes mejoraron un nivel y el 75 % terminó su tratamiento en el nivel 4. Llegando a la siguiente conclusión: El TRA, intervino a modo de refuerzo negativo del comportamiento durante la intervención odontológica, manifestando ser una disyuntiva eficientemente para el manejo conductual del paciente odontopediátrico. (18)

**Pitts NB y col (1993)** realizaron su investigación titulada "Evaluación radiográfica de la cavitación de una lesión cariosa incipiente". El utilizó niños de 5 a 10 años y observó radiográficamente (bite-wing) las superficies proximales de piezas permanentes y temporales. Determinó la profundidad de la lesión en la radiografía

bite-wing y lo correlacionó con lo que veíaa clínicamente. Obteniéndose como resultado:

<b>Lesión en la Rx</b>	<b>Permanente</b>	<b>Temporal</b>
½ Externa Esmalte	0% Cavitación	2% Cavitación
½ Interna Esmalte	10% Cavitación	3% Cavitación
½ Externa Dentina	41% Cavitación	28% Cavitación
½ Interna Dentina	100% Cavitación	96% Cavitación

Esto muestra que:

- Hay una cantidad gran cantidad de daños correspondientes al esmalte que no presenta cavitación, esto se puede manejar a través de métodos invasivos o no invasivos.
- En las caries que inclusive se han comprometido las dentinas podemos hallar la deserción de cavidad por lo que se lograrían remineralizarse. Muchas lesiones son posibles remineralizarlas por estar no cavitadas. (19)

## **Nacionales**

**Flores J, et all. Lima -Perú (2010** realizaron una investigación titulado “Técnicas de Restauración Atraumatica” cuyo objetivo fue Analizar los fundamentos que sustenten la práctica de reparación a traumática (TRA) como una opción de procedimiento protector utilizado en odontopediatría. Llegando a las siguientes conclusiones: La



habilidad de reconstrucción atraumática (TRA) Constituye una disyuntiva de procedimiento en la eliminación de caries dental tanto en piezas deciduas como indestructibles, que posee la prerrogativa sobre la habilidad convencional de ser una técnica mínimamente invasiva con intervención preventiva.

Esta habilidad fue fundada para resguardar la salud bucal de las ciudades más indigentes del universo que no poseen las necesidades básicas (luz, agua, desagüe, etc.) ha sido extendida su cobertura de cuidado para los servicios de salud pública y privada. Asimismo disminuye la ansiedad y el miedo de los pacientes niños, adultos y con discapacidad durante el tratamiento odontológico. (20)

**Álvarez M, et al. Lima-Perú (2009)** realizaron una investigación titulado “Microabrasión dental para pacientes odontopediátrico: una alternativa estética”. Cuyo objetivo fue comparar la efectividad de la microabrasión sobre manchas superficiales del esmalte utilizando el ácido ortofosfórico al 37 % mediante el empleo de diferentes aditamentos en la habilidad mecánica.

Observándose que después de realizar una primera sesión de microabrasión, el resultado más eficiente se alcanzó con el uso de copas para pulir resina y piedra de acrílico elaborada respecto al grupo que usó copas de caucho para profilaxis, pero estas desigualdades ornamentales estuvieron desvaneciéndose en los controles posteriores. Llegando a las siguientes conclusiones: Se observó que después de realizar una primera sesión de micro abrasión dental con el ácido ortofosfórico (H<sub>3</sub> PO<sub>4</sub>), el resultado más eficientemente y vertiginoso, se consiguió con la utilización

de copas para pulir resina y piedra de acrílico confeccionada, en relación al grupo que usó copa de caucho para profilaxis, pero estas desigualdades estéticas, tanto en la contextura como el color fueron esfumándose en las inspecciones ulteriores.

El diagnóstico constituye el componente base para la realización del tratamiento apropiado, nos referimos, cuando las manchas blancas son superficiales, especialmente en los casos de caries de esmalte inactivas. (21)

**Arbazúa M, Perú (2003)** realizó su investigación titulada "Tratamiento no invasivo de la Caries Incipiente". Donde indica: la caries evaluada radiográficamente como tipo R1 (Compromete  $\frac{1}{2}$  externa esmalte, con  $\frac{1}{3}$  con cavidad) y el tipo R2 (Compromete la  $\frac{1}{2}$  interna del esmalte y  $\frac{2}{3}$  con cavidad) se puede remineralizar, y el tipo R3 (Cuando llega al límite amelo dentinario (LAD), 90% con cavidad no se puede remineralizar.

Llegando a la conclusión: La caries tipo R1 y R2 es posible remineralizar con flúor gel al 0.23%, hidróxido de Calcio, Ketac Molar, u otros protectores adamantinos. (22)

## **Locales**

No se encontraron antecedentes en relación al tema.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

**2.2.1. Caries dentaria** Es una enfermedad infecciosa.

Un adecuado procedimiento dinamizado de lo que significa la des mineralización que se obtiene del resultado del metabolismo microbiano en el área de la superficie

dental, que a través del tiempo puede implicar la carencia total de minerales

#### **2.2.1.1. Epidemiología.**

Concurre en todas las espacios territoriales.

Los acontecimientos no se dan por igual en todas las poblaciones. Esto puede afectar a todos los individuos de cualquier raza, edad, sexo o nivel social •Afecta al 98% de la población peruana, pero si consideramos que la caries se presenta antes de que se aprecie clínicamente, podemos decir que afecta al 100% de la población.

La ulceración emprende demasiado antes de la mácula blanca en esmalte, que es cuando se ve.

**2.2.1.2. Características Multifocal:** Se puede iniciar en diversas áreas de la cavidad oral o de la dentadura o también en forma paralela,

Intermitente: se nota la existencia de minerales, paralización de proceso de la caries y retroceso de los mismos, si prevalece la re mineralización (23)

**2.2.1.3. ¿CÓMO SE DESARROLLA UNA CARIES?** La ulceración dentaria es una patología que derrite el mineral de la dentadura por intermedio de la placa bacteriana dental y salival.

Al inicio de la ulceración se le conoce con el nombre de la "Mancha Blanca" o ulceración naciente. Por el contrario si el proceso no tiende a detenerse se va a producir una cavidad en el área del esmalte (24)

Para que la ulceración dental se lleve a cabo, es necesaria la unión de varios factores. Inmerso a lo que más cotidianamente ligado se hallan los elementos inherentes del huésped afectado, la dieta o nutrición, el lapso del tiempo que transcurre desde el momento de la erupción dental y las bacterias que se hallan como habitantes normales dentro de la boca.

De la inmensa cantidad de bacterias que se hallan dentro de la cavidad bucal, los estreptococos del grupo mutans en especial el *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) serotipo c, han sido implicados como los más importantes causantes de la caries dental. (25)

#### **2.2.1.4. Caries del esmalte**

El principal microorganismo que participa es el *Streptococcus mutans*, facultativo, acidogénico (produce ácido), acidofílico y ácido úrico (vive y se reproduce en un medio ácido). Preexisten diferentes serotipos diferentes, desde el "a" hasta el "g", pero en caries coronaria están c y d.

En el área del esmalte existen dos tipologías clínicas de ulceración dentaria: Mancha

blanca. Cuando la dentadura inicia a carecer de minerales, esta puede perder su translucidez, lo que ocurre primordialmente en las áreas lisas, en zonas próximas debajo del punto de contacto. Esta mancha de color blanco viene a ser un área de aspecto áspero, debido a ello cuando se pasa una sonda hay la posibilidad de que se desmorone y se produzca una cavidad.

Si no se logra alcanzar a tocarla ésta se puede remineralizar, por lo tanto es una caries reversible, pero cuando se transforma en dentina se torna irreversible. La Mancha café . cuando se remineraliza la dentadura no solamente va a incorporar los minerales, también se incorpora las sustancias pigmentadas de la placa bacteriana tornándose de color del café. Cuando se introduce la sonda, el área lisa y el esmalte remineralizado se vuelven entonces mucho más resistentes.

Es importante realizar el análisis diferencial entre esta mancha café y las tinciones. (26)

#### **2.2.1.5. Caries de dentina**

Cuando la caries de esmalte prospera, perturba al tejido dentinario, en el que se ocasiona inicialmente una salida de minerales de la fase inorgánica de la dentina y luego se produce degradación proteolítica de la fase orgánica, por eso se degrada primero la dentina peri tubular, porque su contenido es mayor de minerales y

prontamente la intertubular que es más rica en sustancia orgánica. La forma de la caries dentinaria es un cono.

En las áreas lisa presenta un vértice interior y una base exterior. En las ulceraciones con punto de fisura, el vértice es interior y la base exterior. Permanentemente la ulcera dental con presencia de esmalte es más extendida lo que frecuentemente se observa a nivel del esmalte. . El microbio primordial es el lactobacilos, pero igualmente hay streptococcus. Mutans. Clínicamente preexisten agudas y crónicas: (27)

Caries dentinaria agudas: Son de progreso vertiginoso y se dan primariamente en infantes y personas jóvenes.

Clínicamente se va a observar una depresión grande con presencia de materia con un color blanquecino dentro de la cavidad dental, que es de la misma forma depresible.

En las caries con punto y con fisura no se evidencia dicha materia peros si por debajo del esmalte se evidencia una carie gigante.

Habitualmente hay presencia de síntomas dolorosos, que se manifiestan por ser agudas, penetrantes, originado específicamente cuando ingiere alimentos dulces, Permanece durante la existencia del estímulo. Localizado. Caries dentinaria crónica: Es de progreso más pausado, más intermitente y se exterioriza más continuamente en

mayores, porque ellos tienen más dentina irritativa y peri tubular, que evitan que el proceso sea más rápido. Existen 2 subtipos.

Crónica convenientemente como tal: normalmente se le observa con un color más que el caso agudo, se le nota como un café oscuro, presentando un material más compacto al extraer con cuchareta, emana como lonjas, que se narran con una solidez de un cuero. Dichas caries no son dolorosas. Detenida: Es muy parecida a una macha producida por el café en un esmalte, es muy rara y se presenta mayormente en jóvenes. Es un área mineralizada y muy compacta. La caries en dentina se propaga más que en esmalte por comunicaciones entre los túbulos. (27)

#### **2.2.1.6. Caries del cemento.**

Su presencia es frecuentemente en personas adultas mayores a los 50 años, son las que mayormente suelen presentar la patología periodontal, lo cual ocasiona la recesión periodontal, por consiguiente queda expuesto el cemento al medio bucal. Esto se puede observar generalmente en los jóvenes que adolecen de patologías sistémicas como son la diabetes mellitus o en aquellos que son portadores de prótesis removibles que suelen ocasionar recesión.

Se sabe que el cemento no suele tener la capacidad para permanecer en contacto con

la saliva y tiende a ser muy susceptible al proceso de las caries. Referente a la microbiología es idéntica a la que ocasiona la patología periodontal, esencialmente actinomicas, de la misma manera están los estreptococos mutans y el lactobacilo. En términos generales son caries bastante extensas y muy poco de profundidad, clínicamente se trata más de caries radicular y lo que se observa mayormente es la caries dentinaria, la que es similar si es secundaria a la caries se esmalte o de cemento. Son demasiadas extendidas debido a que el cemento tiende a desprenderse en bloques.

El progreso de la patología, es bastante rápido debido a que el cemento posee la mitad de minerales que el esmalte y el pH crítico (pH necesario para que empiece el transcurso de desmineralización) es de 6,7; el del esmalte es 5,5.

Asimismo hay caries penetrante y crónica.

- **Caries cementaria aguda:** en jóvenes, primordialmente con padecimientos como diabetes. Es un poco más insondable que la crónica, pero sigue siendo agrandada. Puede existir doloración. Clínicamente se ve de color claro, con material blando y húmedo. Radiográficamente se observan las caries localizadas en la cervical.



- **Caries crónica:** son más observables frecuentemente. Poco profundas, no presentan dolor, son más resistentes al ataque ácido y enzimas, porque la superficie está más mineralizada. (28)

### **2.2.2. Dinámica bioquímica de la lesión cariosa**

Cuando el diente erupciona en la cavidad oral, el esmalte está totalmente mineralizado. Sin embargo, su superficie es porosa detallándose un espacio distinguido como maduración posteruptiva. Esta maduración no ha podido ser explicada completamente, aunque existen evidencias que iones minerales difunden desde el medio oral a la extensión del esmalte. Desde el punto de vista químico es difícil explicar este proceso cuando no se dan las condiciones termodinámicas para un fenómeno que ocurre a pH neutro.

No hay dudas que la superficie del esmalte es porosa, como lo manifiestan las marcas de Retzius, los orificios del proceso de Tomes y los transformados desperfectos producto del desarrollo dental designados como agujeros focales, que son fisuras irregulares y microagujeros con diámetros menores a 1 mm. Independiente del tamaño, todos los espacios dentro del esmalte contienen proteínas, lípidos y agua originados en su desarrollo.

La presencia de estas sustancias modificara los procesos de difusión desde y hacia el esmalte, así como las reacciones del período mineral con medio bucal. Una vez erupcionado el esmalte en la cavidad oral, su superficie está sometida a diferentes

modificaciones, dinámica que durara toda la vida útil del diente. Aparte de las proteínas originarias, material orgánico será adsorbido de los fluidos orales afuera y adentro de la zona del esmalte.

Además la extensión del esmalte será tapado por transformados almacenes microbianos. Cuando estos depósitos son clínicamente visible se conocen como placa dental, que por su continua actividad metabólica resultaran periodos de desmineralización y almacén de minerales en la interfase esmalte y deposito microbiano. (29)

### **2.2.3. Placa bacteriana**

La placa dental o bacteriana es definida como una masa bacteriana fuertemente embebida a la superficie dentaria, y que no está formada exclusivamente por restos alimenticios. Puede ser clasificada en términos de su localización como supra gingival y subgingival, por su potencial patógeno como cariogénica o periodonto patogénico y por sus propiedades como adherente o no adherente.

En general, la placa supra gingival es adherente y contiene una flora predominantemente Gram positiva, características éstas de microorganismos cariogénicos. Por el contrario, la subgingival, está compuesta en mayor cantidad de microorganismos Gram negativos, es menos adherente que la supra gingival y es preferentemente periodonto patogénico.

### **2.2.4. Hipótesis del papel de la placa en la etiología de la caries**

#### **2.2.4.1. Placa No Específica**

Propuesta por Theilade, hace referencia que todos los microorganismos que colonizan la superficie dentaria participan por igual en los procesos patológicos, ya que al encontrarse en una cantidad excesiva, son capaces de sobrepasar los mecanismos de defensa que le impone el huésped. Esta teoría le da más importancia a la cantidad de microorganismos y no al tipo de ellos.

#### **2.2.4.2. Placa Específica**

Propuesta por Loesche, postula que el efecto patogénico de la placa, es dependiente del tipo específico de microorganismos residentes en ella. De esta forma una placa rica en microorganismos Gram positivos y sacarolíticos será una placa tendiente a producir caries dental, mientras que una placa con mayor proporción de microorganismos proteolíticos y Gram negativos será una placa periodonto patogénica.

#### **2.2.4.3. Placa Ecológica**

Propuesta por March, postula que el balance entre las condiciones que da el hospedero con los microorganismos de la cavidad oral y aquellos de las superficies de las placas condicionan la aparición del proceso carioso, o sea que los microorganismos se van regulando unos a otros. (30)

#### **2.2.5. Formación de la placa dental**

La formación de la placa dental es el resultado de una serie de complejos procesos que involucran una variedad de componentes bacterianos y de la cavidad bucal del huésped. Estos procesos son los siguientes:

### **2.2.5.1. Formación de la película adquirida**

Inmediatamente después de cepillarse los dientes, comienzan a depositarse sobre la superficie del diente, proteínas de origen salival y del fluido crevicular, por un proceso de absorción altamente selectivo y específico, formándose como resultado una película a celular con un alto contenido de grupos carboxilos y sulfatos que incrementan la carga negativa neta del esmalte. En el proceso de formación de la película son incorporadas a su superficie una serie de componentes de origen salival tales como enzimas Lizosima, Peroxidasa y Amilasa, que pueden influenciar la colonización bacteriana sobre la película. Igualmente son incorporadas enzimas extracelulares de origen bacteriano e inmunoglobulinas. (31)

### **2.2.5.2. Colonización por microorganismos específicos**

Luego de la formación de la película adquirida, ésta comienza a ser colonizada por microorganismos residentes de la cavidad bucal. Este proceso ha sido dividido en 4 etapas: Deposición: Fase reversible en la que se producen interacciones de alto rango, generándose un acercamiento inicial de las bacterias a la superficie de la película. Adhesión: Fase irreversible en la que se producen interacciones de corto rango, entre componentes tanto de la bacteria como del huésped. Algunos mecanismos propuestos para la adherencia son:

- Unión a través de adhesinas
- Unión por medio de puentes de Calcio y Magnesio
- Unión por medio de polisacáridos extracelulares tipo Glucan y enzimas glucosiltransferasas

- Unión por medio de fimbrias (32)

## **2.2.6. MICROORGANISMOS ASOCIADOS A CARIES**

### **2.2.6.1. Streptococo del Grupo Mutans**

La mayor parte de los estudios epidemiológicos han demostrado de que de este grupo, el *S. mutans* es el más estrechamente vinculado con caries dental. Este microorganismo no es encontrado en la cavidad bucal antes de la erupción dentaria, debido a que requiere de la presencia de tejido duro, no descamativo para su colonización. Características del grupo mutans:

- Producción de polisacáridos extracelulares a partir de sacarosa
- Realizan adhesión, agregación y coagregación
- Metabolización de polisacáridos intracelulares
- Producción de dextranasas y fructanasas
- Poder acidógeno, acidófilo y acidúrico
- Metabolización de azúcares a ácidos lácticos y otros ácidos orgánicos
- Efecto post – pH corto
- Microorganismo más rápido, en la placa, para llegar al pH crítico de desmineralización del esmalte (33)

### **2.2.6.2. LACTOBACILLUS spp**

Bacilo anaeróbico Gram positivo, representante de la flora normal de vagina, tracto intestinal y cavidad oral, donde se asocia a caries dental. Se caracteriza por:

- Poder acidógeno, acidófilo y acidúrico
- Algunas cepas sintetizan polisacáridos extra e intracelulares a partir de la sacarosa
- Escasa actividad proteolítica
- Poca afinidad por la superficie de los dientes
- Primeros microorganismos en el frente de avance del proceso carioso en la dentina

#### **2.2.6.3. ACTINOMYCES spp**

Bacilo anaeróbico gram positivo, de crecimiento filamentosos. Se puede ver involucrado en enfermedades bacterianas crónicas de mandíbula, tórax o abdomen. Se cree que el *Actinomyces naeslundii* está involucrado en el proceso carioso y enfermedad periodontal. Se caracteriza por:

- Poder acidógeno
- Producción de polisacáridos intra y extracelulares a partir de sacarosa
- Poder de adherencia y coagregación mediante fimbrias
- Presencia predominante en las placas de lesiones radiculares (33)

#### **2.2.7. MICROBIOLOGÍA DE LA CARIES SEGÚN SU LOCALIZACIÓN**

La microbiota predominante en las diversas lesiones de caries dental varía dependiendo del lugar del diente donde se produzca la lesión, así como de la profundidad de la misma, todo esto influenciado desde luego por las condiciones ecológicas de la cavidad bucal.

#### **2.2.7.1. Microbiología de la caries de esmalte**

Es posible que las bacterias responsables de iniciar el proceso carioso, no sean las mismas de una lesión ya bien establecida. Al respecto los estudios realizados han demostrado el papel de los Estreptococos del grupo mutans en la desmineralización temprana o sub superficial, mientras que los Actinomyces viscosus y lactobacillus comienzan a hacerse prevalentes en los estadios tardíos de la formación de la lesión. Estudios longitudinales han permitido establecer que los Lactobacillus y A. viscosus pueden ser aislados de lesiones que son progresivas, lo que podría ser tomado en consideración como un marcador de riesgo para la lesión. Otra correlación positiva con la progresión de las caries ha sido encontrada con los Estreptococos del grupo mutans y las Veillonella.

En las superficies lisas del esmalte los microorganismos predominantes incluyen fundamentalmente a los Estreptococos del grupo mutans, así como también especies de Actinomyces y otras especies de Estreptococos. En las fosas y fisuras los microorganismos predominantes son los Estreptococos del grupo mutans principalmente S. mutans y S. sobrinus, además de S. sanguis y Lactobacillus. En las superficies interproximales predominan también los Estreptococos del grupo mutans, seguidos de los Lactobacillus. (34)

#### **2.2.7.2. Microbiología de la caries de dentina**

La comunidad microbiana presente en las lesiones cariosas en dentina es diversa y contiene muchas bacterias anaerobias obligadas pertenecientes a los géneros Actinomyces, Bifidobacterium, Eubacterium, Lactobacillus y Propionibacterium. Especies de bacterias Gram negativas también pueden ser aisladas, pero éstas están presentes generalmente en bajas proporciones. Las especies pertenecientes al género Streptococo, aparecen con menor frecuencia. Experimentos realizados "in vitro", han demostrado que los Streptococos del grupo mutans, Actinomyces naeslundii y Capnocytophaga gingivalis, tienen el potencial de invadir los túbulos dentinarios. Otros estudios realizados, han reflejado que entre los microorganismos aislados de dentina cariada proveniente de lesiones de caries radicular se encuentran los S. mutans, S. sobrinus, Lactobacillus y levaduras. Los Streptococos del grupo mutans fueron identificados como las bacterias predominantes en dentina proveniente de las caries de fosas y fisuras y de superficies lisas. (35)

#### **2.2.8. Cambios superficiales del esmalte durante las primeras etapas de la lesión cariosa.**

La integridad de la fase mineral del esmalte en el medio oral depende de la composición química de los fluidos que lo rodean (saliva y líquido de la placa). Los factores que controlan la estabilidad de la apatita del esmalte son el pH y la concentración de calcio, fosfato y fluoruro en líquido que la rodea. En condiciones fisiológicas normales, la saliva está sobresaturada con respecto a los iones componentes del esmalte, pero esto no se traduce en un significativo depósito mineral sobre esmalte libre de placa. La saliva *per se* no es una solución remineralizante



como podría esperarse porque contiene una variedad de macromoléculas salivales que inhiben la precipitación de calcio y fosfato. (36)

Una baja del pH en los fluidos orales que rodean el diente produce un incremento exponencial en la solubilidad de las apatitas del esmalte. Se ha visto que el cambio en una unidad de pH en el rango de 4 a 7 produce un incremento de 7 veces en la solubilidad de la hidroxiapatita. Las concentraciones iónicas reales de calcio y fosfato presentes en los fluidos orales determinan el pH al cual la fase acuosa está saturada con respecto a las apatitas del esmalte. Es posible conocer también que concentraciones de calcio y fosfato de la saliva entre los pHs 5,2 y 5,5 están ligeramente hiposaturadas con respecto a la hidroxiapatita del esmalte. Una baja en los niveles de pHs anteriores producirá una rápida disolución de la hidroxiapatita del esmalte. Este pH (rango de pH) se conoce como pH crítico. (36)

La fase mineral predominante en el esmalte es la hidroxiapatita carbonatada la que incluye muchos diferentes iones incluyendo el fluoruro. La apatita fluorurada es menos soluble que la hidroxiapatita carbonatada al mismo pH. Esto permite que un rango de pH, la apatita de la interfase esmalte –placa pueda disolverse porque el fluido oral esta hiposaturado con respecto a esta apatita, pero la solución (fluido oral) puede permanecer sobresaturada con respecto a la apatita fluorurada (basta un leve incremento de la concentración de fluoruro) permitiendo el depósito de apatita fluorurada sobre el esmalte. Esta misma situación podría llevarse a cuando se produce la desmineralización subsuperficial con salida de iones calcio y fosfato en la subsuperficie y depósito de apatita fluorurada en la superficie. Esta reacción química podría explicar la mantención de la zona superficial altamente mineralizada cuando se

produce la desmineralización subsuperficial. Esto también podría explicar la ralentización del avance de la caries cuando se incrementa la concentración de fluoruro de 0,5 a 1 ppm en el sitio de la disolución, por una disminución de la velocidad de disolución por el incremento en la formación de apatitas fluoruradas. La actividad de la placa microbiana produce ácidos orgánicos y la disociación de estos origina iones  $H^+$ . Inicialmente los  $H^+$  son neutralizados por los buffers de la placa y la saliva, pero cuando el pH continua bajando se produce el consumo de la capacidad buffer. La continua producción de  $H^+$  produce la reacción entre estos y los iones fosfatos y los iones hidroxilo formando fosfatos ácidos ( $HPO_4^{-2}$  y  $H_2PO_4^-$ ) y agua. Una vez producida la depleción de los iones componentes, el pH puede caer bajo el pH crítico de 5,5 donde la fase acuosa del líquido de la placa se hiposatura en iones componentes de la hidroxiapatita carbonatada. Siempre entonces que la superficie del esmalte se cubra con un depósito microbiano, los procesos metabólicos en curso dentro de esta biomasa producirán pHs fluctuantes, con periodos de bajo pH que producirán disolución de la superficie mineral. (36)

#### **2.2.8.1. Caries incipiente**

La progresión de la caries ha ido cambiando desde un tiempo hasta ahora. Antiguamente la caries se diagnosticaba en su etapa de cavidad y la única alternativa de tratamiento factible era la confección de una restauración. Hoy en día gracias a la instauración de medidas preventivas, especialmente el uso masivo del flúor (específicamente la fluoración de las aguas) ha hecho que la caries haya cambiado su manifestación, por una parte la prevalencia de caries ha disminuído en países en que se han aplicado medidas preventivas y por otro lado la severidad de las lesiones a

disminuído junto con la progresión o velocidad de avance, entonces, esta caries que antes la diagnosticábamos como cavidad y el único tratamiento factible era la restauración, hoy en día, estamos diagnosticando sus etapas más precoces o previas y por lo tanto su tratamiento también ha variado y ya no sólo tenemos como alternativa de tratamiento la confección de una cavidad o una restauración (ya que podemos realizar un tratamiento no restaurador o no invasivo).(37)

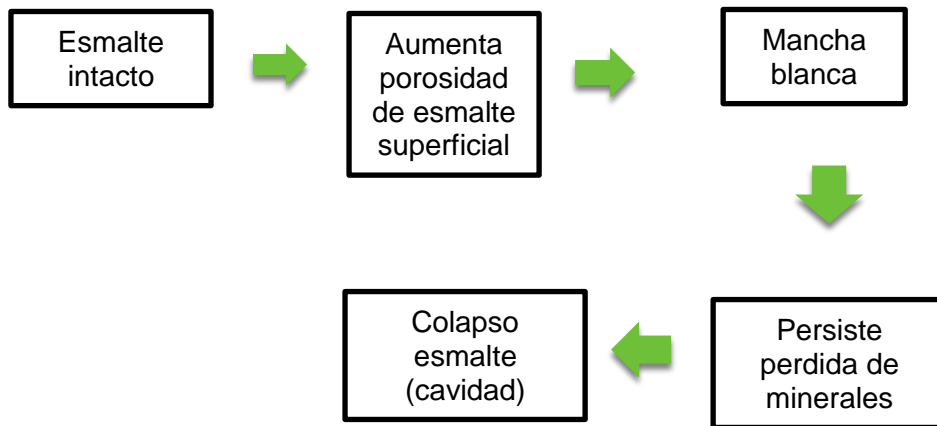
#### **2.2.8.2. Caries incipiente o mancha blanca**

El proceso carioso continúa con un incremento gradual del tejido poroso. Una vez alcanzado un nivel donde la sequedad de la superficie del esmalte da lugar a una opacidad creciente, conocido este estadio del desarrollo de la lesión como mancha blanca. Este estadio cubre un amplio rango de cambios desde los muy tempranos puntos opacos blanquecinos en la superficie del esmalte a unas extensas superficies muy cretáceas donde pequeñas partes del esmalte pueden estar fracturadas.

Aunque clínicamente se revela una superficie intacta, esta superficie ha experimentado una desintegración algo severa con formación de numerosas micro cavidades. Este modelo probablemente explica porque una sonda de carie que se mueve suavemente desde esmalte normal hacia la zona cariosa lo detecta como una rugosidad de superficie. (37)

#### **2.2.9. Cambios morfológicos o estructurales en la formación de caries incipiente**

El presente esquema representa los cambios morfológicos o estructurales que se producen en la caries incipiente.



- En el 1er esquema se ve un bloque de esmalte intacto, está indemne la superficie como bajo la superficie
- En el 2do se comienza a producir una lesión de caries temprana. Primero en la superficie se produce un aumento de la porosidad del esmalte superficial, formación de poros y canales en el interior del esmalte. Esta porosidad permite el intercambio de iones desde y hacia fuera del esmalte y en la subsuperficie se produce aumento de la desmineralización. Si no hay tratamiento y continúa el proceso de desmineralización, este proceso avanza.
- En el 3ero aumentan los poros de la superficie y en la subsuperficie aumenta el espesor y la cantidad de canales en el interior del esmalte, es mayor la pérdida de minerales en la subsuperficie que en la superficie produciéndose una mancha blanca.
- Si no hay tratamiento, persiste la pérdida de minerales.
- Pérdida de minerales hasta llegar a la pérdida o ruptura de la matriz colágena del esmalte por formación de una cavidad, hay un colapso del esmalte en donde se ha perdido la estructura del esmalte y se ha formado una cavidad.

- Cuando se forma la cavidad con pérdida de estructura (hay ruptura de la matriz) hay infiltración de bacterias, lo que es difícil de eliminar con el cepillado por lo que la caries comienza a avanzar y esto ya es irreversible (no se puede remineralizar) por lo que el único tratamiento factible en ella es la restauración.(37)

### **2.2.10. Características histológicas de la caries incipiente**

#### **Zona Superficial**

- Indemnidad de superficie (Esmalte intacto y aumento de porosidad)
- Baja pérdida de minerales , de un 5%

#### **Cuerpo de la lesión (lo que está en la subsuperficie)**

- Pérdida de minerales 18 a 50%
- Cuando se está en caries activa o aguda en vías de desmineralización vamos a tener crecimiento de esta zona.

#### **Zona Oscura**

- Pérdida de minerales 5 a 8%
- Mayor pérdida de minerales
- Cuando la caries incipiente está en vías de regresión o remineralización va a crecer esta zona a expensas del cuerpo de la lesión.

#### **Zona Traslúcida**

- Va a estar presente en lesiones activas
- Pérdida de minerales de 1 a 1,5%

### **2.2.11. Factores químicos y respuesta inmunitaria al proceso carioso.**

**Factores Químicos.** En las secreciones bucales se han descrito varios factores antimicrobianos dentro de los que se encuentran lisozimas, lactoperoxidasa, lactoferrina, glicoproteínas de alto peso molecular y varios componentes antibacterianos poco conocidos que pueden desempeñar algún papel en la protección de los tejidos bucales.

La lisozima es una enzima hidrolítica que rompe el enlace entre la N-acetilglucosamina y el ácido N-acetilmurámico. Estos enlaces existen en el péptido glicano de la pared celular bacteriana. En algunas ocasiones la lisozima puede intervenir en la lisis de las bacterias mediada por un anticuerpo-complemento. Esta se encuentra ampliamente distribuida en saliva, lágrimas, secreciones nasales, etc. Los microorganismos habituales o propios de flora oral que colonizan la boca, por lo general son resistentes a la acción de la lisozima y así parece poco probable que esta enzima desempeñe un papel importante contra la protección de la caries dental, sin embargo, puede ser un factor útil para prevenir la colonización de la boca por microbios extraños.(38)

La lactoperoxidasa es una enzima hemoprotéica, tiene gran afinidad por la superficie del esmalte y mantiene su actividad después de la unión, puede resultar un importante mecanismo de defensa limitador de la colonización microbiana temprana de la superficie del diente, parece que se da por catalización del peróxido de hidrógeno mediante la oxidación de varias sustancias de los microorganismos o de las que están sobre ellos. Utilizando los iones tiocinato en la saliva, la Peroxidasa y el peróxido generan compuestos químicos altamente reactivos que enlazan o inactivan

varios sistemas enzimáticos microbianos intercelulares, así como componentes superficiales microbianos. Todavía no se conocen el mecanismo exacto, sin embargo, la oxidación de cualquier componente vital, desde los de las membranas hasta el material genético de los microorganismos extraños, trae como consecuencia su neutralización. Tiene un efecto antibacteriano contra ciertas bacterias que no producen catalasa, incluyendo los lactobacilos y los estreptococos.

La lactoferrina es una proteína revestida de hierro normalmente sintetizada por las células epiteliales acinares neutrofilas se halla presente en la leche, saliva y otros fluidos del cuerpo humano. Presenta gran capacidad de unión con el hierro y actúa para eliminar las formas libres de ese metal de las superficies mucosas. Si los microorganismos no consiguen el hierro necesario para su metabolismo, se retarda su crecimiento. (38)

#### **2.2.12. Elementos de diagnóstico de la caries**

En el campo del diagnóstico los avances que hay son sorprendentes i lo mejor de todo es que bastante accesibles, permiten diagnosticar de forma precoz las des mineralizaciones en dientes antes de que aparecieran lesiones macroscópicas (Anusavicen, 1995)

La caries dental debe ser diagnosticada y tratada como una enfermedad dinámica que afecta al esmalte y la dentina, el proceso patológico se inicia cuando la superficie del diente se ve expuesta a los ácidos producidos por la fermentación de los carbohidratos debido a las bacterias cariogénicas.

La meta de un examen clínico, en busca de caries, es detectar las fases más tempranas del desarrollo de la caries, ya sea en esmalte o en las raíces. Si se

llegaran a encontrar signos tempranos de desmineralización, se le advierte al paciente y se le aplicara un tratamiento preventivo con el fin de revertir el proceso carioso.(38)

- **Uso de Exploradores.**

El explorador es útil para el diagnóstico correcto ya que con él podemos eliminar placa o algún tipo de elemento que nos pueda limitar la visión correcta. Además nos permite examinar las superficies en las cuales sospechamos la presencia de caries. No hay necesidad de aplicar mucha fuerza al explorador ya que según estudios esto no nos va a dar más certeza sobre nuestro diagnóstico y podemos generar lesiones sobre la estructura dental (Lussi 1991). La cantidad de presión sobre el explorador debe ser igual a la que se utilizaría para rayar una uña, sin producir dolor o daño. Todas las superficies del diente deben estar libres de placa o materiales que nos impidan una visión correcta. Con respecto al diagnóstico inicial, el hecho del uso indebido del explorador nos puede llevar a la destrucción de tejidos y predisponerlos a futuras lesiones. Se ha demostrado que si no se tiene una buena técnica, una lesión inicial puede exacerbarse y pasar a una de mayor tamaño; esto depende de la presión utilizada y el tamaño del explorador. (39)

- **Clínica, examen clínico, historia clínica.** Es fundamental, si se hace un examen de una pieza dentaria es fundamental tener:
  - Buena Iluminación
  - Limpieza y secado de Pieza Dentaria
  - Sonda de Caries relativa



- Lupas de aumento

No utilizar sonda de caries perpendicular a la mancha porque si clavamos esta sonda en caries detendremos el proceso de remineralización, porque rompemos la estructura del esmalte. Se usa solo en la superficie para determinar la calidad del esmalte o su textura (rugoso o liso)

- **Radiografía – Radiografía Digital**

Comúnmente se han utilizado las radiografías para la interpretación de lesiones cariosas y, según muchos estudios éstas pueden llegar a presentar confiabilidad de hasta un 60%. Sin embargo, en esto entran una serie de variables que nos pueden hacer bajar el nivel de confiabilidad, como lo son la condición de los líquidos con los cuales se procesa la radiografía, el tiempo que se ve expuesta a la radiación del Rayo X, el ángulo con que se tome y el tipo de radiografía que se utiliza. Al tomar todo esto en cuenta se debe considerar la radiografía digital, en esta el nivel de variables se ve reducido debido a que el programa utiliza el procesamiento de la información por medios estandarizados. Esto, más la posibilidad de poder modificar y mejorar la calidad de la resolución de las imágenes digitales hacen de la radiografía digital un método más confiable y efectivo que las convencionales a la hora de diagnosticar la presencia de lesiones cariosas. (Lussi, 1993)(39)

- a. Para detectar caries proximales y oclusales
- b. Para diagnóstico de caries interproximal radiografía Bite Wing convencional

c. La radiografía digital no ha logrado superar a la radiografía convencional para el Dx. de caries incipientes (no muy nítida).

- **Separación dentaria**

Con elásticos ortodoncia, separaremos para ver caries interproximales y presencia o no de cavidad, se pueden colocar con el portaclamps, el cual toma la gomita, se estira, se pone en zona proximal y luego se suelta o bien con 2 sedas dentales. Es molesto para el paciente, pero nos permite en un periodo de 4 días a 1 semana producir una separación dentaria suficiente que nos permite tener acceso a la zona proximal.

- **Transiluminación**

Fibra óptica o con luz de foto curado nos da más contraste entre lesión y diente.

- **Fluorescencia láser**

Los láseres se pueden clasificar atendiendo diferentes aspectos. Así pues se pueden clasificar, según sea su medio activo (sólido, líquido o gaseoso), según su longitud de onda (ultravioletas, visibles o infrarrojos) y otras clasificaciones más, pero quizás la clasificación desde el punto de vista clínico, y según su aplicación clínica es la que más clarifica su acción. Se dividen en dos tipos: El soft láser y el power láser. El soft láser o láser blando o láser terapéutico, se usa esencialmente con fines de diagnóstico, antiálgicos y antiinflamatorios, y

los power láser, láser duro o láser quirúrgico, que son utilizados principalmente con fines quirúrgicos.(39)

### 2.2.13. Diagnóstico de caries incipiente

La manifestación clínica de la mancha blanca también es variable, en algunos casos se observa lo que llamamos la mancha marrón, que es una lesión incipiente de más larga data o antigua que ha incorporado pigmentos exógenos y que por eso ha cambiado de color, lo cual también me habla a favor del paciente, que ha sido capaz de mantener en el tiempo una lesión incipiente o de mancha blanca que se ve pigmentada, esto no requiere tratamiento invasivo (cavidad) si no que se puede remineralizar.

La radiografía de la caries proximal incipiente muestra: muescas de esmalte, en la medida que progresa adquiere una forma triangular con la base hacia el exterior y se vértice hacia adentro; su ubicación más frecuente es la zona proximal por debajo del punto de contacto.(40)

### Cuadro 1 - Diagnóstico de caries de esmalte en superficies lisas (Mancha blanca)

Localización	Gingival
Relación con la placa bacteriana	Positiva
Forma	Redondeada u oval
Aspecto al secado	Opaca
Límites	Netos
Denticiones afectadas	Ambas
Simetría	A veces

La localización está basada en la relación con el hábitat del agente microbiano. La forma redondeada u oval se debe a la distribución de microporos que se producen en la subsuperficie adamantina, donde se inicia el proceso cariogénico (Silverstone, 1977). El aspecto al secado se debe a la evaporación del fluido contenido en los microporos, hecho que modifica la reflexión de la luz. El diagnóstico clínico enfocado con criterio preventivo trata de establecer el umbral clínico de la enfermedad. El primer indicador de caries de superficies lisas es la mancha blanca (Bordoni, 1981). La localización de lesiones incipientes, cavidades de caries y obturaciones con recidiva de caries; en superficies lisas libres y en punto de contactos indican alto riesgo de caries.(41)

**CUADRO 2. Criterios para evaluar caries de fosas, fisuras y surcos y remineralizados.**

<b>Surcos profundos</b>	<b>Caries de fosas y fisuras</b>	<b>Surcos remineralizados</b>
profundidad menor de 0,5mm	profundidad mayor de 0,5mm	profundidad menor de 0,5mm
sin socavado	con socavado, con aureola gris o blanca	sin socavado
a la instrumentación suave no hay desplazamiento transversal	a la instrumentación suave hay desplazamiento transversal	a la instrumentación suave no hay desplazamiento transversal
no hay cambio de color	fondo blanco	fondo oscuro
sin imagen radiolúcida	con imagen radiolúcida	sin imagen radiolúcida

**2.2.14. Factores bioquímicos predisponentes para el proceso de desmineralización y remineralización**

**Factores bioquímicos:** Factores que actúan en la superficie dental y que contribuyen al desarrollo de caries. Estos factores dependen del tiempo de exposición y cantidad o carga, que a su vez determinan el bajo o alto riesgo de caries dental.

**Capacidad buffer de la saliva:** Una baja capacidad buffer de la saliva resulta en una disminución del pH de la placa, aumentando el tiempo de acción de los ácidos sobre el diente.

**Fluoruros:** Su ausencia disminuye el efecto de remineralización. La presencia de fluoruros aumenta el efecto de remineralización.

**Diente:** El esmalte dentario tiene una estructura especial y una composición molecular que posibilita reacciones fisicoquímicas que resultan de la base de la caries dental.

**Saliva:** Es el factor singular de mayor importancia en el medio bucal, la ausencia de esta es un condicionamiento o formación de caries. Las macromoléculas salivales están comprometidas con las funciones de lubricación, digestión y formación de la película salival, adherencia y agregación bacteriana, formación de placa bacteriana. La saliva es efectiva en el pH de la cavidad bucal y contribuye a la regulación del pH de la placa. La regulación del medio iónico para proveer capacidad de remineralización sin la precipitación espontánea de sus componentes y la limitación de la difusión ácida.

**Flujo Salival:** Es bien conocido que los eventos que eliminan o reducen notablemente el flujo salival, dan origen a la condición denominada xerostomía que predisponen al rápido desarrollo de la caries. Esta puede producirse después de la radiación de las

glándulas salivales o de los tejidos circundantes durante el tratamiento de tumores malignos de cabeza y cuello.(42)

### **2.2.15. Tratamiento de la caries incipiente**

Una vez sentada la indicación, previa historia clínica donde se habrán estudiado las diversas variables del uso de fluoruros (hábitos alimenticios, edad, higiene bucal, susceptibilidad a la caries, alergias, enfermedades sistémicas, situación geográfica del individuo, consumo de complejos vitamínicos/fluorados, uso sistémico de fluoruros entre otros), procederemos a establecer el patrón de tratamiento. La terapia se basa en la combinación de:

a.- Sistemas de auto aplicación como colutorios de uso diario o semanal (0.05-0.2% NaF respectivamente), dentríficos con concentraciones de flúor entre 250 - 1200 ppm.

b.- Sistemas de aplicación clínica como geles acidulados al 1.23%, barnices de flúor-silano al 0.7% o de fluoruro de sodio al 2.26%, soluciones acuosas o gelificadas de fluoruro sódico al 2%, fluoruro de estaño al 8%.(43)

## **2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES**

**1. HIDROXIDO:** Son compuestos iónicos que contienen como anión el grupo hidroxilo (OH). Son bases aunque no toda sustancia básica es un hidróxido, son solubles; producen cantidades de iones en agua por lo que se califica de bases fuertes. Presentan sabor amargo, son jabonosos al tacto, cambian de color el papel de tornasol de rojo a azul. Neutralizan los ácidos. Se obtiene de la adición de un metal con el ión hidroxilo.

**2. HIDRÓXIDO DE ALUMINIO:** Es un antiácido que neutraliza el ácido en la luz gástrica. (44)

**3. CARIES INCIPIENTE:** Lesión inicial de los tejidos dentarios duros manifestada por mancha blanca u oscura sobre la superficie del esmalte:

**4. EFECTIVIDAD.-** Resultado del tratamiento con efecto real.

**a. Tratamiento efectivo.-** Cuando la caries incipiente muestra remineralización en un periodo no mayor a 20 días de topicación con hidróxido de aluminio

**b. Tratamiento no efectivo.-** Cuando la caries incipiente no muestra remineralización en el periodo de 20 días, no se observan signo de recuperación favorable.

**5. TRATAMIENTO.-** Es la asistencia y cuidado de la pieza dentaria con lesión cariosa incipiente, con la aplicaciónn tópica de hidróxido de aluminio, cada día o después de las comidas, durante 20 días. (45)

**6. PH:** Término que indica la concentración de iones hidrógeno en una disolución. Se trata de una medida de la acidez de la disolución.

**7. INCIDENCIA:** Es el número de casos de una enfermedad, síntoma, muerte o lesión que se presentan durante un período de tiempo específico, como en un año. A menudo se expresa como el porcentaje de una poblaciónn. (46)

**8. CAPACIDAD BUFFER:** La capacidad amortiguadora de una solución buffer es por definición, “el número de moles de ácido o base fuerte que se requieren para modificar el pH de un litro de esta solución en una unidad.

**9. PREVENCIÓN DE CARIES:** La prevención de la caries se basa fundamentalmente en 4 aspectos: Mantener una correcta higiene bucal, aumentar la resistencia del diente, evitar las causas que producen la caries, tratar precozmente la caries.

**10. EXAMEN CLÍNICO DENTAL:** Consiste en la evaluación del estado clínico de las piezas dentarias con la finalidad de determinar la presencia de una enfermedad como la caries dental.(47)

**11. ODONTOGRAMA:** Conjunto de trazos hechos por un odontólogo. Esquema o gráfico en que se representa el sistema dentario.

**12. DIAGNOSTICO.** Identificación de una enfermedad o trastorno mediante la evaluación científica de sus signos físicos, síntomas, historia clínica, resultados de la prueba analítica y otros procedimientos.

**13. DESMINERALIZACIÓN:** Cuando el azúcar y otros hidratos de carbono fermentables llega a las bacterias de la placa, ellas forman ácidos que empiezan a disolver el esmalte (Mancha blanca) ocurre con la pérdida del Calcio y Fosfatos.

**14. REMINERALIZACIÓN:** Cuando disminuye el consumo de azúcar, la saliva puede lavar el azúcar remanente y diluir los ácidos generados por las bacterias de la placa. El calcio y fosfato pueden entrar en el diente nuevamente. El proceso se facilita rápidamente con el flúor.(48)



## 2.4. SISTEMA DE HIPOTESIS

### Hipótesis General

**Hi:** El compuesto químico de Hidróxido de Aluminio aplicado tópicamente demuestra su eficacia en el tratamiento de la caries dental incipiente en la población de estudio.

**Ho:** El compuesto químico de Hidróxido de Aluminio aplicado tópicamente no demuestra su eficacia en el tratamiento de la caries dental incipiente en la población de estudio.

### Hipótesis Específica

La caries incipiente en la población de estudio es heterogéneo.

**Hi:** La capacidad buffer de la saliva pre aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de la caries dental es alto.

**Ho:** La capacidad buffer de la saliva pre aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de la caries dental es bajo.

**Hi:** La capacidad buffer de la saliva a los 15 minutos de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de la caries dental incipiente es efectivo.

**Ho:** La capacidad buffer de la saliva a los 15 minutos de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de la caries dental incipiente no es efectivo.

**Hi:** La capacidad buffer de la saliva a los 60 minutos de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de la caries dental incipiente es favorable.

**Ho:** La capacidad buffer de la saliva a los 60 minutos de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de la caries dental incipiente no es favorable.

**Hi:** La capacidad buffer de la saliva a las 24 horas de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de la caries dental incipiente es favorable.

**Ho:** La capacidad buffer de la saliva a las 24 horas de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de la caries dental incipiente no es favorable.

**Hi:** La progresión clínica de la caries dental incipiente a los 30 días de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio es efectivo.

**Ho:** La progresión clínica de la caries dental incipiente a los 30 días de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio no es efectivo.

## **2.5. SISTEMA DE VARIABLES**

Las variables para la presente investigación se toman en cuenta los siguientes:

### **Variable dependiente**

Caries dental incipiente

**Variable independiente**

Aplicación tópica del Hidróxido de aluminio.

**Variable interviniente**

1. Incisivos
2. Genero
3. Edad
4. Grado de estudios

## 2.5. Operacionalización de variables

NOMBRE	TIPO DE VARIABLE	DEFINIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDIDA	CATEGORIZACIÓN DE VALORES	INDICADORES
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>					
<b>APLICACIÓN TOPICA DE HIDROXIDO DE ALUMINIO</b>	Cualitativa nominal	•Medicamento secundario al tratamiento de proceso carioso	Ordinal y nominal según los indicadores a medir	Efectiva / si o no	Dosis
				Efectiva / si o no	Indicaciones
				Efectiva / si o no	Contraindicaciones
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>					
<b>CARIES DENTAL INCIPIENTE</b>	Cualitativa nominal	Desmineralización microbiana inicial en los dientes	Ordinal y nominal según los indicadores a medir	Cavitado No Cavitado	Profundidad
				Cambio de color Sin cambio de color	Color
				Poroso Rugoso	Superficie
<b>VARIABLE INTERVINIENTE</b>					
<b>INCISIVOS</b>	Cualitativa nominal	Dientes que están ubicados en la zona anterior de los maxilares	Cardinal Según Los Indicadores a Medir	- Superior - Inferior	Arcada Dentaria
<b>SEXO</b>	Cualitativa nominal	Etapa Psicobiologica comprendida entre la infancia y la adolescencia que asisten a un centro de		- Masculino - Femenino	Genero

		estudios.			
<b>EDAD</b>	Cualitativa nominal	Tiempo que transcurre desde el nacimiento		Años Meses	Cronológico
<b>GRADO DE ESTUDIOS</b>	Cualitativa nominal	Educación recibida en su centro de labores		Primaria Secundaria	Nivel de estudios.

## CAPITULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Por el número de variables, el presente estudio fue **analítico**, ya que consta de dos variables (variable independiente y dependiente).

Según la intervención del investigador, el estudio es **cuasi experimental**, ya que no se llevó a cabo necesariamente en un laboratorio y se manipulo deliberadamente la variable independiente para establecer la relación que existe con la variable dependiente, teniendo grupos intactos y formados con equivalencia bajo los criterios de selección, se ha relacionado y correlacionado a lo más dos variables categóricas.

Por el tiempo de ocurrencia de los hechos y registros de la información, el estudio es **prospectivo**, porque se registró la información existente en tiempo presente. Y, es **transversal** puesto que los datos son medidos en dos oportunidades (pre y post intervención)

##### 3.1.1. Enfoque

La presente investigación es de enfoque **cualitativo** siendo que proporciona una metodología de investigación que permite comprender el complejo mundo de la experiencia vivida desde el punto de vista de las personas que la viven. El proceso de indagación es inductivo y el investigador interactúa con los participantes y con los datos, busca respuestas a preguntas que se centran en la experiencia social, cómo se crea y cómo da significado a la vida humana.

### 3.1.2. Alcance o nivel

La presente investigación fue de tipo **cuasi experimental**, ya que se propone la aplicación tópica del hidróxido de aluminio que nos permitirá evaluar la eficacia en el tratamiento de la caries dental incisiva.

### 3.1.3. Diseño

Según R.H Sampieri el diseño fue **cuasi experimental** de tipo: diseño con post prueba únicamente y grupo de control cuya fórmula es:

<b>Grupos</b>		<b>VI</b>	<b>VD</b>
RG1	X	O1	O2...
RG2	X	O1	O2...
RG3	X	O1	O2...

#### **DONDE:**

R = asignación al azar o aleatorización

G1, 2,3 = Grupo experimental

X = Tratamiento o condición experimental

O = Medición a los sujetos de un grupo

### **3.2. Población y muestra**

#### **Población**

Estuvo conformada por todos los estudiantes del nivel primario y secundario comprendidos entre las edades de 9 a 12 años, que estudian en la Institución Educativa privada Augusto Cardich – Huánuco para el año 2015

#### **DELIMITACION GEOGRAFICA- TEMPORAL Y TEMATICA**

El estudio se realizó en el departamento de Huánuco, que limita al norte con los departamentos de La Libertad y San Martín, al este con Ucayali, al sur con Pasco, al suroeste con Lima y al oeste con Ancash.

**Área o superficie:** Extensas zonas fluviales, ríos gigantes y pequeños que surcan por entre las faldas de las hoscas y violentas cumbres hasta las secantes y bajas tierras selváticas, forman una especie de sistema arterial en el Departamento de Huánuco. Su topografía es muy accidentada. Al oeste, se encuentra el profundo cañón formado por el Río Marañón; en la zona central, los cañones que forma el Huallaga y al este, el profundo valle del Río Palcazú. Alternado con estas formas, se encuentra la cordillera andina con sectores nevados como la Cordillera de Huayhuash y la Cordillera de Raura. El relieve de Carpish, entre Huánuco y Tingo María, sobrepasa los 3,500 metros de altitud. Al este y formando una divisoria de aguas entre el Huallaga y el Ucayali, se encuentra la Cordillera Azul. En lo que respecta a hidrografía, el territorio de Huánuco pertenece a 3 cuencas: La del Marañón al oeste, la del Huallaga en la zona central y la del Pachitea al este. Área 37,722 km<sup>2</sup>.



La ciudad de Huánuco es la capital del departamento homónimo del Perú, situada a 1.894 m de altitud sobre la ribera izquierda del río Huallaga.

### Muestra

Se obtuvo por la técnica no probabilística por conveniencia. En los estudios cuasi experimentales se decide el tamaño de la muestra, considerando 08 para cada edad, 04 para cada género, siendo un total de 32 niños distribuidos de la siguiente manera:

1. 2.EDAD	3.GENERO				4.TOTAL	
	5.MASCULINO		6.FEMENINO			
	7.n	8.%	9.n	10.%	11.n	12.%
13.9 años	14.4	15.12.5	16.4	17.12.5	18.8	19.25
20.10 años	21.4	22.12.5	23.4	24.12.5	25.8	26.25
27.11 años	28.4	29.12.5	30.4	31.12.5	32.8	33.25
34.12 años	35.4	36.12.5	37.4	38.12.5	39.8	40.25
41.TOTAL	42.16	43.50	44.16	45.50	46.32	47.100

### Criterio de selección de la muestra

#### DE INCLUSIÓN

##### Experimental

- Aparente buen estado de salud general.
- No Haber recibido flúor-gel 1,23% (Fluoruro acidulado) ni Fluoruro de
- Sodio 2% durante el año.

- Sin patologías de esmalte.
- Niños comprendidos entre las edades de 9 a 12 años.
- Presencia de todos los incisivos permanentes.
- La higiene oral se realice manualmente, sin usar pastas dentales que contengan flúor, sólo con agua.

### **Control**

- Aparente buen estado de salud general.
- Niños comprendidos entre las edades de 9 a 12 años.
- Sin patologías de esmalte.
- Presencia de todos los incisivos permanentes.
- La higiene oral se realice manualmente, sin usar pastas dentales que contengan flúor, sólo con agua.

### **DE EXCLUSIÓN**

- Niños de menos de 9 años de edad y más de 12 años de edad.
- Ausencia total o parcial de los incisivos permanentes.
- Incisivos permanentes restaurados.
- Incisivos permanentes con caries que haya comprometido dentina.
- Niños en tratamiento farmacológico de cualquier índole.

### **3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

- Las técnicas de recolección de datos que se utilizaron son:

**a. Entrevista:** Mediante esta técnica se recolecto información preliminar del paciente.

b. Observación: Esta técnica permitió inspeccionar las manifestaciones clínicas de la lesión cariosa durante el periodo de tratamiento.

c. Lista de cotejo: Esta técnica permitió anotar el régimen terapéutico y la evolución de la caries dental incipiente.

- **Instrumentos**

- **FICHA DE REGISTRO:** Para identificar y clasificar a los pacientes sujetos a estudio según edad y sexo.
- **FICHA INDIVIDUAL DE REGISTRO DE DATOS:** Para evaluar el Índice de Higiene Oral Simplificado, y el CPOD.
- **REGISTRO DE pH DE LA SALIVA:** Para medir la capacidad Buffer de la saliva, mediante el método de Ericson.
- **FICHA DE REGISTRO DE RECuento BACTERIOLÓGICO:** Para evaluar la cantidad de microorganismos asociados a la caries

### **3.4. TÉCNICA PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.**

El análisis e interpretación de los datos están orientados a la hipótesis; se realizó con enfoque, esquemas y conceptos empleados en el planteamiento del problema y en la formulación de la hipótesis para identificar las concordancias o discrepancias entre las teorías existentes, los conceptos del investigador y los resultados de la realidad.

Se recolectó la información de manera sistematizada, de acuerdo a los siguientes procedimientos:

#### **MANEJO GENERAL**

- Se realizó en una Institución Educativa Particular Augusto Cardich y en un laboratorio de análisis clínico.

- Se le explicó al niño y su apoderado en qué consistía el estudio y si estaba de acuerdo que firme (el padre o apoderado) el consentimiento informado.
- Se registró los datos del niño.
- Se evaluó y registró los incisivos permanentes con el equipo de examen odontológico.

### **MANEJO APLICATIVO**

- Se le explicó al niño que se cepillara los dientes y enjuague sólo con agua.
- Se le instruyó al niño para que salive unos minutos y expectore en una vasija acondicionada.
- Se realizó el aislamiento relativo con torundas de algodón a nivel de las piezas dentarias a tratar.
- A los dientes afectados por caries dental incipiente se le aplicó tópicamente el gel de flúor (dos veces al mes) o de hidróxido de aluminio (una aplicación tópica cada 24 horas, solo en las tardes después del almuerzo) respectivamente. (según corresponda a cada grupo de estudio)
- Se recogió las muestras de placa bacteriana y saliva para el recuento bacteriológico, con hisopos, antes y después de la aplicación del flúor gel y del hidróxido de aluminio, a los 15 min. 60 min. Y 24 horas.
- Se midió el pH salival usando el papel de tornasol, poniéndole en la boca por un tiempo de un minuto cualitativamente (contexto de campo) y cuantitativamente con el método de Ericsson, usando el pH – meter (contexto de laboratorio).
- Las muestras recogidas se observó con el microscopio para luego registrarlos y compararlos.

### **Control de los procedimientos clínicos:**

Tanto en el grupo experimental como en el grupo control, los controles se efectuaron en el siguiente orden:

- **Primer Control:** Medición del pH salival pre aplicación tópica de Hidróxido de aluminio y flúor a los grupos de estudio. Recuento de bacterias
- **Segundo Control:** Medición del pH salival a las 24 horas post aplicación tópica de Hidróxido de aluminio y flúor a los grupos de estudio. Recuento de bacterias
- **Tercer Control:** Medición de la progresión de mineralización de la caries dental incipiente a los 15 y 30 días de ambos grupos de estudio.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. ESTADISTICA DESCRIPTIVA BIVARIADA

Tabla N° 1: Frecuencia de la caries dental incipiente en incisivos permanentes según ubicación en el maxilar en niños de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.

Ubicación en el maxilar	N= 32	
	Caries dental incipiente	
	f	%
Superior	21	65,6%
Inferior	11	37,4%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

Fuente: ficha de Odontograma-CPOD-índice de placa.

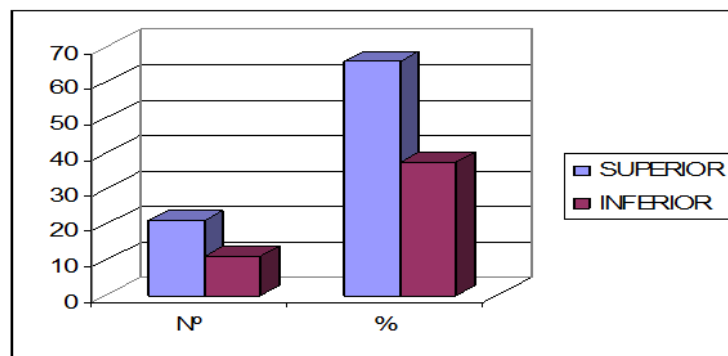


Gráfico N° 1. Representación gráfica de la frecuencia de la caries dental incipiente en incisivos permanentes según ubicación en el maxilar en niños de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.

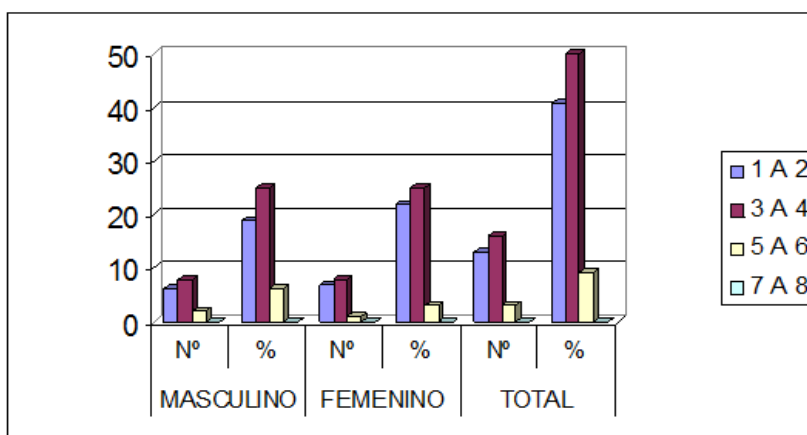
En la presente tabla se observa la frecuencia de caries dental incipiente en incisivos permanentes, del total de la población de estudio 100% (32) según los criterios de inclusión, 21 niños presentaron caries incipiente en los incisivos del maxilar superior lo que constituye una frecuencia de 65,63% y el 34,37 % (11) presentaron caries incipiente en el maxilar inferior.

En conclusión las caries dentales incipientes se inician con mayor frecuencia en la región anterior del maxilar superior.

**Tabla Nº 2. Descripción del número de incisivos permanentes afectados por la caries dental incipiente (CDI) según sexo, en niños de 9 a 12 años de edad en la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

Número de incisivos permanentes afectados por la caries dental incipiente (CDI)	N= 32					
	Sexo					
	Masculino		Femenino		TOTAL	
	f	%	f	%		
1 a 2 incisivos	6	18.8	7	21.9	13	40.6
3 a 4 incisivos	8	25.0	8	25.0	16	50.0
5 a 6 incisivos	2	6.2	1	3.1	3	9.4
7 a 8 incisivos	0	0.0	0	0.00	0	0.0
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>50</b>	<b>16</b>	<b>50</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

**Fuente:** ficha de odontograma-CPOD-índice de placa.



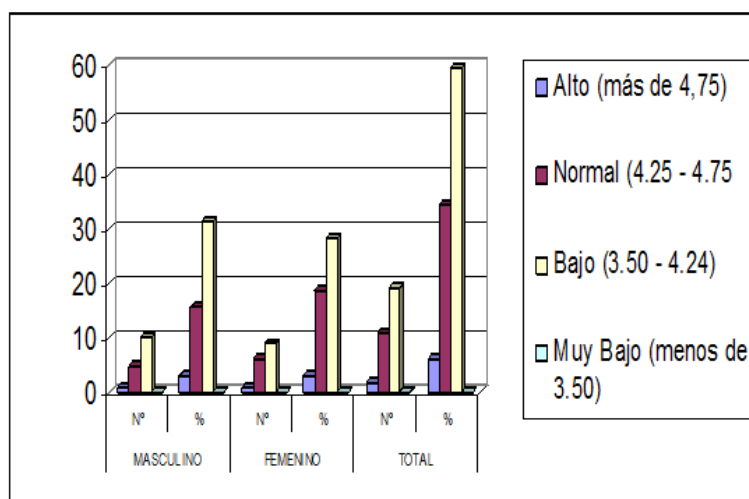
**Gráfico Nº 2. Representación gráfica del número de incisivos permanentes afectados por la caries dental incipiente (CDI) según sexo, en niños de 9 a 12 años de edad en la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

En el tabla 2 al cuantificar las caries dentales incipientes, se observa a cada unidad dentaria independientemente de cuantas lesiones incipientes pueden haber en un mismo diente, por lo tanto podemos observar que del 100 % (32) de la población en estudio distribuidos según sexo, el 50% (16) presenta afectado de 3 a 4 incisivos permanentes con lesión cariosa incipiente en el sexo masculino y femenino en un 25% (8), el 40,6 % (13) presenta lesión cariosa inicial de 1 a 2 incisivos con un 18.8% (6) en el masculino y el 21,9% (7) en el sexo femenino. Asimismo, el 9,4% (3) tiene afectado de 5 a 6 incisivos en el sexo masculino en un 6,2% (2) y femenino en un 3,1% (1), finalmente de 7 a 8 incisivos no presentan lesión cariosa.

**Tabla Nº 3. Evaluación del pH salival mediante el método de Ericsson en ambos grupos de estudio pre aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes en niños escolares de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

Grupos de Estudio	pH SALIVAL								TOTAL	
	Alto (más de 4,75)		Normal (4.25 – 4.75)		Bajo (3.50 – 4.24)		Muy Bajo (menos de 3.50)			
	f	%	f	%	f	%	f	%		
<b>Experimental</b>	1	3,1	5	15,6	10	31,3	0	0	16	50
<b>Control</b>	1	3,1	6	18,8	9	28,1	0	0	16	50
<b>Total</b>	2	6,2	11	34,4	19	59,4	0	0	32	100

Fuente: Ficha de registro de pH salival.



**Gráfico Nº 3. Representación gráfica de la Evaluación del pH salival mediante el método de Ericsson en ambos grupos de estudio pre aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes en niños escolares de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

En la tabla 3, se evalúa el pH salival mediante el método de Ericsson en ambos grupos de estudio previa aplicación tópica (Hidroxido de aluminio y flúor al 2%) respectivamente. Del 100 % (32), un 59,4 % (19) presentaron un pH salival bajo de los cuales el 31,3 % corresponde al grupo experimental y el resto al grupo control, quiere decir que el grupo experimental con la pre aplicación del Hidroxido de aluminio tiene mayor riesgo al tener un pH salival ácido. El 34,4% (11) presentan pH salival normal de los cuales el 18,8% (6) en el grupo control y el 15,6% (5) en el grupo experimental Por otro lado el 6,2 % presentan un pH salival

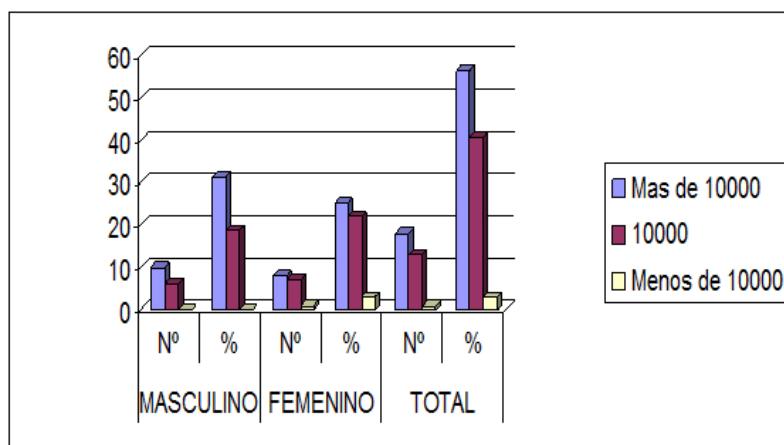


alto (alcalino o ligeramente alcalino o básico) por lo cual las lesiones cariosas incipientes son mínimas.

**Tabla N° 4. Cantidad de estreptococos en saliva y placa bacteriana según grupos de estudio asociados a la caries dental pre aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente de incisivos permanentes en niños escolares de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

Grupos de estudio	N= 32							
	Cantidad De Estreptococos por campo						TOTAL	
	Más de 10000		10000		Menos de 10000			
	f	%	f	%				
Grupo experimental	10	31,3	6	18,8	0	0	16	50
Grupo control	8	25	7	21,9	1	3,1	16	50
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>56,3</b>	<b>13</b>	<b>40,7</b>	<b>1</b>	<b>3,1</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fuente: Ficha de registro de recuento bacteriológico.



**Gráfico N° 4. Representación gráfica de la cantidad de estreptococos en saliva y placa bacteriana según grupos de estudio asociados a la caries dental pre aplicación tópica en la terapéutica de la caries dental incipiente de incisivos permanentes en niños escolares de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

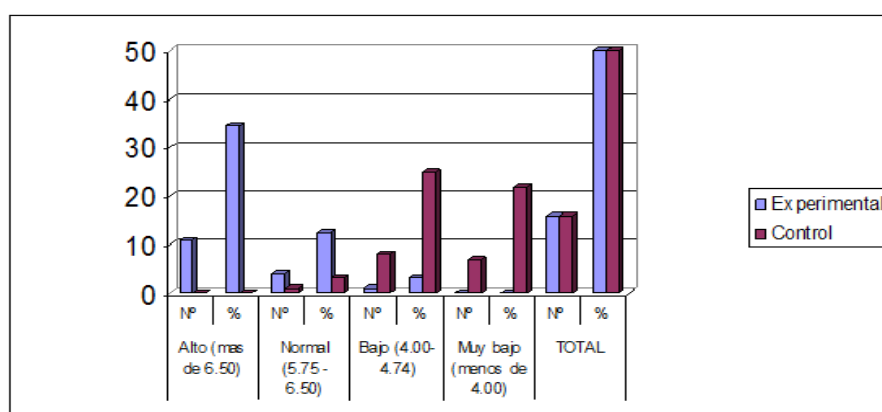
En el tabla 4, se evalúa la cantidad de estreptococos en saliva y placa bacteriana asociados a la caries dental pre aplicación tópica del hidróxido de aluminio y flúor gel en los grupos de estudio respectivamente. Del total 100% (32) se observa que el 56,3% de niños poseen más de 10 000 estreptococos por campo, de los cuales el 31,3% (10) corresponde al grupo experimental y el 25% (8) al control. Asimismo, el

40,7% (13) presenta 1000 estreptococos, finalmente el 3,1 % tiene menos de 10 000 estreptococos por campo correspondiente al grupo control.

**Tabla N° 5. Evaluación del pH salival mediante el método de Ericsson en ambos grupos de estudio a los 15 minutos de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes, en niños escolares de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

Grupos de Estudio	N= 32									
	pH SALIVAL									
	Alto (Más de 6.50)		Normal (5.75-6.50)		Bajo (4.00-5.74)		Muy Bajo (Menos de 4.00)		TOTAL	
	f	%	F	%	f	%	f	%		
Experimental	11	34.4	4	12.5	1	3.12	0	0	16	50
Control	0	0	1	3.1	8	25.0	7	21.9	16	50
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>34.4</b>	<b>5</b>	<b>15.6</b>	<b>9</b>	<b>28.1</b>	<b>7</b>	<b>21.9</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fuente: Ficha de registro del pH salival.



**Gráfico N° 5. Representación gráfica de la evaluación del pH salival mediante el método de Ericsson en ambos grupos de estudio a los 15 minutos de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes, en niños escolares de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

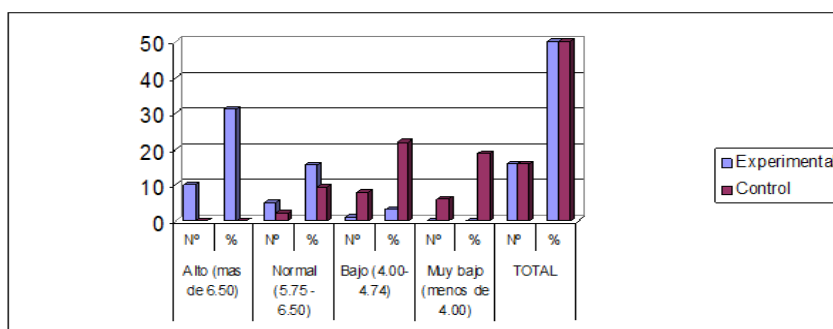
En la tabla 5, se evalúa el pH salival asociado a la caries dental, en ambos grupos de estudio mediante el método de Ericsson, después de 15 minutos de aplicado el gel de flúor (grupo control) y el hidróxido de aluminio (grupo experimental). Del total observamos que generalmente a los 15 minutos el pH salival incrementa su valor, haciendo una frecuencia de 34,4 % (11 niños), lo que demuestra que para el grupo experimental es favorable la aplicación tópica del hidróxido de aluminio. El pH salival normal hace una frecuencia de 15,6 % (5), de los cuales el 12,5 % (4) pertenecen al grupo experimental y el 3,1 % (1) al grupo control. A los 15 minutos en

ambos grupos de estudio se manifiesta los cambios en los valores del pH salival, en donde, para el grupo experimental es favorable. Al contrario en el 25 % (08) del grupo control el pH salival es bajo, lo que demuestra que no es favorable en el grupo control.

**Tabla Nº 6. Evaluación del pH salival mediante el método de Ericsson en ambos grupos de estudio a los 60 minutos de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes, en niños escolares de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

Grupos de Estudio	pH SALIVAL									
	Alto (Más de 6.50)		Normal (5.75-6.50)		Bajo (4.00-5.74)		Muy Bajo (Menos de 4.00)		TOTAL	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
<b>Experimental</b>	10	31.3	5	15.6	1	3.1	0	0	16	50
<b>Control</b>	0	0	2	9.4	8	21.9	6	18.8	16	50
<b>Total</b>	10	31.3	7	25.0	9	25.0	6	18.8	32	100

Fuente: Ficha de registro del pH salival.



**Gráfico Nº 6. Representación gráfica de la evaluación del pH salival mediante el método de Ericsson en ambos grupos de estudio a los 60 minutos de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes, en niños escolares de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

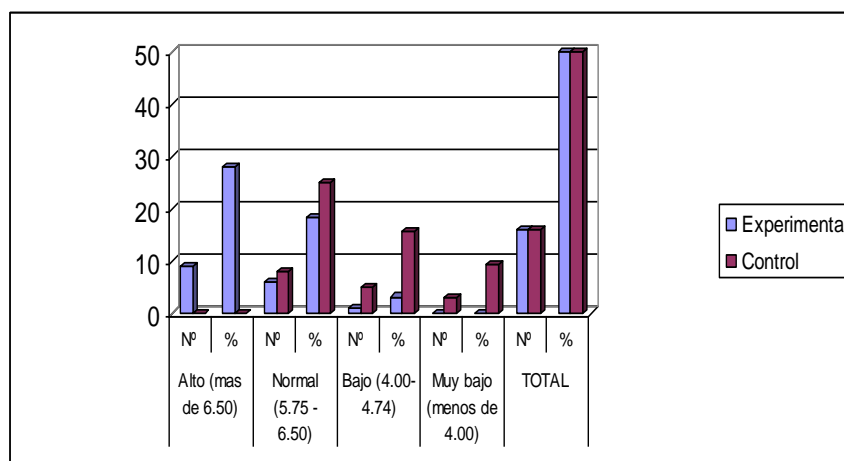
En el tabla 6 se compara la evolución del pH salival, asociados a la caries dental, en ambos grupos de estudio mediante el método de Ericsson, después de 60 minutos de aplicado el gel de flúor (grupo control) y el hidróxido de aluminio (grupo experimental) en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes de la población en estudio, observándose que el pH salival se mantiene alto con una frecuencia de 31,3 % (10) los cuales son todos del grupo experimental, en el grupo control ningún paciente presenta el pH elevado. El pH salival muy bajo hace una frecuencia de 18,8 % (6) de los cuales todos pertenecen al grupo control y ninguno es del grupo experimental. Por lo tanto es desfavorable para el grupo control, porque es menos del 50% de niños incluidos en este estudio.

En conclusión; en el grupo experimental se encontró en 10 niños los niveles de pH, que es muy favorable para la remineralización de la caries dental incipiente.

**Tabla Nº 7. Evaluación del pH salival mediante el método de Ericsson en ambos grupos de estudio a las 24 horas de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes, en niños escolares de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

Grupos de Estudio	PH SALIVAL									
	Alto (Más de 6.50)		Normal (5.75-6.50)		Bajo (4.00-5.74)		Muy Bajo (Menos de 4.00)		TOTAL	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Experimental	9	28.1	8	25.0	1	3.1	0	0	18	56,2
Control	0	0	6	18.8	5	15.6	3	9.4	14	43,8
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>28.1</b>	<b>14</b>	<b>43.8</b>	<b>6</b>	<b>18.7</b>	<b>3</b>	<b>9.4</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fuente: Ficha de registro del pH salival.



**Gráfico Nº 7. Representación gráfica de la evaluación del pH salival mediante el método de Ericsson en ambos grupos de estudio a las 24 horas de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes, en niños escolares de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

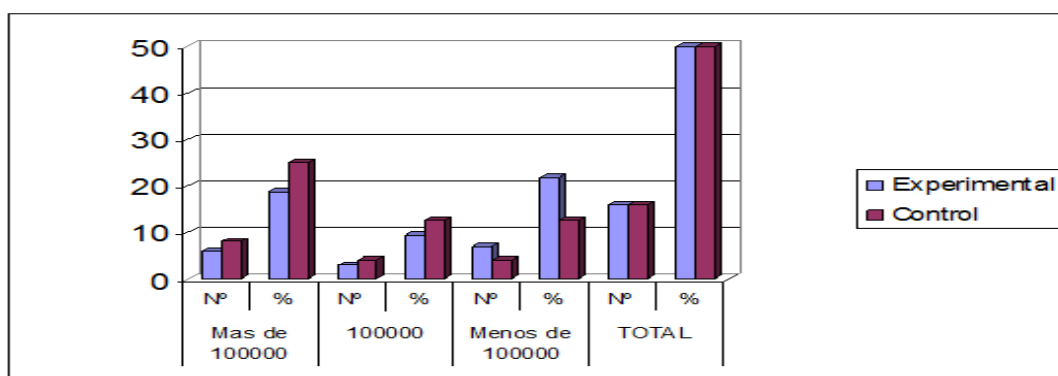
En el tabla 7 se evalúa y compara los niveles del pH salival, en ambos grupos de estudio mediante el método de Ericsson, a las 24 horas de aplicado el gel de flúor (grupo control) y el hidróxido de aluminio (grupo experimental). Del total se observa que el pH se normaliza en una frecuencia de 43,8% (14) de los cuales el 25 % pertenecen al grupo control y el 18,8% (6) al grupo experimental; asimismo el 28,1% (9) presenta un pH salival alto en el grupo experimental. Por otro lado el pH bajo presenta una frecuencia de 18,7% (6), del cual el 15,6 % (05) pertenecen al grupo

control, por lo tanto es desfavorable. Finalmente, el 9,4% (07) presenta un pH salival muy bajo en el grupo control. En conclusión se ha normalizado el pH salival en un 43,75% a las 24 horas pos aplicación tópica de compuesto químico usado. (OH Al).

**Tabla Nº 8. Cantidad de estreptococos asociados a la caries dental en saliva y placa bacteriana en ambos grupos de estudio a los 15 minutos de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes, en niños escolares de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

Grupo de estudio	Cantidad de estreptococos por campo						TOTAL	
	Más de 10 000		10 000		Menos de 10 000			
	f	%	F	%	f	%		
Experimental	6	18.8	3	9.4	7	21.9	16	50
Control	8	25.0	4	12.5	4	12.5	16	50
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>43.8</b>	<b>7</b>	<b>21.9</b>	<b>11</b>	<b>34.4</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fuente: Ficha de registro de recuento bacteriológico.



**Gráfico Nº 8. Representación gráfica de la cantidad de estreptococos asociados a la caries dental en saliva y placa bacteriana en ambos grupos de estudio a las 15 minutos de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes, en niños escolares de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

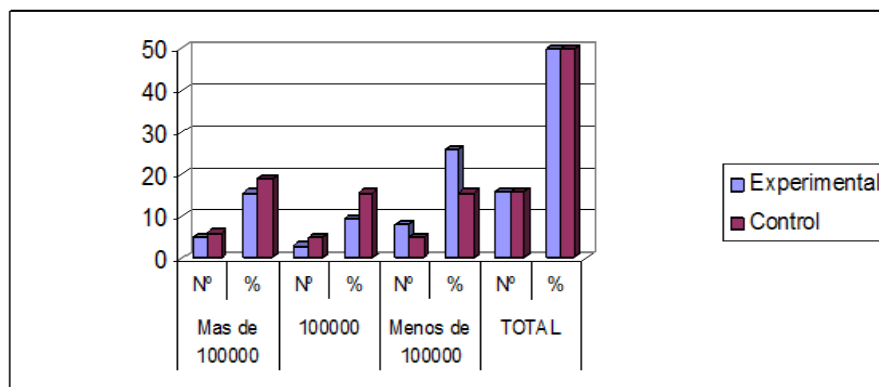
En la tabla 8, se compara la cantidad de estreptococos asociados a la caries dental, en ambos grupos de estudio mediante el método de Ericsson después de 15 minutos de aplicado el gel de flúor (grupo control) y el hidróxido de aluminio (grupo experimental) en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes de la población en estudio. Del total observamos que el 43,8% (14) presenta un campo visual microscópico de más de 10 000 estreptococos por campo, del cual el 25 % (08) pertenecen al grupo control y el resto al grupo experimental 18,8% (06);

asimismo, el 21,9% (7) presenta 10 000 estreptococos por campo de los cuales el 12,5% (4) en el grupo control y el 9,4% (3) en el grupo experimental. Finalmente, el 34,4% (11) presenta menos de 10 000 por campo de los cuales el 21,9% (7) en el grupo experimental

**Tabla Nº 9. Cantidad de estreptococos asociados a la caries dental en saliva y placa bacteriana en ambos grupos de estudio a los 60 minutos de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes, en niños escolares de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

Grupo de estudio	Cantidad de estreptococos por campo						TOTAL	
	Más de 10 000		10 000		Menos de 10 000		f	%
	f	%	f	%	f	%		
Experimental	5	15.6	3	9.4	8	25.9	16	50
Control	6	18.8	5	15.6	5	15.6	16	50
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>34.4</b>	<b>8</b>	<b>25</b>	<b>13</b>	<b>40.4</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fuente: Ficha de registro de recuento bacteriológico.



**Figura Nº 9. Representación gráfica de la cantidad de estreptococos asociados a la caries dental en saliva y placa bacteriana en ambos grupos de estudio a los 60 minutos de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes, en niños escolares de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

En la tabla 9 se compara la cantidad de estreptococos, asociados a la caries dental, en ambos grupos de estudio a los 60 minutos de aplicado el gel flúor (grupo control) y el hidróxido de aluminio (grupo experimental) en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes de la población en estudio. Del total de resultados observamos que el 40,4% (13) presentan menos de 10 000 estreptococos por campo de los cuales el 25,9% (8) pertenece al grupo experimental y el 15,6% (5) en el grupo control, lo que representa que es favorable la disminución de la cantidad de estreptococos en el metabolismo bacteriano, que es el causante de la corrosión del esmalte. Asimismo, el 25% (8) presenta una cantidad de 10 000 estreptococos por campo de los cuales el 15,6% (5) corresponden al grupo control y un 9,4 % (3) al grupo experimental; quiere decir que la cantidad de estreptococos sigue

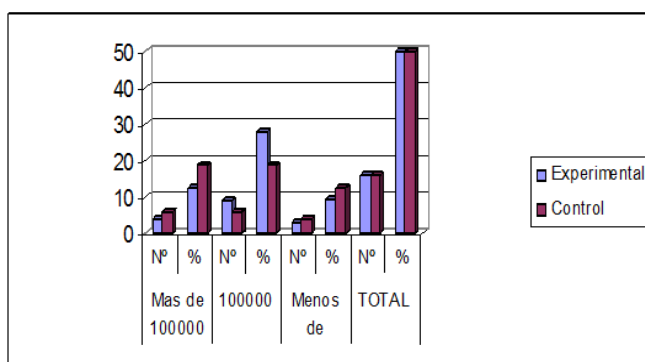


disminuyendo al término de una hora aproximadamente por el efecto del hidróxido de aluminio.

**Tabla Nº 10. Cantidad de estreptococos asociados a la caries dental en saliva y placa bacteriana en ambos grupos de estudio a las 24 horas de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes, en niños escolares de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

Grupo de estudio	N= 32						TOTAL	
	Cantidad de estreptococos por campo							
	Más de 10 000		10 000		Menos de 10 000		f	%
f	%	f	%	f	%			
Experimental	4	12.5	9	28.1	3	9.4	16	50
Control	6	18.8	6	18.8	4	12.5	16	50
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>31.3</b>	<b>15</b>	<b>46.9</b>	<b>7</b>	<b>21.9</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fuente: Ficha de registro de recuento bacteriológico.



**Gráfico Nº 10. Representación gráfica de la cantidad de estreptococos asociados a la caries dental en saliva y placa bacteriana en ambos grupos de estudio a las 24 horas de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes, en niños escolares de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2015.**

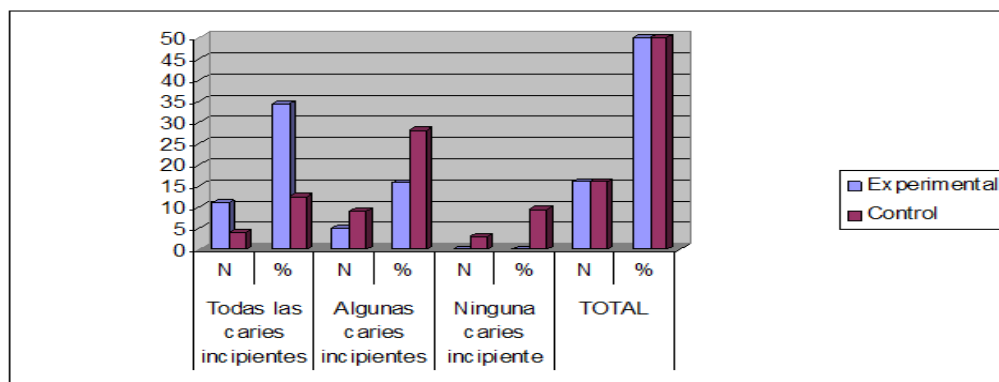
En tabla 10 se compara la cantidad de estreptococos, asociados a la caries dental, en ambos grupos después de 24 horas de aplicado el gel flúor (grupo control) y el hidróxido de aluminio (grupo experimental). Del total de resultados se observa que a las 24 horas después de la aplicación tópica, existe una cantidad aproximadamente de 10 000 estreptococos por campo que hace una frecuencia de 46,9% (15), del cual el 28,1% (9) pertenece al grupo experimental y un 18,8% (6) al grupo control, se concluye que después de transcurridos 24 horas se mantiene un nivel de la cantidad de estreptococos en ambos grupos de estudio, pero con mayor evidencia en el grupo experimental en más de la mitad de niños.

Se observa también que el 28,1% (9) presentan menos de 10 000 estreptococos por campo, del cual el 9,4% (3) es para el grupo experimental y el 12,5 % (4) del grupo control, lo que significa que al término de 24 horas la cantidad de estreptococos ha disminuido en más de 10 000 por campo por el efecto del hidróxido de aluminio comparando con la primera etapa.

**Tabla N° 11. Remineralización de las lesiones cariosas incipientes en ambos grupos de estudio a los 30 días después de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes, en niños escolares de 9 a 12 años de edad, Huánuco 2017.**

Grupo de estudio	Cantidad de estreptococos por campo						TOTAL	
	Todas las lesiones cariosas remineralizadas		Algunas lesiones remineralizadas		Ningún lesión remineralizada			
	f	%	f	%	f	%		
	<b>Experimental</b>	11	34.4	5	15.6	0	0	16
<b>Control</b>	4	12.5	9	28.1	3	9.4	16	50
<b>Total</b>	15	46.9	14	43.7	3	9.4	32	100

Fuente: Ficha de registro de remineralización dentaria.



**Gráfico N° 11. Representación gráfica de la remineralización de las lesiones cariosas incipientes en ambos grupos de estudio a los 30 días después de la aplicación tópica en el tratamiento de la caries dental incipiente en incisivos permanentes, en niños escolares de 9 a 12 años de edad, de la I.E.P Augusto Cardich Huánuco 2017.**

Después de aplicado tópicamente el hidróxido de aluminio una vez al día, durante 30 días (01/24h) en el grupo experimental y el gel de flúor al 0,2 % cada 15 días durante un mes (02 veces al mes) en el grupo control. Se observó que del total

de la población en estudio, el 46,9% (15), presenta todas las lesiones cariosas remineralizadas de los el 34,4% (11) pertenecen al grupo experimental y el 12,5 % (4) en el grupo control. Asimismo, el 9,4%(3) no presenta ninguna lesión remineralizada en el grupo control. Por lo tanto se deduce que el hidróxido de aluminio es más eficaz en la remineralización de la caries dental incipiente que el gel de flúor al 0,2 % aplicado tópicamente.

## 4.2. ESTADISTICA INFERENCIAL.

### Hipótesis General

**Tabla N° 12. Correlación del compuesto químico del Hidróxido de Aluminio aplicado tópicamente en el tratamiento de la caries dental incipiente en niños de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

<b>Correlación del compuesto químico del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de la caries dental</b>	<b>valor</b>	<b>Df</b>	<b>p- valor</b>
Chi-cuadrado de Pearson	8,452	2	0,045
Razón de verosimilitud	8,402	2	0,045
Asociación lineal por lineal	3,893	1	0,05
N de casos validos	32		

**Fuente:** Ficha de registro de pH salival y la ficha de registro de remineralización dentaria.

En la tabla 12, se aprecia que hay una correlación positiva, alta, y significativa entre el compuesto químico del Hidróxido de Aluminio y el tratamiento de la caries dental en la población de estudio ( $p= 0,045$ ); lo que significa que la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio es efectivo en el tratamiento de la caries dental incipiente, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

### Hipótesis específica

**Tabla N° 13. Correlación del número de incisivos permanentes afectados por caries dental incipiente relacionado con el sexo en niños de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

<b>Correlación</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Df</b>	<b>p- valor</b>
Número de incisivos permanentes afectados por caries dental incipiente relacionado con el sexo	7,81	2	0,41

**Fuente:** Ficha de registro (anexo 2) y la ficha de odontograma – CPOD índice de placa (anexo 3)

En la tabla 13, se aprecia que hay una correlación positiva alta, y no significativa entre el número de incisivos permanentes afectados por caries dental incipiente y el sexo de la población en estudio ( $p= 0,41$ ). Lo que significa que el sexo no determina o constituye una condición en el origen de la caries dental incipiente en los niños.

**Tabla Nº 14. Correlación de la capacidad buffer de la saliva pre aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de la caries dental incipiente de incisivos permanentes en niños de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

Correlación	$\chi^2$	Df	p- valor
Capacidad buffer de la saliva pre aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de la caries dental	8,81	2	0,14

Fuente: Ficha de registro de pH salival

En la tabla 14, se aprecia una correlación positiva y alta, evidenciándose una asociación estadística no significativa entre la capacidad buffer de la saliva pre aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de la caries dental. Por lo tanto se concluye que a menor pH salival (ácido) mayor es el riesgo de las lesiones cariosas incipientes.

**Tabla Nº 15. Correlación de la capacidad buffer de la saliva a los 15 minutos de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de la caries dental incipiente de incisivos permanentes en niños de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

Correlación	$\chi^2$	Df	p- valor
Capacidad buffer de la saliva a los 15 minutos de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio.	8,81	2	0,04

Fuente: Ficha de registro de pH salival

En la tabla 15, se aprecia que hay una correlación positiva alta, y significativa entre la capacidad buffer de la saliva a los 15 minutos de la aplicación tópica del

Hidróxido de Aluminio en la población en estudio ( $p= 0,04$ ). Se estableció que en el grupo experimental se encontró en más de la mitad el nivel del pH alto, y en el grupo control, en la mitad de las unidades de observación, el pH salival fue bajo. Por lo tanto: la capacidad buffer salival a los 15 minutos pos aplicación tópica del hidróxido de aluminio es favorable.

**Tabla Nº 16. Correlación de la capacidad buffer de la saliva a los 60 minutos de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de la caries dental incipiente de incisivos permanentes en niños de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

Correlación	$\chi^2$	Df	p- valor
<b>Capacidad buffer de la saliva a los 60 minutos de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio.</b>	8,81	2	0,048

Fuente: Ficha de registro de pH salival

En la tabla 16, se aprecia que hay una correlación positiva alta, y significativa entre la capacidad buffer de la saliva a los 60 minutos de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en la población en estudio ( $p= 0,048$ ). Por tanto el Hidróxido de Aluminio demuestra ser eficaz al modificar los valores del pH salival después de 60 minutos.

**Tabla Nº 17. Correlación de la capacidad buffer de la saliva a las 24 horas de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de la caries dental incipiente de incisivos permanentes en niños de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

Correlación	$\chi^2$	Df	p- valor
<b>Capacidad buffer de la saliva a las 24 horas de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio.</b>	10,81	2	0,03

Fuente: Ficha de registro de pH salival

En la tabla 17, se aprecia que hay una correlación positiva alta, y significativa entre la capacidad buffer de la saliva a las 24 horas de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en la población en estudio ( $p= 0,03$ ). Por tanto se rechaza la

hipótesis nula, siendo eficaz y favorable la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio a las primeras 24 horas, haciendo que el pH sea alcalino.

**Tabla Nº 18. Correlación de la progresión clínica de la caries dental incipiente en incisivos permanentes a los 30 días de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en niños de 9 a 12 años de edad de la I.E.P Augusto Cardich, Huánuco 2017.**

Correlación	$\chi^2$	Df	p- valor
<b>Progresión clínica de la caries dental incipiente en incisivos permanentes a los 30 días de la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio.</b>	7,44	2	0,05

Fuente: Ficha de registro de remineralización dentaria.

En la tabla 18, se aprecia que hay una correlación positiva alta, y significativa entre la progresión clínica de la caries dental incipiente en incisivos permanentes a los 30 días la aplicación tópica del Hidróxido de Aluminio en la población en estudio ( $p=0,05$ ). Por tanto se rechaza la hipótesis nula, Demostrando la eficacia del hidróxido de aluminio aplicado tópicamente en la remineralización de la caries dental a los 30 días. Tal como lo demuestran los resultados obtenidos.

## **CAPITULO V**

### **DISCUSIÓN**

De la investigación realizada en la I.E.P Augusto Cardich referido a la efectividad tópica del Hidróxido de Aluminio en el tratamiento de caries dental incipiente de incisivos permanentes en escolares de 9 a 12 años de edad, se derivaron los siguiente resultados que son motivos de discusión.

La presente investigación partió de la premisa de Henostroza, quien refiere que la caries es una enfermedad infecciosa, multifactorial y transmisible de los dientes que se caracteriza por la desintegración progresiva de los tejidos calcificados, debido a la acción de microorganismos sobre los carbohidratos fermentables provenientes de la dieta. Como resultado, se produce la desmineralización de la porción mineral y la subsecuente disgregación de la parte orgánica, producto del metabolismo microbiano sobre la superficie dentaria, que con el tiempo va a representar una pérdida neta de minerales. (38)

La remoción mecánica de tejido cariado con instrumentos rotatorios todavía es bastante utilizado para la eliminación del tejido cariado. A pesar de sus ventajas, como simplicidad, rapidez y eficacia, el uso de instrumentos rotatorios tiene como desventaja la incapacidad de remover selectivamente el tejido cariado, resultando en un desgaste excesivo de la estructura dental, agresión al tejido pulpar, dolor y por lo tanto necesidad de uso de anestesia local. Hoy en día se realiza muchas investigaciones que puedan contribuir al tratamiento de la misma, como es la prevención y por ende se pueda disminuir la severidad de las lesiones cariosas. (39)

En este estudio se instauró como medida terapéutica la prevención de la caries dental incipiente en 32 niños(as) cuyos incisivos permanentes estaban afectados por manchas blancas, se dividieron en dos grupos de 16 niños cada uno (experimental y control) con el propósito de evaluar la eficacia del hidróxido de aluminio al ser aplicado tópicamente, frente al gel flúor al 0.2 % acidulado (medicamento tradicional) como tratamiento preventivo de las lesiones cariosas incipientes, la edad de los niños

de ambos sexos estuvo comprendido entre 09 a 12 años, encontrando una frecuencia de caries incipiente de sus incisivos permanentes en un 65,6% en el maxilar superior, independientemente del sexo al que pertenecen; que no es una condición para la aparición de las manchas blancas o lesiones iniciales de caries, de acuerdo al resultado obtenido, el Dr. Pitts NB y colaboradores (40) mencionan que el promedio de tiempo que una lesión permanece confinada al esmalte es de 3 a 4 años antes de volverse en una cavidad y que en algunas caries que incluso han comprometido dentina no hay cavidad por lo que podría remineralizarse, que existe una cantidad enorme de lesiones confinadas al esmalte y puede tratarse por medios no invasivos. En la misma línea Abarzúa (41), menciona que en los casos que no llegan al límite amelodentinario puede remineralizarse, este dato comparado con los datos obtenidos en el presente estudio es similar, debido a que del total de niños que estaban incluidos en el grupo experimental el 34,4 % (11) y el 15,6 % (5) evidenciaron que las lesiones cariosas incipientes se encontraron remineralizados.

La cantidad de estreptococos asociados a la caries dental en la población de estudio, se ha observado que inicialmente existían un promedio de más de 10 000 estreptococos por campo en una frecuencia de 56,3 % y un 3,1 % presentaban menos de 10 000 estreptococos por campo, por lo cual después de aplicado tópicamente el hidróxido de aluminio a las 24 horas posteriores a la primera aplicación un 28,3% presentó cantidades menores, es decir de 10 000 estreptococos por campo, este resultado se corrobora con lo dicho por Moncada (42), quien menciona que un factor clave para el inicio de la caries dental es la dieta rica en hidratos de carbono, complementada con la incorrecta higiene oral. A más de ello, diversos factores biológicos, como las bacterias acidógenas, que se encuentran en la placa dento bacteriana y fermentan los carbohidratos, son determinantes en el proceso carioso. Siendo la caries dental de etiología poli microbiana, determinados microorganismos como los estreptococos del grupo mutans, lactobacillus y actinomyces, influyen de manera especial en el proceso carioso. El grupo de los estreptococos mutans está formado por bacterias de siete especies diferentes entre las que destacan S. mutans y S.sobrinus que son las que más frecuentemente se aíslan en el hombre; el poder



criogénico de los estreptococos está muy ligado a la sacarosa, ya que tienen la capacidad de utilizarla mucho más que cualquier otro microorganismo de la cavidad oral.

En la misma línea Panagakos (43), mencionan que los factores que se relacionan para dar inicio a la caries dental, son controlados por la interrelación que existe entre huésped, microorganismos, la dieta, el biofilm, el tiempo y superficie dentaria. Los microorganismos en la superficie dentaria forman colonias y los hidratos de carbono fermentables en la cavidad oral inician el proceso de desmineralización del esmalte. Así se conoce que el principal microorganismo responsable de la caries dental es el *Streptococcus mutans* como lo menciona Boj. (44)

De acuerdo a Castillo, (45) la capacidad buffer (o neutralizante) de la saliva es una propiedad muy importante que afecta el proceso carioso, evitando bajas violentas en el pH de la saliva y varía de una persona a otra; asimismo, opera en dos direcciones opuestas. En primer lugar, cuanto mayor es esta capacidad, más difícil es para los ácidos descender el pH de la placa por debajo del pH crítico (la capacidad buffer elevada tiende a proteger a los dientes de la caries), sin embargo una vez que el pH alcanza y está por debajo de su pH crítico, la alta capacidad buffer de la placa tiende a mantener el pH bajo nivel, y por lo tanto, a disolver más cantidad de esmalte hasta que se sobrepasa el nivel crítico. Siendo que en la presente investigación se usó un antiácido (Hidróxido de Aluminio) para la reducción de la cantidad de iones Hidrogeno en un compuesto químico o sustancia, evidenciando que a los 15 minutos, 60 minutos y 24 horas se obtuvo un pH alto (alcalino, más de 6,50) por la reducción de los iones hidrógeno, haciendo una frecuencia de 34,9 %, 31,3 % y 28,1% respectivamente.

En la misma línea, Katz. (46), refiere que la saliva contiene distintos elementos inorgánicos y compuestos orgánicos, que se incorporan al esmalte durante el período de maduración de este tejido. El resultado de este proceso es el aumento de la resistencia de los dientes a la caries. Además, la saliva proporciona buffers a la placa

y contribuye a la neutralización de los ácidos en ella formados. La saliva ayuda a la remoción de residuos alimenticios adheridos a los dientes. La efectividad de estos mecanismos protectores depende de que haya un adecuado flujo de saliva y de que la viscosidad de la saliva no sea excesiva

Finalmente, es importante considerar a la caries dental como una enfermedad infectocontagiosa, de modo que tallando y obturando un diente no es la única solución, en un estudio realizado por Gregory (47), quien determinó que en el esmalte los cristales de calcio y fosfato se pierden por disolución en la superficie después que el pH de los fluidos orales cae a menos de 5,5; si la pérdida de calcio y fosfatos de los cristales continua, se desarrolla o forma los micro poros que se identifican visualmente como “manchas blancas” cuando el diente está seco, o se visualiza también sin secar, y que estas comienzan cuando una superficie del diente se expone a los ácidos producidos por la fermentación de los carbohidratos por las bacterias cariogénicas. Estos datos son contrastados con los resultados encontrados en la presente investigación aplicado tópicamente el hidróxido de aluminio, al cabo de 30 días aproximadamente, estos han sido remineralizados, no presentando ni porosidad ni rugosidad en la superficie del esmalte dentario de los incisivos permanentes, se observó que el 34,4% (grupo experimental) presentaron todas las lesiones cariosas incipientes remineralizadas.

En la misma línea el Dr. Wishanatan (48) en su investigación titulado. “Hidróxido de aluminio y remineralización del esmalte”, menciona que al normalizar el pH crítico salival y bacteriano mediante el uso del hidróxido de aluminio éste actúa como favorecedor indirecto de la mineralización al evitar la colonización bacteriana. En los resultados del estudio se evidenciaron los cambios del pH salival y bacteriano, por lo tanto al **cambiar** los niveles de concentración de hidrogeniones de su **medio** de supervivencia, los microorganismos disminuyen en cantidad de menos de 10 000 estreptococos por campo, conllevando a que éstos no generen ácidos cariogénicos que dañan el esmalte dentario.

## CONCLUSIONES

- Los incisivos permanentes afectados por lesiones incipientes de caries es del 25 %, es decir que de 3 a 4 incisivos permanentes son afectados por desmineralizaciones y están ubicados en el maxilar superior que en el inferior con mayor frecuencia, debido a su ubicación anatómica, forma y tamaño y a los tejidos y órganos de los que están adyacentes anatómicamente.
- El pH salival es bajo en un 59,4% de niños, presentaron un pH ácido antes de la aplicación tópica del hidróxido de aluminio, es decir que existe un alto número de iones hidrógeno en la saliva por lo tanto es ácida y ésta actúa sobre la superficie adamantina, independientemente del sexo que no es un factor en la determinación del pH salival en niños.
- Los estreptococos necesitan de un medio ácido (ácido úricos) para cumplir con sus funciones vitales de supervivencia, se observó que existe en un 56,3 % más de 10 000 estreptococos por campo y que el sexo no es una determinante para la cantidad de estreptococos, si no las superficies dentarias y la acidificación de los fluidos bucales para asociarse a la caries dental.
- Al disminuir las concentraciones de iones hidrógeno en la saliva por acción del hidróxido de aluminio aplicado tópicamente en un determinado tiempo (15 min, 60 min, 24 horas) actúa como una barrera protectora reduciendo los efectos corrosivos de los ácidos bacteriogénicos, manteniendo la integridad del esmalte a través de mecanismos complejos del flujo salival por tanto se da la capacidad de restitución y regeneración de los minerales del esmalte.
- Los estreptococos asociados a la caries dental muestran una tendencia a disminuir en un tiempo de 15 y 60 minutos respectivamente, pero no a las 24 horas, se observó una frecuencia de 28,1 % (09 niños) en el grupo

experimental. Por lo cual se tiene que realizar la aplicación tópica del hidróxido de aluminio (una vez cada 24 horas) para mantener los niveles de estreptococos en un promedio de 10 000 o menos por campo.

- El resultado general de esta línea de investigación, es que se ha sentado bases académicas investigativas y operativas para seguir investigando en biotecnología para avanzar aceleradamente en la búsqueda de resultados a corto y mediano plazo en cuanto a prevención, no solamente de la caries dental sino de otras patologías de la cavidad oral. EN CONSECUENCIA: La aplicación tópica del hidróxido de aluminio demostró ser eficaz en la remineralización de las lesiones cariosas incipientes “al favorecer el cambio del medio donde subsisten y proliferan los microorganismos cariogénicos” (no mostrando toxicidad desde el momento de su aplicación) en comparación con el flúor gel al 0,2 %. (necesariamente necesita de un facultativo para su aplicación manejo y control).

## **RECOMENDACIONES**

### **A LA COMUNIDAD ODONTOLOGICA EN GENERAL**

- Dada la milenaria cultura y ciencia odontológica, la odontología ha tenido una trayectoria académica e investigativa muy específica el cual es fundamentalmente curativo y rehabilitador muy poco preventivo; por consiguiente esa práctica permanente y sostenida durante miles de años ha hecho a la odontología una profesión con predominio de lo curativo, rehabilitador, mecánico, técnico y de efecto inmediato; por lo tanto es vuestro camino a lograr investigaciones y programas más eficientes que rompan la relación causa efecto, evitan o prevengan y erradiquen la causa.

### **A LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

- No enfatizar durante la formación académica a los estudiantes en enseñarlos tratar solo el efecto o a convertirse en unos expertos para subsanar el defecto y no erradicar la causa para conservar bucodentalmente sana a la población, hay que investigar y producir medidas de prevención específica, lo cual se logra con el dominio y manejo de las ciencias básicas, la biotecnología, la salud pública, las ciencias sociales y la introducción en el pensamiento del futuro profesional de un profundo compromiso con la solución de los problemas particulares y generales en nuestra localidad, región y país.

### **A LA UDH**

- Implementar laboratorios de ciencias básicas y programas curriculares biotecnológicas.
- Determinar mejores presupuestos para la investigación con la finalidad de contribuir al desarrollo y cambio de lo tradicional.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA2017

1. Martinez Garcia M, Martin Hurtado MS, Ceballos Echevarry PT, Osorio Mendieta SM. Impacto de la calidad en salud oral y caries de la primera infancia. Universidad Catolica de Manizales. 2014.
2. La lesiòn incipiente de caries. criterios actuales de diagnostico, prevenciòn y tratamiento. Sociedad española de Epidemiología y Salud Publica Oral. 1996;(13).
3. Camurca A, Gondim A. Perfil epidemiologico de la caries dental en escolare de 5 a 12 años de edad que viven en el municipio de Bayeux. Arq. Odontol. 2012; 2(48).
4. OMS. Informe mundial sobre salud bucal. la mejora continua de la salud bucodental en el siglo XXI, Programa de Salud. Ginebra. 2003.
5. Manipal S, Cols. Conocimiento, actitud de las madres en prácticas de higiene bucal entre niños de 1 a 5 años y asociaciòn con sus prácticas de higiene oral. 2012; 4(4).
6. Martinez Garcia M, Marin Hurtado MS. op cit. .
7. Flores Romero J. Técnicas de restauraciòn atraumatica. Universidad nacional Mayor de San Marcos. 2010.
8. Canseco Jimenez JF. Caries dental, la enfermedad oculta. Hopsital Infantil de Mèxico. 2001; 10(58).
9. Ibid, 673-676. .
10. samayoa Borrayo OP. Carcateristicas epidemiologicas y microbiologicas de la enfermedad periodontal, en empleados municipales de 22 a 45 años de edad de la republica de Guatemala. 2008.
11. Ibid, 673-676. .
12. Pedro Nuñez D, garcia Bacallao L. Bioquimica de la caries dental. Revista habanera de ciencias mèdicas. 2010; 2(9).
13. Espinoza Usaqui EM, Pachas Barrionuevo FdM. Programas preventivos promocionales de salud bucal en el Perù. Estomatol Herediana. 2013 abril-junio; 2(23).
14. Leon Falcòn M. Eficacia de las topicaciones con fluor gel en la prevenciòn de cairies dental en escolares de 7 años de edad del distrito de Ricardo Palma. Tesis de Cirujano dentista. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Departamento de odontología; 2001.
15. Aguilar Ayala FJ, Duarte Escobedo CG, Rejon Peraza ME, Serrano Piña R, Pinzòn Te AL. Prevalencia de caries de la infancia temprana y riesgos asociados. Pediatr Mex. 2014;(35).
16. Velasco C, Isabel G. Eficacia y eficiencia de la remociòn de caries mediante técnica convencional y papacarie en pacientes con denticiòn mixta atendidos en la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador. 2016.
17. Pedro Nuñez D, Bacallao Garcia L. Bioquimica de la caries dental. op cit. .
18. Georgina Nicole CD, Lugo Cabrera M, Aguilar Anaya F, Rejòn Peraza M, Ortega Solis VM. Tratamiento restaurativo atraumatico (TRA) como refuerzo negativo en

- odontopediatria. Maestria en Odontología Infantil. Universidad Autónoma de Yucatan, Facultad de Odontología; 2012.
19. Pitts N, col. Evaluación radiográfica de la cavitación de una lesión cariosa incipiente. 1993.
  20. Flores Romero J, et all. Técnica de restauración atraumática. Lima. 2010.
  21. Alvarez Paucar M, Quiroz Gozales K, Rodriguez Cruces V, Castelo Obregon RM. Microabrasión dental para pacientes odontopediátricos. una alternativa estética. Odontol. Sanmarquina. 2009; 2(12).
  22. Arbazua MI. Caries Incipiente. tratamiento no invasivo. 2003.
  23. Carrillo Sanchez C. Desmineralización y remineralización. ADM. ; 57(1).
  24. Salud dental para todos. [Online].; 2014. Available from: <http://www.sdpt.net/desarrollocarries1.htm..>
  25. Generalidades sobre caries dental. [Online]. Available from: <https://encolombia.com/medicina-odontologia/odontologia/generalidades-sobre-la-carries-dental/>.
  26. [Online].; 2015. Available from: [http://dontologia.blogspot.pe/2015\\_06\\_30\\_archive.html](http://dontologia.blogspot.pe/2015_06_30_archive.html).
  27. [Online].; 2016. Available from: [http://apuntesodontologicos.blogspot.pe/2016/08/v-behaviorurldefaultvmlo\\_20.html](http://apuntesodontologicos.blogspot.pe/2016/08/v-behaviorurldefaultvmlo_20.html).
  28. [Online]. Available from: <https://es.scribd.com/doc/92898430/Caries-de-Dentina>.
  29. Pedro Núñez D, García Bacallao L. Op cit. .
  30. Guillarte C, Perrone M. Microorganismos de la placa dental relacionado con la etiología de la periodontitis. Facultad de odontología. 2003.
  31. Formación de la placa bacteriana. [Online]. Available from: <https://www.propdental.es/carries-dental/placa-bacteriana/formacion/>.
  32. [Online]. Available from: <https://www.propdental.es/blog/odontologia/pelicula-adquirida-sobre-el-diente/>.
  33. Ojeda Garcés JC, Oviedo Garcia E, Andrés Salas L. Streptococcus mutans y caries dental. 2013. ; 26(1).
  34. Duque de Estrada Riveron J, Perez Quiñones A. Caries dental y ecología bucal, aspectos importantes a considerar. .
  35. [Online]. Available from: <http://patoral.umayor.cl/patoral/?p=1673>.
  36. [Online]. Available from: <http://www.16deabril.sld.cu/rev/230/articulo5.html>.
  37. [Online]. Available from: <http://www.bekiasalud.com/articulos/carries-dental-que-es-como-actuan/>.
  38. Henostroza G. Caries dental: principios y procedimientos para el diagnóstico. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2007.
  39. Satie Mizuno D, Cardoso Guedes C, Hermida Bruno L, Motta Lara J, Marcilio santos E, kalil Bussadori S. análisis clínico y radiográfico de las técnicas de ART y remoción química de caries dental. Estudio piloto. 2011; XIII(18).
  40. Pitta NB. Evaluación radiográfica de la cavitación de una lesión cariosa

incipiente. op cit.

41. Arbazua MI. caries incipiente tratamiento no invasivo. op cit. .
42. Moncada C G, Urzúa A i. Cariología clinica bases preventivas y restauradoras. Editorial panamericana. 2014.
43. Panagokas F. La caries dental hoy. DENTAL TRIBUNE. Hispanic y latin America. 2010.
44. Boj J, Garcia Ballesta M, Mendoza A, Planells P. La evolución del niño al adulto. Odontopediatria, médica panamericana. 2008.
45. Castillo K, Larrucea C, Gonzales P, Castro A, Castro R, Acevedo A. Efectos del consumo de anticonceptivos orale en el flujo salival no estimulado, pH y capacidad buffer. Acta odontologica venezolana. 2011; 49(3).
46. Katz S, Cols. Odontología preventiva en acción. Editorial médica panamericana. 1983; 9(21).
47. Gregory. Valoración del riesgo de caries incipiente. Estados Unidos. 1998.
48. Wishanatan Anand. Hidroxido de aluminio y remineralización del esmalte. 2003.



## **ANEXOS**

□ **ANEXO Nº 01**

**FICHA DE AUTORIZACIÓN PARA PROCEDIMIENTOS INVESTIGATIVOS**

Yo \_\_\_\_\_, por intermedio de la presente autorizo al C.D. \_\_\_\_\_ A realizar todo procedimiento médico quirúrgico que se requiera para la obtención de los resultados de investigación.

Y si pudiera existir cualquier reacción adversa, es de responsabilidad del equipo de investigación.

\_\_\_\_\_

FIRMA

DNI.....

o

**ANEXO Nº 02**

ID:.....

FECHA:.....

**FICHA DE REGISTRO – GUIA DE OBSERVACIÓN**

**Objetivo:** Para identificar y clasificar a los pacientes sujetos a estudio según edad, sexo, grado de estudios y características de la caries dental incipiente.

**1. DATOS PERSONALES DEL ESCOLAR:**

**EDAD:** \_\_\_\_\_ años \_\_\_\_\_ meses    **EDAD DECIMAL** \_\_\_\_\_

**SEXO:** \_\_\_\_\_

**GRADO DE ESTUDIOS:** \_\_\_\_\_

**2. CARACTERÍSTICAS DE LA CARIES DENTAL INCIPIENTE**

SUPERFICIES LISAS									FOSAS Y FISURAS				
Características.	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	Características.	1.1	1.2	2.1	2.2
Sin lesión									Sin lesión				
Profundidad de la lesión									Profundidad				
Cavitado									Cavitado				
No cavitado									No cavitado				
Color									Color				
Sin cambio de color									Cambio de color				
Cambio de color									Sin cambio de color				
Porosidad									Porosidad				
Rugosidad									Rugosidad				

**TOTAL DE INCISIVOS QUE PRESENTAN LESIÓN:**.....

**ANEXO Nº 03**

**ID:**.....

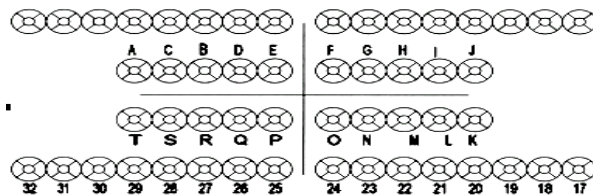
**FECHA:**.....

**FICHA DE ODONTOGRAMA – CPOD - INDICE DE PLACA**

**Objetivo:** Cuantificar la presencia de placa bacteriana y evaluar el índice CPOD en los niños sujetos a estudio

**FICHA DE INDICE DE HIGIENE ORAL**

- **Odontograma**



- D.A. = Diente Ausente
- N.P. = No presenta
- Ext. = Extraída
- C.P. = Caries Permanente
- O. = Obturada

**2. CPOD**..... **Bajo** ..... **Moderado**..... **alto**.....

**3. Registro de Índice de Higiene Oral Simplificado**

V (1.6)	V (1.1)	V (2.6)
L (4.6)	L (3.1)	L (3.6)

**I =**  $\frac{\text{No. de Superficies Teñidas}}{\text{No. de Superficies Observadas}}$

**CRITERIO:**

- 0.0 – 0.5 = Buena
- 0.6 – 1.5 = Regular
- 1.6 – 3.0 = Mala

## ANEXO Nº 04

ID:.....

FECHA:.....

### oFICHA DE REGISTRO DE RECuento BACTERIOLOGICO

o**OBJETIVO:** Evaluar la cantidad de microorganismos (streptococos) asociado a las caries.

#### oGRUPO CONTROL.

o Muestra pre aplicacion topica de fluor gel acidulado al 0.23 %

oA los 15 min.                    + de 10000 ( )                    10000 ( )                    - de 10000 ( )  
)

oA los 60 min                    + de 10000 ( )                    10000 ( )                    - de 10000 ( )  
)

oA las 24 horas                    + de 10000 ( )                    10000 ( )                    - de 10000 ( )

o

oMuestra post aplicacion topica de fluor gel acidulado al 0.23 %

oA los 15 min                    + de 10000 ( )                    10000 ( )                    - de 10000 ( )  
)

oA los 60 min                    + de 10000 ( )                    10000 ( )                    - de 10000 ( )  
)

oA las 24 horas                    + de 10000 ( )                    10000 ( )                    - de 10000 ( )

o

#### oGRUPO EXPERIMENTAL.

oMuestra pre aplicacion topica de hidroxido de aluminio.

oA los 15 min                    + de 10000 ( )                    10000 ( )                    - de 10000 ( )  
)

oA los 60 min                    + de 10000 ( )                    10000 ( )                    - de 10000 ( )  
)

oA las 24 horas                    + de 10000 ( )                    10000 ( )                    - de 10000 ( )

oMuestra post aplicacion topica de hidroxido de aluminio.

oA los 15 min                    + de 10000 ( )                    10000 ( )    - de 10000 ( )  
oA los 60 min                    + de 10000 ( )                    10000 ( )    - de 10000 ( )  
A las 24 horas                    + de 10000 ( )                    10000 ( )    - de 10000 ( )

**ANEXO 05**

**ID:.....**

**FECHA:.....**

**oFICHA DE REGISTRO DE pH SALIVAL**

**oOBJETIVO:** Evaluar el pH salival mediante el método de Ericsson antes y después de la aplicación del gel de flúor y el hidróxido de aluminio a los 15 minutos, 60 minutos y 24 horas.

o

Capacidad buffer de	Valor final del PH	EVALUACIÓN	15 min	60 min	24 h
la saliva no estimulada (Antes de las aplicaciones tópicas)	Más de 4.75	Alto			
	4.25 – 4.75	Normal			
	3.50 – 4.24	Bajo			
	Menos de 3.50	Muy Bajo			
Capacidad buffer de la saliva estimulada (Después de la aplicación tópica)	Más de 6.50	Alto			
	5.75 – 6.50	Normal			
	4.00 – 5.74	Bajo			
	Menos de 4.00	Muy Bajo			

oANEXO 06

oID: .....

FECHA: .....

**FICHA DE REGISTRO DE REMINERALIZACION DENTARIA**

**OBJETIVO:** Evaluar todas las lesiones incipientes en los incisivos permanentes en los grupos experimental y control a los 15 y 30 días después de la primera aplicación tópica del gel de fluor y del hidróxido de aluminio respectivamente.

**GRUPO CONTROL:**

Todas las lesiones cariosas remineralizadas	(SI) (NO)
Algunas lesiones remineralizadas	(SI) (NO)
Ninguna lesión remineralizada	(SI) (NO)

**GRUPO EXPERIMENTAL:**

Todas las lesiones cariosas remineralizadas	(SI) (NO)
Algunas lesiones remineralizadas	(SI) (NO)
Ninguna lesión remineralizada	(SI) (NO)