



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA**

EL USO DEL IONOMERO DE VIDRIO EN LA TÉCNICA TRA, COMO  
OPCIÓN DE TRATAMIENTO RESTAURADOR DE CARIES DENTAL  
EN NIÑOS DE 5-10 AÑOS DE EDAD DE LA COMUNIDAD PEÑA  
BLANCA EN XILITLA SAN LUIS POTOSÍ EN EL PERIDO DE  
AGOSTO 2010- MAYO 2011

**TESIS**

PARA OBTENER EL TITULO DE  
**CIRUJANA DENTISTA**

PRESENTA:

**KENTIA ISHUET ANGULO MARTÍNEZ**

DIRECTOR: MTRO. JORGE BALDUINO AGUIRRE GONZÁLEZ

ASESORA: LIC. VIRGINIA AMALIA VÁZQUEZ TÉLLEZ



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>MARCO CONTEXTUAL</b>	
<b>CAPITULO 1. XILITLA, SAN LUIS POTOSÍ .....</b>	<b>3</b>
<b>CAPITULO 2. PEÑA BLANCA</b>	
<b>2.1 Ubicación.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Población.....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Desarrollo social .....</b>	<b>6</b>
<b>2.4 Salud .....</b>	<b>7</b>
<b>2.5 Salud bucal.....</b>	<b>9</b>
<b>2.6 Vivienda .....</b>	<b>10</b>
<b>2.7 Educación.....</b>	<b>11</b>
<b>2.8 Alimentación .....</b>	<b>12</b>
<b>2.9 Economía.....</b>	<b>13</b>
<b>MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</b>	
<b>CAPITULO1. APARATO ESTOMATOGNÁTICO</b>	
<b>1.1 Definición, funciones y componentes .....</b>	<b>15</b>
<b>CAPITULO 2. DIENTE</b>	
<b>2.1 Definición .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Tejidos del diente .....</b>	<b>19</b>
<b>CAPITULO 3. CARIES</b>	
<b>3.1 Definición.....</b>	<b>26</b>
<b>3.2 Etiología de la caries .....</b>	<b>27</b>
<b>3.2.1 Teorías etiológicas .....</b>	<b>28</b>
<b>3.2.2 Factores etiológicos .....</b>	<b>29</b>

3.3 Progreso de la lesión cariosa .....	40
3.3.1 Lesión en el esmalte.....	40
3.3.2 Lesión de la dentina .....	44
3.3.3 Lesión en el cemento .....	51
<b>CAPITULO 4. TRATAMIENTO RESTAURATIVO ATRAUMÁTICO (TRA)</b>	
4.1 Antecedentes .....	52
4.2 Definición.....	53
4.3 Fundamentos .....	53
4.4 Indicaciones .....	54
4.5 Contraindicaciones.....	55
4.6 Instrumental y material requerido .....	55
4.7 Ionómero de vidrio como material de restauración .....	59
4.7.1 Presentación y composición del Ionómero de vidrio .....	59
4.7.2 Reacción de endurecimiento .....	60
4.7.3 Propiedades .....	61
4.7.4 Efectos del flúor presente en el ionómero de vidrio.....	62
4.7.5 Dosificación y mezclado .....	64
4.7.6 Ventajas y desventajas.....	65
4.8 Descripción de la técnica .....	66
4.9 Ventajas y desventajas del TRA .....	71
4.10 Factores por los que falla el TRA .....	72
<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>74</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>75</b>
<b>HIPÓTESIS .....</b>	<b>75</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>75</b>

<b>DISEÑO METODOLÓGICO</b>	
- Tipo de estudio .....	76
- Población de estudio .....	76
- Criterios de inclusión .....	76
- Criterios de exclusión .....	77
- Criterios de eliminación .....	78
- Variables .....	78
- Técnica .....	79
<b>DISEÑO ESTADÍSTICO .....</b>	<b>81</b>
<b>RECURSOS .....</b>	<b>83</b>
<b>CRONOGRAMA .....</b>	<b>84</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>85</b>
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>90</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>92</b>
<b>PROPUESTAS.....</b>	<b>93</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>102</b>

## **DEDICATORIAS**

### **A MIS PADRES:**

Supongo que no es fácil educar a un hijo pero ustedes realizaron un excelente trabajo, agradezco la forma en que nos educaron, por inculcarnos valores y enseñarnos a esforzarnos día a día para obtener lo que deseamos. Les agradezco por darme la vida, amor, protección, comida, un techo y educación, lo suficiente para formar a un gran ser humano. Y gracias a ustedes estoy en esta etapa importante de mi vida, que es mi titulación como Cirujana Dentista.

Gracias por ser los mejores padres.

### **MASITA:**

Gracias por estar a mi lado apoyándome, por darme las armas; amor, educación, comprensión, fortaleza... para poder salir adelante. Por enseñarme que cuando se quiere algo se debe de luchar y hacer lo imposible para cumplir esos sueños. Y aunque en ocasiones me regañabas se que lo hacías para que fuera mejor persona, y lo lograste.

**TE AMO**

### **PASITO:**

Gracias por tu apoyo incondicional, por darme siempre un ejemplo de honestidad y confianza, por hacer que creyera en mi y en mis habilidades en esos momentos de frustración. Por ayudarme a levantar cuando creía que ya no podía continuar.

**TE AMO**

**N A N O:**

No pude tener mejor hermano, gracias por acompañarme y estar a mi lado en momentos difíciles y en momentos especiales. Tú has sido y sigues siendo mi ejemplo a seguir.

**T E A M O**

**A M I F A M I L I A:**

Les agradezco por su apoyo, animo y compañía a lo largo de de mi vida.

**L O S Q U I E R O M U C H O**

## **AGRADECIMIENTOS**

A aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de esta investigación. GRACIAS.

A la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, por todos los conocimientos adquiridos.

Al Mtro. Jorge Balduino Aguirre González y a la Lic. Virginia Amalia Vázquez Téllez, por su dirección y asesoría en este trabajo de investigación y su enseñanza durante mi formación académica.

Al Mtro. Roberto Silva Meza, Dra. Carmen Lilia Sánchez González y Mtra. Adriana Hernández Martínez por sus atinadas correcciones y por ser mis sinodales.



## INTRODUCCIÓN

Bordoni, Escobar y Castillo definen a la caries dental como: “una enfermedad multifactorial, universal caracterizada por la disolución química, localizada, de los tejidos duros del diente, por la acción de los ácidos orgánicos, resultantes del metabolismo bacteriano de azúcares de bajo peso molecular”. (2010, p. 167)

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) la caries dental es un problema de salud pública que afecta entre el 60% y 90% de la población escolar y a la gran mayoría de los adultos. (OMS, 2004)

Si bien es cierto que los índices de caries dental han disminuido sustancialmente en los países industrializados, a diferencia de los países no desarrollados continúa siendo uno de los principales problemas de salud, tal es el caso de México. Esta situación se debe principalmente a la carencia de recursos económicos, equipos e instrumental odontológico sofisticado, escasez de recursos humanos dispuestos a trabajar en centros rurales, falta o carencia de cultura odontológica y poca motivación para la capacitación profesional, un ejemplo de esto es Peña Blanca, una comunidad perteneciente al municipio de Xilitla en el estado de San Luis Potosí, ya que debido a su alto índice de marginidad, ubicación geográfica y al tener pocas posibilidades de acceder a un servicio odontológico por cuestiones económicas los niños de 5 – 10 años de edad tienen una alta presencia de caries.

En zonas como esta donde las condiciones no permiten realizar técnicas convencionales para el manejo de lesiones de caries dental, una alternativa es el ionómero de vidrio utilizado en el Tratamiento Restaurativo Atraumático (TRA), el cual se desarrolló por JE Frencken en la década de 1980 (Tascón, 2005), uniendo el carácter preventivo a una intervención mínimamente invasiva. (Fejerscov y Kidd, 2008, p.111.)

El TRA tiene como objetivo la eliminación de las lesiones cariosas en estadios tempranos usando materiales e instrumentos cortantes manuales, seguida de la

restauración de la cavidad y el sellado de fosas y fisuras adyacentes con un material restaurador adhesivo: el cemento de ionómero de vidrio. (Bello y Fernández, 2008, p. 427.)

El cemento de ionómero de vidrio (CIV) utilizado tiene las características de poseer las principales propiedades de los ionómero vítreos: adhesión química o específica a la estructura dentaria, sustancial liberación de flúor, biocompatibilidad y buen comportamiento físico y mecánico. (Bustamante, 2004)

Este estudio evaluó clínicamente 83 restauraciones en donde se utilizó el ionómero de vidrio con la técnica TRA, después de 6 meses de su colocación.

## MARCO CONTEXTUAL

### CAPITULO 1. XILITLA, SAN LUIS POTOSÍ

El municipio de Xilitla se encuentra localizado en la parte sureste del estado de San Luis Potosí, en la zona huasteca, la cabecera municipal tiene las siguientes coordenadas: 98°59' de longitud oeste y 21°23' de latitud norte, con una altura de 600 metros sobre el nivel del mar. Sus límites son: al norte con Aquismón y Huehuetlán; al este, Axtla de Terrazas, Matlapa y Tamazunchale, al sur, el estado de Hidalgo, al oeste, el estado de Querétaro. La distancia aproximada a la capital del estado es de 350 kilómetros (Fig. 1). (H. Ayuntamiento de Xilitla, 2005)



**Fig. 1** Ubicación de Xilitla. El municipio de Xilitla se encuentra marcado en el centro.  
Fuente: <http://tramoyam1.blogspot.com/2008/08/13-edicin-del-festival-de-la-huasteca.html>

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, la población total del municipio de Xilitla cuenta con 50,064 habitantes, de los cuales 24,911 son hombres y 25,153 son mujeres. La población total del municipio representa el 2.07 %, con relación a la población total del estado. Su densidad de población es de 122.86 habitantes por kilómetro cuadrado. (Llamazares, 2009)

Cuenta con 223 comunidades; entre ellas se encuentra la comunidad de Peña Blanca.

## CAPITULO 2. PEÑA BLANCA

### 2.1 Ubicación

Está situada a 540 metros de altitud sobre el nivel del Mar, sus coordenadas geográficas son Longitud: 21° 25' 42", Latitud:-98° 59' 08" (Fig. 2).



**Fig. 2** Ubicación de Peña Blanca.

Fuente: <http://mexico.pueblosamerica.com/i/pena-blanca-53/>

4

Para acceder a esta comunidad se debe caminar 5.5Km por carretera partiendo desde la cabecera de Xilitla hasta llegar a un entronque llamado “Los cajones” para posteriormente caminar 2Km por terracería para llegar a Peña Blanca. (Fig. 3a y 3b)



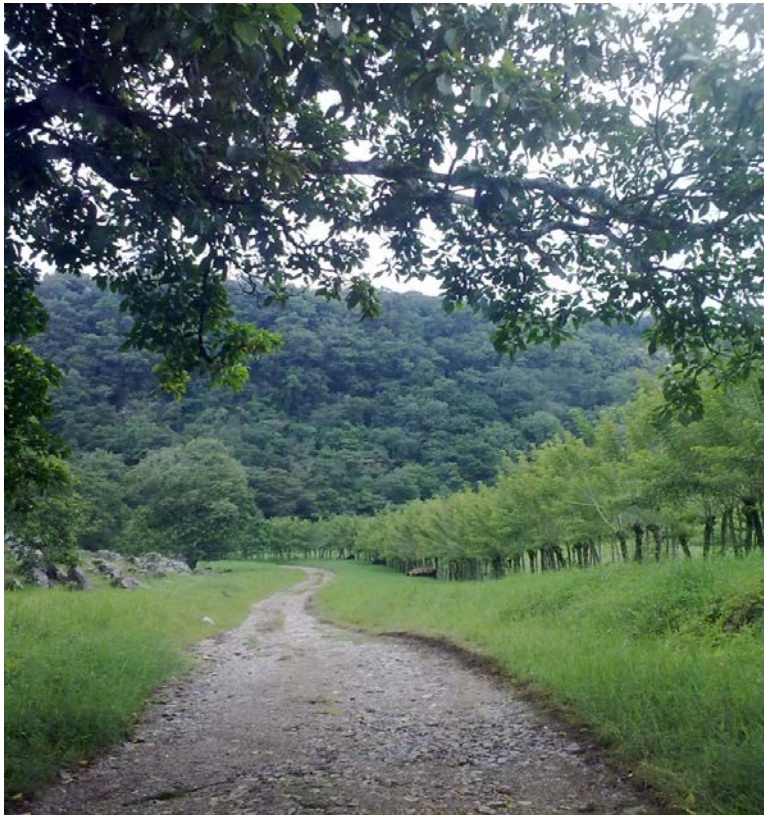
**Fig. 3a** Camino para llegar a la comunidad Peña Blanca.

Fuente: Fotografía directa, 2011.



**Fig. 3b** Camino para llegar a la comunidad Peña Blanca.  
Fuente: Fotografía directa, 2011.

Las personas deben de caminar alrededor de 2 horas debido a que no hay transportes públicos hacia esta comunidad (Fig.3c).



**Fig. 3c** Camino para llegar a la comunidad Peña Blanca.  
Fuente: Fotografía directa, 2011.

## 2.2 Población

Peña Blanca cuenta con 749 habitantes (Tabla 1 y Tabla 2)

**Tabla 1** Habitantes de acuerdo al género

SEXO	# HABITANTES
Femenino	374
Masculino	375

Fuente: INEGI, 2010.

**Tabla 2.** Habitantes de acuerdo a la edad

EDAD	# HABITANTES
0-18 años	362
19- 59 años	321
Más de 60 años	66

Fuente: INEGI, 2010.

## 2.3 Desarrollo social

De acuerdo a los datos publicados por el INEGI, Peña Blanca está considerada como una comunidad con un nivel de marginación “Alto”, esto se refiere a que la comunidad está en una situación social de desventaja económica y profesional (Tabla 3). (INEGI, 2010)

6

**Tabla 3.** Índices de marginación.

INDICADORES	VALOR	%
Población total	749	
Población analfabeta de 15 años o más	65	14.81
Población de 15 años o más sin primaria	153	35.01
Viviendas sin energía eléctrica	33	24.81
Viviendas sin agua entubada en el ámbito de la vivienda	16	12.03
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	90	67.67
Viviendas sin refrigerador	118	88.72
Grado de marginación	<b>ALTO</b>	

**\*Nota:** Los índices e indicadores de marginación corresponden a los publicados por el Consejo Nacional de Población y tienen como base la información al momento del levantamiento del II Censo de Población y Vivienda 2005 de INEGI. Fuente: CONAPO. Índices de Marginación, 2010.

Para acceder a esta comunidad se debe caminar 5.5Km por carretera partiendo desde la cabecera municipal para llegar a la entrada de la comunidad y posteriormente caminar 2Km por terracería para llegar a Peña Blanca.

## **2.4 Salud**

La comunidad no cuenta con centro de salud, pero existe una casa de salud donde las brigadas y caravanas brindan la atención médica de acuerdo a un calendario establecido apoyados con la estructura comunitaria de salud de promotores de salud, los cuales son asistentes rurales asignados a la responsabilidad del programa IMSS Oportunidades y auxiliares de salud coordinados con la Secretaría de Salud. Y por parte de la Organización Visión Mundial va un médico a atender 1 día a la semana cada 15 días.

Sin embargo la población de esta comunidad también pueden asistir a la Unidad Médico Familiar perteneciente al ISSSTE ubicada en cabecera municipal y al Hospital Básico Comunitario ubicado en la localidad de San Antonio Xalcuayo II, el cual brinda los servicios de consulta externa, Odontología, Laboratorio de análisis Clínicos, Trabajo Social y el servicio de urgencias las 24 hrs., en este Hospital se encuentra ubicado el Modulo del Seguro Popular que brinda el servicio de afiliación y re afiliación de los derechohabientes.

A nivel municipal las principales tasas de morbilidad en el 2009 fueron las siguientes (Tabla 4):

**Tabla 4** Principales TASAS de morbilidad en el 2009 en el municipio de Xilitla

No.	Padecimiento	Casos	TASA*
1	Infección respiratoria aguda (IRA)	5,143	52.8
2	Caries dental	893	9.1
3	Infecciones de vías urinarias (IVU)	622	6.3
4	Infecciones intestinales. Por otros org.	562	5.7
5	Fiebre por dengue	487	5
6	Gingivitis y enfermedad periodontal	406	4.1
7	Úlceras, gastritis y duodenitis	259	2.6

**Nota.** \*Tasa por cada 100 habitantes Fuente: Llamazares, 2009.

A través del “Programa Oportunidades” el cual va dirigido a los hogares en condición de pobreza alimentaria, así como aquellos que sin exceder la condición de pobreza, presentan características socioeconómicas y de ingreso insuficientes para invertir en el desarrollo adecuado de las capacidades de sus integrantes en materia de educación, nutrición y salud; se otorgan apoyos para la salud.

El componente de salud opera bajo tres estrategias específicas:

1. Proporcionar de manera gratuita el Paquete Básico Garantizado de Salud, el cual constituye un beneficio irreductible, con base en las Cartillas Nacionales de Salud, de acuerdo con la edad, sexo y evento de vida de cada persona.
2. Promover la mejor nutrición de la población beneficiaria, en especial para prevenir y atender la desnutrición de los niños desde la etapa de gestación y de las mujeres embarazadas y en lactancia, a través de la vigilancia y el monitoreo de la nutrición de los niños menores de cinco años, de las mujeres embarazadas y en periodo de lactancia, así como control de los casos de desnutrición.
3. Fomentar y mejorar el autocuidado de la salud de las familias beneficiarias y de la comunidad mediante la comunicación educativa en salud,



priorizando la educación alimentaria nutricional, la promoción de la salud y la prevención de enfermedades. (SEDESOL, 2010)

## 2.5 Salud bucal

La comunidad no cuenta con odontólogo, para acudir con él, tienen que asistir a la Unidad Medico Familiar perteneciente al ISSSTE ubicada en la cabecera municipal o pagar un odontólogo particular donde el servicio es costoso. Por parte de la Organización Visión Mundial a través de un odontólogo reciben atención odontológica pero básicamente se enfocan a atender a los niños y la atención es por medio de jornadas. Dichas jornadas se realizan una vez al año.

Las alteraciones bucales que se ven con más frecuencia en Peña Blanca se enlistan en la Tabla 5.

**Tabla 5** Alteraciones bucales frecuentes

No	Alteraciones bucales
1	Caries dental
2	Gingivitis y enfermedad periodontal
3	Calculo dental
4	Maloclusiones

Fuente: Llamazares, 2009.

Por otro lado la población no tienen mucha cultura acerca del cuidado de la salud bucal, es por eso que durante las jornadas odontológicas por parte de la Organización Visión Mundial se dan platicas en las Escuelas acerca de “La Importancia de la Salud bucal y principales enfermedades bucales”, Alimentos cariogénicos y no cariogénicos, se les enseña una adecuada técnica de cepillado además de realizar actividades de prevención como aplicaciones de flúor en colutorios.

## 2.6 Vivienda

Estructura económica de viviendas en Peña Blanca.

**Tabla 6** Indicadores de vivienda

INDICADORES	Valor	%
Viviendas particulares habitadas	133	
Viviendas sin drenaje	10	7.52
Viviendas sin sanitario	7	5.26
Viviendas con piso de tierra	92	69.17
Viviendas sin energía eléctrica	33	24.81
Viviendas sin agua entubada	16	12.03

**\*Nota:** Los índices e indicadores de vivienda corresponden a los publicados por el Consejo Nacional de Población y tienen como base la información al momento del levantamiento del II Censo de Población y Vivienda. Fuente: INEGI, 2010.

Aspecto de las viviendas de la comunidad de Peña Blanca (Fig. 4)



**Fig. 4** Viviendas de Peña Blanca.  
Fuente: Fotografía directa, 2011.

## 2.7 Educación

La comunidad cuenta con 3 escuelas públicas: 1 Preescolar, 1 Primaria y 1 Secundaria.

Como se observa en la Tabla 7 el porcentaje de población que tiene la educación básica incompleta es alto, esto ocurre porque los niños desde pequeños tienen que realizar ciertas tareas como ir a juntar leña para cocinar y no le ponen la suficiente atención a la escuela, también debido a la falta de información y educación sexual las jóvenes se embarazan a muy temprana edad y los varones sobre todo los jóvenes deciden emigrar en busca de trabajo y se desintegran del núcleo familiar o buscan como refugio las adicciones.

**Tabla 7** Indicadores de nivel de educación en Peña Blanca

INDICADORES	
Población total	749
% de población de 15 años o más analfabeta	14.81
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	4.21
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	60.36
% de hogares con población de 15 a 29 años, con algún habitante con menos de 9 años de educación aprobados	38.89

\* **Nota:** Los índices e indicadores de educación corresponden a los publicados por el Consejo Nacional de Población y tienen como base la información al momento del levantamiento del II Censo de Población y Vivienda. Fuente: INEGI, 2010.

A través del “Programa Oportunidades” se otorgan incentivos para la educación, para la salud y para la nutrición, con el fin de promover el desarrollo de capacidades de las familias en extrema pobreza en cuanto a educación proporciona los siguientes apoyos:

- ❖ Becas para niños y jóvenes, a partir de tercero de primaria y hasta el último grado de educación media superior. Las becas son apoyos monetarios que se entregan bimestralmente durante los diez meses del ciclo escolar, en educación básica de septiembre a junio y en educación media superior de septiembre a enero y de marzo a julio. Su monto es creciente a medida que el grado que se cursa es más alto. (Tabla 8, Tabla 9 y Tabla 10.)

- ❖ Apoyo monetario a familias beneficiarias con hijos de 0 a 9 años para fortalecer su desarrollo, el cual es de \$105.00 mensuales.
- ❖ Fondo de ahorro para jóvenes que concluyen su Educación Media Superior.
- ❖ Apoyo para útiles escolares. (SEDESOL, 2010)

**Tabla 8** Montos mensuales del componente educativo del Programa Oportunidades a nivel primaria

Primaria	Hombres y mujeres
Tercero	\$150.00
Cuarto	\$175.00
Quinto	\$225.00
Sexto	\$300.00

Fuente. SEDESOL, 2011.

**Tabla 9** Montos mensuales del componente educativo del Programa Oportunidades a nivel secundaria

Secundaria	Hombres	Mujeres
Primero	\$440.00	\$465.00
Segundo	\$465.00	\$515.00
Tercero	\$490.00	\$565.00

Fuente. SEDESOL, 2011.

**Tabla 10** Montos mensuales del componente educativo del Programa Oportunidades a nivel educación media superior

Educación media superior	Hombres	Mujeres
Primero	\$740.00	\$850.00
Segundo	\$795.00	\$905.00
Tercero	\$840.00	\$960.00

Fuente. SEDESOL, 2011.

## 2.8 Alimentación

La alimentación de la población de esta comunidad básicamente es de: tortillas de maíz hechas a mano, frijoles, sopa, nopales, salsa de jitomate, bocoles (gorditas de masa de maíz y frijoles con manteca), huevo, refresco, café y en pocas ocasiones carne; ya sea de pollo o res. Cocinan con leña.

Por parte de “El Programa de Apoyo Alimentario (PAL)”, el cual atiende a los hogares en condición de pobreza alimentaria, así como aquellos que sin exceder la condición de pobreza, presentan características socioeconómicas y de ingreso insuficientes para invertir en el desarrollo adecuado de las capacidades de sus integrantes en materia de educación, nutrición y salud, y que no son atendidos por el Programa Oportunidades.

El PAL considera los siguientes apoyos:

- ❖ Apoyos monetarios para contribuir a una mejor alimentación y nutrición, el apoyo alimentario es de \$225.00 mensuales
- ❖ Apoyo monetario a familias beneficiarias con hijos de 0 a 9 años para fortalecer su desarrollo.
- ❖ Complementos nutricionales para niños mayores de 6 meses y menores de 2 años, así como para mujeres embarazadas o en periodo de lactancia.
- ❖ Leche fortificada para niños entre los 2 y 5 años. (SEDESOL, 2010)

## **2.9 Economía**

13

---

La población económicamente activa en la localidad de Peña Blanca es de 227 (30.31% de la población total). (INEGI, 2010)

Se distribuyen por sectores de la siguiente forma:

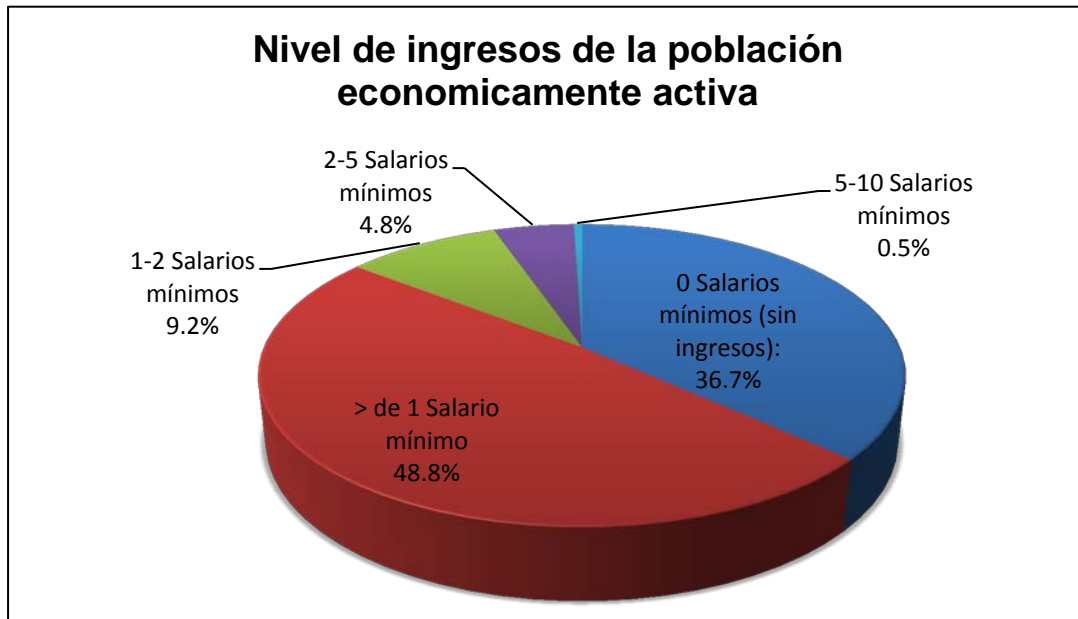
- ❖ Sector Primario: 165 (72.68%) Agricultura, Explotación forestal, Ganadería, Minería, Pesca.
- ❖ Sector Secundario: 32 (14.09%) Construcción, Electricidad, gas y agua, Industria Manufacturera.
- ❖ Sector Terciario: 27 (11.89%) Comercio, Servicios, Transportes.

El nivel de ingresos de la población económicamente activa de la comunidad de Peña Blanca es muy bajo (Tabla 11).

**Tabla 11** Nivel de ingresos de la población económicamente activa

<b>Nivel de ingresos de la población económicamente activa</b>	
<b>SALARIOS MÍNIMOS</b>	<b>%</b>
0 Salarios mínimos (sin ingresos):	36.7%
> de 1 Salario mínimo	48.8%
1-2 Salarios mínimos	9.2%
2-5 Salarios mínimos	4.8%
5-10 Salarios mínimos	0.5%

Fuente: <http://www.foro-mexico.com/san-luis-potosi/pena-blanca-1/mensaje-257268.html>



**Fig. 5** Gráfica correspondiente a la Tabla 11 Nivel de ingresos de la población económicamente activa.

# MARCO TEORICO CONCEPTUAL

## CAPITULO 1. APARATO ESTOMATOGNÁTICO

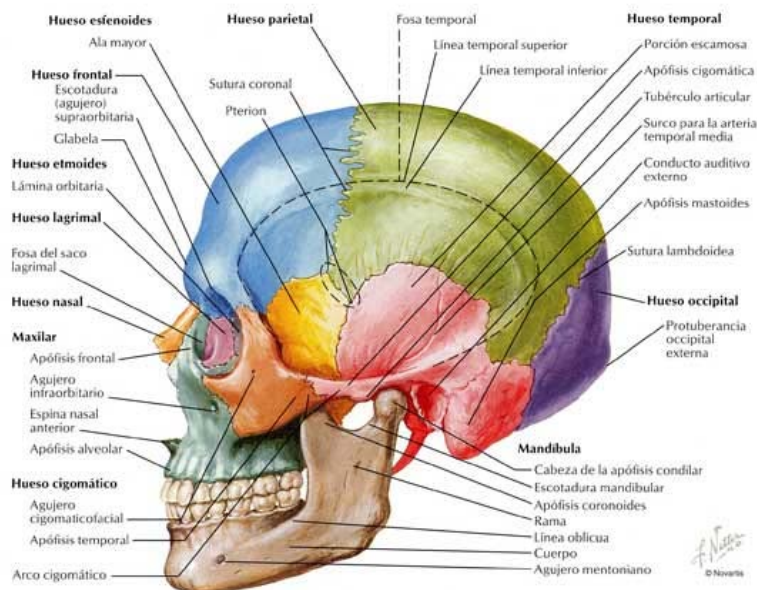
### 1.1 Definición, funciones y componentes

El aparato estomatognático es el conjunto de órganos y tejidos que nos permiten realizar las siguientes **funciones**:

- ❖ Masticación
- ❖ Deglución
- ❖ Respiración
- ❖ Fonoarticulación

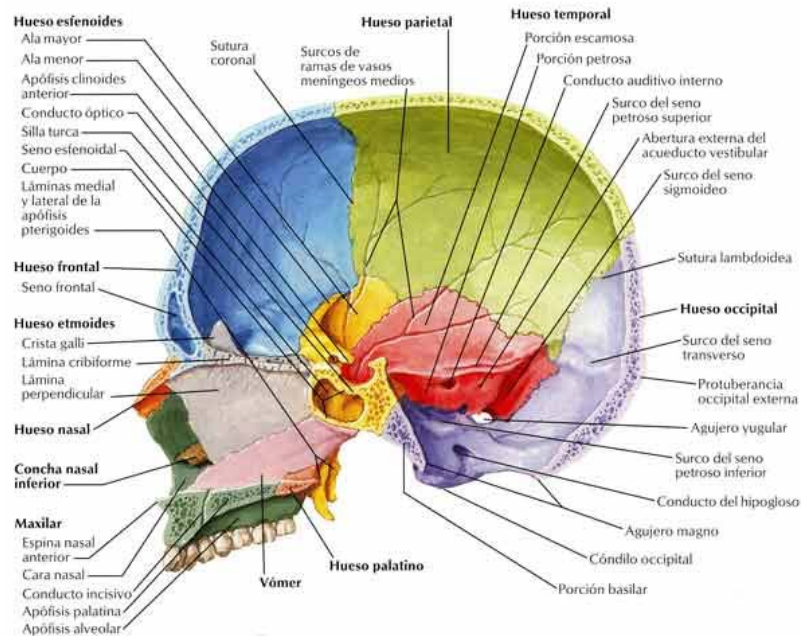
Anatómicamente los componentes están conformados por:

- ❖ Huesos: (cráneo, mandíbula, hioides, clavícula, y esternón). 14 constituyen los huesos de la cara; 2 Palatinos, 1 Vómer, 2 Lagrimales o Unguis, 2 Cornetes inferiores, 2 Malares, 2 Maxilares superiores, 1 Maxilar inferior ó mandíbula y 2 Huesos propios de la nariz. 8 huesos constituyen al cráneo; 1 frontal, 2 parietales, 2 temporales, 1 occipital, 1 esfenoides y 1 etmoides. (Fig. 6 y Fig.7)



**Fig. 6** Huesos del cráneo y cara

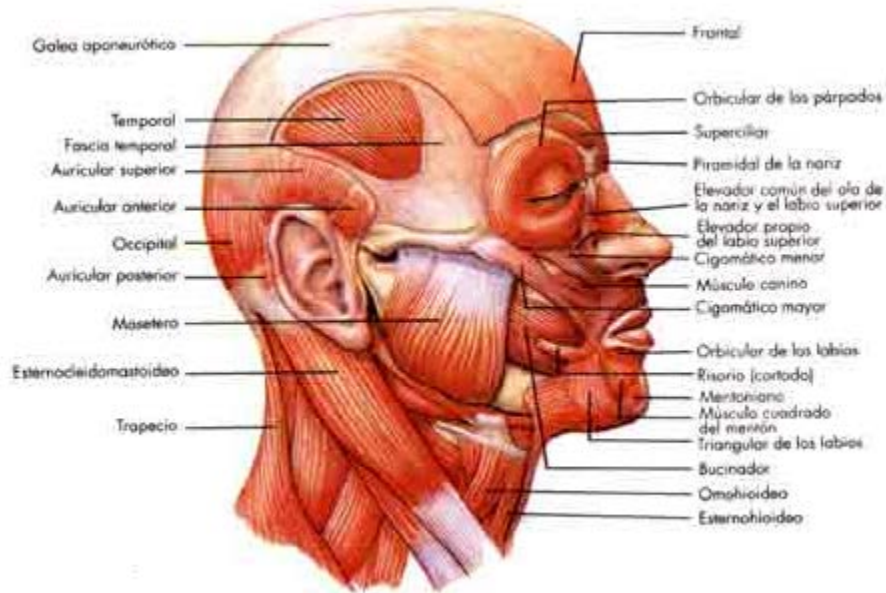
Fuente: <http://www.blogodisea.com/2011/de-cuantos-huesos-consta-el-cuerpo-humano/cuerpo-humano/>



**Fig. 7** Huesos de la cara y cráneo

Fuente: [http://energiacraneosacral.com/web1\\_varios/cabeza.html](http://energiacraneosacral.com/web1_varios/cabeza.html)

❖ Músculos (de la masticación, deglución, y expresión facial). (Fig. 8 y Fig. 9)



**Fig. 8** Músculos de cara y cráneo vista lateral

Fuente: <http://aagb.wikispaces.com/musculos+de+la+cabeza>





**Fig. 9** Músculos de cara y cráneo vista lateral  
 Fuente: <http://aaqb.wikispaces.com/musculos+de+la+cabeza>

- ❖ Articulaciones: dentoalveolar y temporomandibular.
- ❖ Ligamentos: periodontales y temporomandibulares.
- ❖ Lengua, labios y carrillos.
- ❖ Dientes
- ❖ Sistema vascular, nervioso y linfático

El componente de interés de esta tesis son los dientes.

## **CAPITULO 2. DIENTE**

### **2.1 Definición**

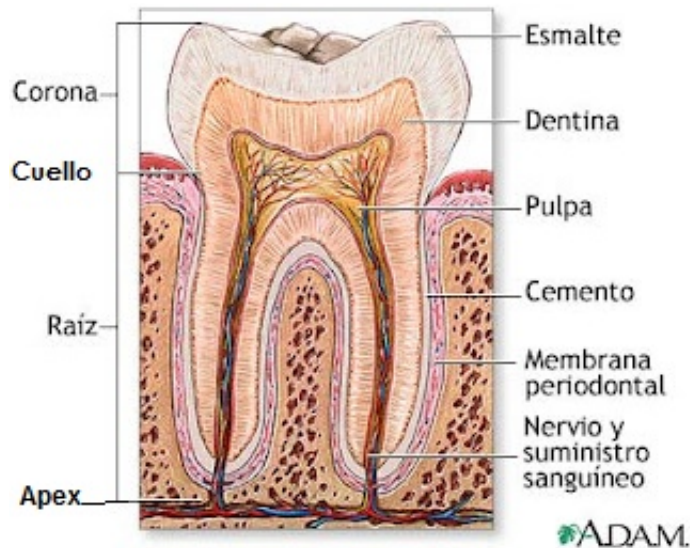
Son órganos duros, de coloración blanca, implantados en los alveolos de los maxilares. Comienzan a formarse en la 6ta. Semana de vida intrauterina. Son consideradas formaciones de origen ectodérmico (por su esmalte y restos en el ligamento periodontal) y mesodérmico (por su dentina, cemento y pulpa dentaria). (Gómez y Campos, 2002. p.204.)

En número son 20 para la dentición infantil o temporal que surge al 6to mes de la vida y la última pieza erupciona hasta los 4 años, para luego irse exfoliando entre los 7 y 12 años.

La 2da. dentición o definitiva consta de 32 piezas y erupciona entre los 6 y los 30 años.

Cada diente se encuentra formado:

- A) Morfológicamente: por la corona (clínica o anatómica), la raíz (clínica o anatómica) y termina en el ápex o vértice. Entre la raíz y la corona se forma el cuello. (Fig. 10)
- B) Estructuralmente: el esmalte (que recubre a la dentina en la corona), la dentina (sustancia dura de coloración gris blanquecida o amarillenta), el cemento (cubre a la dentina en toda la raíz y es una sustancia amarillenta) y la pulpa dentaria (que es un tejido blando y rojizo, ricamente vascularizado e innervado que llena la cavidad o cámara pulpar de la corona y se continúa por los conductos radiculares hasta el ápex. (Fig. 10)



**Fig. 10** Morfología y estructura del diente.

Fuente: <http://quintomania.blogspot.com/2009/12/de-que-estan-hechos-los-dientes.html>

## 2.2 Tejidos del diente

### 1. Esmalte

Tejido duro que se desarrolla embriológicamente a partir del ectodermo, es el más resistente de los tejidos del diente y está constituido por prismas hexagonales, unidos unos a otros por sustancias calcárea interprismática, cuyo índice de resistencia es menor que el de los prismas.

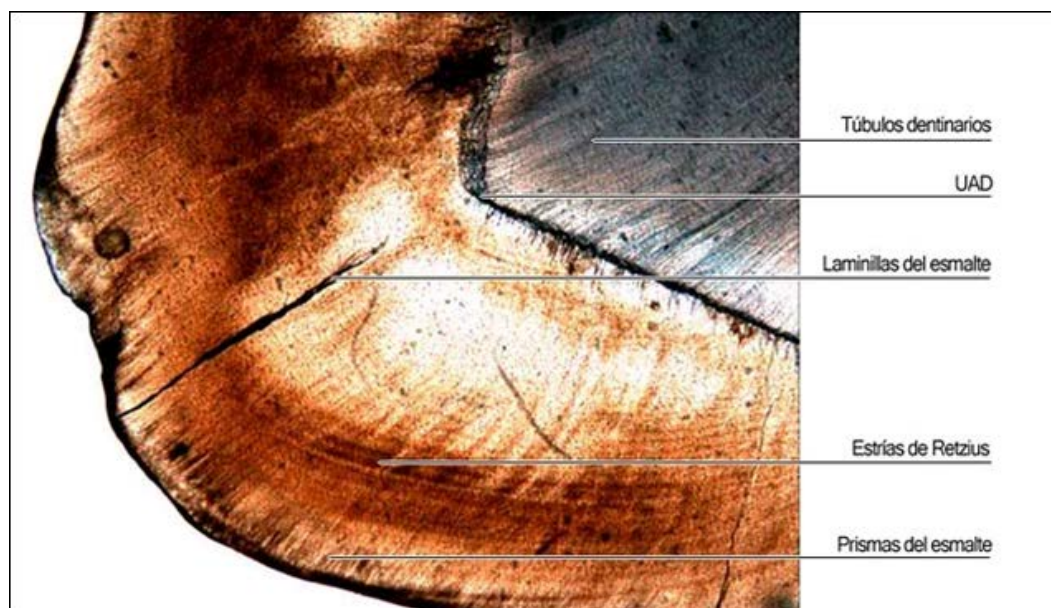
Por su base libre están cubiertos por una lamina uniformemente constituida, brillante y muy resistente, que es la cutícula de Nasmyth, la cual cubre la corona recién erupcionada y se pierde con la masticación; por su base interior se ponen en contacto con la dentina por medio de la unión amelodentinaria (UAD), (Fig.11). (Gómez y Campos, 2002. p.214.)

Al esmalte lo forman las células llamadas ameloblastos. Está constituido por peso en un 96% por sustancia inorgánica, 4% de agua y 1% de sustancia orgánica y en volumen por 87,11,2%, la fase inorgánica es esencialmente hidroxipatita

cristalina –modificada que contiene un 36% de calcio,17% de fósforo, 25% de dióxido de carbono, 0.6% de sodio, 04% de magnesio, 0.3% de cloruro y cantidades insignificantes de más de una docena de elementos, de las cuales el fluoruro (0.01%) es el más significativo, aunque también encontramos zinc, plomo, hierro, plata, manganeso, silicón, estaño, carbonato, estroncio, cobre, aluminio y potasio. (Quiroz, 1997. p.94.)

La fase orgánica del esmalte es principalmente proteína con una pequeña cantidad de mucopolisacáridos y de lípidos.

Los prismas o bastoncillo del esmalte tienen un diámetro promedio de 4mm y a su vez están formados por cristalitas de 0.9 mm de longitud y 0.04 mm de ancho (Fig.11)



**Fig. 11** Corte histológico del diente, se observa esmalte y dentina.  
Fuente: <http://odontoayuda.com/presentaciones/histologia-y-embriologia-dental/attachment/esmalte/>

## 2. Dentina

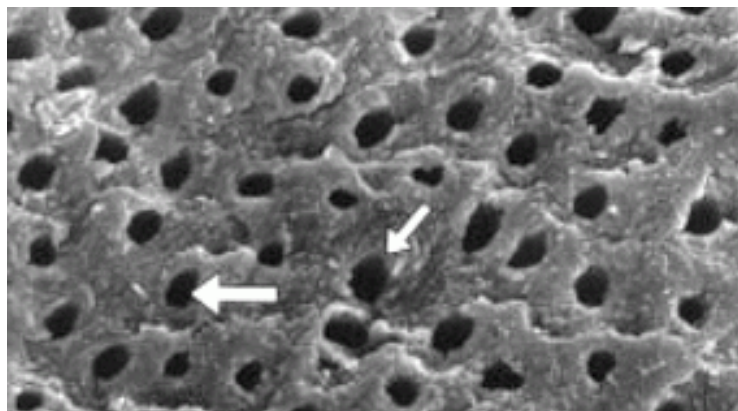
Tejido duro del diente que se desarrolla embriológicamente a partir del mesodermo, es un tejido biomineralizado semejante al hueso, es formado por las células llamadas odontoblastos que van depositando matriz orgánica dentinaria en dirección opuesta a la unión amelodentinaria (UAD), pero conservando un

contacto con esta mediante los procesos o fibrillas de Tomes, que son prolongaciones de los odontoblastos llegan a la unión amelodentinaria y quedan resguardados por los tubos dentinarios de aproximadamente 3mm de diámetro (Gómez y Campos, 2002. p.220.)

La dentina está compuesta por peso en un 68% de sustancia inorgánica, 19% de sustancia orgánica y 13% de sustancia acuosa (por volumen 45,29 y 26). Es, por tanto, menos dura que el esmalte, más elástica y más radiolúcida. Contiene 26% del calcio y 13% de fósforo, 5% de dióxido de carbono, 1.2 de magnesio y 0.03% de fluoruro, además zinc, plomo, estaño, hierro, aluminio, sílice, estroncio y cobre, entre otros. (Quiroz, 1997. p.95.)

La fase orgánica contiene un 90% de colágena (proteína).

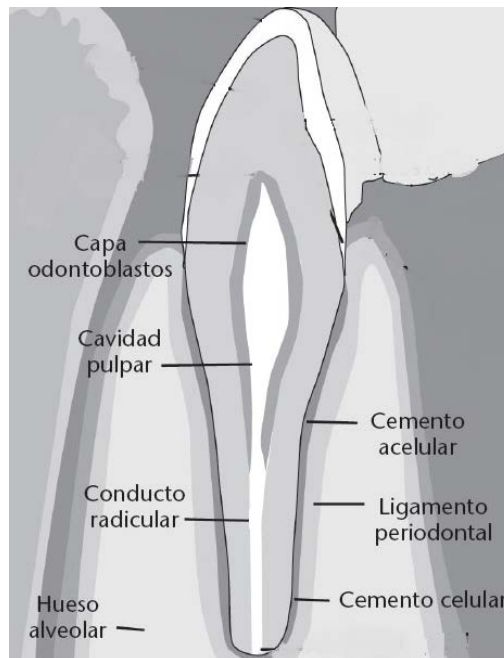
Los tubos dentinarios son aproximadamente 15,000 x mm<sup>2</sup> cerca de la unión amelodentinaria con un diámetro de 1mm y de 30,000 a 75,000 x mm<sup>2</sup> cerca de la pulpa donde su diámetro es de aproximadamente 3mm, lo que significa que de 2 a 5 de 10 se extienden desde la pulpa hasta la unión dentina esmalte (Fig. 12).



**Fig. 12** Microtomografía de túbulo dentinario.  
Fuente: <http://drfelixluciano.com/tag/dentina/>

### 3. Cemento

Tejido duro del diente que es de origen mesodérmico, menos calcificado que la dentina y no tan duro, similar al hueso en su constitución, pero el cemento no presenta elementos vasculares sanguíneos, es el último de los tejidos mineralizados y algunos lo consideran parte del periodonto, cubre a la dentina en toda la porción radicular y su espesor va de 0.1 a 1mm siendo más gruesos en el ápice, por lo que existen 2 tipos de este tejido: el acelular, orientado hacia el cuello dentario y es más delgado. Y el celular que se encuentra en la porción apical, continuándose con el cemento celular. (Fig. 13) Su composición en peso y volumen es similar a la de la dentina pero con menos sustancia inorgánica y más sustancia orgánica y acuosa.



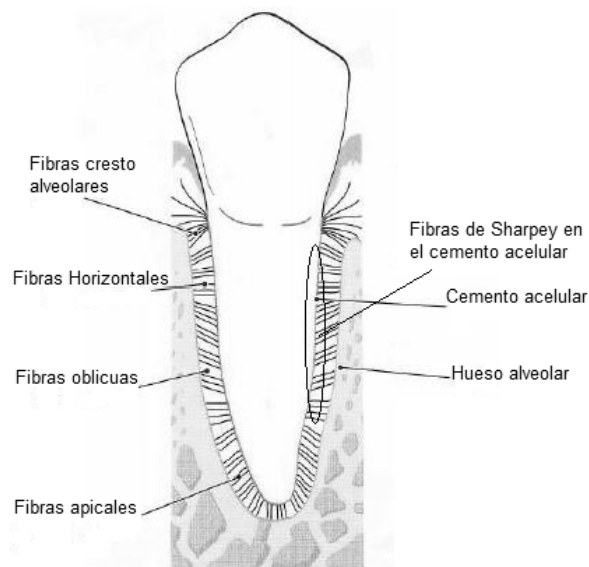
**Fig. 13** Ubicación del cemento acelular y el cemento celular en el diente.

<http://www.dfarmacia.com/ficheros/images/4/4v27n07/grande/4v27n07-13124838fig02.jpg>

Es un tejido de producción continua cuyo crecimiento mantiene el tamaño de la raíz para asegurar su correcta fijación al alveolo óseo. Reacciona fácilmente pudiendo llevar a cabo mecanismos de resorción o reabsorción. Su crecimiento compensa el desgaste fisiológico del esmalte de la corona, manteniendo la “altura” del diente.

La cementogénesis es similar a la osteogénesis, comenzando con la diferenciación y activación de las células llamadas cementoblastos que se encargan de la síntesis de la matriz orgánica en la que quedan atrapados y que posee hasta 90% de colágena, además de otras proteínas que forman complejos con mucopolisacáridos, ácidos sulfatados. Al irse mineralizando la matriz impide moverse a los cementoblastos y entonces se les denomina cementocitos y de manera similar a la osteogénesis, quedan pequeños conductos ocupados por prolongaciones celulares que sirven para el desplazamiento de materiales líquidos y como en el hueso se les denomina canalículos. (Gómez y Campos, 2002. p.228.)

El cemento es un tejido muy importante ya que en él se “fijan” o “insertan” las fibras del ligamento periodontal que van al hueso alveolar, las fibras de Sharpey son parte del cemento acelular, son continuación directa de las fibras colágenas del ligamento; por lo tanto de su salud depende la adecuada función del sistema de fijación. (Fig. 14)



**Fig. 14** Fibras del ligamento periodontal y Fibras de Sharpey

Fuente: <http://rutaodontologica.blogspot.com/2011/01/anatomia-periodontal-crash-topic.html>

#### 4. Pulpa dental

Es de origen mesenquimatoso, 100% orgánico y el único que no se mineraliza en condiciones normales, llena por completo la cavidad pulpar y los conductos radiculares hasta el forámen apical donde se hace continuo con los tejidos periapicales, por lo que las infecciones de la pulpa pueden diseminarse a otras partes del cuerpo.

Es un tejido especializado muy vascularizado que varía su contenido de agua, sustancias intercelulares y células en relación a la edad y desarrollo (a menor edad, menos fibras y más elementos celulares, a mayor edad menos elementos celulares y más fibras). (Gómez y Campos, 2002. p.234.)

Contiene dependiendo la edad mucopolisacáridos ácidos no sulfatados (ácido hialurónico) en edades tempranas, posteriormente este disminuye aumentando el contenido de fibras.

Parece ser que la pulpa conserva inmadurez e indiferenciación ya que contiene células que pueden transformarse en cualquiera de los tipos diferenciados, inclusive odontoblastos, lo que explica su extraordinaria neodentinogénesis. Contiene 25% de materia orgánica y 75% de agua, es roja o rosada y contiene entre otras cosas odontoblastos, fibroblastos, macrófagos, células mesenquimatosas indiferenciados y grandes células mononucleares fagocíticas, fibras precolágenas (reticulares o argirófilas) y fibras de colágena, así como sustancias fundamental que está formada principalmente de una proteína que contiene carbohidratos que existe en fase soluble e insoluble en agua.

La pulpa posee su propio sistema arterial y venoso (Fig. 15). Cuando el flujo arterial y venoso se desequilibra trae consecuencias patológicas y dolorosas. Las paredes de estos vasos son muy delgadas por lo que la pulpa sangra con facilidad si se le expone.



Además, la pulpa aparentemente elabora un líquido parecido a la linfa y posee inervación amielínica que acompaña en su trayecto a las arterias para medir el flujo sanguíneo y mielínico aferente que recibe sensación de dolor, de presión o cambio de temperatura. La mayoría de los cambios en la pulpa y que pueden desencadenar alteraciones sistemáticas o metabólicas, inmunológicas y del desarrollo se deben a irritantes siendo los principales microbianos, térmicos, mecánicos, químicos, eléctricos y radiación.



**Fig. 15** Corte longitudinal del diente donde se observa la pulpa dental  
Fuente: <http://www.juanbalboa.com/blog/dientes-sensibles-sensibilidad-dental/>

## CAPITULO 3. CARIES

### 3.1 Definición

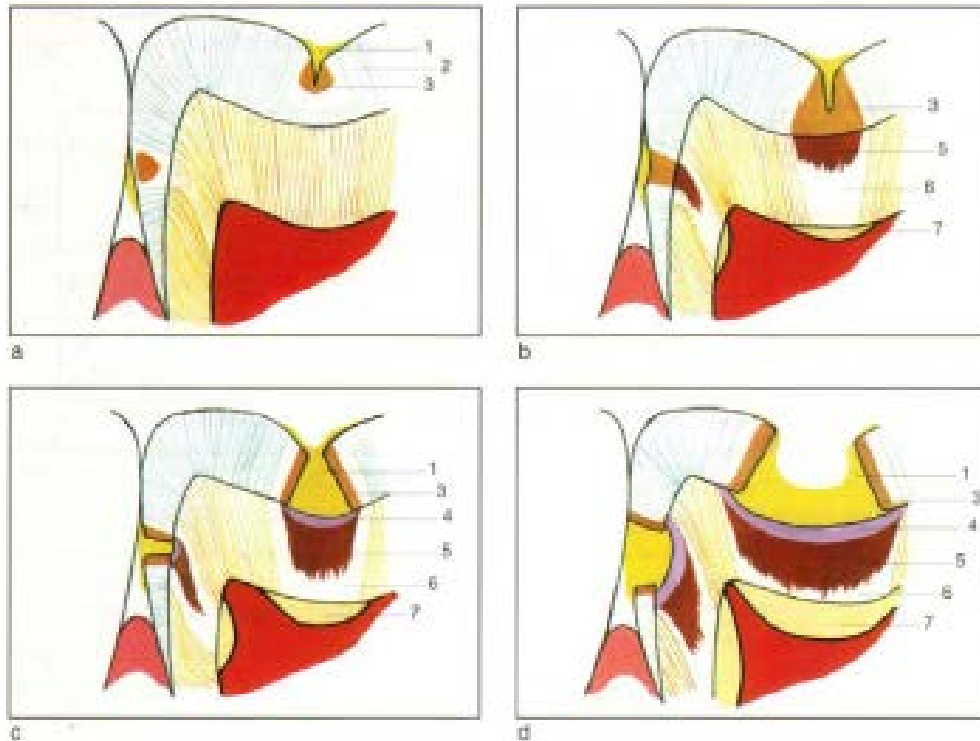
Bordoni, Escobar y Castillo definen a la caries dental como: “una enfermedad multifactorial, universal caracterizada por la disolución química, localizada, de los tejidos duros del diente, por la acción de los ácidos orgánicos, resultantes del metabolismo bacteriano de azúcares de bajo peso molecular”. (2010, p. 167)

Es una enfermedad infecciosa, crónica transmisible, que se caracteriza por la desintegración progresiva de sus tejidos dentales 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, fenómenos distintivos de la dolencia. (Henostroza, 2007, p. 17.)

La caries dental es un proceso infeccioso que avanza de manera gradual desde la superficie del esmalte de los diente hacia el interior del mismo. Esta enfermedad es reversible cuando está en su etapa inicial. La enfermedad puede afectar al esmalte, dentina y cemento (Fig.16). (Liebana, 1997, p.448)

Durante su desarrollo alternan periodos de desmineralización con períodos de remineralización. (Seif, 1997, p. 59.)

“Existe la idea de que la caries dental ha dejado de ser un problema en los países desarrollados, cuando en realidad afecta a entre el 60% y el 90% de la población escolar y a la gran mayoría de los adultos. La caries dental es también la enfermedad bucodental más frecuente en varios países asiáticos y latinoamericanos. En muchos países en desarrollo, el acceso a atención sanitaria bucodental es limitado; a menudo los dientes o no se tratan o son extraídos”, ha dicho el Dr. Poul Erik Petersen en 2004, coordinador del programa mundial de la OMS para la salud bucodental.



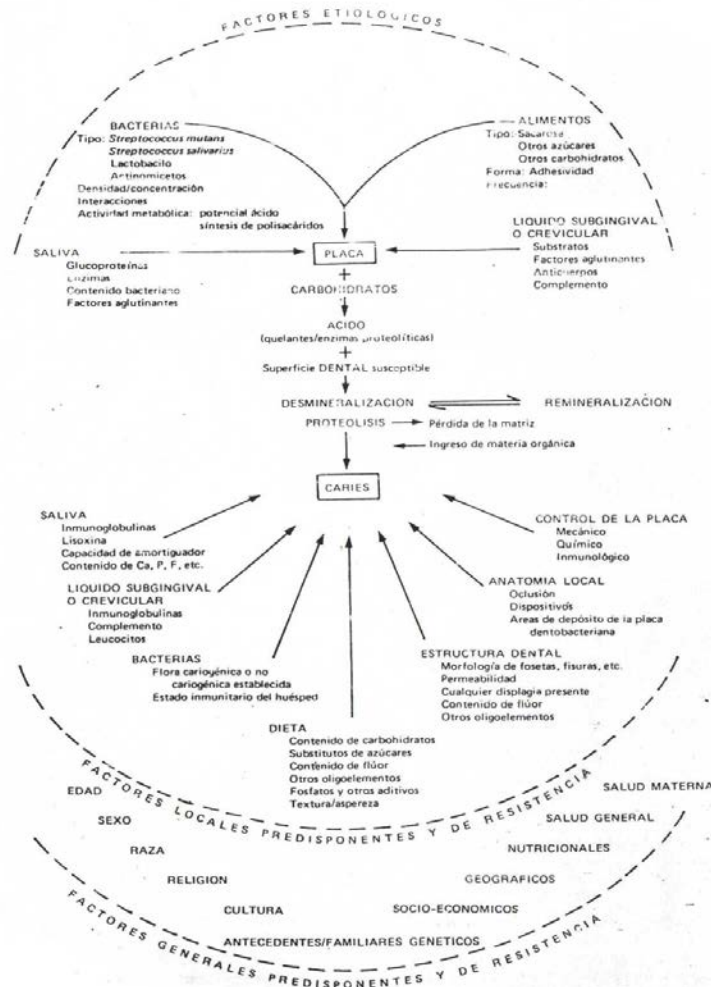
**Fig. 16** Progresión de la caries<sup>1</sup>.  
Fuente: Jaimes, 2008.

La OMS ha declarado que se estima que cinco mil millones de personas en el planeta han sufrido caries dental. (OMS, 2004)

### 3.2 Etiología de la caries

El proceso carioso es dinámico, con periodos de ataque alternando con otros de estancamiento o con regresión del daño. Es una enfermedad multifactorial, estos factores y sus interacciones están representados en la Fig. 17; pero existen diversas teorías acerca del origen de la caries. (Silverstone y col., 1985, p. 5.)

<sup>1</sup> **Fig.16** Progresión de la caries. 1) Biofilm dental; 2) Esmalte; 3) Desmineralización del esmalte; 4) Zona de invasión de bacterias y la desmineralización parcial de la dentina; 5) Zona de desmineralización completa de la dentina; 6) Zona transparente de la dentina; 7) Dentina de reparación.



**Fig. 17** Diagrama que muestra la multiplicidad de factores que influyen en la iniciación y el rango de progreso de la caries dental.  
Fuente: Silverstone y col., 1985, p.6.

### 3.2.1 Teorías etiológicas

#### a) Teoría quimioparasitaria o acidógena.

Miller, 1890 postula que los ácidos son producidos en la superficie del diente o cerca de ella por la fermentación bacteriana de los carbohidratos de la alimentación y que estos ácidos disuelven los cristales de apatita que constituyen aproximadamente el 95% de la composición del esmalte. Identificó treinta especies de bacterias, entre ellas formas filamentosas, cocos y bacilos cortos, capaces de invadir la dentina. Demostró que de la incubación de una mezcla de saliva y

carbohidratos resulta ácido láctico y que alimentos como el pan y el azúcar, mezclados con la saliva e incubados a 37°C “descalcificaban” por completo la corona del diente. Afirmó que la “caries dental es un proceso químico parasitario que consta de dos etapas: *descalcificación* o reblandecimiento de los tejidos y *disolución* del residuo blando. Esta teoría es la base fundamental en la que se apoya el conocimiento y comprensión actual de la etiología de la caries.

### **b) Teoría proteolítica**

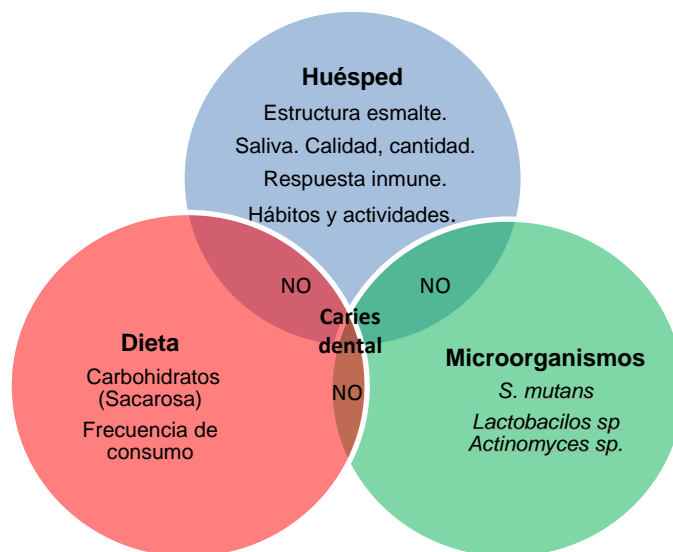
Gotlieb, 1944 sugiere que las enzimas proteolíticas liberadas por las bacterias bucales destruyen la matriz orgánica del esmalte de modo que los cristales se desprenden y la estructura se colapsa. Actualmente, esta teoría está desechada.

### **c) Teoría de la proteólisis- quelación**

Schatz y Martin, 1955 proponen que los componentes inorgánicos del esmalte pueden ser removidos cuando el pH es neutro o alcalino. Para ello se requiere que, inicialmente, las bacterias, mediante proteólisis, destruyan los componentes del esmalte. Los productos finales de la proteólisis tienen propiedades quelantes que les permiten disolver la fase mineral del diente. Aunque la proteólisis-quelación es un fenómeno fundamental en biología, no parece desempeñar un importante papel en la etiología de la caries, ya que el componente orgánico del esmalte humano es mínimo.

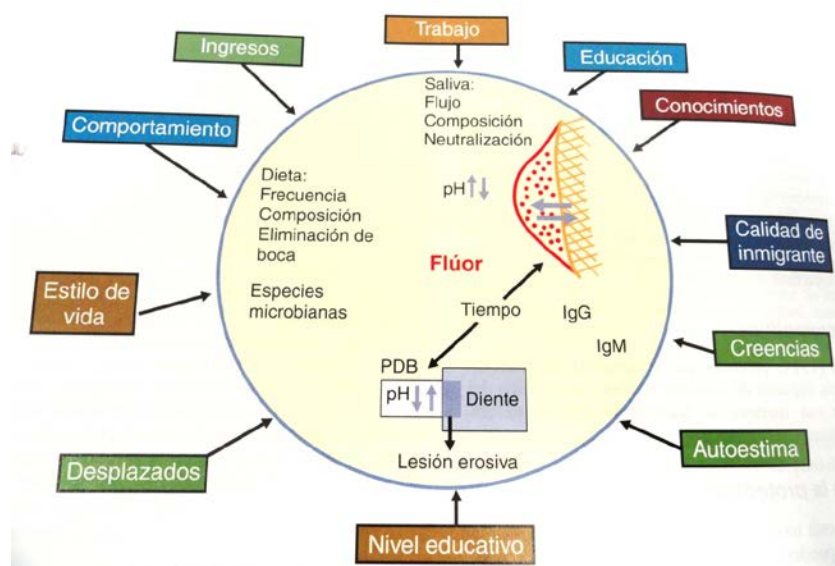
## **3.2.2 Factores etiológicos**

Sobre la base de la triada ecológica formulada por Gordon, Paul Keyes, 1960 estableció que la etiología de la caries dental se debe a tres agentes (Factores Básicos o Primarios): Huésped, Microorganismo y Dieta que deben interactuar entre sí (Fig. 18).



**Fig. 18** Triada de Keyes.  
Fuente: Henostroza, 2007, p.20.

Sin embargo existen también factores etiológicos moduladores (Fig. 19), los cuales contribuyen e influyen decisivamente en el surgimiento y evolución de las lesiones cariosas (Freitas, 2001; Bratthal y col., 2001; Baelum y Fejerskov, 2003.). Entre ellos se encuentran: tiempo, edad, salud general, fluoruros, nivel educativo, nivel socioeconómico, experiencia pasada de caries, grupo epidemiológico y variables de comportamiento (Tabla 12).



**Fig. 19** Diagrama ilustrativo del influjo recíproco entre gran diversidad de factores “determinantes”, los que en un momento dado pueden alterar el factor etiológico: presencia de placa dentobacteriana.

Fuente: Bordoni, Escobar y Castillo, 2010, p.172.

**Tabla 12** Factores moduladores de la Caries

<b>FACTORES</b>	<b>MODULADORES</b>
<b>Tiempo</b>	Interacción de los factores primarios.
<b>Edad</b>	Niños, adolescentes, adultos, ancianos.
<b>Salud general</b>	-Impedimentos físicos -Consumo de medicamentos -Enfermedades varias.
<b>Nivel educativo</b>	Primario, secundario, superior.
<b>Nivel socioeconómico</b>	Bajo, medio, alto.
<b>Experiencia pasada de caries</b>	Presencia de restauraciones y extracciones.
<b>Grupo epidemiológico</b>	Grupos de alto y bajo riesgo.
<b>Variables de comportamiento</b>	Hábitos, usos y costumbres.
<b>Fluoruros</b>	Remineralizadores y antibacterianos.

Fuente: Henostroza, 2007, p.22.

### **3.2.2.1 Factores etiológicos primarios**

El proceso de caries es fundamental en las características de los llamados factores primarios o principales: huésped, dieta y microorganismos cuya interacción se considera indispensable para vencer los mecanismos de defensa del esmalte y consecuentemente para que se provoque la enfermedad, ya que de otro modo será imposible que esta se produzca.

#### **1. Huésped**

Existen factores ligados al huésped implicados en la etiología de la caries como son:

##### **❖ Diente**

Los dientes presentan 3 particularidades fuertemente relacionadas a favorecer el desarrollo de lesiones cariosas. Estas son:

- a) Proclividad. Ciertos dientes presentan una mayor incidencia de caries, así mismo algunas superficies dentarias son más propensas que otras (Fig. 20)



**Fig. 20** Hipoplasia del esmalte en borde incisal del 11.

Fuente: [http://www.infomed.es/rode/index.php?option=com\\_content&task=view&id=159&Itemid=28](http://www.infomed.es/rode/index.php?option=com_content&task=view&id=159&Itemid=28)

- b) Permeabilidad adamantina. Las diferentes proporciones de los componentes del esmalte determinan la resistencia mayor o menos del esmalte y, con ello, la velocidad del avance de las lesiones (Higashida, 2000)
- c) Anatomía. La susceptibilidad es mayor cuando las fisuras son profundas; así también por los defectos estructurales tipo *cracks* adamantinos (Llamas y col., 1997; Pastor y col., 1998) (Fig. 21).



**Fig. 21** Podemos observar un incisivo central con un gran *cracks* adamantino, y su reproducción en la restauración que se está haciendo en el diente contiguo.

Fuente: <http://www.redoe.com/ver.php?id=106>



## ❖ Saliva

La saliva desempeña un papel primordial en el mantenimiento de las condiciones normales de los tejidos orales, y es un factor de gran importancia frente a la caries. Ejerce la acción de: **autolimpieza, capacidad de amortiguación, remineralización** y en el **mantenimiento de la estructura del diente**. (Liebana, 1997, p. 456.)

## 2. Microorganismos

La cavidad bucal contiene una de las más variadas y concentradas poblaciones microbianas del organismo.

El papel esencial de los microorganismos en la etiología de la caries fue instituido por Miller, 1890. A ello se sumó la identificación de la bacterias sindicadas como las principales: el *Lacobacillus* por Kligler y los *Streptococcus mutans* por Clarke.

Los principales microorganismos relacionados con la caries dental son aquellos que participan en:

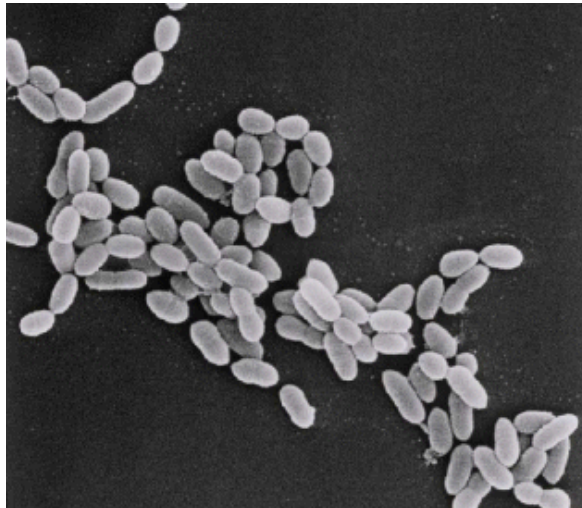
- a) El desarrollo inicial de la enfermedad
- b) La progresión de las lesiones establecidas

### **a) Desarrollo inicial de la enfermedad.**

Se ha demostrado que *S. mutans* está relacionado con el *biofilm dental* (placa dentobacteriana) y asociado con su comienzo; en la saliva hay un aumento de significativo de estos microorganismos antes de la formación de la caries dental. *S. sobrinus* es la segunda especie de importancia. (Negroni, 2009, p. 251.)

## Estreptococos del grupo *mutans*

Es un coco grampositivo, anaerobio facultativo (Fig. 22). Algunas características fenotípicas de los estreptococos del grupo *mutans* son determinantes de su cariogenicidad.



**Fig. 22** Microfotografía de *S. Mutans*.

Fuente: [http://patoral.umayor.cl/cariesmicrob/caries\\_microb.html](http://patoral.umayor.cl/cariesmicrob/caries_microb.html)

Factores de cariogenicidad de estreptococos del grupo *mutans*:

- ❖ Producción de polisacáridos extracelulares a partir de la sacarosa (mutanos).
- ❖ Elementos que determinan fenómenos de adhesión, agregación y coagregación.
- ❖ Producción y metabolización de polisacáridos intracelulares, estos factores proporcionan a la célula un sustrato de donde obtener la energía y mantener la producción de ácidos durante largos periodos de tiempo.
- ❖ Producción de dextranasas y fructanasas, enzimas capaces de metabolizar los polisacáridos extracelulares.
- ❖ Rápido metabolismo de los azúcares a ácido láctico y otros ácidos orgánicos.
- ❖ Poder acidógeno, acidófilo y acidúrico.
- ❖ Efecto post-pH corto.

- ❖ Pueden conseguir el pH crítico para la desmineralización del esmalte más rápidamente que cualquier otro microorganismo de la placa. (Liebana, 1997, p.454.)

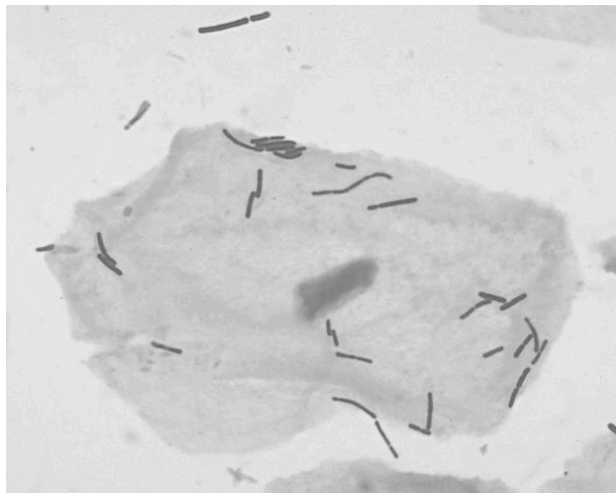
Aparentemente todos tenemos *S.mutans* en la boca. Lo importante es la cantidad en que se encuentre y la concurrencia de otros factores que favorezcan o impidan el desarrollo de las lesiones. (González y Cameros, 1999, p.223.)

### **b) Progresión de las lesiones establecidas.**

Se incluyen *Lactobacillus spp.*, *Actinomyces spp.* Generalmente, estos microorganismos se ven favorecidos por las condiciones del medio promovidas por los estreptococos del grupo *mutans*. (Negroni, 2009, p.251.)

#### ***Lactobacillus spp.***

Los lactobacilos son bastoncillos grampositivos, no formadores de esporas (Fig.23). Se encuentran con mayor frecuencia como agentes transitorios en la boca de los infantes. Un hábitat favorito de los lactobacilos es en la dentina de las lesiones cariosas profundas. (Newbrun, 1994, p.104.)



**Fig. 23** Microfotografía de *Lactobacillus*, los cuales se encuentran en relación con célula epitelial descamada.

Fuente: [http://patoral.umayor.cl/cariesmicrob/caries\\_microb.html](http://patoral.umayor.cl/cariesmicrob/caries_microb.html)

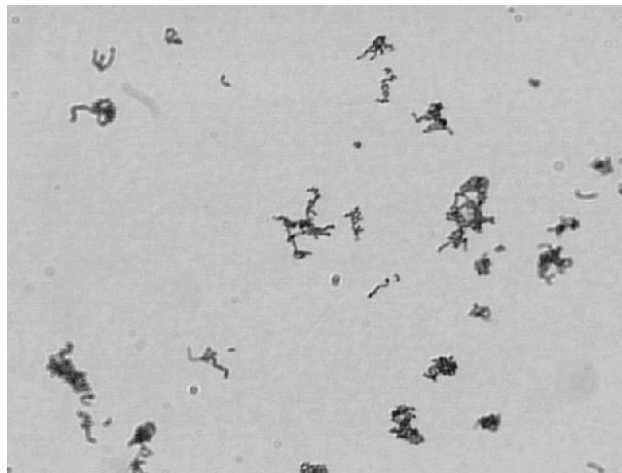
Son grandes productores de ácido láctico y se encuentran entre las bacteria mas acidófilas que se conocen; al igual que los estreptococos del grupo *mutans*, son capaces de producir ácidos con un pH bajo (acidúricas).

Factores de cariogenicidad de *Lactobacillus* spp.

- ❖ Poder acidógeno, acidófilo y acidúrico.
- ❖ Algunas cepas sintetizan polisacáridos extra e intracelulares a partir de la sacarosa.
- ❖ Cierta, aunque escasa, actividad proteolítica. (Liebana, 1997, p.455)

### ***Actinomyces* spp.**

Los *Actinomyces* son organismos grampositivos , no formadores de esporas, que se presentan como bastoncillos (Fig. 24). Todas las especies de *Actinomyces* fermentan glucosa, producen ácido láctico en su mayoría. (Newbrun, 1994, p.106.)



**Fig. 24** Microfotografía de *Actinomyces*.

Fuente: [http://patoral.umayor.cl/cariesmicrob/caries\\_microb.html](http://patoral.umayor.cl/cariesmicrob/caries_microb.html)

*Actinomyces* spp. (Especialmente *A. viscosus*) predominan en la placa que cubre las lesiones de la superficie de la raíz en los dientes.

Factores de cariogenicidad de *Actinomyces* spp.

- ❖ Poder acidógeno.
- ❖ Pueden producir polisacáridos intra y extracelulares a partir de la sacarosa.
- ❖ Poseen fimbrias (implicadas en su capacidad de adhesión y de coagregación)
- ❖ Actividad proteolítica moderada. (Liebana, 1997, p.456.)

### 3. Dieta

El aporte de la dieta a la instauración y desarrollo de la caries constituye un aspecto de capital importancia, puesto que los nutrientes indispensables para el metabolismo de los microorganismos provienen de los alimentos. Entre ellos, los carbohidratos fermentables son considerados como los principales responsables de su aparición y desarrollo, más específicamente la sacarosa, que es el carbohidrato fermentable con mayor potencial cariogénico.

La sacarosa más que cualquier otro carbohidrato, sin duda induce a la formación de la mayoría de las que se presentan en superficies lisas.

El papel principal de la sacarosa como substrato dietético en el proceso de la caries sobre superficies lisas puede explicarse en términos bioquímicos. La caries en superficies lisas depende del crecimiento del *biofilm dental*. Los glucanos, particularmente la fracción insoluble en agua, pueden servir como componentes estructurales de la matriz de la placa, en realidad con el fin de “adherir” algunas bacterias a los dientes. Los levanes solubles y algunos de los glucanos solubles son degradables por la flora del *biofilm dental* y pueden funcionar como reservas transitorias de carbohidratos fermentables, por la consiguiente prolongación de la duración de producción de ácido. La sacarosa puede contribuir en la formación de polisacáridos extracelulares insoluble y, por tanto, puede acelerar la formación del *biofilm dental* y aumentar la agregación microbiana a la superficie dentaria. (Thylstrup y Fejerskov, 1988, p.119.)

Para evaluar el papel cariogénico de la dieta, deberán tomarse en cuenta otros factores además de la **cantidad** y **tipo de azúcar**. La **frecuencia** de consumo más que la cantidad es de importancia decisiva para el desarrollo de la caries. La **consistencia** de los alimentos; alimentos retentivos y pegajosos que se adhieren a la superficie del diente (Fig. 25) son potencialmente más cariogénicos. El **momento de la ingesta**, es peor cuando el alimento se consume entre comidas o antes de acostarse, debido a que el flujo salival es menor y prácticamente nulo durante el sueño. (Liebana, 1997, p.456.)



**Fig. 25** Alimentos retentivos y pegajosos como malvaviscos , gomitas y toffees.  
Fuente: <http://tolucadelerdo.olx.com.mx/pictures/gomitas-espiral-rollo-y-figuras-iiid-37488995>

#### **4. Biofilm dental**

El *biofilm dental* (placa dentobacteriana) es un prerequisite indispensable para la iniciación de la caries dental y la enfermedad periodontal. (Slots y Taubam, 1992, p.283.)

El término *biofilm* define una comunidad bacteriana, metabólicamente integrada, que se adosa a una superficie, viva o inerte, blanda o dura, normalmente en una interfaz líquido – sólido.

La formación de *biofilm dental* viene a ser pues el resultado de una serie de complejos procesos, que tienen lugar en la cavidad bucal del huésped, los mismos que involucran una variedad de componentes bacterianos. Tales procesos se sintetizan en:

- a) Formación de película adquirida. Deposito de proteínas provenientes de la saliva y de fluido crevicular, que se establece sobre la superficie del diente debido a un fenómeno de absorción
  
- b) Colonización de microorganismos específicos:

Se produce en varias etapas:

1. Depósito: aproximación inicial de la bacterias a la superficie de la película.
2. Adhesión: Fase irreversible. Participan componentes de la bacteria (adhesinas, puentes de calcio y magnesio) y del huésped (ligandos, polisacáridos extracelulares), que unen los microorganismos a la película salival. Estas dos primeras fases ocurren durante las primeras cuatro horas (Marsh y Nivad,2003)
3. Crecimiento y reproducción: permite conformar una capa confluyente y madura llamada *biofilm dental*. Esta fase demanda entre 4 y 24 horas.

El metabolismo y las propiedades de difusión del *biofilm dental* son influenciadas por distintos factores, entre los que se describen: la calidad y la cantidad de saliva del medio bucal, los hábitos dietéticos, la higiene y el contenido de fluoruros, los distintos gradientes de sustancias químicas, y las condiciones de oxigenación, entre otros. (Negroni, 2009, p.254.)

Además el pH desempeña un rol fundamental en el metabolismo bacteriano, tal como lo propuso Stephan, 1940, quien después de aplicar carbohidratos al *biofilm dental*, observo que el pH de esta descendía a niveles muy por debajo del punto de descalcificación del esmalte. También notó que luego de cierto lapso, el pH

regresa a sus niveles originales. A este fenómeno se le conoce como **la curva de Stephan**.

La formación de la *biofilm dental* constituye el primer paso para el establecimiento de los microorganismos patógenos de la caries.

### **3.3 Progreso de la lesión cariosa**

Se sabe que la caries es una enfermedad que afecta a los tejidos duros del diente e inicia en la periferia (esmalte o cemento radicular) y avanza en sentido centrípeto hacia la dentina.

#### **3.3.1 Lesión en el esmalte**

El esmalte es un tejido de origen ectodérmico y por ello no posee colágeno en su estructura. El contenido orgánico, representado por proteína de alto peso molecular, las enamelinas representan junto con el agua apenas el 4% en peso de la totalidad el tejido.

Por tanto el esmalte es un tejido altamente mineral donde los cristales de hidroxiapatita representan casi la totalidad del peso restante 96%. (Seif, 1997, p.64.)

El esmalte alberga microporos entre sus cristales, los cuáles se amplían cuando el esmalte es afectado por una lesión cariosa e inversamente disminuye el tamaño y el número de cristales; aumenta la porosidad del esmalte, esto es indicador de una pérdida mineral del esmalte (desmineralización). (Thylstrup y Fejerskov, 1988, p.151.)



## 1. Proceso de desmineralización y remineralización (des/re)

Pero, ¿En qué consiste el proceso de DES/RE?, primero que nada la desmineralización sucede a un pH bajo (+/-5.5), cuando el medio ambiente oral es bajo en saturación de iones minerales en relación al contenido mineral del diente. La estructura de los cristales del esmalte (apatita carbonatada) es disuelta por la presencia de ácidos orgánicos (láctico y acético), que son bio-productos resultantes de la acción de las bacterias de la placa bacteriana, en presencia de un substrato, principalmente a base de carbohidratos fermentables. Se puede entender entonces a la desmineralización como la pérdida de compuestos de minerales de apatita de la estructura del esmalte y generalmente es vista como el paso inicial en el proceso de caries, sin embargo el verdadero desarrollo de la lesión de caries es el resultado de la pérdida del balance de los episodios alternados de desmineralización y remineralización. (Artega, 2006) Por otro lado la remineralización es la acumulación de sustancia que se produce por los depósitos de minerales dentro de los tejidos desmineralizados del diente. Este fenómeno consiste en el remplazo de los minerales que el diente ha perdido previamente y su consecuente reparación. (Silverstone y col., 1985.)

41

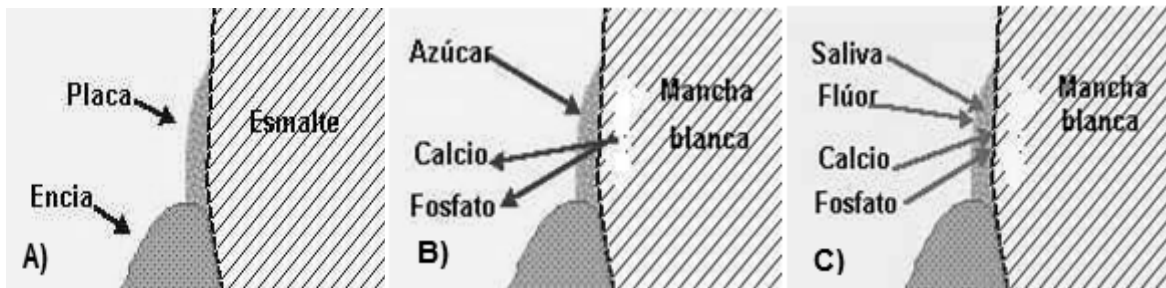
---

El proceso de remineralización permite que la pérdida previa de iones de fosfato, calcio y otros minerales, puedan ser reemplazados por los mismos u otros iones similares (Carrillo, 2010.), esto ocurre por procesos naturales, a través de la acción buffer de la saliva el pH se vuelve a estabilizar, logrando incorporarse nuevos cristales a la superficie dentaria. (Torres, 2008.) En presencia de flúor se fomenta la formación de cristales de flúorapatita y aumenta la velocidad de remineralización y el proceso como tal, sobre todo en piezas con lesiones de caries temprana (Fig. 26). (Salcedo, 2009.)

La remineralización produce dos efectos importantes en la lesión incipiente:

- La lesión se va a reducir en su tamaño.
- La lesión remineralizada se hace más resistente a su progresión.

Los cristales de fluorapatita van a presentar características muy importantes, producto de este fenómeno de remineralización: son cristales más grandes que los originales y más resistentes a la disolución de los ácidos, por lo tanto son mucho más resistentes al ataque ácido de la placa bacteriana, que el esmalte original. (Carrillo, 2010.)



**Fig. 26** Ilustración que representa el proceso de desmineralización y remineralización. A) Esmalte normal. B) Desmineralización. C) Remineralización.

Fuente: <http://www.sdpt.net/desarrollocaries1.htm>

## 2. Aspectos clínicos

### Mancha blanca o lesión incipiente

El comienzo de la caries indica la alteración del equilibrio entre **desmineralización** y **remineralización** de la superficie dental; la desmineralización predomina y con ella se produce una primera agresión sobre la superficie dental sana, (Ketter, 1994, p.55.) cuya manifestación clínica se observa como un área blanquecina llamada mancha blanca o lesión incipiente, la cual es reversible. (Thylstrup y Fejerskov, 1988, p.181.)

La mancha blanca o lesión incipiente de caries generalmente tiene forma oval con límites definidos, la superficie es más rugosa que el esmalte, tiene color blanco tiza o gris, aunque pigmentada algunas veces y frecuentemente está asociada a la placa dentobacteriana (Fig. 27). (Uribe-Echeverría, 1990.)

La lesión puede presentar una capa superficial de esmalte relativamente sólida, sin embargo histológicamente ya existe una pérdida de entre 30 a 40 micras de la estructura mineral de sus capas internas.



**Fig. 27** Mancha blanca o lesión incipiente en el diente 61. Marcado con la flecha.  
Fuente: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/odontologia/2005197/capitulos/cap2/265.html>

### 3. Aspectos histopatológicos

La lesión del esmalte, antes de formar cavidad, analizada desde la superficie externa hacia la dentina presenta cuatro zonas identificables (Fig. 28):

43

- a) Zona superficial.
- b) Cuerpo de la lesión.
- c) Zona oscura
- d) Zona translúcida.

#### **a) Zona superficial**

Aparece de color negro, es la que menos minerales ha perdido durante el proceso de desmineralización (1%).

#### **b) Cuerpo de la lesión o zona subsuperficial**

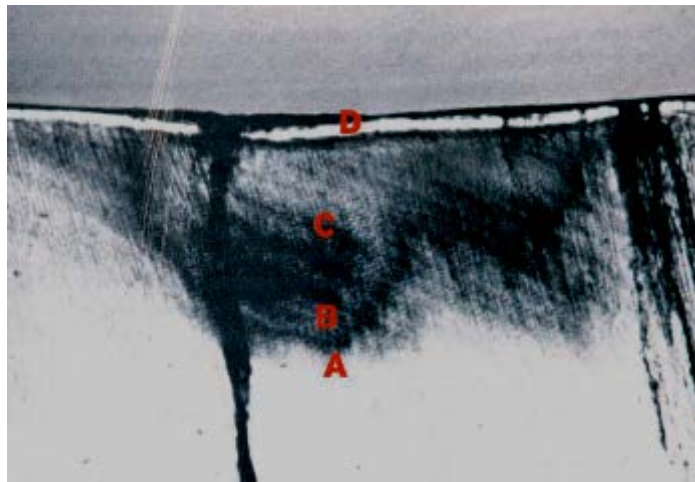
Localizado entre la superficie externa del esmalte y la zona oscura, en área, es la zona de mayor tamaño en la lesión subsuperficial. En esta zona, la desmineralización es más rápida. El avance de la lesión cariosa en esmalte sigue la dirección de los prismas adamantinos y las estrías incrementales de Retzius.

**c) Zona oscura**

Es una banda ubicada por debajo del cuerpo de la lesión. Representa una serie de episodios de pérdida y reincorporación de minerales.

**d) Zona traslúcida**

Se ubica en la zona más profunda de la lesión, que corresponde al frente de avance o de ataque interno. Esta zona es más porosa que el esmalte sano. (Riethe y Rau, 1990.)



**Fig. 28** Lesión incipiente de caries bajo agua en microscopio de luz polarizada. A) Zona traslúcida, B) Zona oscura, C) Cuerpo de la lesión D) Zona superficial.  
Fuente: Carrillo, 2010.

### 3.3.2 Lesión en dentina

La dentina es un tejido vivo que forma la mayoría del diente, tiene origen mesodérmico y es menos mineralizado que el esmalte. Por su origen mesodérmico contiene colágeno en su estructura, la proteína propia de los tejidos conjuntivos.

La dentina debe entonces ser concebida como un tejido mineralizado que rodea la pulpa en toda su extensión; (Seif, 1997, p.68.) la dentina y la pulpa se consideran como un órgano con capacidad de reaccionar ante cualquier estímulo, tanto en condiciones fisiológicas como patológicas.

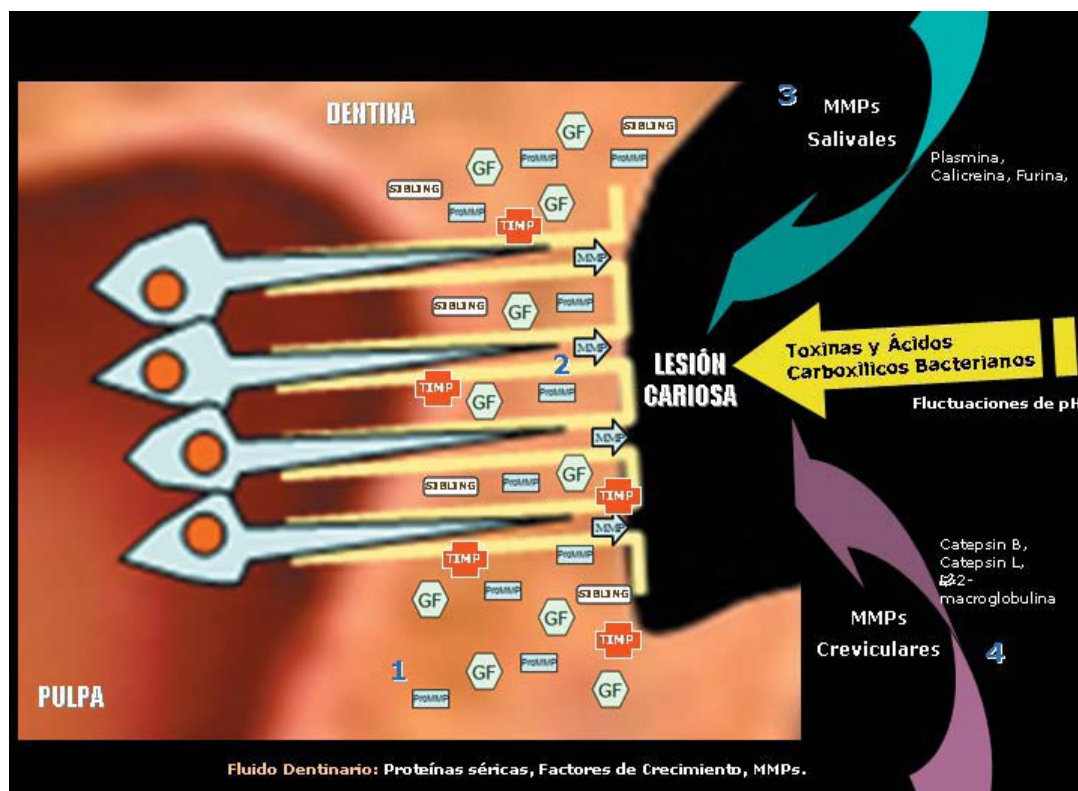
Presenta túbulos dentinarios los cuales alojan en su interior al proceso odontoblástico y ambos proporcionan a la dentina sus propiedades de permeabilidad y sensibilidad. (Trowbridge, Kim y Suda, 2002, p.411.)

El aumento de la edad del paciente promueve una disminución del diámetro de los túbulos dentinarios, como consecuencia de un continuo depósito de dentina intratubular, lo que le proporciona una mayor resistencia a la dentina frente a un proceso carioso. Asimismo, en la región dentinaria colindante con la pulpa, se deposita continuamente dentina secundaria, como una acción fisiológica relacionada con la edad. De modo semejante es posible observar la formación de dentina terciaria o de irritación; (Henostroza, 2007, p.43.) es decir, que esta dentina es producida por odontoblastos que se encuentran directamente implicados con los estímulos nocivos tales como: caries o los procedimientos operatorios, de manera que sea posible aislar la pulpa de la zona afectada. (Harris y Griffin, 1971.)

La lesión de dentina se considera un proceso muy complejo que involucra por una parte el ataque y la destrucción, pero por otra parte una fascinante batería de respuestas moleculares, entre ellas el proceso de degradación dentinaria. (Henostroza, 2007, p.44.)

La secuencia de la degradación dentinaria durante la progresión de la lesión sería la siguiente: inmediatamente después de la ingesta de azúcar, ocurre una disminución del pH más allá del punto crítico y una eventual exposición de la matriz orgánica de la dentina, que es degradada por la interacción de enzimas bacterianas y enzimas del huésped, metaloproteinasas (MMP) que participan en la hidrólisis de la parte orgánica del diente. (Hidalgo, 2006.) El primero en disolverse es el mineral extrafibrilar, mientras que el intrafibrilar, que está protegido por las moléculas de colágeno, se disuelve más lentamente. Las fibras colagenas quedan así expuestas y se van degradando o desnaturalizando a medida que el pH va subiendo, factor que incrementa la acción colagenolítica de las MMP ya activadas.

Esta secuencia destructiva se repite con cada ingesta de azúcar (Fig. 29). (Henostroza, 2007, p.45.)



**Fig. 29** Diagrama del proceso de interacción entre enzimas del huésped (metaloproteinasas).<sup>2</sup>

Fuente: <http://revistas.concytec.gob.pe/pdf/reh/v16n1/a12v16n1.pdf>

<sup>2</sup> **Fig. 29** Diagrama del proceso de interacción entre enzimas del huésped (metaloproteinasas), **1**) MMP de la matriz Dentinaria, **2**) MMP del fluido dentinal, **3**) MMP de la saliva, **4**) MMP del fluido crevicular, y la matriz dentinaria de una lesión cariosa. Desmineralización dentinaria y presencia proteasas bacterianas, toxinas y ácidos que alteran el equilibrio y reactividad de componentes no colagenosos (factores de crecimiento -GF-, Inhibidores tisulares de metaloproteinasas -TIMP-, Glicoproteínas con pequeñas adhesiones de integrina y ligaduras de cadenas N -SIBLING-, proteoglicanos, glucosaminoglicanos, entre otros) y desorganizan subsecuentemente las fibras colágenas, a su vez que alteran el equilibrio químico (pH) de la dentina, estimulando el desplazamiento de componentes séricos y enzimáticos (vía fluido dentinario) que influenciarán en la degradación de los componentes colagenosos y no colagenosos. La perpetuación de las fluctuaciones críticas de pH en el medio oral activan enzimas colagenolíticas, salivales y del fluido crevicular, que también activan zymógenos de la dentina u otras metaloproteinasas aún inactivas, perpetuando y coadyuvando en el progreso de la lesión cariosa.

## 1. Aspectos clínicos

### Lesión cavitada

La lesión de caries en dentina, descrita desde la superficie externa hacia la profundidad presenta diferentes zonas las cuales son:

**a) Zona necrótica o dentina infectada.** Tiene como características principales: consistencia blanda (como queso), aspecto humedecido, pigmentada de color café o amarillo oscuro, sin estructura definida, indolora con alta concentración de bacteria, degradación de las fibras colágenas por los ácidos y las enzimas proteolíticas producidas por las bacterias y no es más pasible de remineralización. (Kalil, 2006.)

**b) Zona desmineralizada o dentina afectada.** Es de color amarillo pálido. Al remover con la cucharilla da la impresión de un polvo, es de mayor dureza que la dentina infectada, no es translúcida, es sensible a la instrumentación. Por las características que tiene la dentina afectada, donde la protección estructural de la hidroxiapatita aún se conserva parcialmente, es posible el reensamblaje del colágeno y las uniones de glicanos como la completa remineralización para devolverle características fisiológicamente útiles. (Hidalgo, 2008.)

**c) Zona de dentina esclerótica.** Producido con la finalidad de contener la invasión bacteriana, no siempre es un hallazgo.

**d) Zona de dentina normal.** Es la que se encuentra intermedia entre el frente de avance de la lesión y la dentina terciaria.

**e) Zona de dentina reparativa o terciaria.** Dentina menos mineralizada, posee menor número de túbulos, corresponde a un depósito situado en el límite pulpo-dentinario, como respuesta del complejo dentino-pulpar a la progresión de la lesión de caries. (Bordoni, Escobar y Castillo, 2010, p.48.)

## 2. Identificación clínica de las zonas de la dentina cariada

Las zonas de la dentina infectada y de la dentina afectada constituyen a la dentina cariada, es por eso que mas allá de identificar la dentina cariada, la terapéutica exige diferenciar la porción que debe eliminarse distinguiéndola de aquella que es necesario conservar.

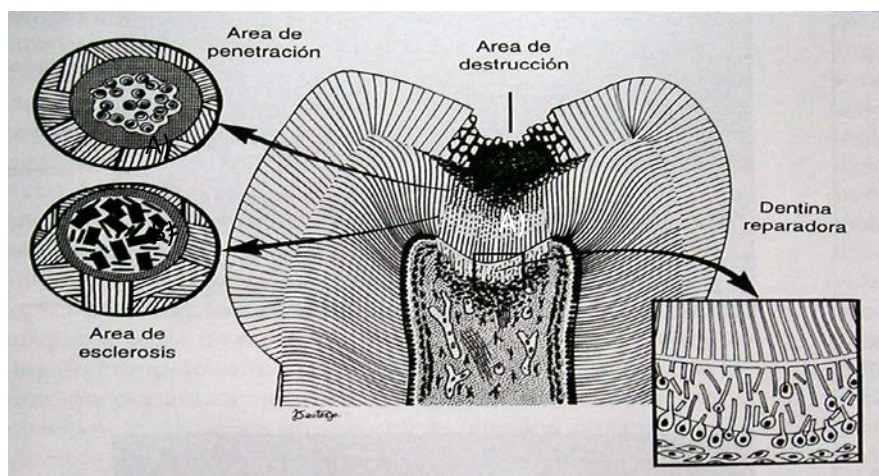
En la Tabla 13 se muestran las características tanto de la dentina infectada como de la dentina afectada (Fig. 30).

**Tabla 13** Características de la Dentina Afectada vs. Dentina Infectada.

<b>DENTINA INFECTADA (Dentina cariada externa)</b>	<b>DENTINA AFECTADA (Dentina cariada interna)</b>
Desnaturalización irreversible	Desnaturalización reversible
No remineralizable	Remineralizable
Muy infectada	Poco infectada
Insensible y muerta	Sensible y vital

Fuente: Henostroza, 2007, p.55.

Una vez paralizado el proceso carioso, la dentina afectada es remineralizada por depósitos ordenados de minerales provenientes de la pulpa. Esta dentina remineralizada vuelve a tener una dureza y contenido mineral semejante a la dentina sana o mejor aún. (Henostroza, 2007, p.55.)



**Fig. 30** A) Dentina infectada. Colágeno desnaturalizado, presencia de bacterias. B) Dentina afectada. Colágeno no desnaturalizado.

Fuente: [www.fodonto.uncu.edu.ar/.../OPERATresumido](http://www.fodonto.uncu.edu.ar/.../OPERATresumido)



### **3. Criterios para diferenciar clínicamente la dentina afectada de la infectada.**

#### ❖ Ópticos y táctiles

La dentina se considera cariada cuando tiene consistencia blanda. La identificación de dentina cariada basada exclusivamente en el criterio de dureza, puede llevar a la remoción innecesaria de tejido blando, aunque no infectado.

En base a la pigmentación también sería erróneo considerar cariada a la dentina únicamente por mostrarse pigmentada, pues ello podría corresponder a dentina sana o a una lesión detenida. (Henostroza, 2007, p.56.)

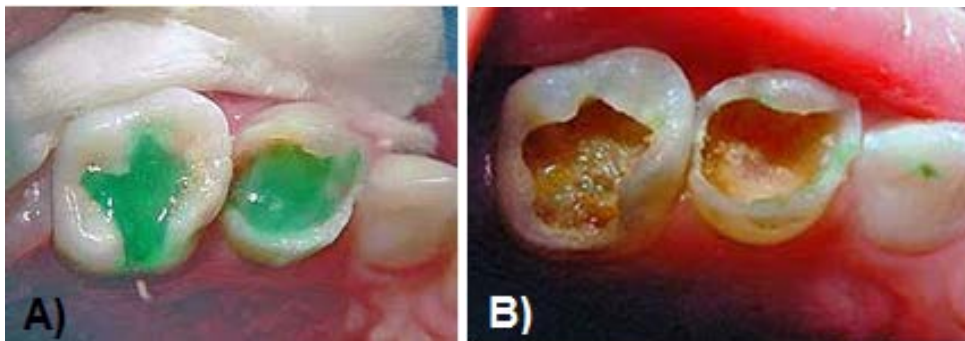
#### ❖ Aplicación de colorantes.

El cual consiste en la aplicación de colorantes en la cavidad para teñir la dentina infectada, como por ejemplo: fucsina básica en solución hidroalcohólica y en propilenglicol, rojo ácido en propilenglicol, y pigmento verde FD&C. La dentina infectada se tiñe debido a la presencia de fibras colágenas degeneradas y la disolución de los cristales de hidroxiapatita, esta capa de dentina se caracteriza por ser insensible y no remineralizable. Por otro lado la dentina afectada no se tiñe aunque algunos estudios revelan falsos positivos. En general, la técnica consiste en colocar el colorante por 10 segundos y posteriormente se procede al lavado, con alcohol o agua. Algunos autores prefieren los colorantes en solución hidroalcohólica ya que son más efectivos en la eliminación del barrido dentinario al ser más ionizables. La eliminación guiada por colorantes detectores es más eficiente que aquella basada en criterios ópticos y táctiles para la eliminación de la dentina infectada, sin embargo esta técnica no garantiza la eliminación total de los microorganismos y eventualmente conlleva a la pigmentación de tejidos sano. (Bello y Fernández, 2008.)

- ❖ Reblandecimiento selectivo de la dentina infectada, mediante agentes químicos.

La remoción química y mecánica de la caries es una técnica no invasiva por la extracción de tejido cariado, que consiste en la aplicación de agente químico sobre la dentina infectada, que auxiliará en la extracción de la caries. Este proceso implica apenas la extracción del tejido infectado, preservando las estructuras dentales sanas y consecuentemente no causando irritación pulpar e incomodidad al paciente. (Kalil, 2006.)

Entre los agentes químicos se encuentra el producto Papacárie un gel a base de papaína, que fue formulado con la intención de volver más accesible la remoción químico-mecánica de la caries. Su composición es básicamente la papaína (una proteína extraída de la papaya), cloramina (también dotada de propiedades bactericidas y desinfectantes), un espesante y azul de toluidina. La papaína interactúa con el colágeno expuesto por la disolución de los minerales de la dentina por las bacterias, tornando la dentina infectada más blanda, permitiendo su remoción por medio de instrumentos no cortantes, y evitando así el uso de anestesia y de instrumental rotatorio (Fig. 31). (Kalil y col., 2006.)



**Fig. 31** Papacárie A) Colocación de Papacárie sobre dentina infectada. B) Remoción de dentina infectada reblandecida por el agente químico, conservando estructura dental sana.

Fuente: <http://www.dientitos.es.tl/PAPACARIE-Y-LASSER.htm>

#### **4. Lesión no cavitada u oculta**

Este término se utiliza para describir lesiones en la dentina que pasan desapercibidas en un examen visual pero son lo suficientemente grandes y están lo suficientemente desmineralizadas como para ser detectadas mediante radiografía. Nótese que el hecho de que una lesión esté oculta o no, depende del cuidado con que se haya limpiado y secado la zona, y de si se han usado o no los criterios que incluyen las fases no-cavitadas del proceso de la caries. (Fejerscov y Kidd, 2008)

Cuando la lesión cariosa solo involucra el esmalte y la dentina se presenta la condición ideal para aplicar el Tratamiento Restaurativo Atraumático.

##### **3.3.3 Lesión en el cemento**

El cemento radicular es un tejido mineralizado mesenquimático. Es un tejido que recubre las raíces de las piezas dentarias y tiene como función principal servir de anclaje a las fibras colágenas (fibras de Sharpey) del ligamento periodontal a la raíz del diente.

Clínicamente no se puede detectar una lesión localizada exclusivamente en el cemento, pues casi siempre está asociada a una lesión de dentina. (Henostroza, 2007, p.49.)

## CAPITULO 4. TRATAMIENTO RESTAURATIVO ATRAUMATICO (TRA)

### 4.1 Antecedentes

En 1992, en Harare, Torpe manifestó en la Reunión 70 de la Sección Sur y Este de África del IADR, que más del 90% de lesiones en dentina que se presentan en África no son tratadas. Esto ocurre, ya que en África los tratamientos restaurativos no están disponibles a la mayoría de pobladores. Por lo que los dientes presentan amplias lesiones de caries que terminan en su extracción.

Esta situación se ha mantenido invariable por muchas décadas, a pesar de los esfuerzos de muchos profesionales para adaptar la tecnología occidental en estos países. Estos esfuerzos incluyen la fabricación de equipos de turbina y succión móviles, el desarrollo de sillones dentales portátiles y el uso de generadores portátiles. A pesar de estas facilidades, el equipo móvil es raramente utilizado en su capacidad total por muchas razones: se requieren vehículos para transportar el equipo a los lugares alejados, se requieren habilidades técnicas para mantener los equipos, uso de electricidad, combustible; además, el costo excesivo es un problema mayor en estas comunidades. (Otazú y Perona, 2005.)

El tratamiento restaurativo Atraumático (TRA) se desarrolló por JE Frencken dentro del marco del programa de atención primaria de la salud bucal de la Escuela Dental de Dar es Salaam, en la República de Tanzania; África, en la década de 1980, (Tascón, 2005.) uniendo el carácter preventivo a una intervención mínimamente invasiva. (Fejerskov y Kidd, 2008.) Este abordaje se constituyó en una alternativa de preservación de dientes en una realidad donde hasta entonces la extracción era el único tratamiento ofrecido.

En 1994 la Organización Mundial de Salud (OMS) reconoció al TRA como un procedimiento revolucionario para el tratamiento de la caries dental, incluyó en su programa de salud bucal y estimuló su aplicación en términos mundiales. (Bordoni, Escobar y Castillo, 2010) También ha fomentado este tipo de tratamiento como un

medio de brindar atención a la salud en países en vías de desarrollo que no tienen electricidad ni acceso a equipo dental avanzado. (Pinkham, 2001, p.365.)

## **4.2 Definición**

El Tratamiento Restaurador Atraumático (TRA) representa una filosofía de atención odontológica que une la intervención mínimamente invasiva con los métodos educativo-preventivos para el control de la caries dental.

Esta técnica se ha desarrollado para proporcionar tratamiento prescindiendo del equipo odontológico; combina un componente preventivo y un procedimiento restaurador. (Boj y col., 2011, p. 239.)

El procedimiento TRA se basa en excavar y eliminar las caries dentinarias cavitadas utilizando únicamente instrumental manual, no material rotatorio, para luego obturar la cavidad con un material restaurador adhesivo que libere flúor como el cemento de ionómero de vidrio, a la vez que se sellan los surcos y fisuras existentes en la misma superficie dentaria. (Segura, 2002.)

El TRA tiene como objetivo restablecer el funcionamiento de los dientes, además de prevenir la instalación de nuevas lesiones y de mantener en un máximo posible las condiciones de salud dental. (Bello y Fernández, 2008)

## **4.3 Fundamentos**

Frencken y Holmgren (2001) identifican cuatro principios básicos que deben cumplirse frente a un diente con caries cavitada.

- ❖ La preparación cavitaria debe ser mínima de modo de mantener toda la estructura dentaria natural posible y minimizar la restauración.
- ❖ La restauración, como las fosetas y fisuras deben ser selladas.

- ❖ Las medidas preventivas deben aplicarse para prevenir caries nuevas o recurrentes.
- ❖ Siempre que sea posible, una restauración fracasada debe repararse en lugar de reemplazarse.

#### **4.4 Indicaciones**

De acuerdo con el artículo publicado por Otazú y Perona, 2005; el TRA se desarrolló inicialmente para poblaciones de bajos recursos económicos y personas residentes de áreas remotas donde no existan recursos ni equipos adecuados, sin embargo, actualmente también tiene aplicaciones en países industrializados, especialmente para:

- ❖ Niños muy pequeños que presentan lesiones iniciales y están siendo introducidos a la salud oral.
- ❖ Pacientes que experimentan miedo o ansiedad extrema hacia los procedimientos dentales.
- ❖ Pacientes con discapacidad mental y/o física.
- ❖ Ancianos y residentes de albergues.
- ❖ Pacientes con riesgo alto de caries y que se puedan beneficiar de la TRA como tratamiento intermedio para estabilizar su condición. (Otazú y Perona, 2005.)
- ❖ En lesiones de caries leves y moderadas (abarcando esmalte y dentina).
- ❖ En cavidades accesibles a los instrumentos manuales cortantes. (De Lima y col. 2003.)

Actualmente la TRA ha sido incorporada dentro de la práctica clínica como tratamiento definitivo y provisional para controlar los niveles altos de caries.

#### 4.5 Contraindicaciones

- ❖ Presencia de dolor espontáneo, absceso dental o de movilidad dentaria y/o fístulas.
- ❖ Presencia de pulpa dental expuesta
- ❖ Cavidades muy profundas con riesgo a exposición pulpar
- ❖ Falta de accesibilidad a la cavidad de caries que imposibilite la remoción del esmalte para el acceso. (Otazú y Perona, 2005.)

#### 4.6 Instrumental y material requerido

A diferencia del tratamiento dental tradicional, para realizar el TRA sólo es necesario equipo dental básico. Esto significa que el enfoque se puede utilizar en muchos entornos diferentes, aunque el equipo preciso puede ser dictado por las condiciones de trabajo (Fig. 32). Estos libremente se puede dividir en el uso de TRA en una clínica dental bien equipada y el uso del TRA en comunidades o escuelas.



**Fig. 32** Instrumental y material de trabajo necesario para la realización de la técnica TRA.  
Fuente: Fotografía directa, 2011.

Los materiales requeridos para la técnica del TRA se describen en la Tabla 14.

**Tabla 14** Material requerido para la técnica TRA.

<b>MATERIAL REQUIRIDO</b>	
Guantes	Rollos de Algodón
Cubreboca	Vaselina
Gorro	Papel para articular
Bata	Ácido poliacrílico al 10%
Lentes de protección	Cemento de Ionómero de vidrio para restauración
Torundas de Algodón	Agua

Fuente: Secretaria de salud SSA, 2002.

Los instrumentos utilizados en el TRA han sido cuidadosamente seleccionados y están basados en los pasos a seguir en la colocación de la restauración.

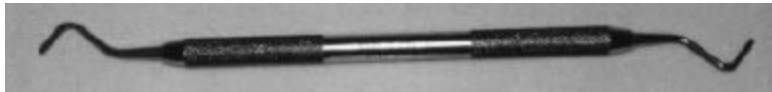
Casi todos los instrumentos son los que se encuentran comúnmente en las consultas dentales y están disponibles en la mayoría de los proveedores de los instrumentos dentales. Los instrumentos esenciales para la realización del TRA se describen en la Tabla 15.



**Tabla 15** Instrumental necesario para la técnica TRA y su función.

INSTRUMENTAL	FUNCIÓN
Espejo bucal	Instrumento que se utiliza para reflejar la luz hacia el campo de trabajo, ver la cavidad indirectamente, y retraer el carrillo o lengua, en caso necesario.
Explorador	Instrumento que se utiliza para explorar la lesión cariosa.
Pinzas de curación	Instrumento que se utiliza para llevar rollos y torundas de algodón a la boca.
Excavadores	Este instrumento se usa para quitar la dentina reblandecida, es decir, para limpiar la cavidad del diente. Hay tres tamaños: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Pequeño con un diámetro de aproximadamente 1.0 mm.</li> <li>❖ Mediano con un diámetro de aproximadamente 1.2 mm</li> <li>❖ Grande, con un diámetro de aproximadamente 1.4 mm.</li> </ul>
Hachuela (Fig.33)	Instrumento que se utiliza para ensanchar la entrada a la cavidad hasta que pueda tener acceso el excavador pequeño.
Espátula de cements	Instrumental que se utiliza para mezclar el ionómero de vidrio.
Loseta de vidrio o Bloque de papel encerado	Superficie en la que se mezclan los cements, en este caso el ionómero de vidrio.
Contorneador (Fig.34)	Instrumento con dos funciones: a) Llevar la mezcla a la cavidad con su extremo llano. b) Eliminar el exceso de material y dar anatomía final a la restauración con su extremo afilado.
Piedra para afilar	Todo el instrumental con filo deberá estar siempre afilado para que sea útil. Un instrumento sin filo es peligroso, ya que se requiere de una fuerza excesiva al aplicar a la dentina y al esmalte.
Tijeras	

Fuente: Fejerskov y Kidd, 2008.



**Fig. 33** Hachuela.  
Fuente: Fotografía directa, 2011.



**Fig. 34** Contorneador.  
Fuente: Fotografía directa, 2011.

### **Ionómero de vidrio**

Desde la introducción de este material por los ingleses Wilson y Kent, 1971; hoy este material ha sufrido interesantes cambios. La combinación de los polialquenoatos de vidrio con metales fue algunos años más tarde, por lo que la experiencia es con esta variante del material un poco más limitada. La modificación de estos ionómeros con resinas, no fue hasta el principio de la década de los 90.

58

---

Los ionómeros de vidrio (CIV) son materiales de liberación de iones, la incorporación y liberación lenta de los iones de fluoruro del cemento proporciona una propiedad importante anticaries.

De acuerdo con las indicaciones de McLean y otros investigadores, los CIV pueden ser clasificados en forma sencilla en ionómeros convencionales e ionómeros modificados con resinas. Estos últimos a su vez pueden estar modificados con resinas de fotopolimerización o de autopolimerización. (Barrancos, 2006, p.755.)

Existen diferentes tipos de ionómeros de vidrio para cada situación, Guzmán, 1999; en el texto "Biomateriales odontológicos de uso clínicos" los clasifica de la siguiente manera (Tabla 16).

**Tabla 16** Clasificación de los Ionómeros de vidrio de acuerdo a su uso

<b>Ionómero de vidrio</b>	<b>Uso</b>
Tipo I	Cementación
Tipo II	Restauración
Tipo III	Sellantes de fosas y fisuras
Tipo IV	Bases y Fondos
Tipo V	Reconstrucción de muñones, Odontopediatría

Fuente: Joubert, 2010, p.81.

La diferencia entre los de cementación y base radican en el tamaño del granulo de vidrio (Busato y col., 2002) y el tiempo de endurecimiento del material. Los ionómeros para cementación deben tener gránulos pequeños para poder obtener una película de cemento adecuada, y los ionómeros para base deben endurecer más rápido para tolerar las fuerzas de condensación y contracción de los materiales restauradores.

En el caso de los materiales tipo II (restauración), estos presentan todas las ventajas de un ionómero convencional, pero tienen ciertas limitaciones de orden estético. (Joubert, 2010, p.82.)

#### **4.7 Ionómero de vidrio como material de restauración**

Para la realización de la técnica TRA se utiliza el cemento de ionómero de vidrio convencional para restauración.

##### **4.7.1 Presentación y composición del Ionómero convencional**

Como todo cemento dental, el ionómero se basa en una reacción ácido-base y en la formación de una sal de estructura nucleada, lo que significa que todo ionómero debe presentar dos componentes: un polvo (base) compuesto por un vidrio y un liquido (ácido) constituido por una suspensión acuosa de ácidos polialquenoicos (Fig. 35). (Phillips, 1993, p.473.)



**Fig. 35** Presentación del ionómero de vidrio convencional Ketac™ Molar Easymix.  
Fuente: Fotografía directa, 2011.

La composición de los ionómeros de vidrio convencionales se muestra en la Tabla 17.

**Tabla 17** Composición del ionómero de vidrio convencional

<b>POLVO</b>	<b>LIQUIDO</b>
Sílice	Ácido Poliacrílico, Polialquenoico
Alúmina	Ácido Itacónico
Fluoruro de Ca	Ácido Tartárico
Fluoruro de Na	Agua
Fluoruro de Al	

Fuente: Joubert, 2010, p.77.

Busato, 2002; en su excelente texto sobre dentística detalla con precisión los porcentajes en la composición básica de los polialquenoatos de vidrio de la siguiente manera: “óxido de silicato (29%), óxido de aluminio (16.6%), fluoruro de calcio (34.3%), fluoruro de aluminio (7.3%), fluoruro de sodio (3%). El líquido es una solución acuosa de ácido pilacrílico al 30%, tartárico al 10% e itacónico al 15%.

#### **4.7.2 Reacción de endurecimiento**

Al mezclar el polvo y el líquido, el líquido (ácido) ataca al polvo (base) y produce una dislocación de  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Al}^{+2}$  y  $\text{F}^-$ . (LIMA M, 2000) Las primeras sales (de calcio) son las responsables del endurecimiento inicial del material, y las segundas (de aluminio) del fraguado final del cemento. Y el flúor que queda en libertad,

puede salir del ionómero como fluoruro de sodio (fenómeno de liberación de flúor). (BARRANCOS, 2006, p.757.) Aproximadamente el proceso de estructuración del ionómero toma unas 20-22 horas, por lo que es recomendable proteger el material ya sea con un barniz o vaselina (Macchi, 2000, p. 140.).

De no protegerse el material durante su fase de endurecimiento, este podría perder o ganar agua, lo que comprometer la estabilidad del cemento.

### 4.7.3 Propiedades

Dentro de las propiedades del Ionómero de vidrio están: la compatibilidad biológica, liberación de flúor y adhesión específica a las estructuras dentarias.

#### ❖ **Compatibilidad biológica**

A pesar de la molécula ácida que contiene, ésta es de un peso molecular lo suficientemente elevado como para que por su tamaño no pueda penetrar en la luz de los conductillos o túbulos dentinarios. Si bien el pH inicial de la mezcla es ácido, en pocos minutos alcanza un pH cercano a la neutralidad, lo que asegura una adecuada protección pulpar. Sin embargo, en las áreas que están muy cercanas a la pulpa en una preparación profunda, es prudente colocar una base de Hidróxido de Ca fraguable como protector pulpar. (Phillips, 1993, p.477.)

#### ❖ **Liberación de flúor**

Esta es una propiedad trascendente de los ionómeros de vidrio en todas sus variedades. Ya se ha explicado que al endurecer queda el ion flúor liberado en la estructura nucleada del cemento, lo que permite su salida de él como **fluoruro de sodio**, lo que confiere al ionómero una interesante propiedad anticariogénica y desensibilizante. Este proceso puede repetirse varias veces, lo que confiere al ionómero una valiosa actividad contra la caries recidivante y la acumulación de

*Biofilm dental.* (Barrancos, 2006, p.758.) Los ionómeros no experimentan degradación, desintegración ni pérdida de masa por esta propiedad.

### ❖ **Adhesividad**

El mecanismo de adhesión de los ionómero de vidrio se basa en la formación de una unión entre los grupos carboxilo de ácido poliacrílico con hidroxiapatita a nivel del esmalte y de la dentina. (Mauro, Sundfeld, Bedran y Fraga, 2009.) El estroncio (Sr) se considera que tienen un papel vital en la formación de enlaces químicos con la apatita de las estructuras del diente. (Ab- Ghani, Ngo y Mcintyre, 2007)

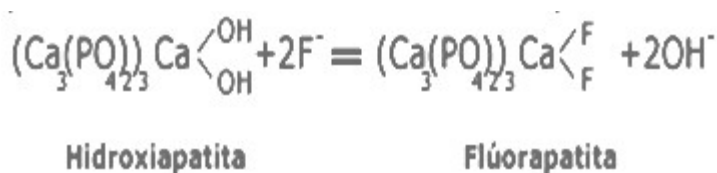
La resistencia de la unión adhesiva del ionómero al diente, es bastante aceptable desde el punto de vista clínico, sin embargo la adhesividad depende de varios factores de manipulación y de inserción del ionómero: en tal sentido, el tiempo de espatulado o mezcla del material y el momento de su inserción resultan cruciales. (Barrancos, 2006, p.758.) Si se demora el trabajo clínico y se deja avanzar la reacción, lo que se puede notar en la pérdida de brillo de la mezcla que indica que ya no hay en su superficie líquido (ácido) disponible, no se logra la adhesión deseada. (Macchi, 2000, p. 140)

Como se mencionó los ionómeros de vidrio muestran una adhesión inherente a la sustancia dura del diente, la cual se puede incrementar mediante la aplicación de un acondicionador, como el ácido poliacrílico al 10%.

#### **4.7.4 Efectos del flúor presente en el ionómero de vidrio**

Williams y Elliott, 1982; mencionan que no hay un solo mecanismo que explique el efecto reductivo de la caries dental, sino son muchos valores importantes que sumados dan una relevancia en el curso de la enfermedad.

- ❖ **Evita la desmineralización** porque los cristales que contienen flúor se disuelven con más lentitud en medios ácidos.
- ❖ **Participa en la remineralización** ya que los ionómeros de vidrio presentan una liberación de flúor, predominantemente en un medio ácido, es por eso que en elevaciones de pH y presencia de flúor, aumenta la velocidad de remineralización y el proceso como tal, sobre todo en piezas con lesiones de caries temprana.
- ❖ **Efecto del flúor en caries.** En este caso es el Fluoruro de Na el elemento metálico que aumenta la resistencia del esmalte e inhibe el proceso de caries por disminución de la producción de ácido de los microorganismos fermentadores, reducción de la tasa de disolución ácida, reducción de la desmineralización, incremento de la remineralización y estabilización del pH. El fluoruro de Na, reemplaza iones hidroxilos (OH) de la hidroxiapatita, y ésta se transforma en fluorapatita, que es más estable y además se disuelve menos ante ataques ácidos. (Fig. 36)



**Fig. 36** Transformación de la hidroxiapatita a fluorapatita por presencia de flúor.  
Fuente: <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/1054/1/Hidroxiapatita-como-sustituto-del-tejido-oseo.html>

Aun ante la presencia de fluoruro y un pH menor de 5.5 (ayuda a la disolución de la hidroxiapatita) si el pH se mantiene superior a 4.5 siempre habrá tendencia a la precipitación de fluorapatita. De esta manera mientras este disuelto la hidroxiapatita se forma la fluorapatita, por lo tanto la pérdida mineral será menor. Durante este proceso no hay formación de nuevos cristales del mineral, aunque los desmineralizados son rellenados con la fluorapatita que se precipita. Esto reduce la velocidad de progreso del proceso de caries. (Álvarez, 2010.)

- ❖ **Efecto de los iones flúor en los sistemas enzimáticos.** Parece ser que un mecanismo más aplicable para la inhibición es que el F<sup>-</sup> se absorbe o forma un complejo con la enzima de manera que el sitio activo se bloquea o distorsiona de tal forma que la enzima se inactiva. (Salcedo, 2009, p.12.) Un ejemplo sería la inhibición de la enzima enolasa del estreptococo por fluoruro, en combinación con el fosfato, puede influir en la glucólisis de estos microorganismos y de esta manera reducir la producción de ácido y regular el índice de crecimiento bacteriano, obteniendo un efecto anticariogénico. (Katz, 1982, p.195.)
  
- ❖ Durante el desarrollo de los materiales de ionómero de vidrio, Wilson y Kent, 1971; observaron que el vidrio sin flúor daba como resultado pastas inútiles que eran difíciles de trabajar. Crisp y Wilson, y más tarde BARRY Y COLS., demostraron claramente que las características de trabajo se correlacionan con la cantidad del flúor liberado por el vidrio. El efecto del flúor es atribuido a su capacidad de formar complejos con los metales. Esto retrasa la unión de los cationes (Ca<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup>) a los sitios cargados negativamente de la cadena de polielectrolitos mediante la cual la gelificación es retrasada, esto proporciona al dentista un **tiempo suficiente de trabajo.**

#### 4.7.5 Dosificación y mezclado

##### Dosificación

- ❖ Agite el frasco para permitir que el polvo fluya libremente. Utilice una proporción de la mezcla (unidad de peso) de 4,5 partes de polvo (1 cuchara medidora llena de polvo al ras): 1 parte de líquido (1 gota).
- ❖ Para retirar el polvo, limpie la cuchara al ras en el inserto de plástico. Evite comprimir el polvo.



- ❖ Dosifique las cantidades suficientes de polvo y líquido en las áreas adyacentes en el mismo bloque de mezcla. Mantenga la botella de líquido en posición vertical durante la dosificación.
- ❖ El dispositivo de dosificación de las gotas debe estar libre de cualquier residuo seco del líquido. Las gotas no deben tener burbujas de aire. (3M ESPE, 2011.)

### **Mezclado**

- ❖ Utilice una espátula metálica o de plástico y un bloque de mezcla o una loseta de vidrio para el mezclado.
- ❖ Idealmente, el polvo debe transferirse hacia el líquido en no más de dos porciones.
- ❖ Mezcle la pasta repetidamente hasta que la consistencia sea homogénea, en un tiempo no mayor de 20 segundos, la superficie del ionómero debe estar brillante.

### **4.7.6 Ventajas y desventajas**

Las principales ventajas y desventajas del ionómero de vidrio en su aplicación clínica se resumen en la Tablas 18 y Tabla 19.

**Tabla 18** Principales ventajas del Ionómero de vidrio

<b>Principales ventajas del ionómero de vidrio</b>
Alta biocompatibilidad
Buenas propiedades físico-mecánicas
Buena adherencia a sustratos dentarios (esmalte, dentina y cemento)
Mínima contracción al polimerizar
Propiedades aislantes, térmicas y eléctricas
Buen sellado marginal
Facilidad de aplicación
Anticariogénico por liberación de flúor y por su actividad antimicrobiana

Fuente: Tascón, 2005.

**Tabla 19** Principales desventajas del Ionómero de vidrio

<b>Principales desventajas del ionómero de vidrio</b>
Difícil pulimento
Resistencia subóptima al agua
Alto riesgo de microfiltración marginal y fractura en cavidades compuestas
Limitaciones estéticas

Fuente: Tascón, 2005.

#### **4.8 Descripción de la técnica TRA**

Para que los resultados de la realización de la técnica TRA sean óptimos, es esencial seguir todas las medidas necesarias y a continuación se describen los pasos para la técnica. (Fejerscov y Kidd, 2008, p.427.)

1.- Se coloca al paciente en posición supina sobre una superficie plana como una mesa, escritorio o cama; su comodidad dependerá de que la cabeza este colocada correctamente y que a su vez permita que la saliva se deposite en la parte posterior de la boca y el campo operatorio esté sobre las rodillas del operador (Fig. 37).



**Fig. 37** Posición correcta del paciente para la realización de la técnica TRA.

Fuente: Fotografía directa, 2011.

La postura del operador es muy importante: el cuerpo debe estar en una posición estática, con la espalda recta, con las manos y los dedos a modo de poder controlar el trabajo, en una posición en la línea media, con relación al paciente. El operador debe estar sentado en un banquillo, con los muslos paralelos al piso y los pies planos en el suelo. La cabeza y el cuello deben estar firmes y ligeramente inclinados hacia el paciente. La distancia ideal al campo operatorio es de 30 a 35 cm. La posición del operador dependerá del área de la boca que está tratando (Fig. 38).



**Fig. 38** Posición correcta del operador para la realización de la técnica TRA.  
Fuente: Fotografía directa, 2011.

2.- Una vez identificado el diente a tratar, se aísla con rollos de algodón para absorber la saliva y mantener al diente seco y se limpia con una torunda de algodón húmeda para remover el *biofilm dental* e identificar la lesión cariosa.

3.- Se realiza el acceso a la lesión de caries, si la cavidad existente en el esmalte es pequeña, ensánchela con una hachuela, se desprenden las pequeñas partículas del esmalte y se remueven con una torunda de algodón húmeda.

La abertura debe quedar suficientemente amplia para que penetre el excavador y se pueda remover la dentina reblandecida en su totalidad, tenga especial cuidado de remover todo el tejido carioso en la unión esmalte dentina, use el excavador con movimientos circulares y horizontales alrededor de ésta unión.

4.- Se retira todo el tejido cariado; dentina infectada y se conserva la dentina afectada. Si la cavidad es demasiado profunda, no se exponga a una comunicación pulpar, es preferible dejar un mínimo de tejido carioso que será arrestado por la liberación de flúor del ionómero de vidrio.

5.- Una vez retirado todo el tejido cariado se procede a la limpieza de la cavidad, para obtener una mejor adhesión química del material de obturación a la estructura del diente, es recomendable utilizar acondicionadores de dentina como el ácido poliacrílico al 10%; aplique una gota con una torunda de algodón sobre la cavidad y la superficie del diente por 10 segundos, una vez que haya transcurrido este tiempo limpie con torundas húmedas y seque con torundas de algodón.

6.- Ya que este limpia y seca la cavidad, se mezcla el ionómero de vidrio de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

7.- Deposite la mezcla en la cavidad y cuide que no queden burbujas, obture completamente la cavidad y permita que una porción de la mezcla se deposite en las fosetas y fisuras y contiguas. Cuando el material pierda su brillantez en la superficie, ponga el dedo cubierto con vaselina sobre esta y presione firmemente, para adaptarlo perfectamente a la cavidad (30 segundos aprox.). Remueva el exceso de material con un contorneador.

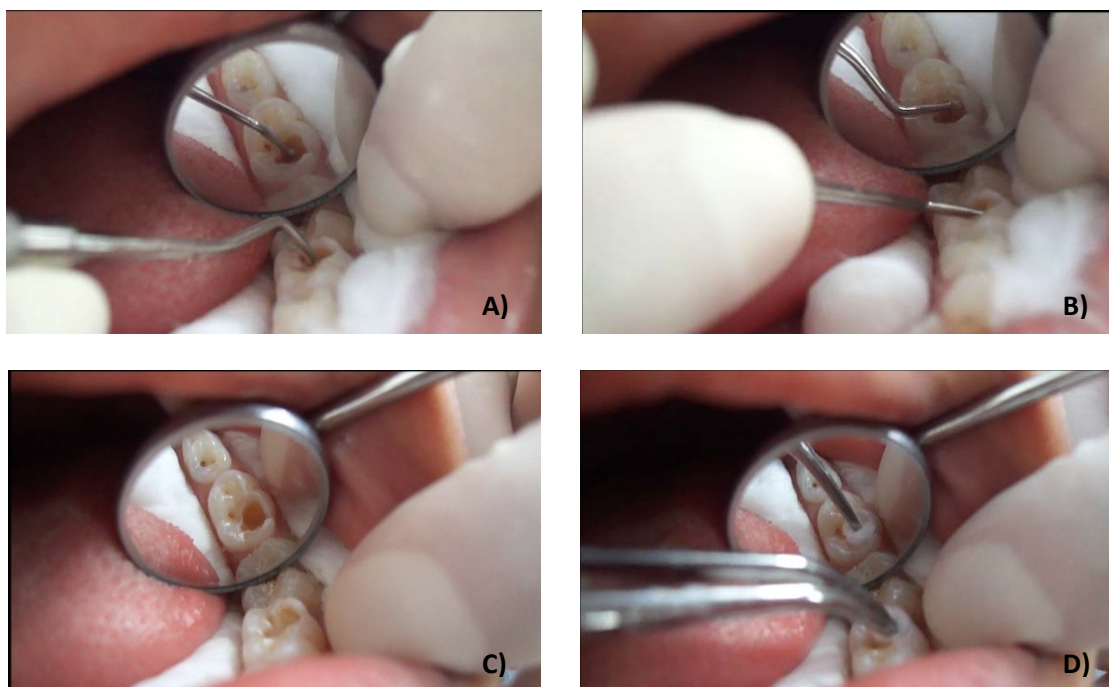
Para la restauración de cavidades proximales en dientes anteriores se debe colocar una tira de celuloide en los dientes y utilizar ésta para obtener el contorno deseado, mezcle el ionómero de vidrio de la manera descrita y deposítelo en las cavidades con un ligero sobrellenado, no retirar la banda hasta que el material haya endurecido, de igual manera remueva el exceso de material con un contorneador.

8.- Verificar oclusión y eliminar puntos prematuros de contacto con la cucharilla o el contorneador.

9. Cubrir la restauración con vaselina o con un barniz de CVI, después de que este pierda el brillo de la superficie, manteniéndolo aislado por otros 30 segundos.

10.- Indicarle al paciente que se enjuague para eliminar restos del material.

11.- Instruir al paciente para que no mastique con el diente restaurado por lo menos hasta después de una hora del procedimiento.<sup>3</sup>



**Fig. 39. A) - D)** .Tiempos clínicos para la ejecución del TRA<sup>4</sup>  
Fuente: Fotografías directas, 2011.

<sup>3</sup> Descripción de la técnica TRA. Fuentes: ( Bello y Fernández ,2008; Jaimes, 2008 y Secretaria de salud SSA, 2002 )

<sup>4</sup> **Fig. 39. A) - D)** Tiempos clínicos para la ejecución del TRA. **A)** Aspecto inicial de una lesión cariosa oclusal, removida con un excavador de dentina de tamaño compatible con la lesión cariosa. **B)** Diente seccionado y aspecto de cómo se remueve adecuadamente la lesión cariosa. **C)** Aspecto de la cavidad preparada. **D)** Limpieza de la cavidad con un algodón embebido con ácido poliacrílico al 10% durante 10s.



**Fig. 40 E) - J)** .Tiempos clínicos para la ejecución del TRA. <sup>5</sup>  
 Fuente: Fotografías directas, 2011.

<sup>5</sup> **Fig. 40 E)- J).** E) Cavity washed with cotton balls soaked with water. F) Cavity prepared. G) Insertion of CVI in small quantities. During the insertion of CVI, it is important to ensure contact with the bottom and under the cusps and prevent the inclusion of bubbles in the restoration. In the adjacent fissures the CVI must be inserted with a slight excess in order to promote the sealing of the fissures that were not included in the restoration with the purpose of preventing future lesions. H) With the gloved and oiled finger the operator performs digital pressure for a period of one minute. I) Remove excess with the spoon. J) Final restoration.

## 4.9 Ventajas y Desventajas del TRA

Las ventajas de la técnica TRA se describen en la Tabla 20.

**Tabla 20** Ventajas del TRA.

<b>Ventajas del TRA</b>
Es conservador, requiere mínima preparación de la cavidad, según lo determina la forma de la lesión
Se elimina solamente el tejido reblandecido infectado (esmalte y dentina)
Es indoloro por lo que evita la necesidad de la anestesia local.
Sigue las normas de bioseguridad.
Bajo costo, no requiere equipos eléctricos ni hidráulicos.
No requiere gran cantidad de equipo y material dental
Sustituye a la exodóncia como tratamiento
Es estético
Permite sellar foseetas y fisuras

Fuente: Tascón, 2005.

La técnica TRA también tiene desventajas las cuales se describen en la Tabla 21.

**Tabla 21** Desventajas del TRA.

<b>Desventajas del TRA</b>
Duración de las restauraciones con la TRA. Los estudios han reportado que la mayor duración ha sido 3 años.
La aceptación de la técnica por el personal de salud bucal no está todavía asegurado.
Hasta el momento su uso es limitado a lesiones de una superficie y pequeñas o medianas, por la poca resistencia de los materiales existentes.
La posibilidad de fatiga de la mano por el uso de instrumentos manuales por largos periodos.
La mezcla del material puede no estar estandarizada, por variar los operadores y las situaciones climáticas.
La falta aparente de sofisticación de esta técnica, que puede no ser aceptada por la comunidad odontológica.
La falta de comprensión por los pacientes que esta técnica es definitiva y no provisional.

Fuente: Otazú y Perona, 2005.

#### **4.10 Factores por los que falla el TRA**

Los factores clínicos que pueden llevar al fracaso la técnica TRA son:

- ❖ Factor Material
- ❖ Factor Operador
- ❖ Factor Técnico

##### **Factor material**

Los factores materiales están directamente relacionados a las propiedades del material CIV. Entre las principales razones atribuidas al material de obturación se destacan:

- ❖ Inadecuada resistencia de los CIV en las áreas sometidas al estrés masticatorio.
- ❖ Incorporación de burbujas o lagunas en el cuerpo del material y en la interfase diente/obturación.
- ❖ Inadecuado uso de las proporciones durante la preparación de la mezcla
- ❖ Manipulación incorrecta
- ❖ Fallas en la inserción
- ❖ Falta de protección superficial. (Bordoni, Escobar y Castillo, 2010, p.390.)

##### **Factor operador**

Uno de los puntos fundamentales en relación con los operadores es la buena capacitación de todo el equipo de trabajo para lograr una calibración adecuada durante el procedimiento.

La capacitación insuficiente es el factor más relevante al que se atribuyen los fracasos del TRA ocasionado por:



- ❖ Inadecuada remoción del tejido cariado
- ❖ Remoción del tejido cariado en cavidades estrechas con abertura inferior a 1,4 mm, puede impedir que se efectúe la remoción correcta.
- ❖ Mal control de humedad, contaminación con saliva o sangre.
- ❖ Mal acondicionamiento de la cavidad
- ❖ Incorrecto mezclado del material e inserción del material. (Mickenautsch y Grossman, 2008.)

### **Factor técnico**

- ❖ Tanto la excavación manual como la técnica de digito presión, son componentes únicos del componente clínico del TRA. La excavación manual causa fractura del esmalte irregularidades en la dentina. Ambos plantean un reto a una buena adaptación marginal de CIV, la cual es importante para una fuerza de adhesión efectiva del material a las paredes de la cavidad. Además la técnica de digito presión causa una superficie de restauración tosca, con márgenes irregulares, apoyando la retención potencial de placa y bacteria. Sin embargo fuerzas oclusales de autoalijamiento y la acción antibacteriana del CIV pueden contrarrestar dicho efecto negativo. (Mickenautsch y Grossman, 2008.)

## JUSTIFICACIÓN

Se sabe que la caries dental es el principal problema epidemiológico en México y menos del 50% de la población tiene acceso a algún servicio público de salud. (Lo y col., 2006.)

Tal es el caso de la comunidad de Peña Blanca que debido a factores predisponentes como son la alimentación y los hábitos higiénicos; su ubicación geográfica, y pocas posibilidades de acceder al servicio odontológico por cuestiones económicas los niños de 5 -10 años de edad tienen una alta presencia de caries. La mayoría de los dientes cariados que presentan los niños no son tratados a tiempo y terminan sufriendo grandes cavitaciones que los destruyen y hacen que la única opción terapéutica posible sea la exodoncia a temprana edad provocando a la vez pérdida de espacio lo que conlleva a problemas de maloclusión. Debido a la condiciones de la población no es posible realizar técnicas convencionales y se propone el uso del ionómero de vidrio en la técnica TRA como tratamiento de la caries dental en niños ya que al utilizar este cemento como restauración se lleva a cabo la remineralización de lesiones cariosas dentinarias a través de la liberación de fluoruro, además de ser un procedimiento indoloro, de bajo costo y que no requiere equipo complicado. (Secretaria de salud SSA, 2002.)

Se asistió con el equipo dental básico necesario a la comunidad de Peña Blanca, en el mes de Septiembre del 2010 se hizo la revisión y detección de los niños de 5-10 años que acudieron a consulta odontológica y cumplían con los criterios de inclusión, durante los meses de Octubre y Noviembre del 2010 se colocaron 83 TRA en los niños incluidos en el estudio, siendo estos evaluados después de 6 meses, los resultados demostraron que el 85.2% de las restauraciones tuvo una buena retención y conservación de sus principales parámetros clínicos.

Este trabajo se realizo con la finalidad de evaluar y difundir el uso del ionómero de vidrio en la técnica TRA como una opción de tratamiento restaurador de la caries dental para la población infantil de comunidades que no cuentan con el acceso a servicios de salud bucal cercanos ni con los recursos económicos; como lo es Peña Blanca.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿El ionómero de vidrio utilizado en la técnica TRA puede ser una opción de tratamiento restaurativo para la caries dental en la población infantil de comunidades marginadas, como lo es Peña Blanca?

## **HIPOTESIS**

Al conservar la mayoría de los TRA colocados sus principales parámetros clínicos; el ionómero de vidrio utilizado en la técnica TRA es una opción de tratamiento restaurativo para la caries dental.

## **OBJETIVOS**

- ❖ Evaluar la durabilidad del ionómero de vidrio utilizado en la técnica TRA.
- ❖ Analizar los fundamentos que sustenten la técnica TRA como una opción de tratamiento de la caries dental.
- ❖ Resaltar las propiedades del ionómero de vidrio utilizado en la técnica TRA.

## DISEÑO METODOLÓGICO

### ❖ Tipo de estudio

<b>Manipulación de variables</b>	<b>Evaluación del fenómeno estudiado</b>	<b>Análisis y enlace de resultados</b>	<b>Período en que se capta información</b>
Observacional	Transversal	Descriptivo	Prolectivo

El estudio es observacional porque no se manipula ninguna de las variables, transversal porque solo se realizara una medición de las restauraciones después de un tiempo de 6 meses, es descriptivo porque se revisaran las restauraciones colocadas y se describirán las características observadas y prolectivo porque la información fue obtenida en el momento de la investigación.

❖ **Población de estudio:** 83 niños de la comunidad Peña Blanca.

❖ **Criterios de inclusión:**

Paciente cooperador de 5 a 10 años originario de la comunidad Peña Blanca que tenga órgano dentario temporal con experiencia de caries, la cual se encuentre dentro de la siguiente clasificación:

<b>Clasificación clínica de caries</b>	<b>Características</b>
Según su profundidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caries superficial</li> <li>- Caries moderada</li> <li>- Lesión profunda</li> <li>- Lesión muy profunda</li> </ul>	Abarca únicamente esmalte pero es una lesión cavitada. Llega mínimamente a la dentina. Alcanza un extenso compromiso de la dentina. Afecta la dentina adyacente al tejido pulpar.
Según el # de superficies que abarca: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caries simple</li> <li>- Caries compuesta</li> </ul>	Abarca únicamente una cara del diente. Solo involucra 2 caras del diente.
Según su localización por superficie anatómica: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caries oclusal</li> <li>- Caries proximal</li> <li>- Caries cervical</li> <li>- Caries en caras libres</li> </ul>	Abarca la superficie masticatoria. Abarca la superficie mesial o distal del diente. Abarca el tercio cervical del diente. Abarca caras vestibular, palatino y lingual.
Según velocidad de progresión: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caries crónica</li> </ul>	La lesión progresa lentamente y por ende el compromiso dentinario y pulpar es más tardío. La dentina cariada suele mostrarse de color pardo oscuro. En este caso, No presenta dolor.

#### ❖ **Criterios de exclusión:**

- ❖ Niños mayores de 10 años y menores de 5 años.
- ❖ Falta de accesibilidad a la cavidad de caries que imposibilite la remoción del esmalte para el acceso.
- ❖ Caries que afecte más de 2 caras del diente.
- ❖ Caries que involucre pulpa.
- ❖ Necrosis pulpar.
- ❖ Presencia de absceso.
- ❖ Caries en órganos dentarios permanentes.

❖ **Criterios de eliminación:**

Aquellos niños que siendo incluidos en el estudio no cumplieron con los criterios de inclusión, aquellas restauraciones que fallaron por un mal diagnóstico y se optó por realizarles otro tratamiento o bien aquellos niños que abandonaron el estudio.

❖ **Variables:**

VARIABLE	DEFINICIÓN	NIVEL DE MEDICION	CATEGORÍAS
Edad	Edad que refiere el sujeto al momento del estudio	Cuantitativo Discreto Intervalar	-De 5 – 10 años de edad
Caries dental	Enfermedad infecciosa y transmisible de los dientes	Cualitativo Razón	- Caries en esmalte - Caries en dentina
Órgano dental	Órgano anatómico duro, enclavado en los alvéolos de los huesos maxilares	Cualitativo Nominal	-Órgano dentario temporal
Restauración de ionómero de vidrio	Restauración de ionómero de vidrio de un diente afectado por caries	Cualitativo Ordinal	a.Retención b.Forma anatómica c.Integridad marginal d.Color e.Caries dental secundaria

## ❖ Técnica

Para llevar a cabo este estudio una pasante de la carrera de Cirujano Dentista realizó la revisión de la población infantil de 5-10 años de edad de la comunidad Peña Blanca que acudieron a consulta odontológica durante el periodo de Septiembre-Noviembre del 2010 para realizar su diagnóstico bucodental y se seleccionaron 83 niños que cumplieron con los criterios de inclusión ya antes explicados. Se les explicó a los padres en qué consistía el tratamiento restaurativo atraumático y se les pidió autorización para realizarlo.

Los tratamientos fueron realizados en un salón de las instalaciones de la primaria de la comunidad Peña Blanca, el salón fue previamente limpiado y adaptado con 2 mesas y una silla. Los tratamientos los realizó solo la pasante de la carrera Cirujano Dentista, según los lineamientos del TRA. Una vez realizado el diagnóstico del diente a ser tratado, se le pidió al paciente que se acostara en una mesa cerca de la ventana para tener una buena iluminación y la pasante se colocó detrás de la cabeza del paciente, se realizó un aislamiento relativo y se limpió el diente a tratar, se inició con la preparación de la cavidad ensanchando el orificio de entrada de la lesión con una cucharilla para excavar la caries a través de un movimiento de rotación de la punta del instrumento introducido en la cavidad cariada. Se eliminó el tejido reblandecido de la unión esmalte dentina en su totalidad, y posteriormente se eliminó únicamente el tejido cariado reblandecido cercano a la pulpa.

Una vez retirado todo el tejido cariado se procedió a la limpieza de la cavidad, para obtener una mejor adhesión química del material de obturación a la estructura del diente se realizó el acondicionamiento de la dentina frotando la cavidad con torundas de algodón humedecidas con ácido poliacrílico al 10% por 10 segundos con el fin de eliminar toda impureza como placa bacteriana, detritus. Se lavó la cavidad y superficie dentaria con torundas empapadas en agua y posteriormente se eliminó el exceso de la humedad con torundas de algodón.

Ya que se limpio y seco la cavidad, se mezcla el cemento de ionómero de vidrio de acuerdo a las instrucciones del fabricante, en este estudio se utilizó Ketac™ Molar Easymix; se mezcló una gota de líquido con una cuchara medidora llena de polvo al ras con una espátula de cemento durante aproximadamente 20 seg., cuando la superficie del ionómero es brillante, se llevó a la cavidad con ayuda de un aplicador de Dycal en porciones pequeñas para que el material logre entrar a toda la cavidad y que no se formen burbujas. Una vez que el material haya perdido la brillantez de su superficie se le aplicó una ligera presión con el dedo enguantado y envaselinado para tratar de empacar lo mejor posible el material dentro de la preparación cavitaria. Se checó la oclusión para eliminar puntos prematuros de contacto y se removieron los excesos con la misma cucharilla, se colocó una pequeña capa de vaselina y se mantuvo aislado durante otros 30 seg., para prevenir la deshidratación. Una vez terminado el tratamiento se le indicó al paciente no comer por lo menos en un lapso de una hora.

Por cuestión de tiempo solo se realizó 1 TRA por cada niño seleccionado.

Todas las restauraciones fueron evaluadas por la pasante de la carrera de Cirujano Dentista a los 6 meses de su colocación de acuerdo a los criterios de Ryge (USPHS) modificados, que evalúa retención, forma anatómica, integridad marginal, color y caries secundaria.



# DISEÑO ESTADÍSTICO

## **Criterios de Evaluación:**

Se realizó la evaluación clínica directa de las obturaciones. Los resultados se reportaron utilizando los criterios de Ryge (USPHS) modificados los cuales se describen a continuación: (CVAR y RYGE, 1971)

### **Retención:**

- ❖ Alfa (A): el material se encontró presente en toda la extensión y profundidad de la cavidad, aceptándose clínicamente.
- ❖ Bravo (B): el material se encontró parcialmente desalojado en alguna parte de la cavidad, pero se aceptó clínicamente ya que los cambios observados fueron ligeros.
- ❖ Charlie (C): el material se desalojó por completo de la cavidad, es decir se consideró clínicamente inaceptable.

81

---

### **Forma anatómica:**

- ❖ Alfa (A): La obturación es continua con la forma anatómica existente, aceptable clínicamente,
- ❖ Bravo (B): la obturación es discontinua con la forma anatómica existente, pero el material que falta no es suficiente para exponer la dentina, por lo que se consideró clínicamente aceptable.
- ❖ Charlie (C): se ha perdido suficiente material como para exponer la dentina o la base, inaceptable clínicamente.

### **Integridad Marginal:**

- ❖ Alfa (A): la obturación se adapta perfectamente a lo largo del borde cavo superficial. El explorador no se engancha cuando se desliza sobre estos márgenes. No se observa ninguna grieta, siendo clínicamente aceptable.

- ❖ Bravo (B): el explorador se engancha en alguno de los márgenes de la obturación, hay evidencia de grieta en la cual penetra el instrumento, no hay dentina o base expuesta, siendo clínicamente aceptable.
- ❖ Charlie (C): el explorador penetra en una grieta que es de tal profundidad que está expuesta la base o la dentina, considerándose clínicamente inaceptable.

### **Color:**

- ❖ Alfa (A): la obturación se asemeja a la estructura dentaria adyacente en color y translucidez.
- ❖ Bravo (B): la desigualdad de color y translucidez está dentro de los límites normales del color del diente.
- ❖ Charlie (C): la desigualdad de color y translucidez está fuera de los intervalos normales del color y translucidez del diente.

### **Caries Dental:**

- ❖ Alfa (A): no hubo evidencia de caries dental en el margen de la obturación ni en los dientes adyacentes.
- ❖ Bravo (B): hubo evidencia de caries bien sea en el margen de la obturación o en alguno de los dientes adyacentes

Una vez revisadas las restauraciones los resultados obtenidos se anotaron en una tabla en la cual aparece el número de casos con sus respectivas frecuencias relativas, de acuerdo a los criterios: Alfa (A), Bravo (B) y Charlie (C), ya previamente establecidos.

# RECURSOS

## 9.1 Físicos

- ❖ Salón de la primaria de la comunidad Peña Blanca.
- ❖ Organización Visión Mundial de México, apoyo con el material necesario para la colocación de los TRA
- ❖ Mesa
- ❖ Sillas

## 9.2 Materiales

### De consumo

- |                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| ❖ Papelería                   | ❖ Cubreboca                 |
| ❖ Computadora                 | ❖ Guantes                   |
| ❖ Literatura                  | ❖ Bata                      |
| ❖ Fotocopias                  | ❖ Campos desechables        |
| ❖ Cámara fotográfica          | ❖ Lentes de protección      |
| ❖ Espejo dental               | ❖ Gorro                     |
| ❖ Cucharilla                  | ❖ Espátula de cemento       |
| ❖ Explorador                  | ❖ Vaselina                  |
| ❖ Pinzas de curación          | ❖ Ionómero de vidrio Ketac™ |
| ❖ Papel encerado              | Molar Easymix               |
| ❖ Rollos, torundas de algodón |                             |

## 9.3 Humanos

- ❖ Director de tesis Jorge Balduino González Aguirre.
- ❖ Asesora Virginia Amalia Vázquez Téllez.
- ❖ Pasante de la carrera de Cirujano Dentista Kentia Ishuet Angulo Martínez la cual colocó y evaluó los TRA.
- ❖ Tesista Kentia Ishuet Angulo Martínez.
- ❖ Niños que cumplan con los criterios de inclusión.

## CRONOGRAMA

REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES	AGO 2010	SEP 2010	OCT 2010	NOV 2010	DIC 2010	ENE 2011	FEB 2011	MAR 2011	ABR 2011	MAY 2011	JUN 2011	JUL 2011	AGO 2011	SEP 2011	OCT 2011	NOV 2011
Investigación de bibliografía	X	X														
Revisión del estado bucodental de los niños entre 5 – 10 años		X														
Detección y selección de los niños que cumplieran con los criterios de inclusión		X														
Atención odontológica a los niños aplicándoles la técnica TRA			X	X												
Evaluación de las restauraciones colocadas con la técnica TRA										X						
Análisis de resultados generales											X					
Informe de resultados												X				
Elaboración del proyecto de investigación													X	X		
Elaboración del Marco teórico de la tesis														X	X	
Elaboración de las conclusiones															X	X

## RESULTADOS

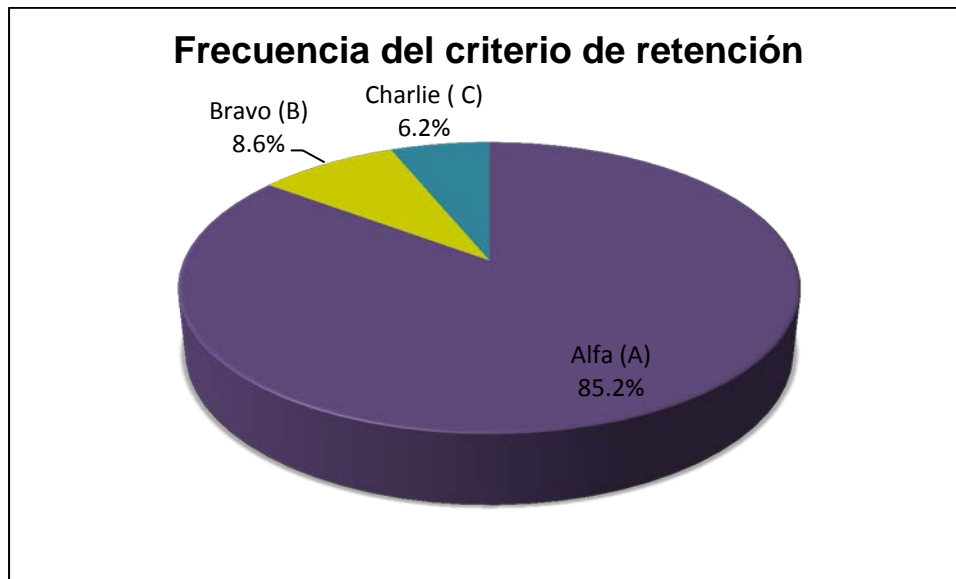
Después de 6 meses de haber sido colocadas las 83 restauraciones TRA, la pasante de la carrera Cirujano Dentista regresó a la comunidad Peña Blanca a evaluar las restauraciones colocadas.

El número de restauraciones que se revisaron fueron 81, debido a que 2 de las restauraciones al momento de ser colocadas; presentaron sintomatología de dolor, ya que se realizó un mal diagnóstico y se tuvo que optar por la extracción dental. Los resultados obtenidos en el presente estudio pueden observarse en la Tabla 1, en la cual aparece el número de casos con sus respectivas frecuencias relativas, de acuerdo a los criterios de Ryge modificados; establecidos previamente.

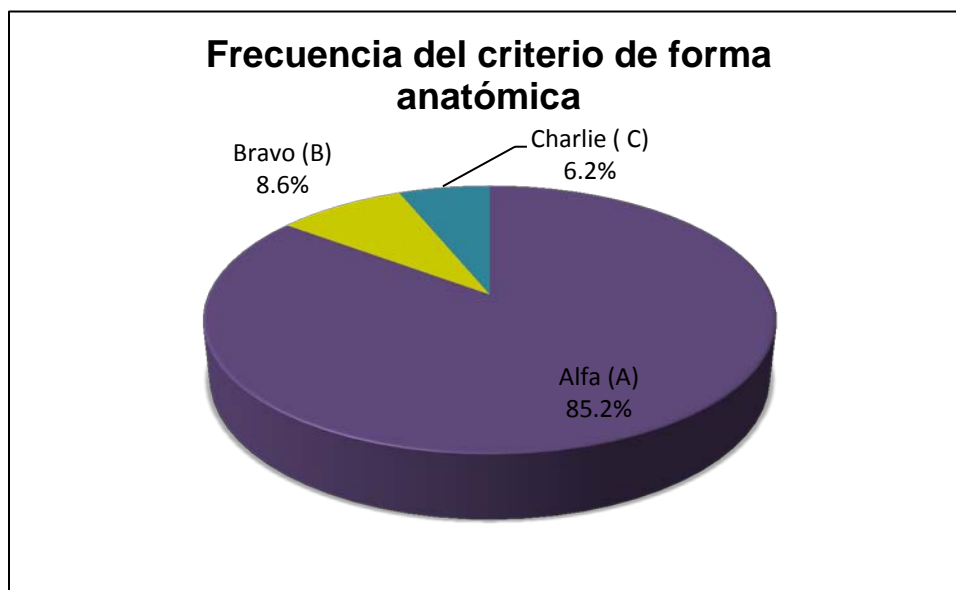
**Tabla 1** Resultados

<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Alfa (A)</b>		<b>Bravo (B)</b>		<b>Charlie (C)</b>	
	<b>No.</b>	<b>%</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>
<b>Retención</b>	69	85.2	7	8.6	5	6.2
<b>Forma anatómica</b>	69	85.2	7	8.6	5	6.2
<b>Integridad marginal</b>	67	82.7	9	11.1	5	6.2
<b>Color</b>	76	93.8	3	3.7	2	2.5
<b>Caries secundaria</b>	80	98.8	1	1.2	0	0

Se observó que el 85.2% de las restauraciones tuvieron una adecuada retención del cemento de ionómero de vidrio utilizado y mantuvieron una forma anatómica aceptada clínicamente, ver Gráfica 1 y 2.

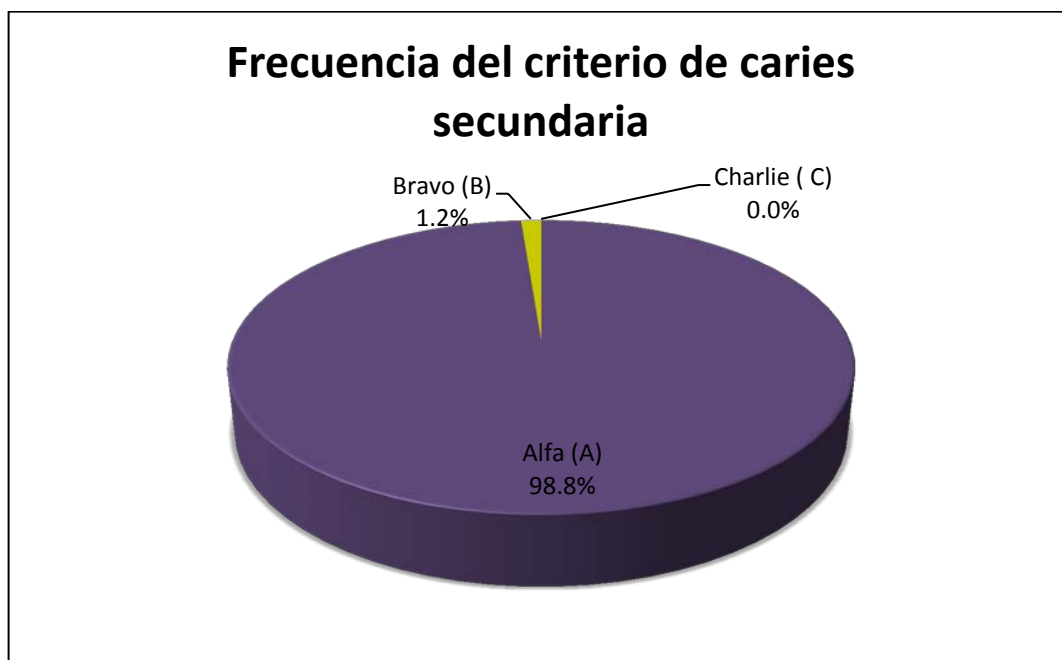


**Gráfica 1** Frecuencia del criterio de retención



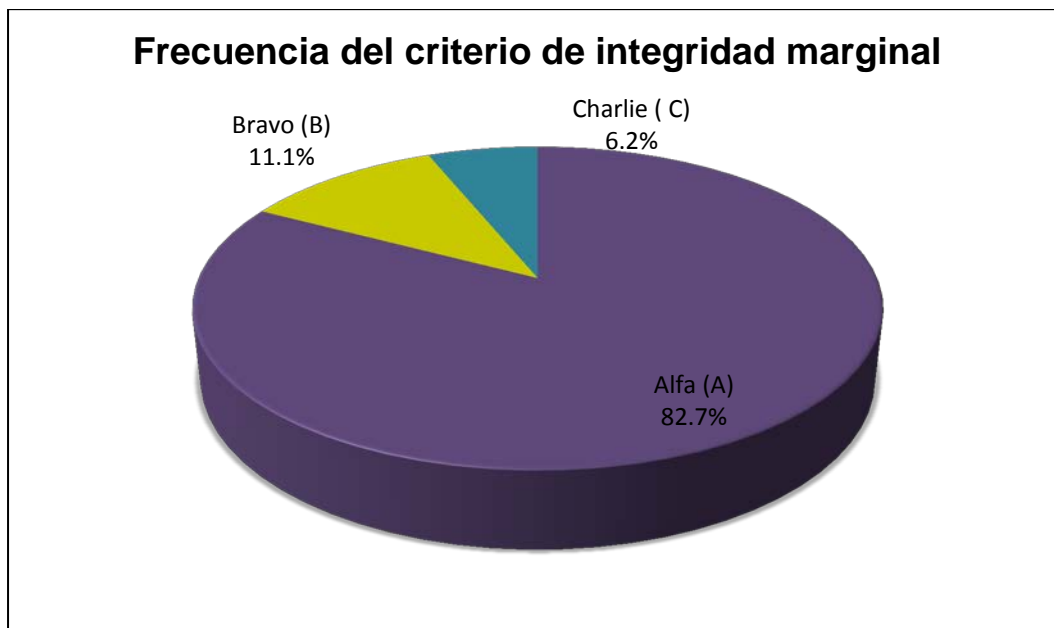
**Gráfica 2** Frecuencia del criterio de forma anatómica

Las 5 restauraciones fracasadas eran Clase II complejas, es decir; 2 eran disto-ocluso -lingual y 3 mesio-ocluso- lingual. Estas 5 restauraciones se incluyeron en el estudio porque durante la selección cumplían con los criterios de inclusión pero en el momento de estar removiendo tejido cariado fue necesario abarcar más de las 2 superficies para remover todo el tejido cariado. La falta de tejido sano para que hubiera una buena retención del material llevó a la pérdida de la restauración. De hecho, a pesar de haber estado expuesta la dentina, no se observó presencia de caries secundaria en 4 de las 5 restauraciones, ver Gráfica 3.



**Gráfica 3** Frecuencia del criterio de caries secundaria

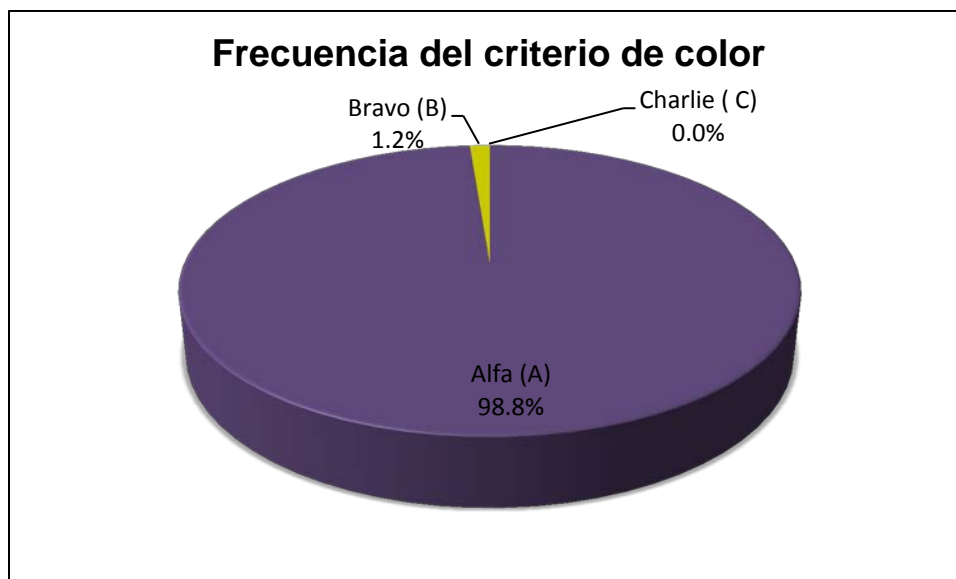
Con respecto a la integridad marginal, se obtuvo que el 82.7% de las restauraciones se adaptaron a lo largo del borde cavo superficial, por lo cual no hubo presencia de caries secundaria. En el 11.1% de las restauraciones donde no se observó una adecuada integridad marginal, fue debido a que estas presentaban un desgaste y el explorador se enganchaba en alguno de los márgenes de la obturación pero no había dentina o base expuesta, siendo clínicamente aceptable, ver Gráfica 4.



**Gráfica 4** Frecuencia del criterio de integridad marginal



A pesar de que el ionómero de vidrio es opaco, la diferencia del color de la restauración con respecto al diente no fue tan notoria, a excepción de un 2.5% de las restauraciones, las cuales presentaba una coloración amarillenta, estos niños en los que estaban colocados los TRA al momento de la revisión tenían elevada presencia de *biofilm dental*, es decir; su higiene bucal era deficiente, esta autora supone que por tal motivo las restauraciones cambiaron de color, ver Gráfica 5.



**Gráfica 5** Frecuencia del criterio de color

Una vez terminada la evaluación de las restauraciones, se procedió a colocar nuevamente las restauraciones que fueron desalojadas durante el estudio repitiéndoles las indicaciones y cuidados de estas. Se les reforzó la técnica de cepillado que con anterioridad se les había enseñado, también se les dio una plática acerca de Caries y Gingivitis, alimentos cariogénicos y no cariogénicos, así como la importancia del cuidado de la salud bucal.

## DISCUSIÓN

El presente estudio evaluó el comportamiento clínico del ionómero de vidrio utilizado en la técnica TRA llevada a cabo por una pasante de la carrera Cirujano Dentista, especialmente se evaluó la durabilidad de las restauraciones. Estuvo dirigida principalmente a niños de 5 a 10 años residentes de la comunidad de Peña Blanca, donde las características socio-económicas más resaltantes son la carencia de servicios básicos, así como el pobre acceso a servicios de salud y transporte público.

La durabilidad de las restauraciones en este estudio de 6 meses fue de 85.2%, en un estudio publicado en *Acta odontol. venez.* (YEQUEZ, 2001.) en donde se evaluó la supervivencia de 91 restauraciones después de 7 meses, el resultado que se obtuvo fue del 100%. Los resultados clínicos obtenidos en este estudio, en cuanto a retención están directamente relacionados con la forma de la cavidad. La preparación de la cavidad para las restauraciones con cementos de ionómero de vidrio, deben hacerse conservadoras, únicamente realizando la eliminación de caries y el terminado de los márgenes perpendiculares al esmalte sin retención complementaria. La forma de la cavidad debe ajustarse a las propiedades físicas del material. En nuestro estudio se realizaron cavidades conservadoras, sin embargo como se mencionó anteriormente, las 5 restauraciones fracasadas eran Clase II complejas, es decir; 2 eran disto-ocluso-lingual y 3 mesio-ocluso-lingual, la pérdida de adhesión al diente resultó en el desalojo de la restauración. A esto se debe posiblemente el porcentaje de beneficios observados en cuanto a retención.

La mayoría de los estudios en los que se observa el comportamiento clínico del ionómero de vidrio en la técnica TRA, los resultados se observan en un tiempo mínimo de un año, por lo que no hay muchos estudios con los cuales se pueda comparar esté en cuestión de tiempo. Sin embargo los resultados no difieren tanto, Bustamante (2004), obtuvo el 84% de supervivencia de 107 restauraciones que colocó. También los resultados del actual estudio se pueden comparar con un

anterior estudio realizado en Finlandia (Hokala y Hokala, 2002), en donde se obtuvo un 79% de supervivencia de las restauraciones colocadas. Lo y col. (2006) en su estudio obtuvo que alrededor del 10% de las restauraciones TRA fracasó, principalmente a que no hay un buen control de la humedad al momento de haber sido colocadas.

Finalmente, debe entenderse que el TRA forma parte de un paquete integral de cuidado de salud oral basado en una filosofía de salud preventivo-promocional. (Mautsch y Sheiham, 1995.) En tal sentido, la OMS ha introducido recientemente un programa de cuidado básico en salud oral para uso en países en vías de desarrollo, en los cuales existen altos niveles de daño acumulado por caries dental. Dicho paquete integra actividades de educación en salud oral con actividades de tipo preventivo, incluyendo sellantes con TRA; recuperativo, restauraciones realizadas con TRA y manejo de emergencias. (Bernabe, Sánchez y Delgado, 2006.)

## CONCLUSIONES

La hipótesis planteada en nuestra investigación se cumplió, por lo tanto; basándonos en los objetivos planteados y de acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, podemos establecer las siguientes conclusiones:

- ❖ Las restauraciones realizadas con la Técnica TRA, fueron duraderas y confiables durante 6 meses, tiempo que duró la investigación.
- ❖ Los criterios evaluados durante este período, demostraron resultados satisfactorios para el tratamiento de caries dental, siempre y cuando entren dentro de la clasificación que se mencionó en los criterios de inclusión.
- ❖ El uso del ionómero de vidrio en el TRA constituyen una técnica sencilla en el tratamiento restaurador de los dientes temporales, debido a las características anatómicas de los mismos.
- ❖ Es un procedimiento de bajo costo y no requiere equipo eléctrico ni gran cantidad de equipo dental.
- ❖ Es un procedimiento indoloro por lo que evita la necesidad de la anestesia local.
- ❖ Con este tratamiento se evita la pérdida del órgano dentario a temprana edad y así mismo algunos problemas de maloclusión como consecuencia de estas.
- ❖ El uso del ionómero de vidrio en la técnica TRA no debe ser aislado de otros procedimientos y actividades preventivo-promocionales, como pláticas para prevención de caries y otras enfermedades bucodentales.

## PROPUESTAS

- ❖ Trabajar en conjunto con otras disciplinas en este tipo de comunidades marginadas para lograr un mayor éxito.
- ❖ Promover la realización de más brigadas odontológicas a comunidades de bajos recursos.
- ❖ Crear un “Plan comunitario odontológico” y dárselo a conocer a las universidades que imparten la carrera de Cirujano Dentista para que lo consideren como una actividad obligatoria dentro de su plan de estudios y así poder brindar la atención a este tipo de comunidades y formar Cirujanos Dentistas con la capacidad de identificar, prevenir y resolver los problemas de salud odontológica en todo tipo de comunidades.
- ❖ Que las instituciones den un mayor apoyo a la realización de servicios sociales comunitarios.
- ❖ Que se apliquen modelos de mejores prácticas basados en evidencia científica que garanticen la ampliación de cobertura, principalmente en las comunidades marginadas; eleven la calidad en la atención; promuevan la salud bucal y, por último, contribuyan a disminuir la prevalencia de las enfermedades bucales más frecuentes.
- ❖ Continuar las investigaciones clínicas con estos materiales, ya que ellos parecen ofrecer soluciones de perdurabilidad en los métodos restauradores y preventivos para niños y adolescentes.
- ❖ Seguirme actualizando e investigando acerca de nuevos métodos para el tratamiento de las principales enfermedades bucodentales pero principalmente trabajar en prevenirlas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ab-ghani Z, Ngo H, McIntyre J. Effect of remineralization/demineralization cycles on mineral profiles of Fuji IX Fast *in vitro* using electron probe microanalysis. Australian Dental Journal [Internet]. 2007 [acceso 21 de Octubre de 2011]. 52: 276-281. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1834-7819.2007.tb00502.x/abstract>.
- Álvarez MA. Uso de los fluoruros y de los derivados de la caseína en los procedimientos de Remineralización [Internet]. Perú; 2010 [11 de Octubre ] Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualdata/monografias/alumnos/aguirre\\_mp.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualdata/monografias/alumnos/aguirre_mp.pdf)
- Arteaga S. Demineralization and Remineralization: The Battle to keep teeth strong and healthy. Woman Dentist Journal WDJ [Internet] 2006 [acceso 11 de Octubre de 2011]. Disponible en: <http://www.kiezenoftrekken.nl/downloads/article5womandentist1.pdf>.
- Barrancos M. Operatoria dental Integración clínica. 4ta Edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2006.
- Bello S, Fernández L. Tratamiento Restaurador Atraumático como una herramienta de la odontología simplificada. Acta Odontológica Venezolana [Internet] 2008 [acceso 22 de Agosto de 2011]; 46(4). Disponible en: [http://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/4/tratamiento\\_restaurador\\_atraumatico\\_odontologia\\_simplificada.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/4/tratamiento_restaurador_atraumatico_odontologia_simplificada.asp).
- Bernabé E, Sánchez PC, Delgado EK. Efectividad de una intervención comunitaria en salud oral: resultados después de 18 meses. Rev Med Hered [Internet].2006 [21 de Octubre de 2011]; 17(3). Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1018-130X2006000300007](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2006000300007)
- Boj JR, Catalá M, García – Ballesta C, Mendoza A, Planells P. Odontopediatría La evolución del niño al adulto joven. Madrid: Ripano S.A; 2011.
- Bordoni N, Escobar A, Castillo R. Odontología Pediátrica La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2010.
- Busato y col., 2002. Citado en: Joubert R. Odontología Adhesiva y Estética. Madrid: Editorial Ripano, S.A.; 2010. p.82.

- Bustamante Carina. Tratamiento restaurador atraumático (TRA) en dientes permanentes jóvenes. Resultados a 3 años. (Un procedimiento válido para la prevención e inactivación de caries en el marco de un programa comunitario de atención primaria). Formula Odontológica [Internet] 2004 [acceso 30 de Octubre de 2010] 2 (4). Disponible en: <http://www.ecuaodontologos.com/revistaaorybg/vol2num4/tratamientoa.htm>.
- Carrillo C. Desmineralización y remineralización. El proceso en balance y la caries dental. Revista ADM [Internet] 2010 [acceso 4 de Mayo de 2011]; 67 (1): [30-32]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2010/od101g.pdf>.
- Cvar y Ryge, 1971. Citado en: Yequéz E. Evaluación clínica de un Ionómero de Vidrio modificado en Odontopediatría [Monografía Internet], [acceso 21 de Octubre de 2011]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos905/evaluacion-ionomero-vidrio/evaluacion-ionomero-vidrio.shtml>.
- De Lima M, Bresciani E, Esteves T, Henostroza N, Falavinha A. Tratamiento Restaurador Atraumático: Optimización de la Técnica y Secuencia Clínica- Parte II. Revista Dental de Chile [Internet] 2003 [acceso 23 de Septiembre de 2010]; 94 (3): [22-28]. Disponible en: [http://www.revistadentaldechile.cl/temas\\_noviembre\\_2003/PDFs%20Noviembre\\_2003/Tratamiento%20Restaurador%20Atraumatico...pdf](http://www.revistadentaldechile.cl/temas_noviembre_2003/PDFs%20Noviembre_2003/Tratamiento%20Restaurador%20Atraumatico...pdf).
- Ersin NK, Candan U, Aykut A, Oncaq O, Eonat C, Kose T. A clinical evaluation of resin-based composite and glass ionomer cement restorations placed in primary teeth using ART approach: results at 24 months. JADA [Internet] 2006 [acceso 13 de Agosto de 2011] ; 137(11): 1529-36. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17082278>.
- Fejerskov O, Kidd E. Dental caries the disease and its clinical management. 2ª edición. Blackwell Munksgaard; 2008.
- Flores J, García E, Gutiérrez D, Ochoa C, Pardavé M, Pérez A et al. Técnica de Restauración Atraumática. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2010. Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/alumnos/flores\\_rj.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/alumnos/flores_rj.pdf).
- Foro- México.com [Internet]. México: Foro-México.com; 26 de Enero de 2011 [actualizado 12 de Julio de 2011; acceso 20 de Agosto de 2011]. Información de Peña Blanca Xilitla. Disponible en: <http://www.foro-mexico.com/san-luis-potosi/pena-blanca-1/mensaje-257268.html>.
- Freitas, 2001. Bratthal y col, 2001. Baelum y Fejerskov, 2003. Citado en: Henostroza G. Caries dental. Principios y procedimientos para el diagnóstico. Madrid: Ripano S.A.; 2007. p.21.

- Frencken y Holmgren, 2001. Citado en: Jaimes B. Tratamiento Restaurativo Atraumático (TRA): Una alternativa para el control de la lesión cariosa. [Tesis]. México; 2008.
- Gómez M, Campos A. Histología y embriología bucodental. 2da edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2002.
- González RM, Cameros IJ. Microbiología bucal. 3ª edición. México: Méndez editores; 1999.
- Gotlieb, 1944. Citado en: Liébana J. Microbiología oral. México: McGraw-Hill Interamericana editores, S.A. de C.V; 1997. p.451.
- Guzmán BH, 1999. Citado en: Joubert R. Odontología Adhesiva y Estética. Madrid: Editorial Ripano, S.A.; 2010. p.81.
- H. Ayuntamiento de Xilitla. Enciclopedia de los Municipios de México Estado de San Luis Potosí Xilitla. [Internet]. México: H. Ayuntamiento de Xilitla; 2005 [acceso 7 de Junio de 2011] Disponible en: <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/sanluispotosi/municipios/24054a.htm>.
- Harris R, Griffin J. The ultrastructure of small blood vessel of the normal human dental pulp. Australian Dental Journal. 1971:220.
- Henostroza G. Caries dental. Principios y procedimientos para el diagnostico. Madrid: Ripano S.A.; 2007.
- Hidalgo R. Las metaloproteinasas y el progreso de la lesión cariosa en dentina. Rev. Estomatol. Herediana [Internet]. 2006 [acceso 12 de Octubre de 2011]; 16(1): 64 – 72. Disponible en: <http://revistas.concytec.gob.pe/pdf/reh/v16n1/a12v16n1.pdf>.
- Hidalgo- Lostaunau R. Reacción de la dentina a los sistemas adhesivos resinosos: aspectos biológicos relacionados y biodegradación de la capa híbrida. Rev. Estomatol. Herediana [Internet]. 2008 [acceso 12 de Octubre de 2011]; 18(1). Disponible en: [http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1019-43552008000100009&lng=en...&nrm=iso](http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552008000100009&lng=en...&nrm=iso)
- Higashida, 2000. Citado en: Henostroza G. Caries dental. Principios y procedimientos para el diagnostico. Madrid: Ripano S.A.; 2007. p.30.
- Hokala y Hokala, 2002. Citado en: Lo ECM, Luo Y, Tan HP, Dyson JE, Corbet EF. ART and Conventional Root Restorations in Elders after 12 Months. *J Dent Res* [Internet]. 2006 [acceso 12 de Octubre de 2011]; 85: 929. Disponible en: <http://jdr.sagepub.com/content/85/10/929.full>.



- INEGI. Catalogo de localidades [Internet]. México: INEGI. 2010 [acceso 5 de junio de 2011]. Disponible en: <http://cat.microrregiones.gob.mx/catloc/default.aspx?tipo=clave&campo=loc&valor=24054&varent=24&varmun=054>.
- Jaimes B. Tratamiento Restaurativo Atraumático (TRA): Una alternativa para el control de la lesión cariosa. [Tesis]. México; 2008.
- Joubert R. Odontología Adhesiva y Estética. Madrid: Editorial Ripano, S.A.; 2010.
- Kalil S. Remoción química y mecánica de la caries. Clínica [Internet]. 2006 [acceso 12 de Octubre de 2011]; 5. Disponible en: <http://www.revistaclinica.com.br/edicao.php?lang=es&ed=5&pg=80>.
- Kalil S, Cardoso C, Domingues M, Porta Santos K, Marcilio E. Gel a base de papaína: una nueva alternativa para la remoción química y mecánica de la caries. BVS [Internet]. 2006 [acceso 12 de Octubre de 2011]; 3(2):35-39. Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=530471&indexSearch=ID>.
- Katz S, Mc Donald LJ, Stookey KG. Odontología preventiva en acción. 3ªed. La Habana: Editorial Científico-Técnica; 1982.
- Ketter W. Odontología Conservadora. 3ª edición. Barcelona: Editorial Masson- Salvat odontología; 1994.
- Keyes P, 1960. Citado en: Nikiforuk G. Caries Dental Aspectos Básicos y Clínicos. Buenos Aires: Editorial Mundi S.A.I.C y F; 1986. p.71.
- La Salud.com.mx [Internet]. México: La Salud.com.mx; 12 de Febrero de 2008 [acceso 3 de Mayo de 2011]. "La caries es el principal problema epidemiológico en México": ADM [1]. Disponible en: <http://www.lasalud.com.mx/?aid=2675>.
- Liébana J. Microbiología oral. México: McGraw-Hill Interamericana editores, S.A. de C.V; 1997.
- Lima M, 2000. Citado en: Joubert R. Odontología Adhesiva y Estética. Madrid: Editorial Ripano, S.A.; 2010. p.77.
- Llamas y col, 1997. Citado en: Henostroza G. Caries dental. Principios y procedimientos para el diagnostico. Madrid: Ripano S.A.; 2007. p.30.

- Llamazares C. Plan Municipal de Desarrollo de Xilitla 2009-2012 [Internet]. Xilitla S.L.P.: 2009 [acceso 28 de Agosto de 2011]. Disponible en: [http://cefimslp.gob.mx/documentos/PMD/2010\\_2012/Xilitla.pdf](http://cefimslp.gob.mx/documentos/PMD/2010_2012/Xilitla.pdf).
- Lo ECM, Luo Y, Tan HP, Dyson JE, Corbet EF. ART and Conventional Root Restorations in Elders after 12 Months. *J Dent Res* [Internet]. 2006 [acceso 12 de Octubre de 2011]; 85: 929. Disponible en: <http://jdr.sagepub.com/content/85/10/929.full>.
- Macchi RL. Materiales dentales. 3ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2000.
- Marsh y Nivad, 2003. Citado en: Henostroza G. Caries dental. Principios y procedimientos para el diagnostico. Madrid: Ripano S.A.; 2007. Henostroza G. Caries dental. Principios y procedimientos para el diagnostico. Madrid: Ripano S.A.; 2007. p.25.
- Mauro SJ, Sundfeld RH, Bedran-Russo AKB, Fraga ALF. Fuerza de adhesión del ionómero de vidrio modificado por resina a la dentina: el efecto del tratamiento de superficie dentinal. *J Minim Interv Dent* [Internet] 2009 [acceso 20 de Octubre de 2011] 2 (1). Disponible en: <http://www.miseeq.com/s-2-1-6.pdf>.
- Mautsch W, Sheiham A. Promoting Oral Health in Deprived Communities. Germany: German Foundation for International Development; 1995.
- Mickenautsch S, Grossman ES. Tratamiento Restaurativo Atraumático (TRA)- factores que influyen en su éxito. *J Minim Interv Dent* [Internet] 2008 [acceso 23 de Septiembre de 2010];1 (2):[6]. Disponible en: <http://www.miseeq.com/s-1-2-3.pdf>.
- Miller, 1890. Citado en: Silverstone IM, Johnson NW, Hardie JM, Williams RA. Caries dental etiología, patología y prevención. México: Editorial El manual moderno S.A de C.V; 1985. p.7.
- Negroni M. Microbiología Estomatológica Fundamentos y guía práctica. 2ª edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2009.
- Newbrun E. Cariología. México: Editorial Limusa, S.A de C.V. Grupo Noriega Editores; 1994. p. 39- 141.
- Nikiforuk G. Caries Dental Aspectos Básicos y Clínicos. Buenos Aires: Editorial Mundi S.A.I.C y F; 1986.

- Organización Mundial de la Salud [Internet], Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 24 de Febrero de 2004 [acceso 3 de Mayo 2011]La OMS publica un nuevo informe sobre el problema mundial de las enfermedades bucodentales. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr15/es/> .
- Otazú C, Perona G. Técnica restaurativa atraumática: conceptos actuales. Rev. Estomatol. Herediana [Internet] 2005[acceso 20 de Agosto de 2010]; 15 (1). Disponible en: [http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1019-43552005000100015&lng=en&nrm=iso](http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552005000100015&lng=en&nrm=iso).
- Petersen PE, 2004. Citado en: Organización Mundial de la Salud [Internet], Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 24 de Febrero de 2004 [acceso 3 de Mayo 2011]La OMS publica un nuevo informe sobre el problema mundial de las enfermedades bucodentales. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr15/es/> .
- Phillips RW. La ciencia de los materiales dentales de Skinner. 9ªed. México: Interamericana McGraw Hill; 1993.
- Pinkham JR. Odontología pediátrica. 3ª edición. México: McGraw-Hill Interamericana; 2001.
- Quiroz F. Anatomía humana Tomo III. 13 edición. México: Editorial Porrúa; 1997.
- Riethe P, Rau G. Atlas de profilaxis de la caries y tratamiento conservador. Barcelona: Salvat editores S.A.; 1990.
- Salcedo R. Posología y Presentación de los fluoruros tópicosen nuestro medio- Fluorosis dental [Internet]. Perú; 2009 [11 de Octubre ] Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/alumnos/salcedo\\_rr.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/alumnos/salcedo_rr.pdf).
- Schatz y Martin, 1955. Citado en: Liébana J. Microbiología oral. México: McGraw-Hill Interamericana editores, S.A. de C.V; 1997. p.452.
- Secretaria de Salud SSA. Manual para la aplicación del Tratamiento Restaurativo Atraumático TRA. México: Secretaria de Salud SSA; 2002.
- SEDESOL Oportunidades [Internet]. México: SEDESOL; 2010 [acceso 25 de Septiembre de 2011]. Población objetivo [1]. Disponible en: [http://www.oportunidades.gob.mx/Portal/wb/Web/poblacion\\_objetivo](http://www.oportunidades.gob.mx/Portal/wb/Web/poblacion_objetivo).

- Segura JJ. El Tratamiento Restaurador Atraumático (ART): Un nuevo enfoque para el control de la caries. [Internet]. Sevilla: 2002 [acceso: 13 de Agosto de 2011]. Disponible en : <http://personal.us.es/segurajj/documentos/CV-Art-Sin%20JCR/Archivos-ART.htm>.
- Seif T. Cariología prevención, diagnóstico y tratamiento contemporáneo de la caries dental. Caracas: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, C.A; 1997.
- Silverstone IM, Johnson NW, Hardie JM, Williams RA. Caries dental etiología, patología y prevención. México: Editorial El manual moderno S.A de C.V; 1985.
- Slots J, Taubam M. Microbiology of Dental Caries. In contemporary Oral Microbiology and Immunology. New York: Mosby Inc; 1992.
- Stephan, 1940. Citado en: Henostroza G. Caries dental. Principios y procedimientos para el diagnóstico. Madrid: Ripano S.A.; 2007. p.26.
- Tascón J. Restauración atraumática para el control de la caries dental: historia, características y aportes de la técnica. Rev Panam Salud Pública [Internet] 2005 [acceso 20 de Agosto de 2010]; 17(2):110–5. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/rpsp/v17n2/a07v17n2.pdf>.
- Thylstrup A, Fejerskov O. Caries. Barcelona: Ediciones Doyma, S.A; 1988. p. 85- 285.
- Torres M. Eficacia del fluoruro diamínico de plata al 38% en lesiones cariosas incipientes en pacientes de 6-10 años de edad: estudio a 24 meses. [Tesis doctoral]. Granada: Editorial de la Universidad de Granada; 2008. Disponible en: <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/2292/1/17720734.pdf>.
- Trowbridge H, Kim S, Suda H. Estructura y funciones del complejo dentino-pulpar. En: Cohen S, Burns R. 8va edición. Editorial Mosby. Capítulo 11.2002.
- Uribe- Echeverría J. Operatoria Dental. Ciencia y práctica. Madrid: Avances; 1990.
- Williams y Elliott, 1982. Citado en: Salcedo R. Posología y Presentación de los fluoruros tópicos en nuestro medio- Fluorosis dental [Internet]. Perú; 2009 [11 de Octubre] Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/alumnos/salcedo\\_rr.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/alumnos/salcedo_rr.pdf).

- Wilson y Kent, 1971. Citado en: Joubert R. Odontología Adhesiva y Estética. Madrid: Editorial Ripano, S.A.; 2010.
- Yequez E. Evaluación clínica de un Ionómero de Vidrio modificado en Odontopediatría [Monografía Internet], [acceso 21 de Octubre de 2011]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos905/evaluacion-ionomero-vidrio/evaluacion-ionomero-vidrio.shtml>.
- 3M ESPE. Ketac™ Molar Easymix Material de Obturación de Ionómero de Vidrio Perfil Técnico del producto Ketac. [Monografía Internet]. [acceso 19 de Octubre de 2011] Disponible en: <http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsId=66666UuZjcFSLXt48Tt5XfXEvuQEcuZgVs6EVs6E666666--&fn=KETAC%20MOLAR%20EMPROFILE.PDF>.

**ANEXOS**

VISIÓN MUNDIAL DE MÉXICO, AC.  
 PROYECTO DE DESARROLLO DE AREA: "TLATOCANI"  
**DATOS DEL PACIENTE:**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_ COMUNIDAD: \_\_\_\_\_

**Índice de caries ceo-d**

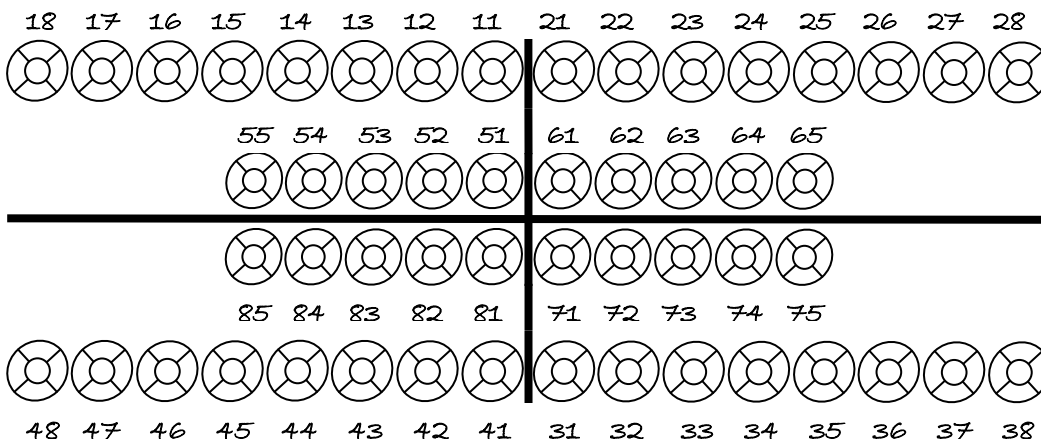
Diente	55	54	53	52	51	61	62	63	64	65
Código										
Código										
Diente	85	84	83	82	81	71	72	73	74	75

c	e	o	d	TD	SUMATORIA ceo-d

	Dientes temporales
Condición	Código
Cariado	c
Obturado	o
Perdido por caries	-
Extracción Indicada	e
Sano	d
No aplicable	0

Valor del índice ceod: \_\_\_\_\_

**Índice de O'Leary**



Valor del índice \_\_\_\_\_ %