

**EVALUACION DEL ESTADO DE LOS SELLANTES DE FOSAS, SURCOS,  
PUNTOS Y FISURAS, APLICADOS EN PIEZAS PERMANENTES  
POSTERIORES EN LA CLINICA DENTAL DE LA FACULTAD  
DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA, DESPUES DE 6 MESES Y 1 AÑO DE SU APLICACION**



**CIRUJANO DENTISTA**

Guatemala, abril de 1999.

D6  
09  
T(1334)

Junta Directiva de la  
Facultad de Odontología de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Decano:	Dr. Danilo Arrollave Rittscher
Vocal I :	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal II:	Dr. Luis Barrillas Vásquez
Vocal III :	Dr. César Mendizábal Girón
Vocal IV :	Br. Guillermo Martini Galindo
Vocal V :	Br. Alejandro Rendón Terraza
Secretario:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo

Honorable Tribunal que practicó  
El Examen General Publico:

Decano:	Dr. Danilo Arroyave Rittscher
Vocal I :	Dr. Luis Barrillas Vásquez
Vocal II :	Dr. Estuardo Vaidés Guzmán
Vocal III :	Dra. Sofía Callejas Rivera
Secretario:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo



## DEDICO ESTE ACTO

A DIOS

Padre Todopoderoso,  
por Tu Bondad y Misericordia.  
Gratitud y Alabanza.

A mis padres:

Rubén Darío Aquino.  
Eva Haydeé Martínez de A.  
Por su amor y confianza.

A mis hermanas:

Evelyn María,  
Heydi Vannesa,  
Eillen Karina.

A mi sobrinita:

Andrea Francini

A mis abuelitas:

Zoila E. Aquino,  
Siempre la recordare Abue.  
Emma Vargas.

A las familias:

Cabrera Rojas  
Alfaro Cabrera

A mis Amigos,  
en especial

Rosa Haydeé  
Dimas Carranza,  
Estuardo Guzmán,  
Rvdo. Jorge Vanegas.

A

Guatemala

A

Jalapa, tierra que me vió nacer

A

La Universidad de San Carlos  
de Guatemala.

A

La Facultad de Odontología

A

-Colegio Liceo Jalapa  
-Escuela Oficial Tipo Federación Luis  
Martínez Mont  
-Instituto Normal Centroamericano para  
Varones, INCAV

A

A mis catedráticos e instructores,  
especialmente al Dr. Estuardo Vaides.

A

Mis compañeros, en especial a  
Oliver Velásquez,  
Yesenia Ortiz,  
Mónica de León de Cáceres,  
Claudia Castañeda.

A

Todas las personas que  
ayudaron a mi formación.

El temor de Jehová es el principio de la sabiduría, y el conocimiento del  
Santísimo es la inteligencia.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Someto con todo respeto a vuestra consideración mi trabajo de tesis titulado " EVALUACION DEL ESTADO DE LOS SELLANTES DE FOSAS, SURCOS, PUNTOS Y FISURAS, APLICADOS EN PIEZAS PERMANENTES POSTERIORES, EN LA CLINICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, DESPUES DE 6 MESES Y 1 AÑO DE SU APLICACION ", conforme lo demandan los reglamentos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de Cirujano Dentista.

Quiero patentizar mi agradecimiento a los doctores Estuardo Vaides Guazmán, Sofia Callejas Rivera y Ricardo León, por su colaboración y asesoramiento para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Y a vosotros, señores Miembros del Honorable Tribunal Examinador, aceptad las muestras de mi más alta consideración.

HE DICHO.

V

# INDICE

Contenido	Pág.
-Sumario	1
-Introducción	2
-Planteamiento del Problema	3
-Justificación	4
-Revisión de Literatura	5
-Antecedentes y necesidad actual	5
-Estudio General de la Cara Oclusal	9
-Definición de Términos	11
-fisura	
-fosa	
-sellante	
- Caries Dental	12
- Medidas Mecánicas para el Control de la Caries Dental	24
- Tipos de Resina Utilizada como Sellante de Fosas y Fisuras	31
- Características, Indicaciones, Contraindicaciones de Sellantes de Fosas y Fisuras	32
- Sellado profiláctico de fosas y fisuras	37
- Secuencia Clínica para la Colocación de Sellantes de Fosas y Fisuras	39
- Objetivos	43
- Variables	44
-Definición de Variables	45
-Metodología	46
- ficha clínica de evaluación	48
- criterios de aceptabilidad de sellantes de fosas y fisuras	50
-Resultados	51
-Análisis y Discusión de Resultados	52
-Gráf. 1. Condición de sellantes evaluados	55
-Gráf. 2. Número de sellantes aplicados por cuadrante	56
-Gráf. 3. Número de sellantes aplicados por arcada	57
-Gráf. 4. Número de sellantes aplicados por hemiarcada	58

-Gráf. 5. Frecuencia de fallas de sellantes en mal estado	59
-Conclusiones	60
-Recomendaciones	62
-Limitaciones	63
-Bibliografía	64

## SUMARIO

El presente estudio pretendió establecer el estado de los sellantes de fosas y fisuras, que fueron aplicados a pacientes de esta facultad, después de transcurridos 6 meses a 1 año de haber sido colocados.

Se procedió a seleccionar la muestra de estudio en base a datos obtenidos en los registros de dirección de clínicas. Para el examen de los pacientes, se contó con una serie de criterios previamente establecidos, que determinaban los aspectos a evaluar en dichos pacientes.

Se pudo examinar un total de 129 sellantes de fosas y fisuras, de los cuales 43 llenaban los requisitos de aceptabilidad y 86 estaban en mal estado. Se pudo establecer que las causas de fracaso en los tratamientos realizados, mayormente eran márgenes no íntegros, desprendimientos parciales o totales del material colocado y porosidades en la superficie de los mismos.

Con los datos obtenidos se pudo llegar a la conclusión, que la mayor parte de los sellantes de fosas y fisuras aplicados en piezas permanentes, en pacientes de la facultad, no están cumpliendo con el objetivo por el cual se les ha aplicado. Por lo que es necesario revisar los procedimientos por medio de los cuales se están realizando, al mismo tiempo tratar de establecer mecanismos por los cuales se pueda tener acceso a una reevaluación posterior.

## INTRODUCCIÓN

Desde hace muchos años se han buscado en diferentes alternativas, la manera por medio de la cual se pueda prevenir la caries dental .

De esta premisa los fluoruros y los sellantes se han constituido en dos de las más importantes opciones para este objetivo. Los sellantes son la alternativa más efectiva en la prevención de caries dental para las fosas y fisuras de las piezas dentales, especialmente en las superficies oclusales, que estadísticamente son las superficies que con mayor frecuencia se encuentran afectadas por el proceso carioso. Este material se adhiere al tejido dentario, previo al grabado del esmalte por medio de un ácido, su viscosidad es lo suficientemente delgada para permitir la penetración del mismo dentro de las fosas y fisuras, permitiendo de esta forma un sellado de los mismos. Uno de los aspectos de mayor interés en lo relacionado a los sellantes, es la necesidad de evaluarlos después de pasado cierto tiempo, pues por determinadas circunstancias en el momento de su aplicación pueden causar algunos inconvenientes, si no se realizan como es indicado.

En la facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala se han venido aplicando sellantes de fosas y fisuras en los últimos años, sin que estos tengan ningún tipo de evaluación clínica después de haber sido colocados.

El presente estudio está encaminado a establecer el estado de dichos sellantes después de 6 meses y 1 año de ser aplicados en pacientes de nuestra facultad.

Los sellantes de fosas y fisuras son productos que al ser utilizados de una manera correcta, bajo principios técnicos adecuados, pueden constituir una alternativa bastante accesible y eficiente en la prevención de la caries dental, pero utilizados de una forma inadecuada pueden coadyuvar a su formación, de esto la importancia de su reevaluación periódica.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la aplicación de sellantes de fosas y fisuras es una de las técnicas más utilizadas con la finalidad de prevenir el inicio de la caries dental. Con el hecho de aislar las superficies que se encuentran mayormente expuestas a ser afectadas, especialmente las caras oclusales, fosas y surcos de piezas posteriores, constituye una práctica que por las ventajas que presenta, viene a ser una buena alternativa a elegir cuando se piensa en un tratamiento conservador y que al mismo tiempo nos brinde la prevención que pretendemos.

En la clínica dental de la Facultad de Odontología a la fecha se utilizan los sellantes de fosas y fisuras con la finalidad antes descrita. Los sellantes de fosas y fisuras deben de llenar una serie de requisitos para poder cumplir con el objetivo por el cual fueron aplicados en las piezas dentales y cualquier falla en alguno de ellos, puede venir a convertirse en una situación totalmente contraria a ello. Al igual que cualquier otro tratamiento que se realiza en la cavidad bucal, este debe tener ciertos controles periódicamente, siendo está la situación que nos lleva a realizar el presente trabajo, pues a la fecha cada uno de los sellantes de fosas y fisuras que es aplicado a algún paciente, no es sujeto a una evaluación clínica, posteriormente a ser colocado, por lo que se ha establecido evaluarlos entre 6 meses y 1 año de su aplicación, por ser este el período recomendado por la literatura y por los fabricantes, al encontrar en este tiempo signos clínicos claros de fracaso en dicho tratamiento, al ser realizado por medio de una técnica inadecuada.



## JUSTIFICACION

En la clínica dental de la facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, desde hace ya varios años se utiliza la técnica de aplicación de sellantes de surcos, fosas y fisuras como una medida preventiva de la caries dental. La efectividad preventiva de los sellantes contra la caries dental ha sido ya comprobada cuando estos son aplicados correctamente. Los procedimientos utilizados son de suma importancia en la técnica y constituye un factor determinante para el éxito de la misma. La mala utilización de los materiales y/o de los procedimientos incide en un fracaso de la técnica.

Al día de hoy se desconocía si la aplicación de los sellantes de surcos, fosas y fisuras que se realizan en los procedimientos de clínica, eran llevados a cabo de una manera correcta al mismo tiempo que se desconocía si la efectividad de los materiales utilizados cumple con lo establecido.

Por ello con el presente trabajo se pretendió establecer si los sellantes de fosas y fisuras que son aplicados en clínica llenan los requisitos de aceptabilidad, después de transcurrido 6 meses a 1 año, al mismo tiempo de determinar cuales podrían haber sido las causas de posible fracaso de los mismos.

# REVISION DE LITERATURA

## Antecedentes históricos y Necesidad actual

Si las distintas superficies que componen la corona de un diente se estudian separadamente con respecto al éxito de las medidas preventivas disponibles en la actualidad, la superficie oclusal está sin duda en una situación de desventaja.

Compárese, por ejemplo, la reducción de caries de más del 80% que la fluoración provee a incisivos y caninos, con la de menos del 50% que se observa en las caries oclusales de los molares.

Añádase a esto el hecho de que de toda las caries, la oclusal es la más frecuente, particularmente en cuanto se refiere a los molares inferiores, cuyas caras oclusales presentan más del doble de caries que cualquier otra superficie coronaria de la boca.

La situación se repite en la dentición primaria, según lo muestra el estudio realizado por Hemmon y colaboradores con 915 niños de 18 a 39 meses de vida. En estos niños las caries oclusales eran las más predominantes de todas las observadas.

Con el transcurso del tiempo, la profesión odontológica ha intentado diferentes procedimientos para limitar los efectos deletéreos de la caries dental sobre las superficies oclusales, casi siempre mediante el aislamiento de los surcos y fisuras del medio bucal agresivo.

Hace más de 50 años, por ejemplo, Hyatt propuso el método conocido con el nombre de odontología preventiva. Este método ha surgido como consecuencia de la observación de que la gran mayoría de las caras oclusales de los primeros y segundos molares, y segundos premolares, en particular aquéllas con surcos profundos y/o fisurados; los cuales terminarán por cariarse tarde o temprano.

No sería entonces más práctico y eficiente anticiparse a los hechos e interponer un material inerte, como, por ejemplo, amalgama, entre el surco y el medio bucal?

El método recomendado por Hyatt, consistía en la preparación de una cavidad superficial y la inserción de una obturación, y no cabe duda de que tal enfoque debería reducir acentuadamente el riesgo ulterior de caries de los dientes así tratados. Sin embargo, el método fue objeto de acérrimas críticas por recomendar la remoción del tejido dentario aparentemente sano.

Bodecker propuso varios años más tarde un enfoque bastante parecido, consistente en el remodelado de las fisuras oclusales, hasta transformarlos en depresiones no retentivas que acumularían mucho menos residuos alimenticios. La técnica se completaba "sellando" la base de la depresión con cemento de fosfato de cinc o cobre.

Otros autores trataron de aislar las "partes susceptibles" de las caras oclusales por medios químicos. Esto evita, por supuesto, la eliminación de tejido dentario necesaria en los dos métodos anteriores.

Entre los compuestos químicos utilizados para formar una "barrera impermeable" sobre los dientes pueden mencionarse el nitrato de plata y las combinaciones de cloruro de cinc y ferrocianuro de potasio. En general, los resultados de estos procedimientos no son muy alentadores, aunque Walder y Moreira señalan en un artículo reciente que han obtenido reducciones de caries del 65% mediante el uso de la odontología preventiva seguida por la aplicación de ácido acético y anhídrido crómico.

La opinión general es, sin embargo, que los procedimientos citados hasta ahora proveen escasas esperanzas de causar disminuciones de caries de magnitud significativa en grandes sectores de la población.

En los últimos tiempos la profesión ha subrayado los efectos de los métodos de control de placa, particularmente los mecánicos, sobre la incidencia de la caries dental.

Es obvio que la anatomía oclusal es de tal magnitud que la remoción de las colonias microbianas de la profundidad de la fisura es prácticamente imposible.

Los estudios microscópicos practicados con material obtenido de hoyos y fisuras prueban sin duda alguna que los microbios colonizan en dichas regiones y, como todo odontólogo con alguna experiencia puede atestiguar, que forman ácidos en cantidad suficiente como para destruir los tejidos dentarios. En vista de lo que antecede, lo más probable es que los métodos mecánicos de control de placa tengan una efectividad muy relativa con respecto a la prevención de caries en hoyos y fisuras.

En una época relativamente reciente se comenzaron a investigar las posibilidades de otro método de aislar la superficie oclusal de los molares, consistente en el uso de resinas plásticas que se dejan primero fluir, y luego polimerizar, en los surcos y fisuras.

Una de las primeras interrogantes consideradas por los investigadores fue la de la duración e impermeabilidad del sellado provisto por las resinas, ambos puntos relacionados con el grado de adhesividad del material a la superficie adamantina. Tratando de resolver esta interrogante, los autores ensayaron una variedad de resinas distintas con el fin de encontrar materiales más adhesivos que los conocidos. Lamentablemente, los resultados obtenidos en esta línea de investigación no fueron muy alentadores.

Se intentó entonces una segunda línea de investigación, consistente en la modificación de la superficie adamantina con el objeto de elevar la retención de la resina. Esta línea resultó mucho más fructífera, y trajo como resultado el desarrollo de métodos de disolución superficial del esmalte con ácidos como pretratamiento previo a la inserción de las resinas.

Buonocore condujo ensayos con ácido fosfórico al 85% y combinaciones de ácido oxálico con fosfomolibdato, y halló que el tratamiento con ácidos incrementaba acentuadamente la retención de materiales acrílicos aplicados sobre el esmalte. Las razones del aumento de la retención según Buonocore serían:

- El aumento de la superficie de esmalte que entre en contacto con la resina debido a la resolución.
- La exposición de los componentes orgánicos del esmalte, los cuales serían puestos en condiciones de reaccionar con la resina.
- La formación de una nueva fase, por ejemplo oxalato de calcio, a la cual se adheriría la resina acrílica.
- La remoción de capas de esmalte "viejas", relativamente no reactivas, con la consiguiente exposición de superficies más frescas y reactivas y, por lo tanto, más aptas para participar en el proceso de adhesión.
- La presencia en la superficie del esmalte de una capa de grupos fosfato altamente polarizados, derivados del ácido utilizado para la disolución.

### **Selladores de Fosas y Fisuras:**

Hay varios selladores de fisuras que están recibiendo publicidad. Entre los de mayor éxito están la resina Bis-GMA sin relleno que utiliza un iniciador sensible a la luz ultravioleta (éter de metilbenzoína).

El sellador es aplicado con una brocha sobre las fosetas y fisuras grabadas y se utiliza luz ultravioleta para polimerizar la resina. Puesto que la potencia de la luz emitida disminuye conforme el bulbo envejece, la fuerza del enlace se relaciona directamente con la edad del bulbo emisor de los rayos ultravioleta.

En términos generales el procedimiento de aplicación de los sellantes de fosas y fisuras es, aislar el diente con dique de goma, limpiarlo mediante profilaxis con un abrasivo como piedra pómez, grabarlo por medio de un ácido, enjuagarlo, secarlo y por último aplicar la resina.

Después de la polimerización de la resina deberá comprobarse la posible presencia de burbujas de aire con un explorador. Si existen, puede agregarse más resina y polimerizarse.

Recientemente se ha puesto a la venta otro sellador del tipo Bis-GMA que es capaz de polimerizar sin la luz ultravioleta (activación química o autopolimerización) La ventaja de la facilidad de aplicación, el fraguado rápido y el no utilizar la luz ultravioleta, han hecho a este sellador muy popular.

### **Caries Residual:**

Ha surgido la duda acerca de cuál es el destino de los microorganismos, los detritos y la caries cuando resultan sellados en una fisura.

Las indicaciones preliminares son en el sentido de que el sellador actúa en cierta forma como una cubierta sobre la pulpa, las bacterias que son selladas tienden a decrecer en número y se vuelven inactivas, cuando el sellador pierde su enlace, tiende a ser eliminado de inmediato y por lo tanto no proporciona un ambiente cerrado que conduzca a la formación de placa.

Además cuando el sellador pierde, los émbolos de resina que tienden a permanecer en los microporos del esmalte podrían reducir la susceptibilidad del esmalte a la disolución por ácidos. Aunque no se recomienda el uso del sellador sobre la caries, el sellado accidental de la caries en una fisura no parece poner en peligro la viabilidad del diente por todo el tiempo en que el sellador permanezca en su lugar.

Otro enfoque que existe es el de que al aplicar el sellante en piezas en las cuales ya existe caries, al ser selladas las bacterias y los detritos los lactobacilos son eliminados pero los estreptococos no, por lo que el proceso de caries continúa.

Un problema con el que se enfrenta el clínico con los selladores es que después de 1-5 años se pierden finalmente y los dientes deben ser sellados de nuevo, restaurados o puestos en observación.

Es realmente práctico esperar a reemplazar el sellador 20 veces por todo el tiempo de duración de la vida de una persona?

Algunos han sugerido que justo debido a que protege los dientes hasta que el niño madura lo suficiente para realizar una buena higiene bucal, los selladores son valiosos.

La protección de las superficies lisas con fluoruro y de las fosetas y fisuras con selladores podría prolongar considerablemente la expectativa de vida de la dentición.

## ESTUDIO GENERAL DE LA CARA OCLUSAL

La cara oclusal es la más importante desde el punto de vista anatómico y funcional.

Para su estudio general, vamos a tomar como ejemplo la cara oclusal del primer molar inferior derecho.

Las cúspides son elevaciones características de la cara oclusal. Su número y situación sirven para distinguir los distintos premolares y molares.

En el primer molar inferior existen generalmente tres cúspides vestibulares y dos linguales.

Los surcos fundamentales o principales separan las distintas cúspides. Cada cúspide corresponde primitivamente a un punto de calcificación; luego, esos puntos de calcificación tienden a unirse, quedando entre ellos los surcos fundamentales.

El sistema de surcos fundamentales es particular para cada tipo de premolar o molar, por su situación se dividen en :

- Centrales.
- Periféricos.

Los surcos periféricos pueden prolongarse en las caras vestibular o lingual, cruzando las aristas marginales respectivas; más raramente cruzan las aristas marginales mesial y distal.

En el primer molar inferior tenemos un surco central ; los surcos periféricos son cinco; vestibulo-mesial, vestibulo-distal, distal, lingual, mesial.

El vestibulo-distal y el distal tienen un origen común, por la bifurcación del surco central.

El surco mesial se divide cerca de la cara mesial. Los surcos vestibulares se prolongan en la cara del mismo nombre.

Las fosas y fositas se comprueban en el lugar de origen de dos o más surcos. De la fosa central se originan los demás surcos fundamentales. Las fosas y fositas pueden profundizarse en forma de hendiduras hacia la dentina.

### SURCOS FUNDAMENTALES:

La formación de la cúspide se realiza desde su centro a la periferia. El depósito estratificado del esmalte se hace de adentro afuera, es decir, en sentido centrífugo. Al unirse dos cúspides vecinas se forma el surco fundamental.

## **SURCOS ACCESORIOS O SECUNDARIOS:**

Los surcos accesorios o secundarios son de número, situación y extensión variables.

Por su misma variabilidad escapan a toda descripción, en cuanto a su significado es presumible que se formen por alteraciones en la calcificación del diente.

## **SURCOS NO FISURADOS, SURCOS FISURADOS , RANURAS, PLIEGUES:**

Cuando las dos cúspides están constituidas, se unen al nivel del surco intercuspídeo, no hay en este caso interrupción en la continuidad de las dos cúspides; el surco (no fisurado) queda alejado de la dentina.

La solución de continuidad de dos cúspides, constituyen una fisura, es el surco fisurado.

Las paredes de la fisura se han supuesto rectas y paralelas; el fondo del surco se aproxima a la dentina. Puede ser el fondo de la fisura más amplio que el trayecto.

Las ranuras son depresiones lisas, superficiales y de extensión variable.

Los surcos fisurados, los surcos accesorios, las ranuras y los pliegues hacen más irregular la cara oclusal, dificultando la limpieza natural del diente, realizada por intermedio de la masticación. Todas estas irregularidades deben ser cuidadosamente examinadas, pues son lugares de comienzo de caries.

## CARIES DENTAL

La caries dental es una enfermedad microbiana de los tejidos calcificados de los dientes, que se caracteriza por la desmineralización de la porción inorgánica y la destrucción de la sustancia orgánica del diente.

Es la enfermedad crónica del diente más frecuente que afecta a la raza humana. Una vez que se presenta, sus manifestaciones persisten a lo largo de toda la vida incluso cuando las lesiones son tratadas.

Prácticamente no existen áreas geográficas en el mundo cuyos habitantes no muestren alguna prueba de caries dental. Afecta a personas de ambos sexos y de todas las razas, de todos los estratos socioeconómicos y a todos los grupos de edad. Por lo regular empieza tan pronto como los dientes hacen erupción dentro de la cavidad bucal. De ahí la importancia que existe de interceptar el daño mediante métodos preventivos.

### ETIOLOGIA DE LA CARIES DENTAL

Por lo general se acepta que la etiología de la caries dental es un problema complejo, complicado por muchos factores indirectos que oscurecen la causa o causas directas.

No existe una opinión universalmente aceptada acerca de la etiología de la caries dental. Sin embargo, dos teorías son las más aceptadas:

- La Teoría Acidógena.
- La Teoría Proteolítica.

#### **- Teoría Acidógena:**

Desde su aparición, esta teoría ha sido aceptada sin cambios por la mayoría de los investigadores. Casi todas las pruebas científicas implican a los carbohidratos, a los microorganismos bucales y a los ácidos como los factores responsables de la caries dental.



### El papel de los carbohidratos:

Se hace referencia al hecho de que los miembros de las sociedades primitivas aisladas tenían un índice de caries relativamente bajo, manifestando un aumento notable en la frecuencia de caries después de que se exponían a las dietas refinadas o "civilizadas".

Se cree que los carbohidratos que se fermentan con rapidez son los responsables de la pérdida de la resistencia a la caries y numerosas investigaciones confirman esta creencia.

### El papel de los microorganismos:

En años recientes los estudios bacteriológicos han ayudado a aclarar el papel de diversos microorganismos en la etiología de la caries dental.

Se ha puesto énfasis considerable sobre las diversas interacciones dietobacterianas que están implicadas en el desarrollo de la lesión sobre las diferentes superficies dentales.

Se han estudiado los microorganismos específicos así como las combinaciones de gérmenes, como Lactobacilos, Streptococcus Mutans, especies de Actinomyces y otros.

En la actualidad se reconoce que los estreptococos, en especial las cepas de *S. Mutans*, son los microorganismos cariogénicos más poderosos y eficaces en la producción de la caries dental.

### El papel de los ácidos:

Actualmente se desconoce el mecanismo exacto de la degradación de los carbohidratos para formar ácidos en la cavidad bucal por la acción bacteriana, probablemente ocurre por la ruptura enzimática del azúcar, y el ácido formado es el láctico, aunque también otros como el butírico.

La mera presencia de ácidos en la cavidad bucal es menos importante que la localización del ácido sobre la superficie dental. Esto sugiere un mecanismo para sostener a los ácidos en un punto dado, por periodos relativamente largos.

Por lo general se está de acuerdo en que la estructura conocida como "placa dental" llena esta función. Otro factor serían los accidentes morfológicos de la superficie oclusal y superficies donde se hallan surcos, fosas o fisuras, pues allí se depositan restos alimenticios que no pueden ser removidos, siendo una fuente de bacterias productoras de ácido dañino para la estructura dental.

## FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA CARIES DENTAL

El hecho de que exista una notable variación en la frecuencia de caries entre las diferentes personas de la misma edad, sexo, raza y área geográfica, que subsisten con dietas similares, bajo las mismas condiciones de vida, subraya la complejidad del problema de la caries dental.

La mera presencia de un microorganismo y de un sustrato adecuado en un punto dado de una superficie dental aparentemente no es suficiente para establecer una lesión cariosa en todos los casos. Es razonable suponer que existen variaciones en la frecuencia de caries debido a la presencia de diversos y posibles factores indirectos o contribuyentes.

Existen varios factores indirectos que pueden influir en la etiología de la caries dental, y son los siguientes:

### A. Diente:

1. Composición.
2. Características morfológicas.
3. Posición.

### B. Saliva:

1. Composición.
2. Ph.
3. Cantidad.
4. Viscosidad.
5. Factores antibacterianos.

### C. Dieta:

1. Factores físicos:
  - a. Calidad de la dieta.
2. Factores locales:
  - a. Contenido de carbohidratos.
  - b. Contenido de vitaminas.
  - c. Contenido de flúor.

Se ha sugerido que las características morfológicas del diente tienen influencia en la iniciación de la caries dental. El único aspecto morfológico que puede predisponer al

desarrollo de la caries es la presencia de fisuras oclusales angostas, profundas o de fosetas bucales o linguales. Dichas fisuras tienden a atrapar comida, bacterias y residuos, y como los defectos son especialmente comunes en la base de las fisuras, se puede desarrollar la caries con rapidez en estas áreas.

Todas las pruebas disponibles indican que la alteración de la estructura dental por trastornos en la formación o en la calcificación sólo tienen importancia secundaria en la caries dental.

## ASPECTOS CLINICOS DE LA CARIES DENTAL

### Clasificación clínica de la caries dental:

Se ha clasificado la caries dental en distintas formas, dependiendo de los aspectos clínicos que caracterizan a la lesión en particular.

Se puede clasificar de acuerdo al lugar donde se encuentra en el diente individual como:

- Caries de fosas (fosetas) o foetas.
- Caries de las superficies lisas.

### CARIES DE FOSAS (FOSETAS) Y FISURAS:

La caries de foetas o fisuras del tipo primario se desarrolla en la superficie oclusal de molares y premolares, en la superficie lingual y bucal de molares y en la superficie lingual de los incisivos maxilares.

Las fisuras o foetas que presentan altas paredes empinadas y bases angostas son las más susceptibles a desarrollar caries. Estas foetas o fisuras profundas algunas veces se consideran como fallas del desarrollo, en particular debido a que el esmalte que se encuentra en lo más profundo con frecuencia es muy delgado o en ocasiones no existe y permite de esa manera la exposición de la dentina.

Las foetas o fisuras angostas profundas favorecen la retención de los restos alimenticios y de los microorganismos, y la caries puede resultar de la fermentación de esta comida atrapada y de la formación de ácido.

Las foetas y fisuras afectadas por la caries temprana pueden aparecer de color café o negro y se sentirán ligeramente suaves y se "pescarán" con la punta de un explorador fino. El esmalte que directamente bordea a la foeta o a la fisura puede aparecer de color blanco azulado opaco, conforme se va socavando. Este socavamiento se presenta por diseminación lateral de la caries en la unión amelo-dentinal, y puede ser un proceso rápido si el esmalte que se encuentra en la base de la foeta o de la fisura es delgado.

La diseminación lateral de la caries en la unión amelo-dentinal así como la penetración dentro de la dentina a lo largo de los túbulillos dentinales puede ser extensa sin que se fracture el esmalte que lo está sosteniendo. Así, pueden existir grandes lesiones cariosas

con sólo un punto muy pequeño de abertura. Este esmalte socavado puede romperse repentinamente bajo la fuerza de la masticación o el dentista puede abrir una gran cavidad cuando esté excavando la foseta o la fisura.

Este fenómeno fue el origen de la idea equivocada de "caries interna", que supone que un diente se puede cariar de adentro hacia afuera. No es necesario decir que siempre existe un punto de penetración. No se debe inferir que todas las caries de las fosetas o las fisuras empiezan con un punto angosto de penetración y desarrollan una gran cavidad con un esmalte sobresaliente.

En muchos casos la lesión empieza como cavidad abierta que se vuelve progresivamente más grande, abarcando casi toda la extensión de la cavidad que está expuesta al medio bucal. En este último tipo de caries el progreso de la enfermedad es por lo regular mucho más lento, y con frecuencia se encuentra demorado el contacto pulpar.

#### **CARIES DE SUPERFICIES LISAS:**

La caries de las superficies lisas del tipo primario, es una caries que se desarrolla sobre las superficies proximales de los dientes o en el tercio gingival de las superficies linguales o bucales. Rara vez ocurre caries en otras áreas, excepto en los casos de dientes en mal posición o mal formados, debido a las propiedades autolimpiadoras de estas áreas.

A diferencia de las caries de las fisuras o de las fosetas, que no dependen del desarrollo de una placa definitiva y bien reconocida para iniciación de caries, la de las superficies lisas por lo general está precedida por la formación de una placa dental o microbiana. Esto asegura la retención de los carbohidratos y de los microorganismos sobre la superficie dental en una parte que no se limpia en forma habitual y la subsecuente formación de ácido para iniciar el proceso carioso.

#### **CARIES RECURRENTE:**

La caries recurrente es el tipo de caries que se presenta en la vecindad inmediata de una restauración.

Por lo general se debe a una extensión inadecuada de la restauración original, que favorece la retención de residuos, o a la mala adaptación del material de obturación a la cavidad que produce un "margen de escape y entrada" en el cual se atrapan restos alimenticios.

En cualquier de los casos, la nueva caries sigue el mismo patrón general de la caries primaria.

Se ha pensado que la caries recurrente ocurre por debajo de la restauración si no se removi6 toda la dentina cariada antes de insertar la obturaci6n. Sin embargo se descubre la falacia de esta idea si uno recalca en el hecho de que la caries depende de la presencia no s6lo de los microorganismos sino tambi6n del sustrato (el carbohidrato).

En los casos de caries recurrente por debajo de la restauraci6n, por lo general se ha demostrado que la restauraci6n tiene m6rgenes malos que permiten el escape y la entrada tanto de bacterias como de sustratos.

En 1943, Besic estudi6 el destino de las bacterias selladas en los t6bulos dentinales y se6al6 que los lactobacilos morían, mientras que los estreptococos persistían.

## SUCEPTIBILIDAD A LA CARIES DE LOS CUADRANTES DE LA BOCA, DE LOS DIENTES Y DE LAS SUPERFICIES DENTALES

Numerosos investigadores han demostrado que la susceptibilidad a la caries de los cuadrantes de la boca muestran una distribución bilareral entre el cuadrante derecho e izquierdo de los arcos tanto maxilar como mandibular.

Aunque se encuentra caries unilateral en algunas personas; esta tiene una distribución poco frecuente.

En una muestra relativamente amplia de la población, los lados derecho e izquierdo de la boca se encontraron afectados con la misma frecuencia.

Existe la aceptación general de numerosos informes acerca de que el arco maxilar está afectado con mayor frecuencia por la caries que el arco mandibular. Esto parece ser cierto apesar de la frecuencia extremadamente alta de primeros molares mandibulares cariados, ya que esto se compensa por la inmunidad general de los dientes anteriores mandibulares.

La razón de esta diferencia entre los arcos con respecto a la susceptibilidad de la caries no está bien comprobada. Se puede relacionar con la gravedad y el hecho que la saliva, con su acción amortiguadora tendería a drenar de los dientes superiores y reunirse alrededor de los inferiores.

La susceptibilidad de los dientes individuales a la caries ha sido estudiada por numerosos investigadores, y se ha encontrado que generalmente hablando, existe un orden definitivo de ataques de caries para los diferentes dientes tanto en la dentición decidua como en la permanente.

Se ha informado de la siguiente frecuencia en la susceptibilidad de los dientes a la caries:

- Primeros molares superiores e inferiores	95%
- Segundos molares superiores e inferiores	75%
- Segundos premolares superiores	45%
- Primeros premolares superiores y segundos premolares inferiores	35%
- Incisivos centrales y laterales superiores	30%

- Caninos superiores y primeros premolares inferiores 10%
- Incisivos centrales, laterales inferiores y caninos inferiores 3%

Se ha encontrado que la susceptibilidad a la caries de la superficie dental individual muestra una considerable variación dependiendo de la morfología, la localización y edad posteruptiva.

	Lingual	Bucal	Mesial	Distal	Oclusal
Dientes Max.	7.33	3.46	16.17	13.09	45.66
Dientes Mand.	0.73	11.18	4.96	4.47	37.98
Todos los dent.	4.21	6.93	10.82	8.98	41.60

Estos datos indican que las superficies oclusales son afectadas con más frecuencia, seguidas por las superficies mesiales, distales, bucales y linguales en orden descendente.

La caries oclusal parece que empieza más temprano en la vida que la caries proximal.



## HISTOPATOLOGIA DE LA CARIES DENTAL

### CARIES DE SUPERFICIE LISA:

La superficie del esmalte, al menos en los dientes que acaban de brotar, está cubierta por una membrana compuesta de cutícula primaria y secundaria. No se conoce el significado de esta membrana para prevenir el desarrollo de una lesión cariosa, pero tal vez no es importante clínicamente debido a que se pierde al principio del periodo de posterupción.

La manifestación más temprana de caries incipiente del esmalte es la aparición por debajo de la placa dental, de un área de descalcificación, lisa y de color blanco yesoso.

Otro cambio en la caries temprana del esmalte es la acentuación de las estrías de Retzius, este aspecto conspicuo de las líneas de calcificación es un fenómeno óptico que se debe a la pérdida de minerales que hace que las estructuras orgánicas sean más prominentes.

Al final existe pérdida de la continuidad de la superficie del esmalte, la que se siente áspera con la punta de un explorador. Esta aspereza es causada por la desintegración de los prismas del esmalte después de la descalcificación de la sustancia interprismática y la acumulación de residuos y microorganismos sobre los bastones del esmalte.

Antes de la completa desintegración del esmalte, se pueden distinguir varias zonas, empezando en el lado dentinal de la lesión:

#### **Zona 1:**

La zona translúcida, descansa en el frente que avanza de la lesión del esmalte, no siempre existe, por medio de luz polarizada se ha demostrado que esta es ligeramente más porosa que el esmalte sano, y tiene un volumen poroso del 1% comparado con el 0.1% del esmalte sano.

#### **Zona 2:**

La zona oscura, descansa adyacente y superficial a la zona translúcida, se le ha nombrado como la "zona positiva", debido a que casi siempre está presente y esta se forma como resultado de la desmineralización.

**Zona 3:**

El cuerpo de la lesión, descansa entre la capa de la superficie relativamente no afectada y la zona oscura, es el área de mayor desmineralización, con la luz polarizada la zona muestra volumen poroso del 5 % en espacios cercanos a la periferia y de 25% en el centro de la lesión intacta.

**Zona 4:**

La zona superficial, cuando se examina mediante microscopio polarizado y microrradiografía, aparece relativamente no afectada, la mayor resistencia de la capa superficial se puede debe a un mayor grado de mineralización de fluoruro en la superficie del esmalte.

## CARIES DE FOSAS (FOSETAS) Y FISURAS

El proceso carioso de fosetas y fisuras no difiere en su naturaleza de la caries de la superficie lisa, excepto en las variaciones que dictan la estructura anatómica e histológica.

Aquí también la lesión empieza por debajo de la placa bacteriana con descalcificación del esmalte.

Las fosas y fisuras con frecuencia son de tal profundidad que la comida se estanca y hay descomposición bacteriana en la base. Además el esmalte que se encuentra hasta el fondo de la foseta o de la fisura puede ser muy delgado, de tal manera que con frecuencia la dentina se afecta en forma temprana.

Por otro lado, algunas fosas y fisuras son de poca profundidad y tienen una capa relativamente gruesa de esmalte que cubre su base. En ambos tipos los bastones del esmalte se extienden hacia los lados en el fondo de las fosetas y de las fisuras. Cuando ocurra la caries, sigue la dirección de los bastones de esmalte y de manera característica causa una lesión en forma triangular o de cono con su vertice en la superficie exterior y su base hacia la unión dentina-esmalte. Se debe señalar que la forma general de la lesión es justamente la opuesta de la que se presenta en las superficies lisas. Debido a esta forma, casi siempre existe un mayor número de túbulos dentinales afectados cuando la lesión alcanza la unión dentina-esmalte. La caries de fosas y fisuras, en particular de las superficies oclusales, por lo regular produce una mayor cavidad que la caries de las superficies lisas proximales.

Es más probable que la caries se tinte con un pigmento color café en las fosetas y en las fisuras, y por lo general tiende a producir más socavamiento del esmalte debido a la diferencia en la forma de la cavidad. En ocasiones, se encuentran las láminas del esmalte en la base de las fosetas y fisuras, y esto ha sugerido a algunos investigadores que pueden ser importantes en la vía de la caries.

## MEDIDAS MECANICAS PARA EL CONTROL DE LA CARIES

El control de la caries dental mediante medidas mecánicas se refiere a procedimientos diseñados en forma específica para y con el objeto de retirar la placa de las superficies dentales.

Aunque el decir "en un diente limpio no hay caries" no está basado en pruebas científicas sanas, parece razonable que en una superficie dental libre de la acumulación de microorganismos y de sustancias con carbohidratos no habrá caries.

Existen numerosos medios de limpiar los dientes de manera mecánica, que fueron revisados y clasificados por Hine en un análisis de las medidas de control de caries como:

- Profilaxis dental realizada por el dentista.
- Cepillado dental.
- Enjuagues bucales.
- Uso de hilo dental o de palillos.
- Incorporación de comidas detergentes en la dieta.
- Selladores de fosas y fisuras.

### PROFILAXIA DENTAL:

En el control de la enfermedad periodontal no se puede negar el valor de la exfoliación rutinaria y del pulido de los dientes en intervalos periódicos de tres o seis meses.

Sin embargo, debido a que la formación de la placa dental ocurre en un lapso de horas hasta un día o dos después de que se elimina por completo la estructura, tiene poco valor en la profilaxis para el control de la caries dental.

Hine señaló que el pulido cuidadoso de las superficies dentales ásperas y la corrección de las malas restauraciones probablemente tiene mayor importancia que la limpieza mecánica de los dientes mediante la profilaxis.

Se cree que estos procedimientos pueden reducir la retención de los restos de comida y disminuir la formación de placa bacteriana, reduciendo de este modo el desarrollo de lesiones cariosas nuevas.

Actualmente no existen estudios en la literatura científica con suficientes datos para establecer en forma definitiva el valor de la profilaxis dental en el control de la caries.

## **CEPILLADO DENTAL:**

El valor del cepillado dental para el control de la caries dental ha sido discutido por muchas autoridades. No se puede negar que existen algunas personas que nunca han usado un cepillo dental; empero, no tienen caries. Estas personas ciertamente son excepciones y es probable que sólo prueben que la resistencia inherente a la caries de los individuos puede ser de mayor importancia que los factores locales.

Por otra parte, existen muchas personas que en forma consciente cepillan sus dientes al menos dos veces al día y aún así sufren de una gran cantidad de caries dental. Como la mayoría de las personas retardan el cepillado de sus dientes después de las comidas por períodos variables y, como Stephan lo demostró, la producción de ácido en la placa dental se presenta en el lapso de minutos después de la ingestión de carbohidratos, es comprensible que exista una alta frecuencia de caries a pesar del cepillado dental persistente.

Otro factor para explicar el fracaso del cepillado en la prevención de la caries dental descansa en la dificultad de alcanzar con el cepillo todas las superficies expuestas de los dientes sobre las cuales se puede formar la placa. La mayoría de los pacientes no alcanzan todas las áreas con su técnica de cepillado.

De hecho, es irónico que casi todas las personas gasten mucho de su tiempo cepillándose las superficies bucales, labiales y linguales, que no son tan susceptibles a la caries como las caras interproximales más innaccessibles y las fisuras profundas de las superficies oclusales dentro de las cuales no llegan las cerdas del cepillo.

Diversos estudios han indicado que el cepillado dental reduce el número de bacterias en la cavidad bucal, pero en vista de los millones de microorganismos que permanecen dentro de ella, probablemente se puede pasar por alto la importancia de eliminar una cierta parte, sin duda pequeña, de dichos gérmenes.

## **ENJUAGUES BUCALES:**

Se ha sugerido que tiene valor como una medida de control de la caries el uso de un enjuague bucal para el aflojamiento de los residuos de comida de los dientes. No existen pruebas científicas que confirmen esta sugerencia, y los enjuagues bucales parece que sólo tienen un valor limitado excepto los fluorurados.

## **HILO DENTAL:**

Ya en 1819, Levi Parmlly escribió, "el hilo dental se tiene que pasar a través de los intersiticios de los dientes, entre sus cuellos y arcos de las encías para desalojar aquella materia irritante que el cepillo no pudo eliminar y la cual es la fuente real de la enfermedad".

Se ha demostrado que el hilo dental es eficaz para remover la placa de una zona gingival hasta las áreas de contacto que se encuentran en las superficies proximales de los dientes, que sería imposible alcanzar con el cepillo dental.

Existe un acuerdo general de que el hilo dental es necesario si se quiere mantener la salud gingival interproximal, pero las opiniones difieren con respecto a su valor para prevenir la caries dental.

Son contradictorios los descubrimientos con respecto al control o la prevención de la caries dental mediante el uso de hilo dental. La mayor parte de los estudios incluye niños, y de este modo la aptitud digital para manipular el hilo dental es una variable importante.

El uso de hilo dental es de vital importancia en programas educacionales del paciente.

A la luz de lo que se entiende con respecto a la remineralización de las lesiones incipientes del esmalte, es razonable esperar que se detenga y se prevengan las lesiones del esmalte cuando las superficies lisas se conservan libres de placa. Aquellas personas interesadas en obtener y mantener la salud bucal encontrarán que el hilo dental es vital.

## **COMIDAS DETERGENTES:**

Algunos investigadores han relacionado la alta frecuencia de caries entre las razas civilizadas modernas con el uso no restringido de comidas blandas, pegajosas, refinadas, que tienden a adherirse a los dientes. Se cree que la suavidad de las dietas se debe a la remoción de las fibras naturales en las comidas, ya sea al prepararlas o al cocinarlas.

Se ha establecido que los alimentos fibrosos en las dietas previenen el alojamiento de comida en fosetas y fisuras de los dientes, y además, actúan como detergente.

Diversos estudios han indicado que el acto de comer remueve una gran cantidad de microorganismos de la cavidad bucal. Crowley y Rickert informaron que después de comer había una reducción de hasta un 78% del número de bacterias que podían ser recuperadas de la boca.

Es lógico que la comida dura, fibrosa sería más benéfica en la limpieza mecánica de la cavidad bucal que la comida blanda, pegajosa. También parece razonable que la adherencia de las comidas blandas a los dientes predispone al desarrollo de más caries que

lo que se encontraría en una boca que se conserva relativamente limpia mediante una dieta fibrosa.

Sin embargo, a pesar de que las recomendaciones de comer alimentos fibrosos, ya sea como parte de la dieta o simplemente después de las comidas, es benéfico como una medida de control de la caries, no existen pruebas científicas basadas en estudios controlados en seres humanos que indiquen que esto es cierto.

### **SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS:**

Las fosetas y fisuras de las superficies oclusales están entre las áreas más difíciles en los dientes para conservarse limpias y para eliminar la placa de ellas. Por esta razón, las caries oclusales, que empiezan en estas fosetas y fisuras, son el tipo más frecuente de esta enfermedad.

Debido a esto, muchos años antes se sugirió que se debe llevar a cabo la Odontología profiláctica, es decir la preparación de cavidades en estas áreas y su restauración mediante algún material como la amalgama antes de que se desarrolle una caries extensa, en esta forma, estas áreas de fosetas y fisuras se harían menos susceptibles a la caries subsecuente.

En los años 60 se desarrollaron selladores para estas fosetas y fisuras que se pueden colocar sin necesidad de hacer preparaciones cavitarias.

Los selladores de fosetas y fisuras, por lo general usados junto con un pretratamiento de ácido para aumentar la retención, contienen cianoacrilato, poliuretano o el aductor de bisfenol A y metacrilato de glicidil como componentes principales.

Cueto y Buonocore (1967) informaron que un sellador de cianoacrilato, aplicado cada seis meses, dio como resultado una reducción de 86% en la caries después de un año.

Ripa y Cole, utilizando el mismo tipo de sellador, informaron que en 85 de los primeros molares permanentes hubo 84.3% menos de caries oclusal que un número igual de controles después de un año.

Buonocore comprobó en 60 pacientes que usaron bisfenol A-metacrilato de glicidil que contenía benzoinmetil éter y haciendo el proceso de curado sensible por medio de la luz ultravioleta que con esta técnica hubo una reducción de caries de 100% después de un año, y del 99% después de dos años en los molares permanentes. En los dientes deciduos la protección fue del 87%.

Boudreau y Jerge (1976) examinaron la literatura relacionada con esta técnica y concluyeron que todas las pruebas disponibles demostraron que los selladores eran efectivos para prevenir la caries oclusal, aunque hicieron notar que la mayoría de los

investigadores sugirieron que los selladores oclusales debían ser un componente de un acercamiento múltiple para un programa de Odontología preventiva.

Varios años más tarde, Brooks y colaboradores (1979) publicaron los resultados de un estudio comparativo que duró 3 años, de dos selladores diferentes sobre la caries dental en los primeros molares permanentes en un grupo de 254 niños, los selladores variaron en su eficacia entre el 39% y el 69% para prevenir la caries dental durante tres años después de una sola aplicación.

El 11 de mayo de 1981, el Council on Dental Materials Instruments and Equipment of the American Dental Association convocó a una conferencia sobre diversos aspectos del uso de selladores de fosetas y fisuras. Además de confirmar la seguridad y eficacia de los selladores de fosetas y fisuras para prevenir la caries dental, otras discusiones implicaron su aceptación y su uso por los educadores y por los practicantes, y su costo.

De este modo se acrecentaron las pruebas de que los selladores de fosetas y fisuras son una ayuda adicional en la prevención de la caries dental.

El valor preventivo de los selladores ha sido estudiado por medio de una serie de estudios clínicos. Los resultados de la mayoría de los estudios efectuados con cianoacrilatos han sido sumamente alentadores tanto en cuanto a la reducción de caries como a la retención de la resina por los dientes tratados.

Ripa y colaboradores, por ejemplo, encontraron que la disminución de caries proporcionada por selladores sobre la base de cianoacrilato alcanzaba, después de un año de estudio, el 86%.

El porcentaje de retención de los selladores, que se habían reaplicado a intervalos de 6 meses, era del 71%.

En un estudio de 3 años de duración en que el sellador fué aplicado únicamente una vez (inicialmente), Roydhouse logró una protección de tan solo el 29%.

Por otro lado, Bounocore, obtuvo 100% de protección al año de la aplicación de un sellador activado por rayos ultravioleta. La retención de la resina en este estudio fue excelente, pues solo uno de los dientes tratados reveló haber perdido parcialmente el sellador. A los dos años de la aplicación los exámenes indicaron un 99% de protección en los molares permanentes y un 87% en los primarios. La retención era del 87% en los primeros y del 50% en los segundos.

Para que la comparación de estos resultados tan dispares tenga mas significación debe mencionarse que la resina empleada por Roydhouse no es la típica combinación de bisfenol A-metacrilato de glicidilo tal como se utiliza en la actualidad.

McCune y colaboradores han estudiado recientemente este último sistema en un programa conducido con el auspicio de las Divisiones de Salud Dental del Servicio de



Salud de los Estados Unidos y del Estado de Montana. Al final del primer año ( el estudio duró 3 años), los autores observaron que más del 90% de los molares tratados todavía retenían la resina, y que la efectividad del procedimiento en términos de caries nuevas era de alrededor del 85%.

La evaluación de la literatura concerniente a selladores oclusales no es una tarea fácil. Por una parte, los estudios más recientes muestran resultados impresionantes. Por otro lado, hay una serie de interrogantes cuya respuesta no se conoce aún. En un informe publicado en febrero de 1974 el Council on Dental Materials and Devices de la ADA expresa que " hasta tanto estos interrogantes no reciban respuestas adecuadas será imposible determinar el verdadero valor de estos materiales en Odontología preventiva. Asimismo, reconoce los beneficios inmediatos que estos productos pueden proveer, pero estima que el conocimiento relativo a su uso y resultados de largo alcance es incompleto y que, en consecuencia, la responsabilidad de decidir sobre su empleo, o la de no usarlos, le es exclusivamente inherente a la profesión.

Expresado en pocas palabras, dicha institución no puede por ahora asumir la responsabilidad que implica su recomendación.

Entre las dudas y problemas que deben ser resueltos, quizás el más importante se refiere a **qué pasaría si el sellador se aplica sobre una fisura cariada.**

Si fuera posible seleccionar fisuras absolutamente libres de cavitación subyacente, se sabe que la profundidad de éstas está ocupada por colonias bacterianas, y que el tratamiento del esmalte para recibir el sellador no las elimina.

El corolario es que los selladores se colocan sobre colonias de bacterias vivas. Qué sucede con ellas? . Estudios realizados a este respecto prueban que los selladores no suprimen totalmente los gérmenes pero que sin embargo los reducen en forma muy acentuada. Esto quizá se deba al carácter hermético del sellado, que previene la entrada de sustrato alimenticio para los gérmenes subyacentes. Sea como fuere, la evidencia acumulada sugiere que la presencia de las relativamente pocas colonias remanentes carecen de significación clínica, a tal punto que uno de los usos potenciales de los selladores sería su aplicación básica con el objeto de detener el desarrollo de caries incipiente sin necesidad de preparaciones cavitarias e instalación de restauraciones convencionales.

Otras de las interrogantes existentes concierne al efecto de los selladores sobre el proceso de maduración del esmalte. Como ya dijéramos anteriormente, este proceso comprende la impregnación del esmalte con iones y átomos provenientes de la saliva, y trae apareado el aumento de la resistencia a la caries que se observa después de la erupción.

El inconveniente del empleo de los selladores es que obviamente bloquean la saliva y , por lo tanto, también la maduración. Qué pasará entonces cuando las resinas se desprendan

y no sean reemplazadas? . Será el esmalte inmaduro tan susceptible a la caries como el esmalte recién erupcionado? Porque si éste es el caso, lo que se habrá conseguido es postergar la iniciación del proceso de caries, pero no su supresión.

En el campo técnico, las preguntas hasta ahora sin respuesta, incluyen entre otras las siguientes:

- ¿Es el método de aplicación importante en relación con los resultados?
- ¿Cuál debe ser la frecuencia de la reaplicación?
- ¿Es la resistencia física de los selladores suficiente como para usarlos como materiales de restauración de fisuras profundas?

Será posible utilizar selladores con el fin de proteger las superficies proximales, vestibulares y palatinas?

Cuáles serán los efectos del empleo de combinaciones selladores-flúor?

A pesar de estos y muchos interrogantes, se considera que la evidencia de efectos preventivos beneficiosos es suficiente para recomendar el uso de selladores (del tipo sin flúor) como una de las medidas que deben incluirse en toda práctica odontológica previamente orientada.

## **TIPOS DE RESINA UTILIZADA COMO SELLANTE DE FOSAS Y FISURAS**

### **Cianoacrilatos:**

En la década del 50' fueron desarrollados los monómeros de alquilcianoacrilatos como adhesivos quirúrgicos y su uso se extendió al sellado de fisuras dentarias. Las experiencias realizadas con este material acusaron resultados irregulares y su escasa durabilidad y potencial tóxico condicionaron su reemplazo.

### **Poliuretanos:**

Estos materiales están basados en la reacción entre un diisocianato y un glicol de peso molecular alto. Los polímeros utilizados revelaron resultados clínicos poco alentadores.

### **Dimetacrilatos:**

Los sistemas basados en metilmetacrilatos fueron considerados satisfactorios para sellar fisuras. Bowen desarrolló el bisfenol A-metacrilato de glicidilo (Bis-GMA) proponiendo una hipotética doble unión con intercambio iónico entre tejidos dentarios y resina reforzada. El sistema fue mejorado a posteriori mediante diluciones diversas, y sobre todo con la preparación del esmalte con el grabado ácido.

### **Ionómeros de Vidrio:**

Se utilizan los de tipo III.

## **CARACTERISTICAS QUE DEBE POSEER UN SELLANTE DE FOSAS Y FISURAS**

Las características o condiciones de un sellador deben ser:

- a. Buena biocompatibilidad.
- b. Fácil manipulación.
- c. Buena penetración, evidenciada por baja viscosidad y baja tensión superficial.
- d. Estabilidad dimensional y química.
- e. Adecuadas propiedades físicas y mecánicas.
- f. Acción cariostática.
- g. Permanencia dentro de la fisura.
- h. Insulubilidad
- i. Preferencialmente coloreado, lo cual permite control adecuado.
- j. Baja contracción de polimerización.

## INDICACIONES DEL USO DE SELLANTES DE FOSAS Y FISURAS

Puesto que el uso de sellantes de fosetas y fisuras se basa en el efecto preventivo al bloquear las fisuras, la condición fundamental será siempre el de utilizarlo en dientes que no presenten caries.

- Molares temporales, preferencialmente recién erupcionadas para asegurar así la ausencia de caries.
- Premolares y molares libres de caries.
- Zonas palatinas de molares y dientes anteriores donde se encuentren presentes fosetas y fisuras.
- Zonas de defectos estructurales en esmalte.
- En combinación con restauración preventiva.

### INDICACIONES CONVENCIONALES:

El diagnóstico clínico-radiográfico condiciona la indicación del uso de selladores de fosas y fisuras. La indicación específica para su aplicación es la existencia de un surco profundo no remineralizado.

Resulta imprescindible realizar un correcto diagnóstico diferencial entre surco profundo, remineralizado o no, así como la caries de fosas y fisuras.

La mineralización de la placa en algunas fisuras puede determinar su sellado. Ello explica por qué algunas fisuras que permanecen libres de caries durante los primeros años poseruptivos son posteriormente menos susceptibles.

Los criterios para incorporar selladores en los programas preventivos individuales son:

- Morfología con surco de riesgo.
- Edad.
- Higiene bucal.

- Historia de caries personal.
- Aplicación actual de fluoruros.
- Hábitos dietéticos.

#### **INDICACIONES NO CONVENCIONALES:**

Los usos no convencionales pueden ser:

- Sellado sobre cavidades adamantinas.
- Sellado sobre obturaciones de resinas.
- Sellado sobre obturaciones de amalgamas. Simonsen ha comunicado éxitos clínicos aplicando selladores que incluyen las restauraciones de amalgama y las fisuras y surcos oclusales de riesgo. El fundamento de esta indicación es el hecho de que la restauración queda incluida en la zona grabada y sellada.

## CONTRAINDICACIONES DEL USO DE SELLANTES DE FOSAS Y FISURAS:

- Pacientes con conducta que no garantice campo seco.
- Cavidades abiertas.
- Presencia de caries proximales.

## RESULTADOS DEL USO DE SELLANTES DE FOSAS Y FISURAS:

Para interpretar los resultados de los selladores, han sido utilizados cuatro métodos.

- Persistencia parcial o total.
- Análisis estadístico sobre la reducción del incremento de caries.
- Ganancia neta.
- Porcentaje de efectividad.

Rock ha comunicado recientemente los resultados de efectividad y ganancia neta con resultados que van del 12.5 al 90% y al 48% respectivamente.

### OTROS RESULTADOS:

- Suceptibilidad a la caries dental frente a la pérdida del sellador.

La pérdida del sellador no determina mayor susceptibilidad a la caries en el esmalte comprometido. La protección contra el proceso carioso parece ser debida a la presencia de prolongaciones de resina dentro de los microporos del esmalte.

La pérdida total del sellador desencadena los mismos riesgos que tiene la fisura no sellada, de allí la importancia de la retención del sellador.

## **RESULTADOS SOBRE CARIES INCIPIENTES:**

Varias investigaciones demostraron que en pacientes con recitación sistemática para controlar la correcta persistencia del sellador se verificaba el fracaso del avance de la lesión aun cuando comprometiera dentina.

Going y col. demostraron que un número limitado de microorganismos sobrevivió debajo de algunas lesiones cariosas selladas y que la falta de sustrato fermentable disponible impedía a los microorganismos residuales continuar con la destrucción del diente.

Jensen y Handelman confirman la imposibilidad de la probable continuación de lesiones cariosas debajo de los selladores.

La retención mejorada de los selladores así como la disminución de la viabilidad bacteriana en lesiones cariosas sugieren que los selladores de fosas y fisuras pueden tener en un futuro aplicación terapéutica además del ya demostrado valor profiláctico.

## **SELLADO CON LASER:**

Stewart y col. ( Universidad de Utah) usaron una hidroxiapatita sintética mezclada con un eutéctico de baja fusión para sellar fisuras en molares, mediante un láser de dióxido de carbono, en dientes extraídos.

El aumento de temperatura en pulpa no excedería de 5 grados, a pesar de usar temperaturas cercanas a los mil grados centígrados en la superficie, pero en tiempos muy cortos. El esmalte no sufrió rajaduras y la hidroxiapatita resistió el ciclado térmico y la penetración de pigmentos.

Por otra parte, Yamamoto y Sato, de la Universidad de Tohoku, Japón, usando un láser "Q switched-Nd YAG", conducido a la superficie dentaria por fibra óptica, lograron modificar la superficie del esmalte eliminando los poros naturales y aumentando su resistencia a la descalcificación en saliva artificial, in vitro. Una experiencia in vivo, llevada a cabo por Yamamoto, no produjo daño a la pulpa y los dientes permanecieron inmunes al ataque de caries.



## SELLADO PROFILACTICO DE FOSAS Y FISURAS

El flúor es eficaz en la prevención de la caries para las superficies lisas; no obstante, esta terapéutica puede resultar insuficiente frente a relieves como los pozos, surcos y las fisuras. Los datos epidemiológicos recientes indican que dos tercios de las caries de los niños y de los adolescentes quedan representados por la caries de fosas y fisuras. Es necesaria una terapia específica y preventiva. El sellado oclusal, basado en las posibilidades que ofrece el grabado ácido y la adhesión, se practica desde 1965 y ha demostrado ser útil, pues se ha apreciado una reducción del 65-85% de las tasas de caries oclusales en caso de utilización de esta terapia.

Buonocore fue el primero en emplear un cianoacrilato y después un poliuretano, que han resultado eficaces, pero con una vida demasiado corta; se trata del Bis-GMA de Bowen fluidificado y ha sido utilizado con éxito y todavía lo es, hoy en día, aunque modificado por un colorante o por un opaquer, o bien añadiendo una pequeña cantidad de sílice pirógena que le confiere una mayor resistencia al desgaste. La elección de un material coloreado u opaco puede explicarse por la preferencia de visualizar el material para poder ejercer un mejor control posterior, pero este aspecto puede ser considerado antiestético. La mejor manera de conseguir que se acepte este inconveniente es, sin duda, interesar al paciente y a sus padres en esta vigilancia.

Debido al bajo contenido de relleno, estos materiales presentan una resistencia mediocre, un coeficiente de dilatación térmica, una absorción hídrica y una solubilidad muy marcadas, y no deben, por lo tanto, confundirse con los materiales de obturación.

Las resinas de sellado existen tanto en forma autopolimerizable como fotopolimerizable. Se recomienda esta última presentación, ya que además de las ventajas cualitativas inherentes a la polimerización, representa una ganancia de tiempo que resulta importante en una terapia dirigida generalmente a varios dientes, y que de esta manera puede realizarse por cuadrantes.

Igualmente podemos utilizar **ionómeros de vidrio de tipo III**, para las fisuras relativamente amplias (de más de 100  $\mu$ m), o bien ensanchadas.

### INDICACIONES:

- Surcos oclusales de molares y premolares
- Surcos vestibulares de molares mandibulares y palatinos de molares maxilares.

- Pozos cingulares de los incisivos.
- Ausencia de caries proximal, confirmada por una radiografía de aleta de mordida.
- Molares temporales, preferencialmente recién erupcionados para asegurar así la ausencia de caries.
- En combinación de restauración preventiva.

#### CONTRAINDICACIONES;

- Presencia de caries proximales.
- Surcos poco pronunciados considerados generalmente como poco expuestos a la caries.

#### SURCOS

Su forma y profundidad pueden ser muy variadas. Ante este poliformismo, se impone la realización de un análisis atento, cuyos resultados orientarán sobre el camino a seguir. El examen se realiza con una sonda punzante. Esquemáticamente pueden darse 4 situaciones:

- Surco poco pronunciado, que no favorece la retención de placa, en este caso, el sellado está contraindicado.
- Surco en forma de V más o menos acentuada, se trata de una indicación excelente en la que no habrá que hacer retoques.
- Surco profundo en forma anfractuosa y retentiva con una zona estrechada por encima del fondo del surco; es una buena indicación, pero exige un ensanchamiento a nivel del estrangulamiento a fin de que la resina pueda extenderse.
- Surco ligeramente cariado, en el que la sonda se engancha. Habrá que realizar un ensanchamiento de forma sistemática, y si la caries no sobrepasa la unión amelodentinaria, la cavidad se podrá sellar. Si la caries afecta la dentina, el tratamiento debería seguir las técnicas clásicas de restauración o bien una técnica mixta, descrita más adelante.

En ocasiones, resulta un problema dilucidar si una lesión es cariosa o no. De hecho, la ausencia de signos clínicos radiológicos no excluye la presencia histológica de una lesión incipiente.

Simons recomienda el ensanchamiento sistemático, que es lo único que permite evitar sellar un surco que ya se encuentre afectado. Sin embargo, algunos autores han estudiado las consecuencias de sellados intempestivos y han demostrado que, en los mencionados casos, las lesiones parecen interrumpir su progresión y que el número de bacterias activas disminuye considerablemente a este nivel.

## SECUENCIA CLINICA PARA LA COLOCACION DE UN SELLANTE DE FOSAS Y FISURAS

- Aplique sobre la cara oclusal un detector bitonal que permita visualizar la placa depositada en la fisura. Coloque la sustancia roja en la superficie determinada, luego aplique la sustancia azul. La placa madura se teñirá de morado lo que indicará mayores probabilidades de presencia de caries. La placa recién formada se teñirá de un color azul.

- Limpieza de la superficie:

Proceda a practicar una profilaxis de la superficie oclusal mediante el uso de un cepillo suave o copa de caucho con piedra pómez o bicarbonato de sodio y agua.

- Lave y seque cuidadosamente. Verifique el estado de las fisuras mediante la punta de un explorador muy fino.

Calibración 0: la fisura no se encuentra manchada, la punta del explorador no se detiene o penetra en la fisura.

Calibración 1: la fisura se encuentra manchada, la punta del explorador no penetra o se detiene.

Calibración 2: fisura manchada o no. La punta del explorador penetra ligeramente pero no se detecta presencia de caries.

Calibración 3: la fisura presenta caries.

Una vez realizada la calibración, podemos proceder con los pasos para la aplicación del sellante en los casos 0-1 y 2. En el caso de la calibración 3, proceda a remover la caries mediante el uso de una fresa redonda pequeña. Si la extensión no es muy grande efectuaremos una restauración combinada, resina compuesta en la preparación efectuada y sellante de fosas y fisuras cubriendo toda la zona de la fisura.

Aplicación de la resina de sellado:

- Aisle el campo operatorio, siempre que sea posible colocar dique de goma, pues obtendremos un campo ideal, también es posible lograr un campo aceptable mediante el uso de rollos de algodón y un buen eyector.

- Aplique la solución desmineralizante en forma de gel de ácido fosfórico, mediante el uso de un pincel fino. Deje actuar el ácido por 20 segundos.
  - Lave profusamente con un chorro atomizado de agua-aire por un término no inferior a 30 segundos.
  - Evite la contaminación con saliva o el contacto de la lengua del paciente o tejidos blandos con la zona desmineralizada. En igual forma evite el contactar dicha zona con los rollos de algodón húmedos. En caso de contaminación accidental proceda nuevamente a desmineralizar la zona.
  - Seque cuidadosamente con aire libre de impurezas.
  - Las zonas desmineralizadas oclusales deben aparecer de un tono mate, blanquizco. Si esta apariencia no se ha logrado, particularmente en dientes temporales y en aquellos casos en los cuales previamente se ha efectuado topicación de flúor, aplique el gel ácido nuevamente por 15 segundos adicionales. Lave y seque.
  - Aplique el sellante mediante el dispensador especial o utilizando un pincel fino. Cubra todas las superficies oclusales en las zonas de fisura aplicando una capa delgada, homogénea y continua. Evite excesos.
  - Una vez polimerizado el sellante, efectúe el control de oclusión.
- Realice los ajustes necesarios.

## RECOMENDACIONES

- Tenga en cuenta el tiempo de trabajo indicado por el fabricante. No exceda ese tiempo.
- Espere la polimerización del sellante.
- Lave profusamente. Efectúe el control de oclusión, retire excesos o puntos altos que interfieren en céntrica.
- Cada **6 meses** realice el control necesario con el fin de determinar posibles ausencias o desalajo. Proceda en dichos casos a la reaplicación del sellante. Anote en la historia clínica la fecha de aplicación, las zonas selladas, el tipo de sellante.

De acuerdo con Simonsen, el tiempo requerido para la aplicación del sellante por cuadrante es como sigue:

- profilaxis 2 minutos
- desmineralización 30 segundos (máximo)
- mezcla y aplicación del sellante 30 segundos
- tiempo de polimerización 60 segundos

TIEMPO TOTAL PROMEDIO 4.5 minutos

**Controles:**

La resina de sellado puede desgastarse o despejarse y, por lo tanto, se deben efectuar controles periódicos y rehacer, si es necesario, la aplicación para restituir la estanquidad. En este caso se repetirán todas las etapas del protocolo operatorio. Es importante subrayar que la fractura que se produce en el seno de la resina no compromete la persistencia de las digitaciones de resina dentro del esmalte y en las anfractuosidades profundas, que siguen asegurando su papel profiláctico.

Los controles se posibilitan por el empleo de un material de sellado dotado de propiedades fluorescentes. La adaptación de un filtro luminoso negro sobre la lámpara de fotopolimerización permite objetivar secundariamente la presencia y la integridad del material.

**Resultados:**

Dependen, en gran medida, de la calidad del pocedimiento operatorio, del producto utilizado y del modo de polimerización. La retención del producto de sellado varía de media entre 3 y 5 años, correspondiendo las duraciones más breves a los primeros productos utilizados, los cianoacrilatos, que son biodegradables en el medio bucal. En cuanto a la polimerización podemos citar, en orden de peor a mejor según los resultados; la polimerización por ultravioleta, la autopolimerización y la fotopolimerización con luz blanca.

## RESTAURACION PREVENTIVA MIXTA

Esta técnica, descrita por Simonsen en 1977, tiene como principio objetivo la economía hística. Es muy poco mutilante y se basa en la utilización combinada del composite y de la resina de sellado.

El tejido cariado se elimina, sin realizarse ninguna extensión profiláctica. La cavidad se restaura con un composite híbrido, realizando después el sellado de los surcos que se desean proteger.

Esta técnica parece asegurar una retención completa del material en un 72% de los casos con interrupción del proceso carioso, según un estudio reciente de Houpt y cols.

## OBJETIVOS

### General:

- Establecer clínicamente el estado de los sellantes de surcos, fosas y fisuras aplicados en las caras oclusales y caras palatinas de piezas permanentes, después de 6 meses a 1 año, de haber sido aplicados.

### Específicos:

- Realizar una recopilación bibliográfica sobre aspectos de caries dental y sobre la técnica de aplicación de sellantes de fosas, surcos y fisuras.
- Determinar la efectividad de la técnica utilizada actualmente en clínica, en la aplicación de los sellantes de fosas y fisuras.
- Establecer si después de 6 meses a 1 año, los sellantes aplicados cumplen con los requisitos de aceptabilidad establecidos.
- Determinar cuál es la falla que mayormente se presenta en los sellantes de fosas y fisuras aplicados al momento de ser evaluados clínicamente.

## VARIABLES

### DEPENDIENTE:

- Sellante de Fosas y Fisuras.

### INDEPENDIENTE:

- Tiempo



## DEFINICION DE VARIABLES

Sellante de fosas y fisuras:

Resina fluida colocada sobre fosas, fisuras, surcos de las piezas dentales, cuyo objetivo es la prevención de la caries dental.

Tiempo:

Momento, ocasión de hacer algo. Duración de las cosas sujetas a cambio o mutación.

# METODOLOGIA

## Selección de la muestra:

- Se obtuvo el número de sellantes de fosas y fisuras, que fueron aplicados a piezas permanentes de pacientes de la facultad de Odontología, por estudiantes de los diferentes grados que realizan prácticas clínicas. Dicho número fue adquirido de los registros que son llevados en dirección de clínicas en las hojas de doble control, que los estudiantes presentan al realizar los tratamientos. Con el total obtenido, se procedió a seleccionar la muestra representativa para este estudio. Se tomaron en cuenta para este estudio, pacientes integrales adultos así como pacientes niños que presentaron piezas permanentes a las cuales se les colocó sellantes de fosas y fisuras.

## Piezas a Evaluar.

### Evaluación clínica:

- Los sellantes de fosas y fisuras se evaluaron clínicamente, auxiliándose el operador de un explorador, pinza y espejos dentales, siguiendo los criterios de aceptabilidad establecidos:

- Que no exista desprendimiento total o parcial del material colocado en la superficie que fue aplicado.

- Que no exista fractura del sellante.

- Que sus márgenes sean íntegros y continuos, de manera que un explorador de punta fina no penetre ni se detenga en ellos.

- Que no exista manchamiento en sus márgenes.

- Que no exista porosidades en su superficie.

- Que no existan puntos de oclusión altos en el material aplicado.

- Que no existan restos de material que hayan podido quedar atrapados en la superficie proximal de la pieza tratada.

Los datos anteriores fueron colocados en una ficha elaborada para recolectar dicha información.

- El grupo de piezas seleccionadas, las cuales fueron tratadas con sellantes de fosas y fisuras de acuerdo a la técnica utilizada en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según los criterios establecidos por el departamento de Operatoria Dental, se reevaluaron a los 6 meses y un año después de su aplicación. Por ser sellantes de fosas y fisuras del tipo fotocurado el empleado en la facultad, fué este el que estuvo sujeto a estudio.

- Se tabularon los datos y se presentaron los resultados

**EVALUACION DEL ESTADO DE LOS SELLANTES DE FOSAS, SURCOS, PUNTOS Y FISURAS, APLICADOS EN PIEZAS PERMANENTES POSTERIORES EN LA CLINICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA .**

Nombre del Paciente: \_\_\_\_\_  
 Nombre del O.P. responsable: \_\_\_\_\_  
 No. de Registro: \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_  
 Caso Número: \_\_\_\_\_

	6 meses	1 año	Pieza
- Desprendimiento parcial o total del material colocado	_____	_____	_____
- Fractura del sellante	_____	_____	_____
- Márgenes no integros			
- Manchamiento de los márgenes	_____	_____	_____
- Porosidades en la superficie	_____	_____	_____
- Puntos de oclusión altos por el material colocado	_____	_____	_____
- Restos de material atrapados en las superficies proximales	_____	_____	_____
- Buen estado	_____	_____	_____
- Otros	_____	_____	_____

Fecha de realización del tratamiento \_\_\_\_\_

Fecha de evaluación \_\_\_\_\_

Nombre del Paciente: nombre con el cual el paciente se identificó en el momento del ingreso por parte del practicante.

Nombre del O.P.: nombre del odontólogo practicante que realizó el tratamiento.

Número de Registro: es aquel que por orden correlativo se le asigna a la ficha del paciente a la hora del ingreso.

Número de Caso: es aquel que se le asignará al paciente de acuerdo al orden en que se examinará durante el estudio a realizar.

Criterios de Aceptabilidad: estos se encuentran enlistados de tal manera que si en el momento de realizar el examen del paciente se encuentra alguno de ellos se marcará con una "X" en el espacio correspondiente.

Fecha de realización del tratamiento:

Será la fecha en la cual se realizó el tratamiento según los registros que se tienen en la ficha clínica del paciente.

Se seleccionarán casos , en los cuales los sellantes hallan sido colocados 6 meses y 1 año antes de su evaluación.

Fecha de Evaluación: se realizará en una fecha establecida según el cronograma del protocolo, a pacientes que a esa fecha tengan 6 meses o 1 año de haber sido colocados los sellantes de fosas y fisuras en piezas posteriores permanentes.

## CRITERIOS DE ACEPTABILIDAD DE UN SELLANTE DE FOSAS Y FISURAS

- Que no exista desprendimiento parcial o total del material colocado en la superficie en la que fue aplicado.
- Que no exista fractura del sellante.
- Que sus márgenes sean íntegros y continuos con el tejido dentario, de manera que un explorador de punta fina no penetre ni se detenga en ellos.
- Que no exista manchamiento en sus márgenes.
- Que no existan porosidades en su superficie.
- Que no existan puntos de oclusión altos en el material que interfieran la oclusión.
- Que no existan restos de material que hayan podido quedar atrapado en la superficie/s proximal/es de la pieza tratada.

## Resultados

Se evaluaron 129 sellantes de fosas y fisuras conforme a los criterios establecidos (desprendimiento, fractura, porosidades, restos proximales, márgenes no íntegros) de los cuales 86 se encontraron en mal estado (67%) y 43 en buen estado (33%).

Se encontró que 34 (26.35%) del total de los sellantes aplicados presentaban un desprendimiento parcial o total de la superficie a la cual fueron aplicados, 37 (28.68%) presentaron márgenes no íntegros, 11(8.53%) presentaron porosidades en la superficie, 1(.78%) presentó restos interproximales y 3(2.33%) presentaron caries por debajo de ellos aunado a un desprendimiento parcial. Se evaluaron sellantes de color blanco lechoso y transparentes.

La información obtenida refleja que un buen porcentaje de los sellantes de fosas y fisuras que son aplicados a los pacientes de la facultad por estudiantes, no cumplen con el objetivo para el cual fueron colocados. Por el contrario en algunos casos los sellantes están contribuyendo a la formación de caries dental en las piezas tratadas, al constituirse en agentes retenedores de placa bacteriana.

## Análisis y Discusión de Resultados

En lo que respecta al trabajo de campo del presente estudio, después de ser examinados los pacientes, se pudo revisar un total de 129 sellantes de fosas y fisuras aplicados.

De lo anterior se pudo constatar que por circunstancias que se discutirán más adelante un 67% de los sellantes examinados, presentan alguna alteración o deficiencia, por lo que se consideran inaceptables según los criterios establecidos para la presente investigación. (fig. 1)

Haciendo un análisis de los datos obtenidos, se puede observar que el cuadrante 2 es el que mayor cantidad de sellantes recibió y además el que presenta mayor índice de fracaso, pues de los 40 sellantes realizados 31 están en mal estado, lo que corresponde a un 77%. (fig. 2)

El cuadrante 1 presenta un 50% de fracaso, siendo además el segundo que más tratamientos recibió. Los cuadrantes 3 y 4 presentan características similares al tener un 43% y un 44% en lo que respecta a sellantes en buen estado.

Al analizar los datos de los sellantes evaluados por arcada, podemos encontrar que la arcada superior recibió un 60% de los tratamientos realizados y la inferior un 40%. (fig. 3)

El porcentaje de sellantes en mal estado en la arcada superior es del 64% y en la inferior el 70% de acuerdo al número de sellantes aplicados en cada arcada.

La razón para que en la arcada inferior exista un mayor índice de fracaso es que el control de la humedad es mucho más difícil y como se ha mencionado anteriormente el control de este aspecto es fundamental en el éxito del tratamiento.

Los datos analizados por hemiarcadas, nos indica que un 48% de los sellantes se aplicaron en el lado derecho y un 52% en el lado izquierdo. (fig. 4)

El porcentaje de fracaso en el lado derecho es del 58% mientras que en el lado izquierdo es del 75%, según el número de sellantes aplicados por hemiarcada.

Del 67% en mal estado, se pueden establecer distintos porcentajes en las diferentes fallas de los sellantes que se pudo evaluar.

Subdividiéndose esta cantidad a lo siguiente:

- Desprendimiento total o parcial del material colocado 39.53%



- Márgenes no íntegros	43.02%
- Porosidades en la superficie del material colocado	12.79%
- Restos interproximales del material colocado	1.16%
- Otros ( donde se incluye caries por debajo del sellante)	3.49% (fig.5)

El 39.53% corresponde al desprendimiento total o parcial del sellante. Dentro de las diferentes indicaciones que se deben de observar para colocar un sellante de fosas y fisuras, son indispensables un buen aislado del campo operatorio así como también un correcto grabado ácido de la superficie a utilizar. Otra situación importante es que al momento de lavar el ácido y secar la superficie, el aire utilizado debe de estar libre de restos de aceite o humedad. Estas situaciones pueden coadyuvar a que de una u otra manera sino se manejan como es debido, puedan producir un desprendimiento del material colocado.

El 43.02% corresponde al aspecto de márgenes no íntegros. Es este el aspecto que con mayor frecuencia se encontró a la hora de realizar el examen de las piezas.

Cuando se aplica un sellante de fosas y fisuras, como su nombre lo indica este producto está dirigido a sellar estas zonas. Cuando por alguna circunstancia se aplica un exceso del material utilizado, estos excesos se fracturan al no tener suficiente retención, a esto las fuerzas de la masticación también ejercen influencia. Al fracturarse crean esta "grada" entre el sellante y la superficie dentaria lo que se identifica fácilmente con un explorador de punta fina. Como es de todos conocido en cualquier restauración realizada en boca, los márgenes deben ser continuos, pues de lo contrario favorecerá a la retención de placa bacteriana y una posible vía para que se establezca el proceso de caries dental.

El 12.79% corresponde a porosidades en la superficie.

En lo relacionado a este aspecto, es la manera en la que el operador coloca el material en el área que ha sido preparada previamente, pues son siempre burbujas que se forman durante la colocación del sellante lo que a la hora de polimerizar, se convertirán en las porosidades que se detectan con el explorador.

A los restos interproximales les corresponde 1.16% . Este aspecto de debe a la cantidad sumamente excesiva de material aplicado, que fluye a las áreas proximales de la pieza.

En el aspecto de "otros" se incluye a los sellantes que presentaron caries debajo de su superficie. Existen algunos estudios en los cuales se considera el hecho de colocar un sellante en una lesión cariosa incipiente, según esto el "sellado" que brinda el sellante hará que la lesión se remineralice. Existen otros criterios en los cuales no se recomienda colocar sellantes aunque la lesión sea inicial. Pues si el sellante no es colocado de una manera adecuada, este funcionaría como una barrera protectora para la placa bacteriana, lo que aumentaría el grado de destrucción de la pieza.

Es de hacer notar que para el presente estudio se pudo evaluar sellantes de color blanco lechoso y transparentes.

Fueron en los sellantes transparentes donde se encontraron las lesiones de caries debajo de ellos. Como es lógico pensar los sellantes de color blanco lechosos, puedan cubrir lesiones cariosas, pudiendo estas pasar por alto.

## CONDICION DE LOS SELLANTES DE FOSAS Y FISURAS EVALUADOS

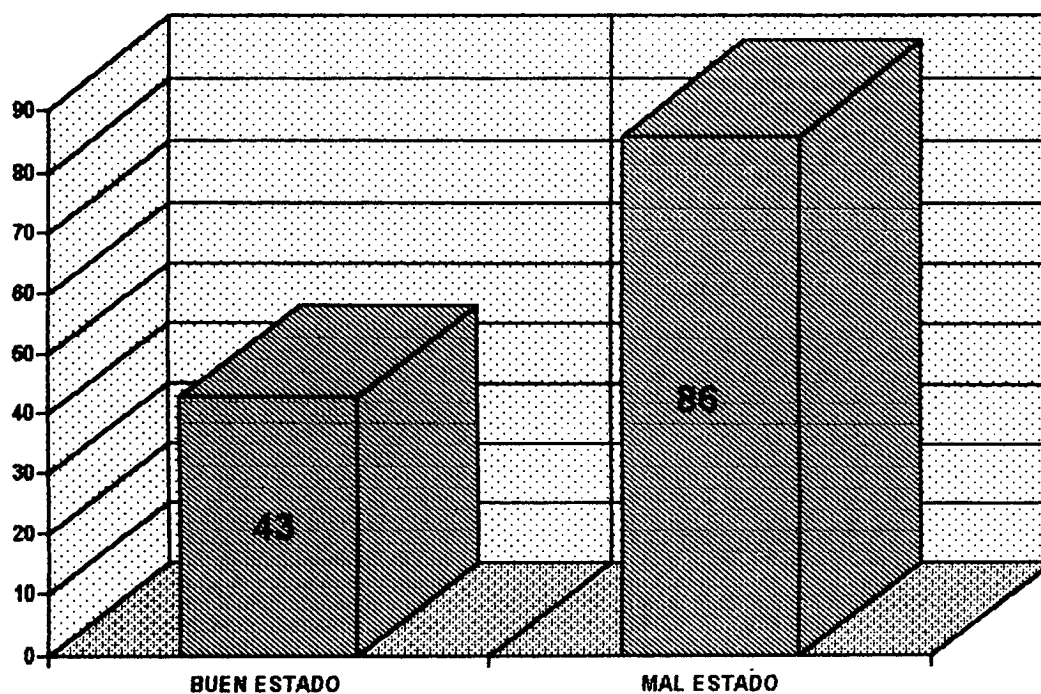


FIGURA 1

De los 129 sellantes evaluados, un 67% presentan alguna alteración o deficiencia, por lo que se considera inaceptables. Un 33% se encuentran en buen estado, lo que corresponde a 43 sellantes.

## NUMERO DE SELLANTES DE FOSAS Y FISURAS POR CUADRANTE

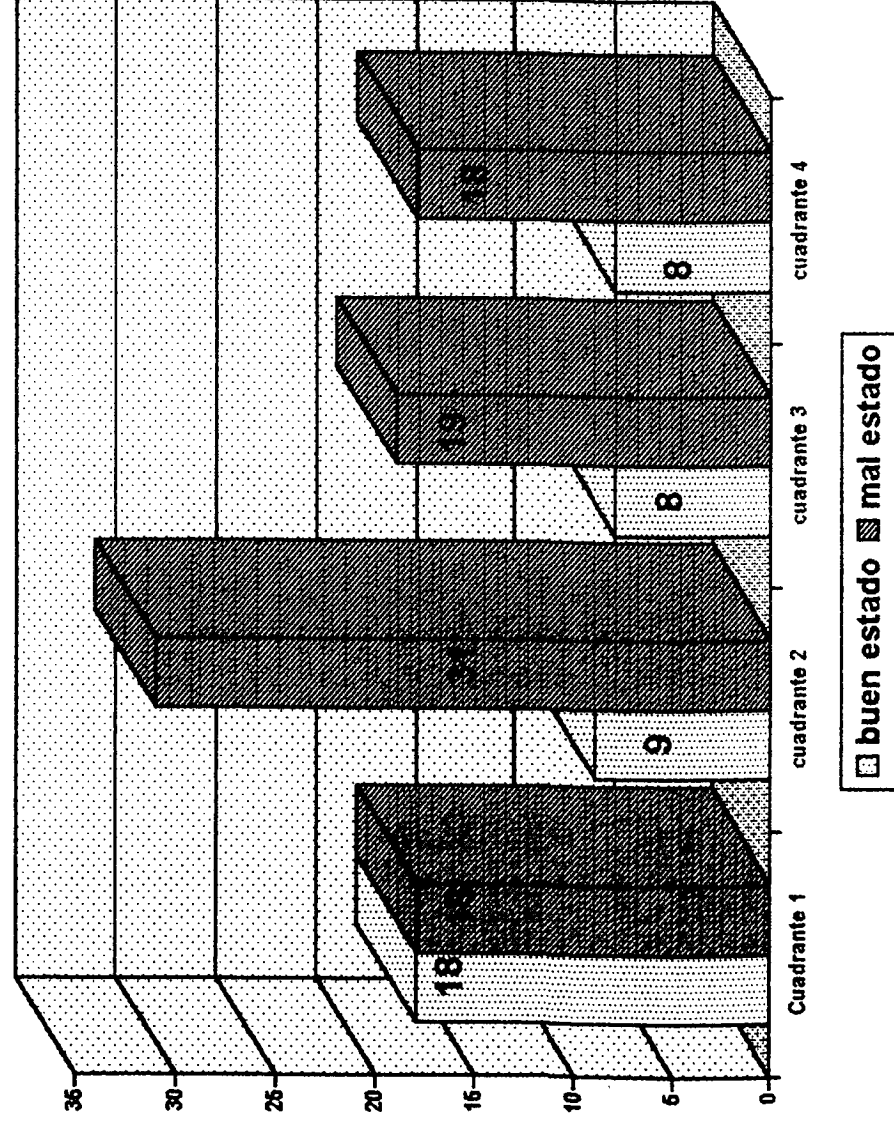


FIGURA 2

Es el cuadrante 2 el que recibe el mayor número de sellantes, así también el que mayor índice de fracaso presentó. El cuadrante 1 presenta un 50% de éxito. Los cuadrantes 3 y 4 presentan un 43% y un 44% de sellantes en buen estado, respectivamente.

## NUMERO DE SELLANTES DE FOSAS Y FISURAS POR ARCADEA

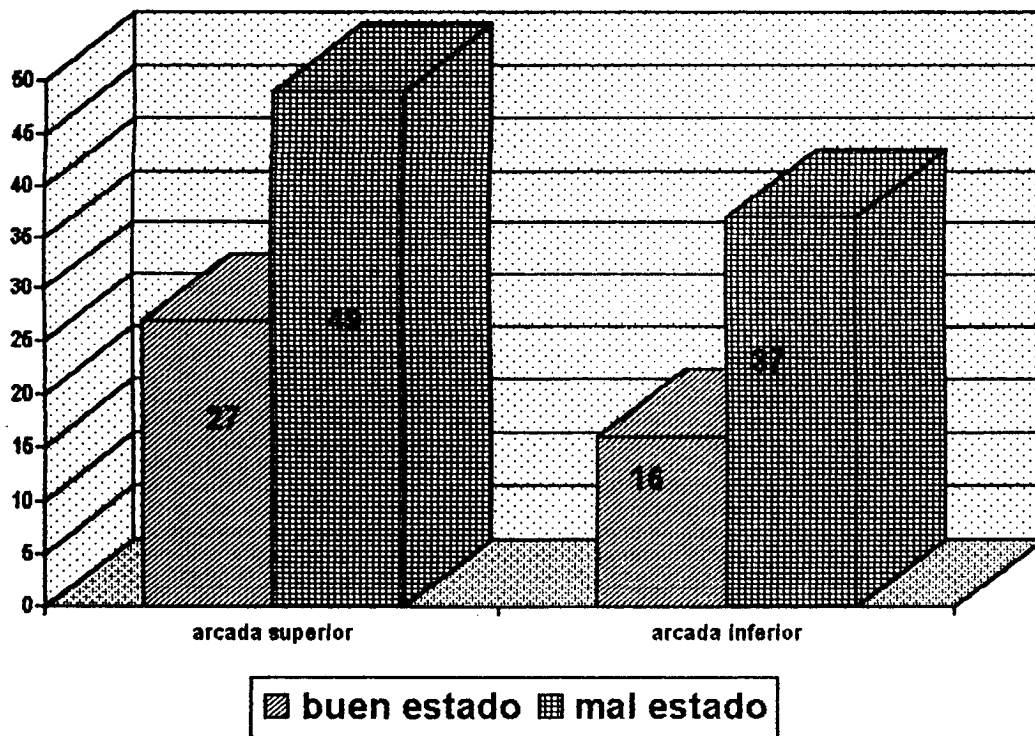


FIGURA 3

Un 60% de los sellantes se colocaron en la arcada superior y un 40% en la arcada inferior, siendo en la arcada inferior donde existe un mayor índice de fracaso.

## NUMERO DE SELLANTES DE FOSAS Y FISURAS POR HEMIARCADA

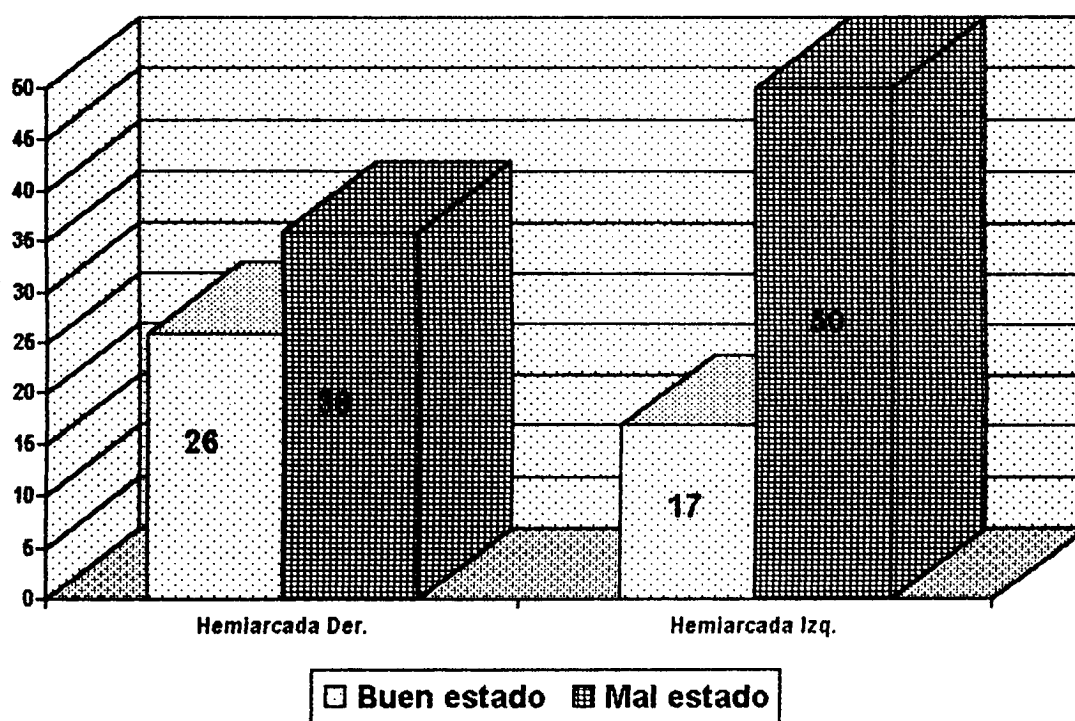


FIGURA 4

Un 48% de los sellantes se aplicaron en el lado derecho, lo que corresponde a 62 sellantes. Mientras que en el lado izquierdo se aplicaron 67 sellantes, correspondiente a un 52%.

## FRECUENCIA DE FALLAS EN LOS SELLANTES EN MAL ESTADO

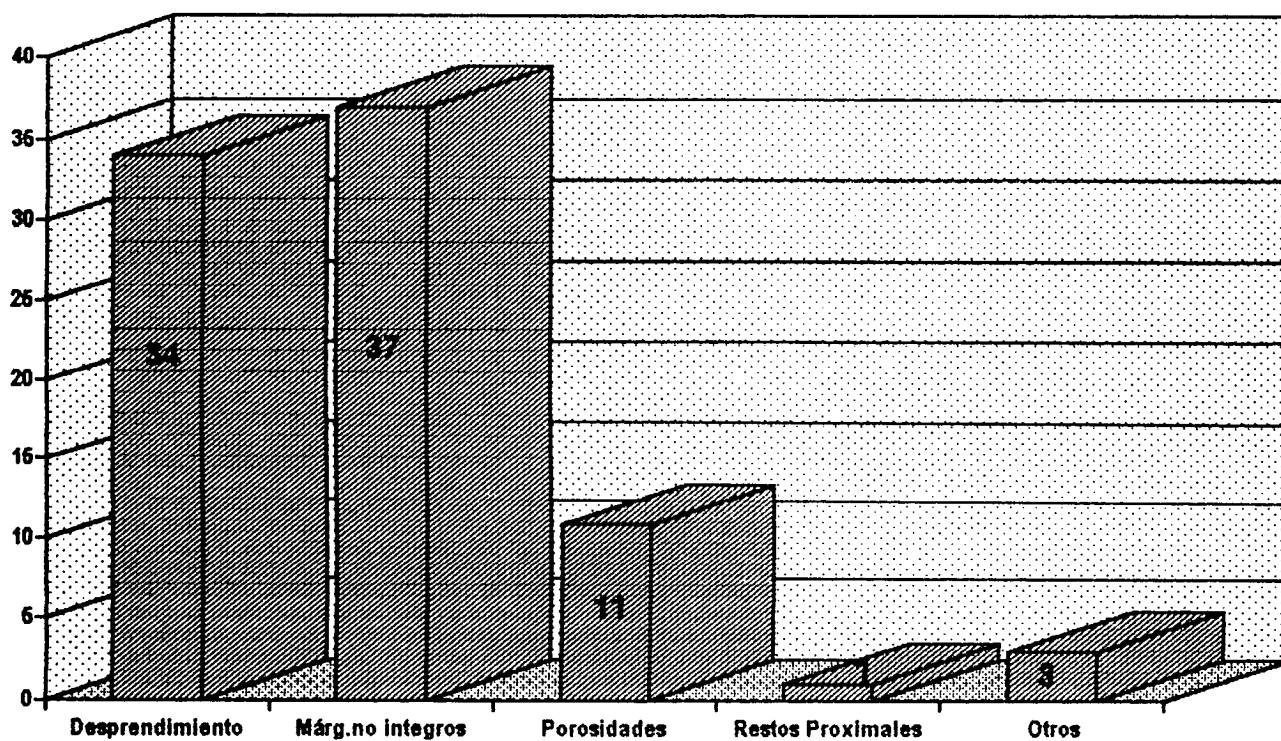


FIGURA 5

El 67% de sellantes evaluados presentan alguna alteración. De dichas deficiencias los márgenes no íntegros fueron los que más se encontraron.

## CONCLUSIONES

- Después de realizar la revisión de la literatura elegida, se pudo establecer, que un sellante de fosas y fisuras no puede ser aplicado sobre una lesión incipiente de caries, como algunos odontólogos lo realizan, pues debemos recordar que el objetivo de este tratamiento es la prevención.
- Según los procedimientos recomendados por los fabricantes y lo recopilado de la literatura, la técnica realizada por los estudiantes, con la cual se ejecuta la aplicación de los sellantes de fosas y fisuras no es adecuada. Un ejemplo de ello es que antes del grabado de las superficies, se debe de realizar una profilaxis del área. Aunque este aspecto es conocido por los practicantes no lo llevan a cabo en el momento indicado.
- Se pudo establecer que después de 6 meses y un año de haber sido aplicados los sellantes de fosas y fisuras a piezas permanentes, un 67 % de los sellantes colocados se encuentran en mal estado. Esto nos indica que este procedimiento preventivo no esta cumpliendo con el objetivo por el cual fué aplicado.
- La falla que mayormente se presenta en los sellantes de fosas y fisuras aplicados son, los márgenes no íntegros con un 43.02 % , seguido de los desprendimientos totales o parciales del material colocado con un 39.53 % , 12.79% de porosidades en la superficie, no se encontraron puntos de oclusión altos ni manchamiento de márgenes.
- Las piezas que con mayor frecuencia reciben tratamiento de sellantes de fosas y fisuras son los premolares, tanto superiores como inferiores. Todas las piezas posteriores son suceptibles a recibir este tratamiento. En el presente estudio se pudo constatar que las molares ya tenían restauraciones menos conservadoras. Es conocido que por el tiempo de erupción, las molares están mayormente predispuestas a sufrir lesiones cariosas.
- La arcada superior recibe mayor cantidad de tratamientos, pero es la arcada inferior la que presenta una mayor tendencia al fracaso. Puesto que en la arcada inferior es mucho más difícil controlar la humedad, es un factor determinante para poder establecer el éxito del tratamiento.



- Es más frecuente que el cuadrante 2 reciba mayor cantidad de tratamientos de sellantes de fosas y fisuras.

Es conocido que en el cuadrante 1 ( lado derecho ), hay una mayor tendencia a la acumulación de placa bacteriana, por la dificultad de remoción durante el cepillado, lo que hace a las piezas dentales más susceptibles a caries dental, y con ello optar por otro tipo de restauración.

- Es el lado izquierdo el que recibe mayor número de aplicaciones de sellantes de fosas y fisuras. Como se mencionó anteriormente en el lado izquierdo existe una mayor facilidad para la remoción de la placa bacteriana, lo que hace a las piezas de este lado poder brindarles

un tipo de restauración un poco más conservadora, como lo son los sellantes de fosas y fisuras.

## RECOMENDACIONES

- Puesto que los sellantes de fosas y fisuras tienen como requisito indispensable su revisión periódica, es recomendable desarrollar mecanismos por medio de los cuales se pueda tener un control para este tipo de tratamientos, pues hasta la fecha no existe reevaluación.
- Es necesario revisar la técnica utilizada por los encargados de realizar los tratamientos, para con ello establecer parámetros que puedan servir para estudios posteriores.
- En la etapa de diagnóstico y plan de tratamiento de las piezas dentales, considerar los puntos de vista diferentes que existen acerca de colocar sellantes de fosas y fisuras, en piezas que presentan lesiones cariosas incipientes, pues para algunos es aceptable y para otros no.
- Los sellantes de fosas y fisuras son un tipo de tratamiento, encaminado a prevenir la formación de caries dental y no mecanismos para tratar de frenarla, por lo que hay algunas técnicas que cuando existen lesiones incipientes primero se trata la lesión y luego se aplica el sellante. Tal es el caso de la llamada Técnica Combinada, que se describe con anterioridad.
- Reforzar los conocimientos de los estudiantes sobre los procedimientos recomendados para la aplicación de sellantes de fosas y fisuras sobre las piezas dentales, especialmente a nivel de las disciplinas de Operatoria y de ONA.

## LIMITACIONES

Según los datos obtenidos de Dirección de Clínicas 375 sellantes han sido reportados durante el último año. Esto indica que mensualmente se reportan 40 sellantes aproximadamente. Con este dato se procedió a buscar aquellos sellantes colocados hace 6 meses y 1 año.

Se obtuvo una muestra de 180 sellantes. Al citar a los pacientes la mayoría asistió, pero algunos faltaron por diferentes motivos. Un motivo es el hecho de que algunos de los pacientes brindan direcciones que son de muy difícil accesibilidad y otros ya no se encuentran viviendo en ella. Al final se obtuvo un número de 129 sellantes, que representa un 72% del total de la muestra.

## BIBLIOGRAFIA

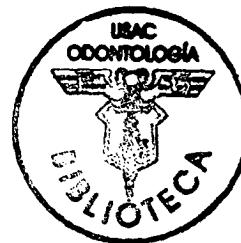
- Barber, T.K. - - Odontología Pediátrica / T. K. Barber ; trad. por Ma. del Rosario Carsolio. - - México : El Manual Moderno, 1985. - - pp. 150-152
- Barrancos Mooney, J. - - Operatoria Dental / J. Barrancos Mooney. - - Buenos Aires : Editorial Médica Panamericana, 1988. - - pp. 114-118 , 143-144
- Baum, Lloyd. - - Tratado de Operatoria Dental / Lloyd Baum, Ralph Phillips, Melvin Lund ; trad. por Irina Lebedeff Spengler; - - 2a. ed. - - México : Editorial Interamericana, 1988. p. 620
- Gilmore, H.W. - - Operatoria Dental / H. w. Gilmore . - - México : Editorial Interamericana, 1988. - - pp. 219-220
- Handelman, S.L. Two year report of sealant effect on bacteria indental caries. - - p.5 . - - En Journal American Dental Association. - - Vol. 93, (Nov. 1979).
- Howard, William. - - Atlas de Operatoria Dental / William Howard, Richard Moller ; trad. por Salvador Carranza Andresen. - - 3a. edición. - - México : Editorial El Manual Moderno, 1992. - - pp. 93-94
- Katz, Simon. - - Odontología Preventiva en Acción / Simon Katz, James McDonald, George Stookey ; trad. por Simon Katz. - - México : Editorial Médica Panamericana, 1975. - - pp. 345-353
- Mccune, R.J. Effectiveness of a pit and fissure sealant in the prevention of caries. - - p. 10. - - Journal American Dental Association. - - Vol. 99, (Oct. 1979).
- Newbrun, Ernest. - - Cariología / Ernest Mewbrun ; trad. por Ana Pérez Calderón. - - México : Editorial Limusa, 1984. - - pp. 119-160

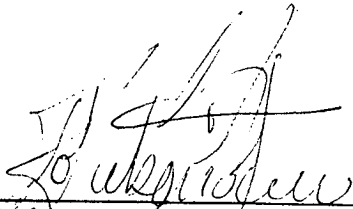


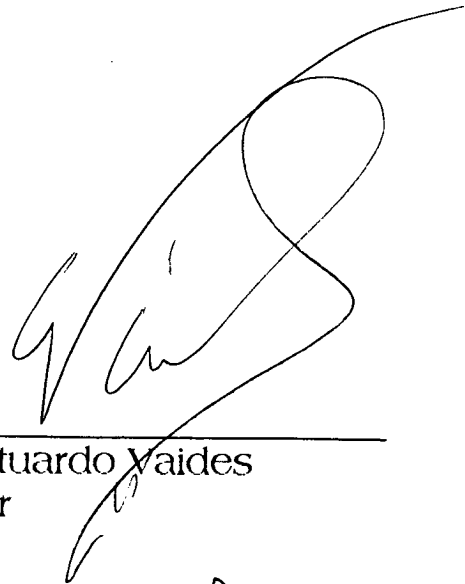
- Ripa, Louis W. Occlusal sealing: rationale of the technique and historical review. - -p. 32. - - J. Amer. Soc. Prev. Dent. Vol. 3, no. 32 ( 1973).
- Simonsen, E.J. The clinical efectiveness of a colored pit y fissure sealant at 36 months.- - p. 5. - - En Journal American Dental Association. - - Vol. 102, (March 1981).
- Tratado de Patología Bucal / William G. Shafer (et. al.), - - trad. por María Lourdes Hernández Cazares.- - 4a ed. - - México: Editorial Interamericana, 1987. pp. 415-482
- Trummler Phillip, A. y H. Sellante de Fosas y fisuras. - - pp. 377-381. - - Journal. - - vol. 9. (sf). (Vivadent ).

Op. Rubén Francisco Aquino Martínez

Vo. Bo.



  
\_\_\_\_\_  
Rubén F. Aquino Martínez.  
Sustentante

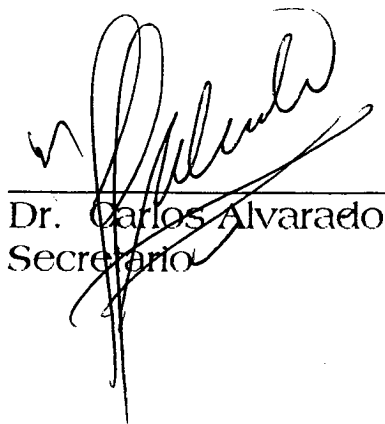
  
\_\_\_\_\_  
Dr. Estuardo Vaides  
Asesor

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Sofia Callejas  
Comisión de Tesis



  
\_\_\_\_\_  
Dr. Ricardo León  
Comisión de Tesis

IMPRIMASE:

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Carlos Alvarado  
Secretario



**"EFECTO INHIBITORIO DEL MATILISGUATE (Tabebuia rosea) SOBRE EL  
CRECIMIENTO DE MICROORGANISMOS CARIOGENICOS, Streptococcus mutans  
y Lactobacillus acidophilus, IN VITRO"**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD  
DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

**TESIS PRESENTADA POR**

**OLGA SILVANA CUYUN LIRA**

**ANTE EL TRIBUNAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD  
DE SAN CARLOS DE GUATEMALA QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PUBLICO  
PREVIO A OPTAR AL TITULO DE**

**CIRUJANO DENTISTA**

Guatemala, noviembre de 1996.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Centro

DL  
09  
T(1254)

**JUNTA DIRECTIVA FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

DECANO: Dr. Danilo Arroyave Rittscher  
VOCAL PRIMERO: Dr. Eduardo Abril Gálvez  
VOCAL SEGUNDO: Dr. Luis Alberto Barillas Vásquez  
VOCAL TERCERO: Dr. Victor Manuel Campollo Zavala  
VOCAL CUARTO: Br. Franklin Aarón Alvarado López  
VOCAL QUINTO: Br. Gonzalo Javier Sagastume Herrera  
SECRETARIO: Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

**TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PUBLICO**

DECANO: Dr. Danilo Arroyave Rittscher  
VOCAL PRIMERO: Dr. Eduardo Abril Gálvez  
VOCAL SEGUNDO: Dr. Raúl Ralón Carranza  
VOCAL TERCERO: Dr. Alfonso de León Godoy  
SECRETARIO: Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo



## DEDICO ESTE ACTO

A DIOS Y A LA VIRGEN MARIA

Por darme el ser y permitirme  
estar y compartir.

A MIS PADRES

Irma Yolanda Lira Leverón,  
porque siempre has estado  
conmigo y confiaste en mí.  
Te quiero mucho.

Guillermo Eugenio Cuyún Medina,  
por tu apoyo. Mil Gracias.

A MI ABUELITA:

Olga Stella Leverón de Lira  
Por ser mi ejemplo y por el gran  
amor que siempre me ha brindado.

A MIS HERMANOS:

Carlos, Mariela y Yolanda.

A MIS SOBRINOS:

María Fernanda, José David y  
Junior.

A LAS FAMILIAS:

González Lira, Morán Lira,  
Martínez Lira, Nichols Lira,  
Lira Carías, Saenz Argueta,  
Contenti Argueta y Prado  
Morales.

A MIS AMIGAS:

Debora, Liza, Rosa María, Mary.

A MI FAMILIA

En especial a Federico Pinillos  
y David Lira.

TESIS QUE DEDICO

A MI PATRIA GUATEMALA

AL COLEGIO DE NINAS "LA MILAGROSA"

AL INSTITUTO NORMAL CENTRO AMERICA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

A LOS NERDOS Y ABURRIDOS

A MIS AMIGOS

Fernando, Rony, Jorge, José, Juan Carlos y Oscar.

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Tengo el honor de someter a vuestra consideración mi trabajo de tesis titulado "EFECTO INHIBITORIO DEL EXTRACTO DE MATILISGUATE (Tabebuia rosea) SOBRE EL CRECIMIENTO DE MICROORGANISMOS CARIOGENICOS, Streptococcus mutans y Lactobacillus acidophillus, IN VITRO. Conforme lo demandan los reglamentos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos, previo a optar al título de:

**CIRUJANO DENTISTA**

Quiero expresar mi agradecimiento a el Dr. Alfonso de León Godoy por su valiosa colaboración en la realización de este trabajo de tesis.

Y a ustedes distinguidos miembros del tribunal examinador reciban mis mas altas muestras de consideración y respeto.

## INDICE

	PAGINA
SUMARIO	1
INTRODUCCION	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
JUSTIFICACIONES	4
REVISION DE LITERATURA	6
OBJETIVOS	28
GENERALES	28
ESPECIFICOS	28
HIPOTESIS	29
VARIABLES	29
INDICADORES	29
METODOLOGIA	30
PRESENTACION DE RESULTADOS	35
DISCUSION DE RESULTADOS	47
CONCLUSIONES	51
RECOMENDACIONES	52
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	53

## SUMARIO

Para el presente estudio se eligió la planta denominada Matilisguate (*Tabebuia rosea*) por ser una planta perteneciente a la flora guatemalteca y por los efectos medicinales que a ella se le atribuyen.

De ésta planta son utilizadas varias partes (hojas, flores, raíz y corteza) para usos medicinales, pero para usos odontológicos se utiliza la corteza seca y molida.

Los microorganismos estudiados fueron *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*, y se eligieron por ser éstos los principales patógenos causales relacionados con caries dental.

Dicho estudio se realizó in vitro en el laboratorio Microbiológico de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para ello se prepararon tres infusiones a diferentes concentraciones (5, 10 y 20%) para poder establecer que concentración es más efectiva en la inhibición de dichos microorganismos.

Con el *Streptococcus mutans* se logró observar que la inhibición con las infusiones al 5 y 20% fue similar (75 y 76% respectivamente), mientras que para *Lactobacillus acidophilus*, la concentración más efectiva fue al 20%, ya que se obtuvo una inhibición de 42%, y con la concentración al 5% se obtuvo un efecto no deseado, ya que hubo proliferación de microorganismos, por lo que podemos concluir que la concentración ideal para prevención de caries es al 20%.



## INTRODUCCION

Como es de conocimiento general, la caries y la enfermedad periodontal son enfermedades infecciosas, crónicas, de alta prevalencia en Guatemala y la principal causa de pérdida de dientes; ambas enfermedades tienen como factor etiológico la formación de placa bacteriana y el efecto destructivo de ésta sobre los tejidos duros y blandos del diente.

Se han hecho muchos estudios para encontrar medios físicos y químicos que ayuden a reducir o eliminar la formación de dicha placa, algunos de éstos métodos han tenido éxito, pero no todas las personas tienen acceso a ellos por razones socioeconómicas principalmente.

Teniendo el conocimiento de que algunas plantas poseen efectos medicinales y han sido utilizadas por mucho tiempo como tratamiento de las enfermedades bucales, es de interés dar a conocer de manera científica la medicina popular practicada frecuentemente en nuestro país.

La presente investigación trata de describir y estudiar las propiedades que posee el uso de la infusión del Matilisguate (*Tabebuia rosea*), para la inhibición del crecimiento de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*, ambos microorganismos importantes en la formación de caries dental.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Guatemala, al igual que la muchos paises un alto porcentaje de personas padecen de enfermedades bucales, principalmente caries y enfermedad periodontal, siendo éstas la causa de la mayor de pérdida de dientes; dichas enfermedades son provocadas por la placa bacteriana que se adhiere a los dientes y tejidos que los rodean.

La formación de dicha placa se debe a la malos hábitos higiénicos, falta de recursos o factores culturales.

En la práctica odontológica existen tratamientos para prevenir o corregir los problemas existentes, pero no todas las personas tienen acceso a éstos, por lo que se hace necesario buscar alternativas que solucionen estos problemas de salud a un bajo costo y al alcance de la mayoría de la población.

Debido a la falta de antecedentes científicos y de literatura relacionada con la medicina popular utilizada en odontología, se plantea la necesidad de evaluar in vitro la efectividad inhibitoria del Matilisguate (Tabebuia rosea), sobre el crecimiento de Streptococcus mutans, y Lactobacillus acidophillus, siendo éstos los principales patógenos relacionados con las enfermedades bucales de mayor prevalencia, como lo son la caries y la enfermedad periodontal.

## JUSTIFICACIONES

1. La medicina popular o empírica es empleada por un gran grupo de la población guatemalteca para curar o aliviar muchas enfermedades, entre las cuales se incluyen las enfermedades bucales; debido a que esta práctica no tiene validez científica, con esta investigación se pretende estudiar a fondo las características y efectos reales de la medicina popular, para darle validez a esta práctica médica.
2. La invaluable riqueza vegetal de Guatemala ha favorecido el desarrollo de un conocimiento folkclórico acerca de las propiedades medicinales que poseen las plantas. La acumulación de esta información aportada por diversos grupos étnicos y culturales a los largo de los años debe ser utilizada de manera coordinada con los hallazgos científicos para lograr un uso racional y específico de las diversas especies vegetales.
3. Actualmente se observa un gran aumento del costo de la vida, y el campo médico-dental no es la excepción, principalmente por que la mayoría de los insumos se obtienen del extranjero , ésto hace que muchos tratamientos queden fuera del alcance económico de la población, por lo que la Universidad de San Carlos de Guatemala, a traves de la Facultad de Odontología se ve obligada a buscar alternativas en la prevención y tratamiento de enfermedades bucales que sean efectivas, fáciles de obtener, de bajo costo, accesibles a la mayoría de



la población guatemalteca y culturalmente aceptadas.

4. Continuar la línea de investigación del laboratorio microbiológico y bioquímico de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, aportando nuevos datos que ampliarán la información sobre temas relacionados.

## REVISION DE LITERATURA

### PLACA DENTOBACTERIANA

Es el término que se utiliza para designar una masa suave y porosa que contiene bacterias de larga duración atrapada en una matriz de proteínas y carbohidratos humedecida por saliva, fluido gingival y líquidos de la dieta. (5).

Está firmemente adherida a los dientes lo que hace difícil removerla una vez formada. El aspecto clínico habitual de la placa dentobacteriana es de color blanco, adherido a la superficie del diente y parecido a una película. Algunos de los factores notables que determinan el carácter cualitativo de la placa son el tipo y frecuencia de la dieta. (16,22).

La placa bacteriana varía en su composición de un sitio a otro en una misma dentadura y aun en el mismo diente.

La presencia de placa bacteriana no presenta, en forma obligada, la condena de los microorganismos bucales para iniciar la caries, depende de diversas características bacterianas, como la capacidades para adherirse a las superficies dentarias, acidogenicidad (capacidad para formar muy rápido ácidos lácticos, fórmico y otros) y aciduricidad (capacidad para sobrevivir en un medio con pH bajo). (28).

La patogenicidad de la placa con respecto a la caries, es en gran parte, una función de la selección bacteriana, mediada por manipulación de la dieta. Una dieta hiperproteica y baja en sacarosa, discrimina en forma selectiva contra el crecimiento de

microorganismos odontolíticos en especial cuando es frecuente la ingestión de alimentos, dentro de la placa, en tanto la dieta hipoproteica y alta en sacarosa predispone al crecimiento de los microorganismos odontolíticos, en especial cuando la ingesta de alimentos es frecuente. (28).

#### COMPOSICION MICROBIANA DE LA PLACA

La placa está formada por una mezcla de microorganismos que varían según, no solamente del lugar y los hábitos dietéticos, sino también según el tiempo que ha tenido que madurar la placa.

#### MICROBIOTA SUPRAGINGIVAL

Contiene principalmente, anaerobios facultativos grampositivos *S. Sanguis* predomina y *A. viscosus* se encuentran constantemente. Otras especies grampositivas que regularmente se detectan incluyen a *S. mitis*, *S. mutans* (sumamente localizado), *A. naeslundii*, *A. israelii*, *Rothia dentocariosa*, *peptostreptococcus*, especies *Staphylococcus epidermidis*. Las especies gramnegativas encontradas incluyen *Veillonella alcalescens*, *V. parvula*, *Fusobacteria* y *Bacteroides bucalis*.



## MICROBIOTA SUBGINGIVAL

La placa madura de un surco gingival saludable incluye alrededor de 50 a 85% cocos y bastones grampositivos, de 15 a 30% cocos y bastoncillos grampositivos pequeños, 8% tanto de fusobacterias como de filamentos, y aproximadamente 2% de espiroquetas. Los Actinomyces y el Streptococcus sp., son los componentes principales de la flora cultivable. Bacteroides melaninogenicus se aísla más frecuentemente del surco gingival que de cualquier otra parte de la boca, representa aproximadamente 5% de los aislados.

Las espiroquetas pertenecientes a los géneros Treponema y Barrelia son nativas del área del surco gingival, no obstante que se observe con frecuencia en micrografías electrónicas de la placa gingival, solo ocasionalmente se les ha cultivado. Estos microorganismos son altamente sensibles al oxígeno y crecen únicamente en condiciones de un bajo potencial de oxidorreducción.

Las espiroquetas rara vez se encuentran en los niños que tienen encías saludables, se aumentan con el paso de los años. Los pacientes jóvenes que sufren de periodontitis de progreso rápido, tiene flora subgingival significativamente diferente. Los bastoncillos gramnegativos representan entre 40 y 78% del total de la microbiota cultivable. La microbiota de lesiones de pacientes con periodontitis juvenil se caracteriza por la presencia de cinco grupos específicos de microorganismos sacarolíticos gramnegativos: Vibrios anaerobios, Copnocytopnaga (bacteroides ochraceus),

Bastoncillos anaerobios delgados, organismos parecidos a bacteroides, y organismos de superficies ectópicas. La microbiota de periodontitis avanzada se caracteriza por la presencia de grandes cantidades de microorganismos acarolíticos, entre los que se incluye *Fusobacterium nucleatum*, *Bacteroides melaninogenicus*, *Eikenella crodens*, *Bacteroides capillosus* y Vibriones anaeróbicos. (3,13,28).

#### **ENFERMEDAD PERIODONTAL**

La enfermedad periodontal es un término amplio que abarca a todas las condiciones patológicas de las estructuras de sostén y revestimiento de los dientes.

La etiología de la Enfermedad periodontal es multifactorial. (2,6,16).

Las sustancias bacterianas de la placa han sido consideradas primarias en la producción de Enfermedad Periodontal. (2,6,16).

#### **NOTA:**

No se amplía el tema de enfermedad periodontal por no tener relevancia con el estudio.

## CARIES DENTAL

Es ampliamente conocido que la caries dental es uno de los padecimientos más frecuentes en los seres humanos.

Definición: Es una enfermedad que afecta los tejidos duros del diente y se manifiesta por la degradación focal de éstos. Las lesiones cariosas resultan de la disolución mineral de los productos finales del metabolismo ácido de bacterias acidogénicas y proteolíticas capaces de fermentar a carbohidratos, en especial azúcares. (5, 21).

Etiología: Es una enfermedad producida por el intercambio de diversos factores, los cuales se pueden dividir en dos grupos:

1. Factores esenciales:

- a) Dientes naturales con superficies susceptibles expuestas al medio bucal.
- b) Flora bacteriana adherente a la superficie dental.
- c) Dieta: Alimentos ingeridos por la boca.

2. Factores Modificadores:

- a) Enfermedades sistemáticas.
- b) Saliva
- c) Flúor, etc. (21)



## CONTROL DE PLACA

El control de placa consiste en la eliminación de la placa bacteriana y la prevención de su acumulación en los dientes y las superficies gingivales adyacentes, para ello se pueden emplear los siguientes elementos:

- Cepillos dentales manuales y cerdas
- Dentríficos.
- Seda dental.
- Limpiadores interdientales.
- Sustancias reveladoras de placa. (6, 5).

## STREPTOCOCCUS MUTANS Y LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS

### STREPTOCOCCUS:

Célula esférica y ovoide, rara vez alargada en bastoncillos; se presentan apareadas o encadenadas cortas o largas nunca en paquetes. A veces los cultivos producen una coloración rojiza de herrumbre por picadura en agar, se desarrollan poco en medios artificiales, las colonias de agar son pequeñas y traslúcidas las superficies, pueden ser veladas convexas o mucoides. En su mayoría son anaerobios facultativos, con escasa vegetación superficial en cultivos por picadura; unos pocos aerobios estrictos y algunos de ellos atacan las proteínas, para producir gases y malos olores. Se encuentran regularmente en la boca y el intestino de hombres. (3,4,13,15).

El streptococcus de 0.5 a 1 micra de diámetro, en infecciones humanas es grampositivo.

Los Streptococcus suelen desarrollarse aun mejor en pH entre 7.4 y 7.6. Aunque el desarrollo ocurre entre 15°C y 40 C, la temperatura óptima de cultivo para la mayor parte de los streptococcus es de 37.5 C. (28).

En placas de agar-sangre a 37 C suelen hacerse visibles, en dieciocho a veinticuatro horas, pequeñas colonias delicadas, grisáceas y opalescentes, con bordes lisos o muy ligeramente rugosos y sobre la superficie del medio tiene el aspecto de pequeñas gotitas de líquido.

En caldo alcalino a 37 C, los Streptococcus se desarrollan rápidamente formando cadenas largas que se enredan y se sedimentan como escamas. Si se añade dextrosa al caldo, el desarrollo del cultivo es mas rápido al principio; pero la formación del ácido lácteo inhibe el desarrollo ulterior y los organismos pueden morir al menos que se traspasen pronto. (28).

#### **STREPTOCOCCUS MUTANS**

Pertenecen a la categoría de Streptococcus viridians, que son los miembros mas importantes de la flora normal de la cavidad bucal.

El Streptococcus mutans sintetiza polisacáridos de moleculas grandes (por ejemplo dextranos), y desempeñan un papel importante en la formación de la caries dental. (1,3,13,28).



Ha sido aislado en poblaciones de diversos orígenes étnicos y socioeconómicos. Se encuentran en grandes cantidades en placa aislada de poblaciones con caries activa y mas frecuentemente en placa con lesiones cariosas rampante, que en placa de superficies dentales sanas. Se le considera como el principal agente etiológico en la caries dental humana.

Los Streptococcus tienen la capacidad de metabolizar la sacarosa dietética y de sintetizar glucosa mediante una glucosil transferasa extracelular y suprficial de la célula.

En los cultivos de agar-mitis-salivarius, estos organismos son facilmente diferenciados por sus colonias altas, convexas y mucoides ligeramente azules, de 0.5 a 1 mm, de diámetro, las cuales tienen márgenes ondulados y una estructura interna reminiscente característica finamente glanular de vidrio escarchado. (5).

La proporción de Streptococcus mutans en los dientes humanos se ha reportado en correlación con el grado de actividad de la caries y los organismos pueden aislarse de lesiones de caries en humanos. (5, 22).

#### RELACION ENTRE STREPTOCOCCUS Y CARIES

Miller (1890), encontró Streptococcus en la cavidad bucal. De 1900 en adelante, los streptococcus han recibido una atención considerable como agente causal de la caries dental. Esto se originó principalmente en la abundancia de Streptococcus bucal, su presencia en la caries dentinal profunda, y su consistencia como un agente casual de pulpitis acompañado a la caries dentinal profunda

sin exposición de pulpa.

Desde estas primeras observaciones, se ha acumulado evidencia de que el Streptococcus verdaderamente suma mas de la mitad de la cuenta viable de microorganismos presentes en saliva, el dorso de la lengua y como la cuarta parte de las cuentas viables de las placas dentales y de surcos gingivales.

Se ha calculado que los Streptococcus son aproximadamente mil veces mas numerosos que los lactobacillus de la flora microbiana bucal. Son igualmente abundantes en las cavidades de dientes de niños así como de adultos. Los Streptococcus han sido aislados mas frecuentemente de placa precariosa, transicional y cariiosa sobre el esmalte que cualquier otra especie de bacteria.

Los Streptococcus pueden invadir hacia adelante de lo que se considera el frente de alcance de la caries dentinal profunda, tal como la indica el hecho de ser el invasor de los dientes cariados, siendo su ruta de invasión a lo largo o entre los túbulos dentinales.

Otra característica de los Streptococcus bucales relacionada con su cariogenicidad, en su rango de crecimiento y producción de ácidos, observándose que exceden a los de cualquier microorganismo bucal, éstos crecen rápidamente y producen su acidez terminal (pH alrededor de 3.4), dentro de las primeras 24 horas.

La patogenicidad potencial del Streptococcus mutans se debe a su capacidad para producir moléculas pesadas, glucanos extracelulares (dextrano) el cual se adhiere a la superficie dental en la cual los Streptococcus bucales y otros microorganismos

cariogénicos y no cariogénicos colonizan para formar sus ácidos cariogénicos. Los diferentes *Streptococcus* cariogénicos varían en el tipo de glucano que producen, en su capacidad para adherirse a la superficie del esmalte y en su capacidad para producir caries dental. Por ejemplo, el *Streptococcus Sanguis*, produce un glucano insoluble que difiere del dextrano en su estructura, y es mucho menos adherente al esmalte, el *Streptococcus Sanguis* es mucho menos cariogénico que el *Streptococcus mutans*. (4,13).

### LACTOBACILLUS

El género *Lactobacillus*, constituye un componente importante de la flora natural; son bacilos grampositivos no esporulados, clasificados en la familia Lactobacilacea, generalmente inmóviles, macroerófilos y catalasa negativos, forman ácidos lácteos como principal producto de fermentación de la glucosa. (2, 13).

Habitan en boca, tracto gastrointestinal y vagina de humanos. Varían en su forma desde bastoncillos cortos y rollizos aislados o dispuestos en cadenas o palizada, hasta los bastoncillos largos y delgados que se presentan aislados o en cadenas. (2,5,15).

Tienden a hacerse grampositivos en los cultivos más antiguos, algunas especies producen un pigmento anaranjado, rojizo o de color ladrillo. Tiene necesidades nutritivas complejas. La mayoría de los *Lactobacillus* bucales crecen mejor o bien requieren un medio reductor que contenga un agente reductor de la tensión superficial, provisto adecuadamente con carbohidratos y un amplio rango de temperatura (15 a 45 C). Son acidúricos con un pH óptimo de 5.5 a



5.8. (5,13).

En la superficie de agar conteniendo un agente reductor de la tensión superficial, las colonias son invariablemente lisas y con forma de cúpula, con una textura que semeja la cáscara de Lactobacillus bucales se facilita enormemente mediante los medios selectivos de Agar Rogoza, el cual suprime prácticamente el crecimiento de todos los demás microorganismos bucales debido a su alto contenido de acetato y otras sales, a un depresor de la tensión superficial y a su acidez (pH 5.4), el cual provee nutrición adecuada para lactobacillus. La mayoría de los Lactobacillus no son proteolíticos, no producen indol, ni reducen el nitrato y son catalasa negativos. La fermentación de los carbohidratos por los Lactobacillus es variable con la especie aunque generalmente es bastante activa.

En realidad casi desde la época en que los Lactobacillus se descubrieron por primera vez en la cavidad bucal hasta hace poco, ha existido la tendencia a asignar a todos los Lactobacillus bucales a la especie Lactobacillus acidophilus generalmente sin datos que lo respalden. Esta es una práctica bastante insegura aunque debe ser admitido que la diferenciación con frecuencia es difícil. Aunque lo mas es usual que los Lactobacillus sean patógenos, se han hecho intentos para establecer que los Lactobacillus sean agentes causantes de la caries dental. Parece que se han establecido correlaciones entre el estado de caries activa y la cantidad de Lactobacillus en la saliva. (5, 13).

Se ha comprobado que en un medio de agar-suero en condiciones

anaeróbicas y en atmósfera de CO estimula el crecimiento y desarrollo de las cepas de la boca.

#### **LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS**

Fue aislado por primera vez por Moro en el año 1900 a partir de heces de lactantes. Se encuentra en el intestino de casi todos los vertebrados mamíferos y algunos de invertebrados. Su cantidad aumenta en relación al aumento de la ingesta de carbohidratos en la dieta y puede llegar a ser predominante cuando se tiene una dieta láctea, son bastante gruesos y longitud variable, se disponen aislados a pares ligeramente flexionados en la unión y en cadenas largas, las cadenas largas tienen formas filamentosas y las formas en maza no son raras. Los cultivos jóvenes se tiñen uniformemente grampositivos; los cultivos viejos a menudo muestran coloración listada o bipolar y pueden decolorarse fácilmente. Las colonias generalmente pequeñas pueden variar en su forma opaca redonda y lisa aplanada, traslúcida e irregular con aspecto de cristal. Poseen reacciones de fermentación variables, aunque la mayoría producen ácido pero no gas. A partir de la glucosa, lactosa, maltosa y sacarosa llegan a coagular la leche en 48 horas. (5,15).

#### **RELACION DE LOS LACTOBACILLUS CON CARIES:**

Durante el período entre 1900 y 1922, se realizaron tres importantes estudios de la flora y especialmente, de las relaciones de sus especies individuales con la caries dental. Los estudios de Gpadby (1930), Kleigler y Gles (1915), y Howe y Hatch (1917) sobre la flora bucal indica su naturaleza, su función reproductora de

ácidos, licueficientes, proteolítica y productora de pigmento; el que los Streptococcus y los Lactobacillus eran los mas abundantes en las especies acidogénicas residentes; y que los Lactobacillus eran los mas aciduros, Howe y Hath fueron los primeros en postular que los Lactobacillus pudieran intervenir en la fase descalcificante de la caries dental. (5).

Se le dió un ímpetu adicional a la flora acidogénica y a los Lactobacillus en la caries dental por los hallazgos de Rodríguez y Melnotsh, James y Lazarus-Barlow publicados en 1922. Estos dos grupos de investigadores encontraron Lactobacillus en las lesiones de caries y demostraron su alto potencial de producción ácida y su capacidad de sobrevivir en los ácidos que producen, también producen lesiones semejantes a la de caries de dientes esterilizados mediante su exposición a los Lactobacillus en caldos de cultivo.

Numerosas investigaciones en Lactobacillus de la saliva revelaron que: (5).

1. Los Lactobacillus de la saliva estuvieron raras veces si es que alguna, completamente ausentes de la cavidad bucal de un adulto con dientes, aunque pudieran estar presente en muy pequeñas cantidades.
2. Los Lactobacillus no pueden implantarse en la boca de animales o humanos que se encuentran relativamente libre de ellos, o incluso en boca de abundantes Lactobacillus.
3. El incremento de los Lactobacillus en las placas y las



superficies del esmalte precede al desarrollo de las lesiones de caries.

4. El incremento de los Lactobacillus de la saliva precede a la aparición de las lesiones visibles de las caries por 3 o 6 meses.
5. Existe aumento de los Lactobacillus de la saliva cuando hay un incremento en el número y el tamaño de las lesiones de la caries, así como la disminución a medida que las lesiones se obturan.
6. Los lactobacillus de la saliva aumentan cuando existe un incremento en la susceptibilidad de la caries, según se ha medido por procedimientos clínicos y pruebas de actividad biológica de la caries.
7. El ingreso de cantidades óptimas de fluoruro disminuye tanto a los Lactobacillus de la saliva como a la actividad de la caries.
8. El ingreso de cantidades crecientes de carbohidratos refinados incrementan tanto a los Lactobacillus de la saliva como a la actividad de la caries.
9. Los Lactobacillus en crecimiento en un medio propio y localizados mecánicamente sobre la superficie del esmalte in situ, son capaces de producir una lesión descalcificada que semeja la caries natural.

Por lo que a los Lactobacillus concierne, alcanzar el requerimiento de un agente causante de caries dental humana, siendo

bastante acidogénico y acidúrico estando presente en todas las etapas de las lesiones de la caries, aumentando en respuesta a factores dietéticos tales como los carbohidratos refinados cariogénicos y disminuyendo en respuesta a factores locales como la fluoración que evita la caries dental.

Los Lactobacillus no calificaron como el agente microbiano exclusivo de la caries dental debido a que no era esencialmente transmisible por los procedimientos usuales y no parecían ser la causa de la caries superficiales lisas.

Las investigaciones subsecuentes revelaron que algunos Lactobacillus (por ejemplo: Lactobacillus acidophilus ), podrían producir caries en animales gnotobióticos, aunque no tan regularmente en forma menos extensa que algunas de las otras especies microbianas bucales.

Sus fuertes características acidogénicas y acidúricas los hace capaces de producir ácidos cariogénicos cuando otros son incapaces de hacerlos y sobrevivir. Aunque los Lactobacillus por si solos son incapaces de localizar y establecerse en una placa dental de una superficie lisa en animal gnotobiótico, de la caries humana se inician principalmente en fosetas, fisuras y espacios interproximales, donde la placa bacteriana en su formación no es importante para la localización y acúmulo de microorganismos cariogénicos. En estas áreas los Lactobacillus se acumulan y son un factor importante en la caries dental, junto con otros residentes microbianos acidogénicos.



## INTRODUCCION A LA MEDICINA POPULAR

Antiguamente las plantas medicinales eran las únicas medicinas que se conocían, muchas plantas y sus partes, por lo común secas, aún se utilizan en todo el mundo como remedios caseros o como ingredientes de la medicina popular.

Guatemala es un país que se caracteriza por poseer una rica cultura heredada de los antiguos Mayas dentro de la cual destaca el conocimiento que sobre plantas medicinales tiene la población guatemalteca, el cual incluye una serie de prácticas, creencias o recursos médicos tradicionales, los que a lo largo de la historia han sido transmitidos de generación en generación, por tradición o por el ejemplo.

Es importante tomar en cuenta que debido al avance de la ciencia, la tecnología y la química a principios de siglo hubo descubrimientos importantes y se desarrollaron procesos por medio de los cuales se crearon nuevos medicamentos, los cuales combatieron eficazmente numerosas enfermedades, algunas de ellas eran consideradas incurables o mortales, principalmente las infecciones; sin embargo las plantas medicinales y los remedios que se extraían de ellas no quedaron totalmente olvidadas.

Por otra parte el proceso de aculturización que sufre la población, el acelerado crecimiento de fármacos patentados que

cuentan con apoyo institucional conducen a una pérdida del conocimiento sobre el uso de la medicina popular, así como la destrucción, reducción y modificación del ecosistema que conlleva a la pérdida de una gran diversidad de plantas, nativas principalmente, las cuales son un recurso valioso con el que la población cuenta para la solución inmediata de sus problemas de salud.

Estos hechos conducen a considerar que el conocimiento que de la flora medicinal tiene la población guatemalteca debe ser rescatado y que el estudio sistemático de la misma es un paso indispensable para establecer medidas tendientes a asegurar su protección, conservación y utilización, antes de que mucho de este patrimonio se extinga.

Se ha utilizado una extensa variedad de plantas con fines medicinales, para tratamiento de la diabetes, artritis, parásitos intestinales, fiebre, como laxantes, para problemas de coagulación, antiinflamatorios, para problemas renales, hepáticos, cardíacos, etc., hacer una lista de los usos de las plantas medicinales sería casi imposible, así como mencionar la totalidad de dichas plantas; pero en el campo odontológico es importante mencionar que la utilidad principal que se les ha dado a estas plantas se circscribe a los siguientes tratamientos: debilidad de la dentadura, dolor dentario y halitosis.

Por último es importante disponer de información confiable para que las personas que utilizan este tipo de medicina puedan conocer con certeza el origen y la calidad de estos remedios caseros; así como también es importante utilizar estos recursos de manera coordinada con los hallazgos científicos para lograr un uso racional y específico de las diversas especies vegetales.

## MATILISGUATE

Nombre común:

Matilisguate

Nombre Científico:

*Tabebuia rosea* (Bertol) DC

Nombre Botánico:

*Tabebuia rosea* (Bertol) DC

Familia:

Bignoniaceae

Sinónimos:

*Tecoma rosea*. *Couralia rosea* , *Tecoma evania*.

Nombres comunes:

Matilsguate, macueliz, fresno (Huehuetenango), may flower, maybush (Belice), roble blanco, puntilla (Honduras), maqueiligua, matilisguat (El Salvador), roble de sabana, roble blanco (Costa Rica), palo colorado, polvillo (Colombia). (27).

Origen y Distribución:

La especie es nativa de Guatemala, crece comunmente en lugares húmedos, o mas bien secos, a menudo a lo largo de los caminos. Se encuentra en México, Belice, a El Salvador y en Panamá, Venezuela, Islas Vírgenes y en las Antillas.

**Zona de Vida:**

Bosque seco subtropical.

**Departamentos:**

El Progreso, Zacapa, Chuquimula, Guatemala, Petén, Alta Verapaz, Baja Verapaz, Izabal, Jutiapa, Santa Rosa, Escuintla, Sololá, Suchitepéquez, Retalhuleu, San Marcos, Huehuetenango.

**Descripción Botánica:**

**Hábito:** Un árbol, algunas veces de 30 metros de alto, con un tronco recto, grueso, a menudo con contrafuertes, la copa extendida, redondeada, la corteza café claro, con fuertes y largas fisuras verticales, interiormente medio café, ramas glandular-lepítodas.

**Hojas:** Opuestas palmado compuestas, foliolos usualmente 5, en muy largos peciolos, subcoriáceos, de 10 a 25 cms. de largo, elíptico-oblongos agudos o redondeados en la base, enteros y densamente glandular-lepídotos, las axilas de las nervaciones laterales del envés con glándulas en forma de plato, nunca barbada.



**Flores:** -Caliz bilabiado, de 1.5-2 cms. de largo, cerrados en la yema, fracturándose en la anthesis, densamente glandular lepidoto.

-Corola de 6 a 8 cms. de largo, de rosa purpura a raramente blanco, glabra; ovario glandular lepidoto.

**Frutos:** Una cápsula, cerca de 30 cm. de largo, 12 mm de grueso, atenuada en cada extremo, densamente glandular-lepidota.

#### Partes del árbol a utilizar:

La raíz, la corteza de las ramas jóvenes y las hojas, que deben recolectarse en Mayo y Junio, época en que segregan una goma viscosa. Desecar raíces, corteza y hojas al aire libre. (7).

#### Usos Bucales:

- La corteza en infusión o decocción y en forma de gargarismos se usa en las afecciones de la garganta, también se utiliza en esta misma forma como astringente y en estados febriles. (12)

#### - Encías:

Para fortalecerlas, masticar lentamente una hoja fresca.

#### - Halitosis:

Masticando lentamente una hoja fresca, el aliento se purificará y la boca permanecerá fresca durante mucho tiempo.

#### Usos Medicinales:

Laxante, antiinflamatorio y febrífugo. Se usa contra la

artritis y el reumatismo. Se ha encontrado que la parte lipofílica estimula la fagocitosis en ratones inoculados con *Escherichia coli*.

(11)

Así mismo se emplean como febrífugos en las afecciones renales y en particular en caso de cálculos, así como contra los dolores reumáticos y la gota. Dar un hervor a una cucharada de hojas secas en una taza de agua, dejar reposar 5 minutos y beber la infusión varias veces al día. Se emplea la corteza en la misma dosis, dejandola hervir algun rato, también sirven las hojas para lavar heridas. (25)

También se utiliza como diurético, para fiebre, y para el intestino (estreñimiento). (11)

La madera de fresno es blanca y dura, y se presta muy bien a la fabricación de herramientas y de muebles. Por otra parte, el matilisguate se considera una excelente planta melífera.

#### Principios Activos:

- Derivados cumarínicos que incluyen fraxina (aprox. 0.1%), fraaxetina y fraxinol. (27)

- Flavonoides esculétinicos incluyendo aescina, y otros como la rutina y la querecetina.

- La corteza es rica en Taninos, la madera contiene lapachol, dehydrotectol, dehydro-alfa-lopachone, dehydro-iso-alfa-lopachones, y sitosterol. (27)

## OBJETIVOS

### GENERAL

1. Buscar nuevas alternativas de tratamiento y prevención de caries dental que beneficien a la población guatemalteca.
2. Determinar si el Matilisque (Tabebuia rosea) posee efecto inhibitorio sobre algunos microorganismos.

### ESPECIFICOS

1. Determinar si el Matilisque (Tabebuia rosea), posee efecto inhibitorio sobre el crecimiento de los agentes cariogénicos Streptococcus mutans y Lactobacillus acidophilus.
2. Determinar si el efecto de la infusión de Matilisque (Tabebuia rosea) varía al utilizar diferentes concentraciones de la misma.
3. Aumentar la información científica sobre los usos populares de especies vegetales, que contribuyen a la prevención o curación de enfermedades que afectan la cavidad bucal.
4. Continuar con el estudio de plantas que poseen efectos inhibitorios sobre los microorganismos cariogénicos.



## HIPOTESIS

La infusión de Matilisguate (Tabebuia rosea), inhibe el crecimiento Streptococcus mutans y Lactobacillus acidophillus in vitro.

## VARIABLES

**Independiente:** Concentración de la infusión (obtenida de la decocción de la corteza d e l matilisguate, en agua a ebullición).  
Bacterias Streptococcus mutans y Lactobacillus acidophillus.

**Dependiente:** Inhibición del crecimiento. (Disminución del número total de UFC de S. mutans y L. acidophillus en el medio experimental)

### Indicadores:

Infusión :

obtenida al llevar a ebullición 100 ml. de agua destilada, conteniendo el extracto de la corteza de matilisguate y a las concentraciones deseadas, (5, 10 y 20 %), por 15 minutos.

Cepario de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Inhibición del crecimiento:

El recuento de número de UFC tanto en el medio control como en el medio experimental, con el objeto de determinar si existe inhibición en el crecimiento de UFC en el medio experimental tratado con la infusión.

## METODOLOGIA

### PREPARACION DEL EXTRACTO DE MATILISGUATE

Para este estudio se utilizó la corteza desecada del Matilisque .

La planta se llevó a clasificar al herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para confirmar que es la especie a utilizar.

De la planta a utilizar se obtuvieron 3 infusiones (20, 10 y 5% p/v), para lo cual se utilizaron 20, 10 y 5 gr. de la corteza desecada. Se colocaron en 100ml de agua destilada y se llevó a ebullición, dejándolas en este estado durante 15 minutos.

Las infusiones así obtenidas fueron filtradas, para eliminar partículas grandes de la infusión. Posteriormente se esterilizaron por medio de autoclave, y se almacenaron en frascos color ámbar debidamente rotulados (20, 10 y 5 % p/v), guardándose en un lugar fresco y seco.

### PROCEDIMIENTO

1. Resecamiento de las cepas.
2. Cepario, almacenamiento.

Los dos pasos anteriores fueron llevados a cabo previamente por el laboratorio microbiológico y bioquímico de la Facultad de Odontología de la USAC. Las dos especies microbianas en estudio (*Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*), forman parte del cepario con que cuenta dicho laboratorio.

### 3. Medios de Cultivo:

Se procedió a inocular las dos especies microbianas en estudio, utilizando para el efecto un medio sólido y uno líquido que fueron los siguientes:

Para su crecimiento:

- Todd Hewitt como medio líquido para el *Streptococcus mutans*.

- Para *Lactobacillus* se utilizó un caldo nutritivo reformulado.

Para el estudio de las infusiones:

- Agar-Rogosa, medio sólido selectivo para *Lactobacillus acidophilus*.

- Agar-Mitis-Salivarius medio sólido para *Streptococcus mutans*.

## PROCEDIMIENTO

Para la realización de este estudio los microorganismos se encontraban un medio de cultivo llamado STOCK, y solo se llevó a cabo un refrescamiento del cultivo; a continuación se colocaron los microorganismos en caldos. Para el *Streptococcus mutans* se utilizó el Todd Hewitt y también se contó con un caldo nutritivo.

El siguiente paso fué el control de calidad y para ellos se observó la forma de las colonias de los microorganismos dentro de las cajas en una forma macroscópica. Otro control de calidad llevado a cabo tanto para el *S. mutans* como *L. acidophilus* fue un frote en un porta objeto, al que se le agregó tinción de Gram y se procedió a observarlo en el microscopio.

## MATERIALES

Mechero

Frascos con rosca

Papel Mayordomo

Micropipetas esterilizadas Pasteur

Cajas de Petri

Rodo de vidrio

Se preparó un cultivo de control, el cual se realizó de la siguiente manera:

A un frasco con 9.9 ml. de agua tridestilada se le agregó .50 microlitros de microorganismos, (*S. mutans*, o *L. acidophilus*), se



agitó y se obtiene una dilución al 1:100; de ésta dilución se toma un microlitro y se depositó en un vial que contiene 0.9ml. de agua tridestilada, se agita nuevamente para obtener de esta manera una dilución al 1:1000.

De esta dilución al 1:1000 se tomó una muestra con la pipeta Pasteur la cual se sembró en la caja de Petri que ya tiene el medio de cultivo. Con el rodo de vidrio (previamente desinfectado con alcohol al 70% y flameado) se dispersó la muestra por la caja de Petri, respetaron los bordes de la misma.

#### **EXPERIMENTO**

A un frasco con 9.9 microlitros de la infusión se le agregó 0.5 microlitros de micoorganismos (*S.mutans* o *L. acidophilus*) se agitó, de ésta manera se obtuvo una dilución al 1:100; de ésta se tomó un microlitro que se depositó en un vial que contiene 0.9 ml. de la infusión, se agitó nuevamente y se obtuvo así una dilución al 1:1000.

De esta dilución al 1:1000 se tomó una muestra con la pipeta Pasteur, la cual se sembró en la caja de Petri, la cual ya tenía el medio de cultivo. Con el rodo de vidrio (previamente desinfectado con alcohol al 70% y flameado), se dispersó la muestra por la caja de Petri, y se respetaron los bordes de la misma.

El experimento anterior se realizó dos veces con cada concentración de la dilución, para llevar un mejor control de resultados.

Posteriormente se colocaron los cultivos dentro de una lata y ésta en la incubadora para que se conservara a una temperatura de 37 C.

Para *S. mutans* se dejaron 48 horas y 24 horas al medio ambiente.

Para *L. acidophilus* se dejaron 24 horas.

#### TABLA DE CONTROL

Concentracion de la infusion.	20% A + B	10% A + B	5% A + B
Microorganismos			
<i>S. mutans</i>			
<i>L. acidophilus</i>			
Total			

(cuadro en el cual se recolectaron datos)

### **PRESENTACION E INTERPRETACION DE RESULTADOS**

Los datos obtenidos en el estudio fueron recopilados y posteriormente ordenados, de esta manera, se presentan a continuación en cuadros y gráficas para mayor comprensión.

CUADRO 1

RECUESTO DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIA PARA *Streptococcus mutans*, CON INFUSIONES DE MATILISGUATE AL 5%, 10% Y 20% DE CONCENTRACION

CONCENTRACION	EXP. "A" (UFC's)	EXP. "B" (UFC's)	PROMEDIO
Cultivo Control	3528	3376	3402
5%	816	861	838
10%	1381	1323	1352
20%	855	880	867

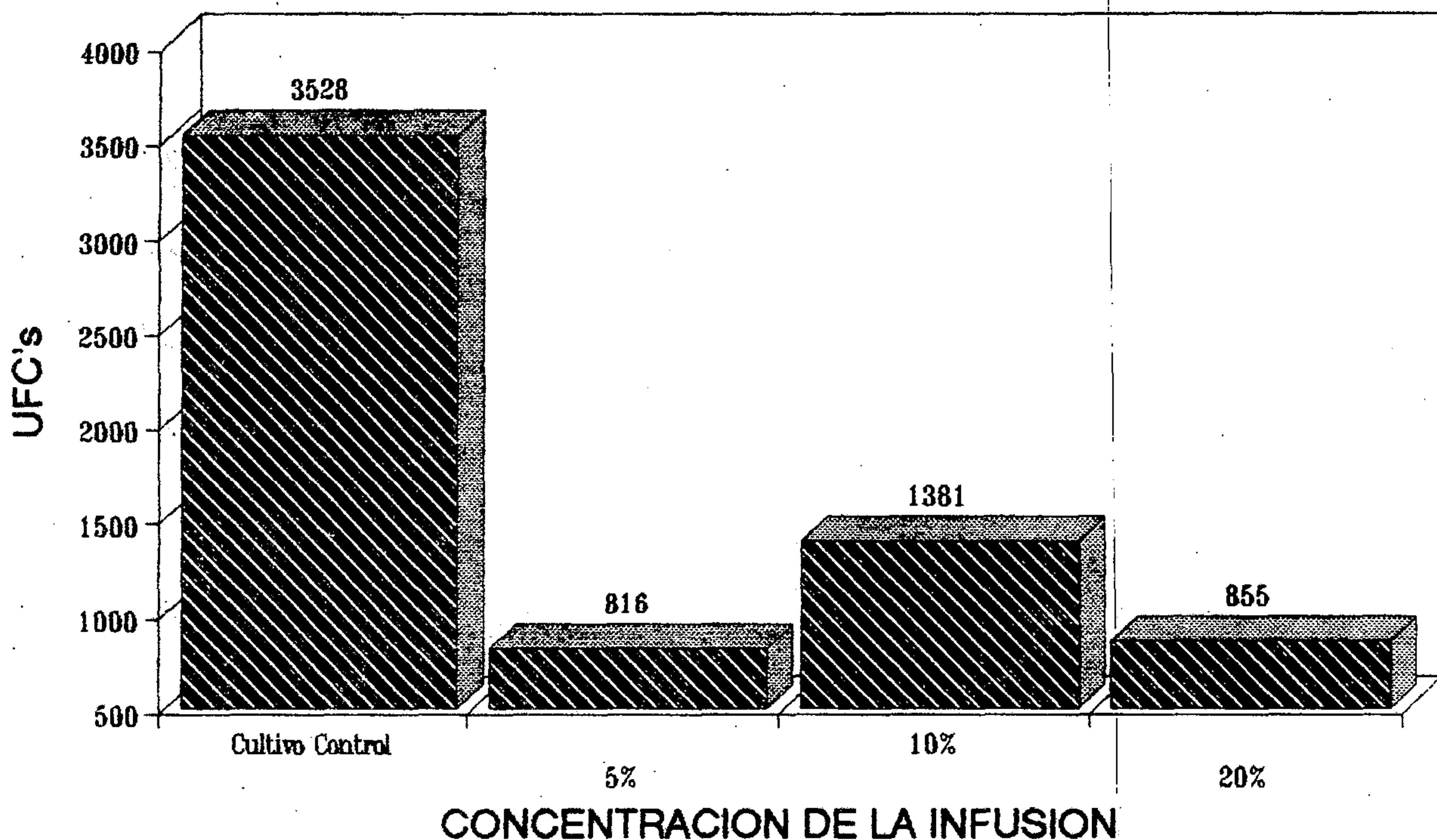
INTERPRETACION:

En el cultivo control del experimento "A" se observó un crecimiento de 3,528 UFC's y en el experimento "B" 3,376 UFC's.

Con la concentración de la infusión al 5% hubo un crecimiento de 816 UFC's para el experimento "A" y 861 UFC's para el experimento "B", obteniéndose una media de 838 UFC's para ambos. Con la infusión al 10% se tubo un crecimiento de 1,381 UFC's para el experimento "A", y 1,323 UFC's para el experimento "B", siendo 1,352 UFC's la media para ambas; mientras que con la infusión al 20% hubo un crecimiento de 855 UFC's para el experimento "A" y 880 UFC's con el experimento "B" teniendo una media de 867 UFC's esta concentración.



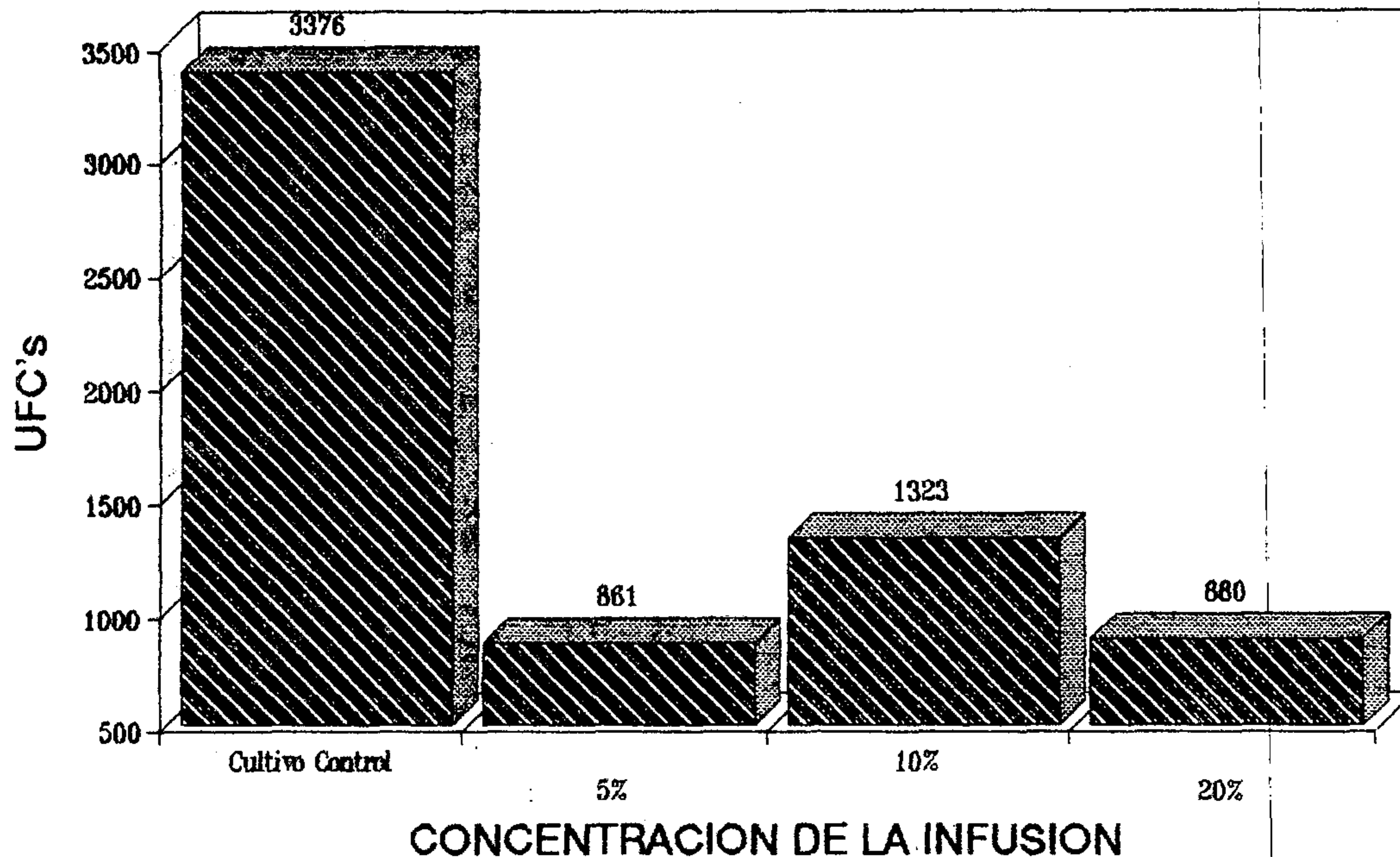
GRAFICA 1  
RECuento DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIA PARA  
*Streptococcus mutans* CON INFUSIONES DE MATILISGUATE  
AL 5%, 10% Y 20% DE CONCENTRACION  
EXPERIMENTO "A"



**INTERPRETACION:**

En el cultivo control del experimento "A" se observó un crecimiento de 3,528 UFC's, mientras que con la infusión al 5% hubo un crecimiento de de 816 UFC's y con la infusión al 10% el crecimiento fue de 1,381 UFC's, mientras que con la infusión al 20% el crecimiento fue de 855 UFC's.

GRAFICA 2  
RECuento DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIA PARA  
*Streptococcus mutans* CON INFUSIONES DE MATILISGUATE  
AL 5%, 10% Y 20% DE CONCENTRACION  
EXPERIMENTO "B"



**INTERPRETACION:**

En el cultivo control del experimento "B", se observó un crecimiento de 3,376 UFC's, mientras que con la infusión al 5% hubo un crecimiento de 816 UFC's. Con la infusión al 10% el crecimiento fué de 1,323 UFC's. Con la infusión al 20% el crecimiento fué de 880 UFC's.

CUADRO 2

PORCENTAJE DE INHIBICION DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIA PARA *Streptococcus mutans* CON INFUSIONES DE MATILISGUATE AL 5%, 10% Y 20% DE CONCENTRACION

CONCENTRACION	% EXP. "A"	% EXP. "B"	PROMEDIO
5%	76%	75%	75.5%
10%	61%	62%	61.5%
20%	76%	75%	75.5%

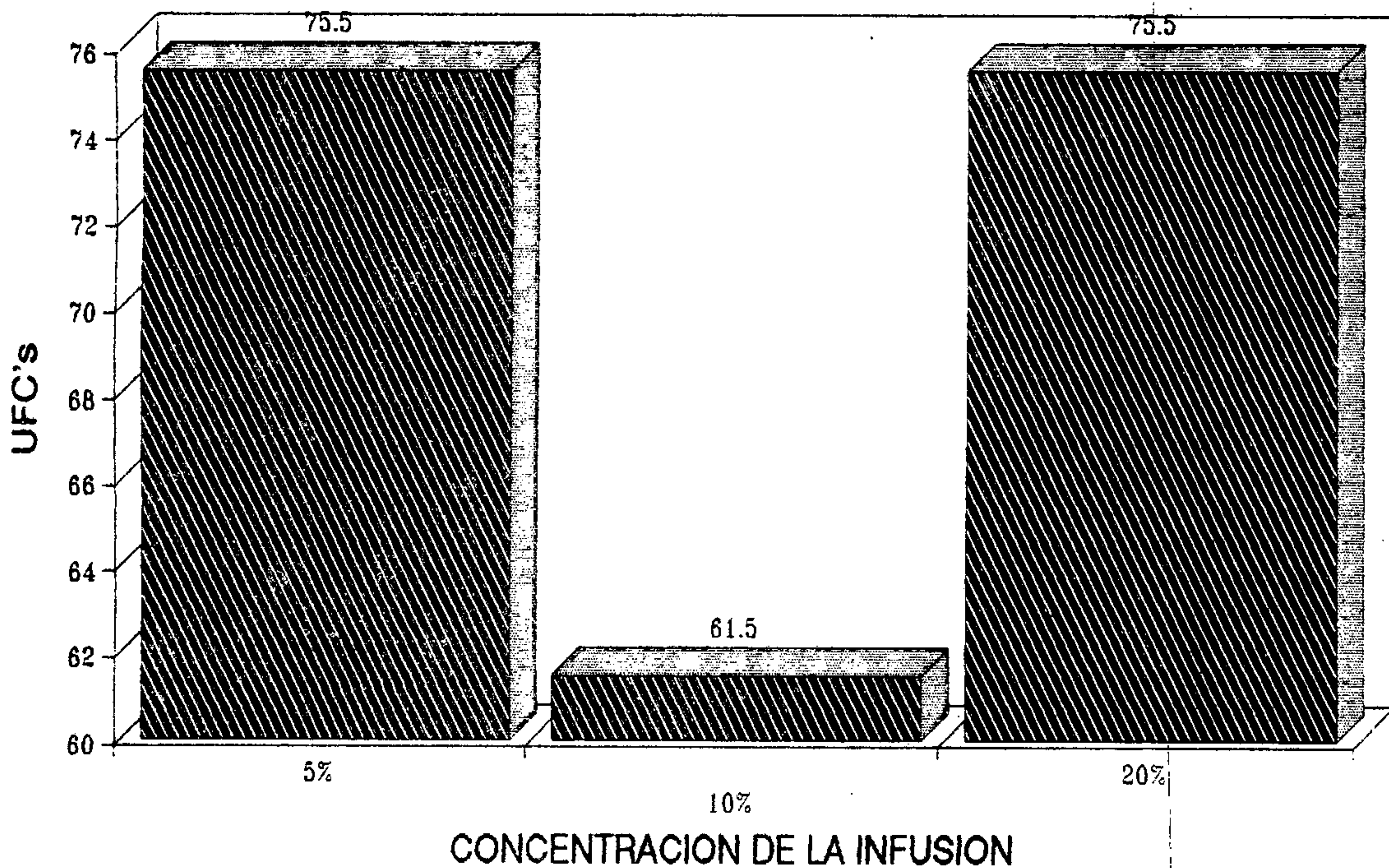
INTERPRETACION:

En el experimento "A" hubo una inhibición de 76% con la concentración de la infusión al 5%, y para el experimento "B" la inhibición fué de 75% con la misma concentración, obteniéndose una media de 75.5% entre ambas.

Con la infusión al 10 % se obtuvo una inhibición de crecimiento de 61% para el experimento "A" y 62% para el experimento "B", teniendo éstas una media de 61.5%; mientras que con la infusión al 20% se encontró inhibición del crecimiento de 76% para el experimento "A" y 75% para el experimento "B", siendo 75.5% la media de éstas.



GRAFICA 3  
PROMEDIO DE PORCENTAJE DE INHIBICION DE UNIDADES FORMADORAS  
DE COLONIA PARA *Streptococcus mutans* CON INFUSIONES DE MATILISGUATE  
AL 5%, 10% Y 20% DE CONCENTRACION



**INTERPRETACION:**

Con la concentración de la infusión al 5% se obtuvo un promedio de inhibición de 75.5%, mientras que con la infusión al 10% el promedio de inhibición fue de 61.5% y con la infusión al 20% el promedio de inhibición fue de 75.5%.

CUADRO 3

RECUESTO DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIA PARA *Lactobacillus acidophillus* CON INFUSIONES DE MATILISGUATE AL 5%, 10% Y 20% DE CONCENTRACION

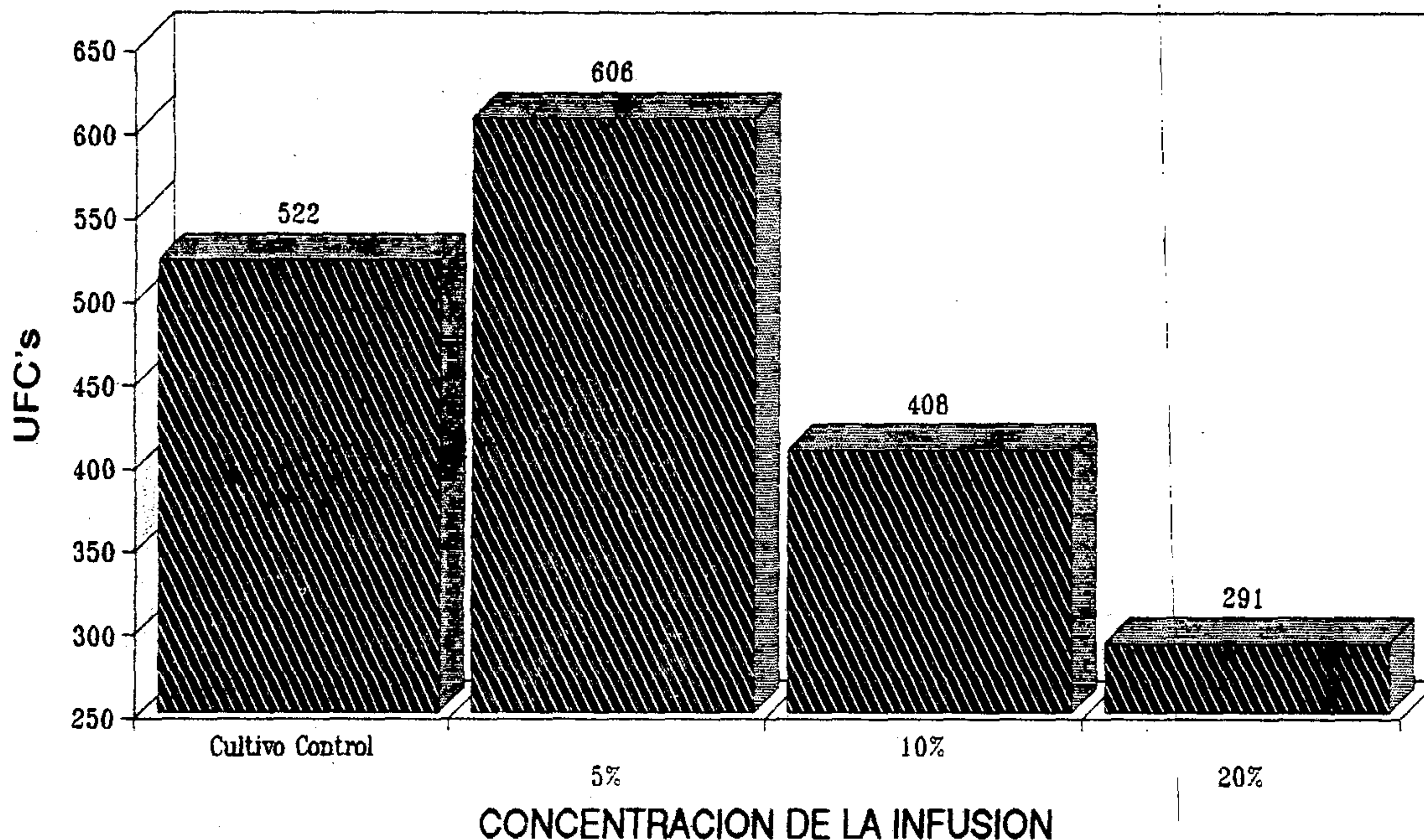
CONCENTRACION	EXP. "A" (UFC's)	EXP. "B" (UFC's)	PROMEDIO
Cultivo Control	522	536	529
5%	606	676	641
10%	408	349	378
20%	291	318	304

INTERPRETACION:

El control en el experimento "A" formó 522 UFC's mientras que en el experimento "B" se formaron 536 UFC's, teniendo como media 529 UFC's.

En la infusión al 5% hubo un crecimiento de 606 UFC's para el experimento "A" y 676 UFC's para el experimento "B", obteniéndose una media de 641 UFC's para ésta concentración; con la infusión al 10% se obtuvo un crecimiento de 408 UFC's en el experimento "A" y 349 UFC's en el experimento "B", encontrándose una media de 378 UFC's en dicha concentración. Con la infusión al 20% se obtuvo un crecimiento de 291 UFC's para el experimento "A" y 318 UFC's para el experimento "B", teniendo éstas una media de 304 UFC's.

GRAFICA 4  
RECuento DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIA PARA  
Lactobacillus acidophillus CON INFUSIONES DE MATILISGUATE  
AL 5%, 10% Y 20% DE CONCENTRACION  
EXPERIMENTO "A"

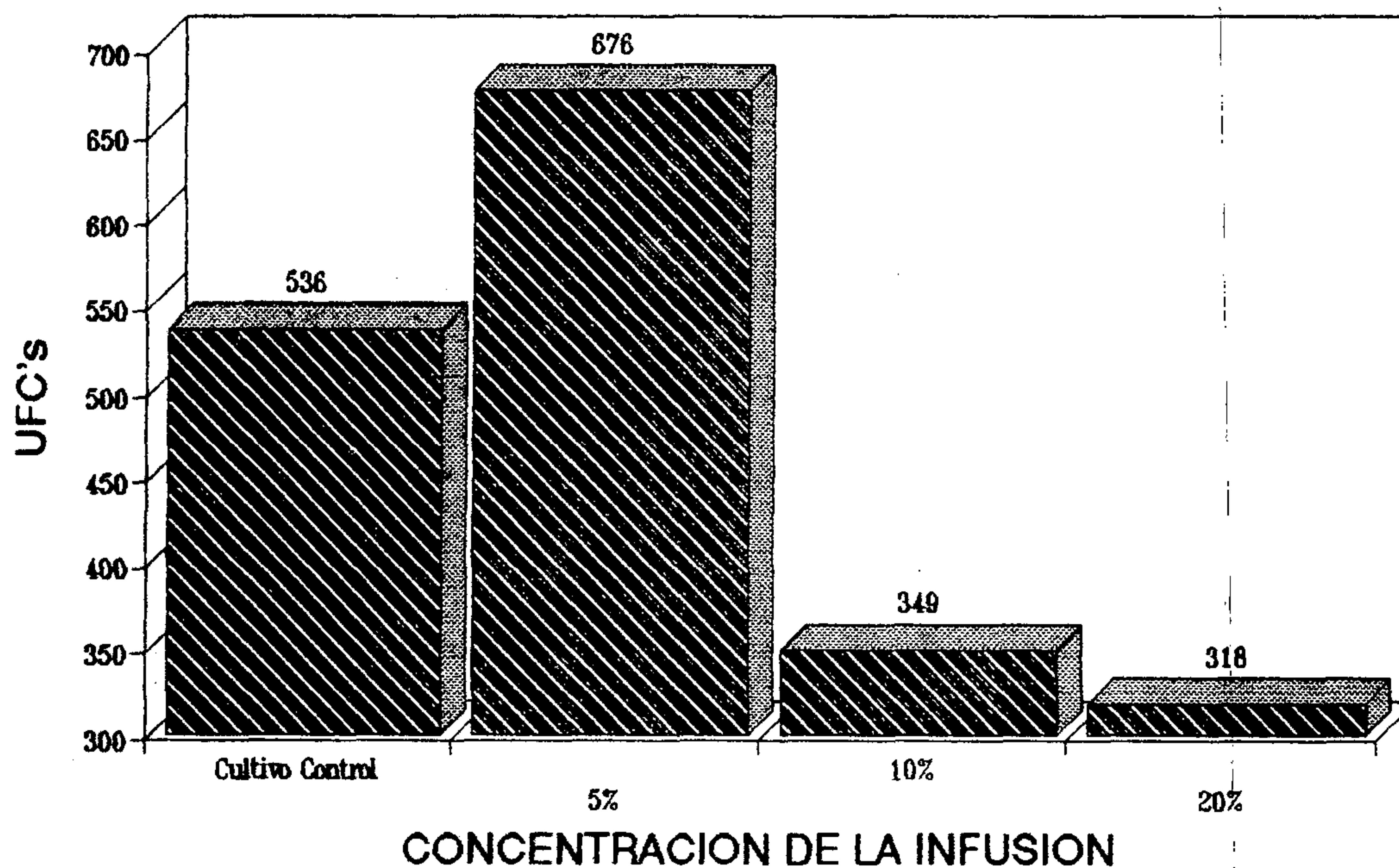


**INTERPRETACION:**

El control en el experimento "A" formó 522 UFC's, con la infusión al 5% se obtuvo un crecimiento de 606 UFC's mientras que con la infusión al 10% el crecimiento fue de 408 UFC's y con la infusión al 20% el crecimiento fue de 291 UFC's.



**GRAFICA 5**  
**RECUENTO DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS**  
**PARA *Lactobacillus acidophilus* CON INFUSIONES DE MATILIGUATE**  
**AL 5%, 10% Y 20% DE CONCENTRACION**  
**EXPERIMENTO "B"**



**INTERPRETACION:**

El control en el experimento "B" formó 536 UFC's. Con la infusión al 5% se obtuvo un crecimiento de 676 UFC's, mientras que con la infusión al 10% el crecimiento fué de 349 UFC's y con la infusión al 20% el crecimiento fué de 318 UFC's.

CUADRO 4

PORCENTAJE DE INHIBICION DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIA PARA  
*Lactobacillus acidophilus* CON INFUSIONES DE MATILISGUATE AL 5%,  
10% Y 20% DE CONCENTRACION

CONCENTRACION	% EXP. "A"	% EXP. "B"	PROMEDIO
5%	-16%	-26%	-21%
10%	22%	34%	28%
20%	44%	40%	42%

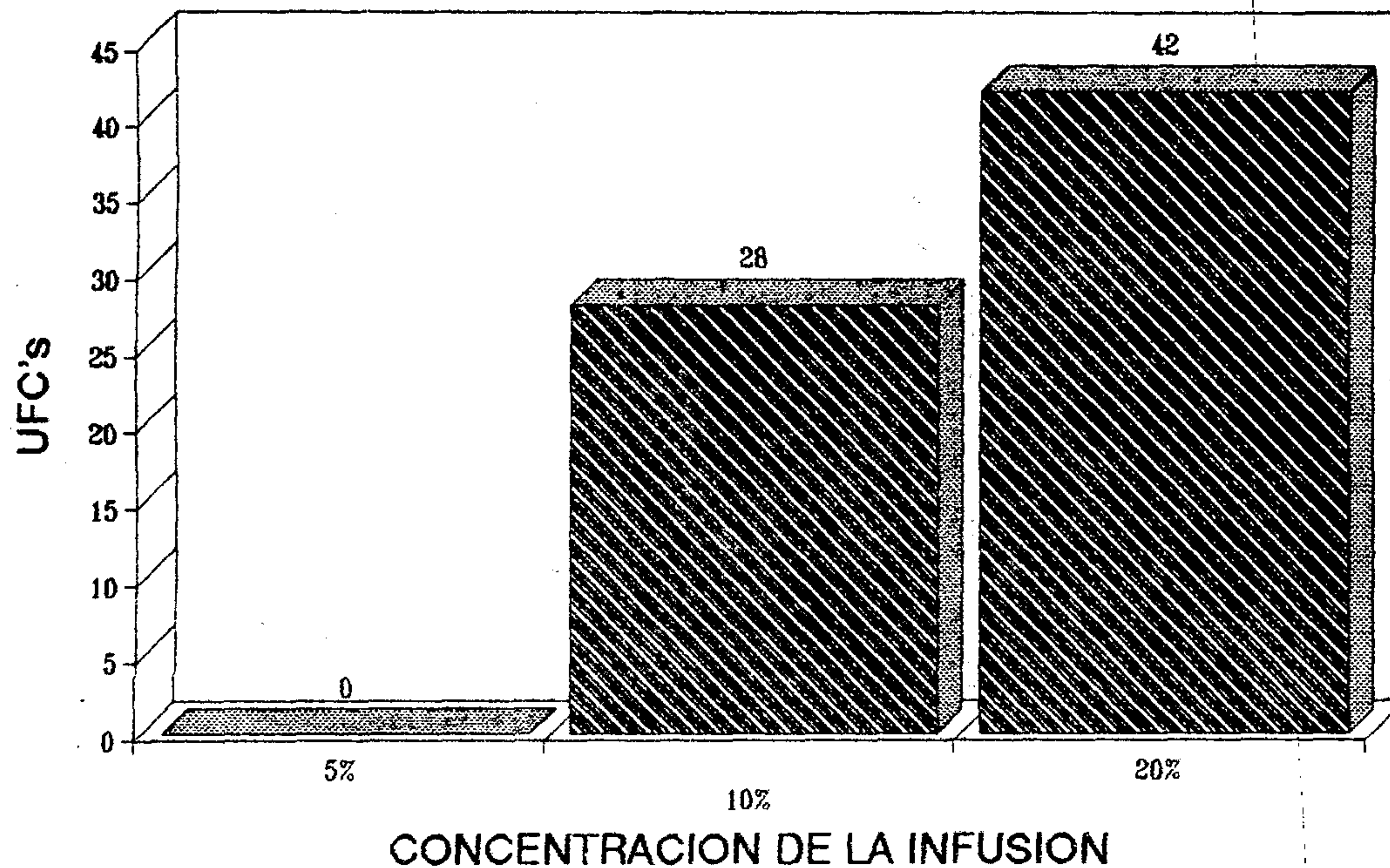
INTERPRETACION:

Con la concentración de la infusión al 5% el experimento "A" presentó una inhibición de -16%, y el experimento "B" de -26%, siendo -21% la media de éstas.

Con la concentración de la infusión al 10% se encontró una inhibición del 22% para el experimento "A" y 34% para el experimento "B", encontrándose una media de 28% para ambas en dicha concentración. Con la infusión al 20% se obtuvo una inhibición del 44% para el experimento "A" y 40% para el experimento "B", teniendo éstas una media de 42% en ésta concentración.



GRAFICA 6  
PROMEDIO DE PORCENTAJE DE INHIBICION DE UNIDADES  
FORMADORAS DE COLONIA PARA *Lactobacillus acidophilus* CON  
INFUSIONES DE MATILISGUATE AL 5%, 10%, 20% DE CONCENTRACION



INTERPRETACION:

Con la concentración de la infusión al 5% no se obtuvo inhibición de *Lactobacillus acidophilus*, mientras que con la infusión al 10% se obtuvo un promedio de inhibición del 28%, y con la infusión al 20% el promedio de inhibición fue de 42%.

## DISCUSION DE RESULTADOS

Para este estudio se eligió la planta denominada Matilisguate (Tabebuia rosea), ya a ésta se le atribuyen múltiples efectos medicinales, entre ellos están: antiinflamatorio, laxante y febrífugo, se usa contra artritis y reumatismo, como diurético, y para el intestino; en el campo odontológico es utilizada como antibiótico, para halitosis y para fortalecer las encías. (7) Informes acerca del Matilisguate (Tabebuia rosea) no refieren inhibición de microorganismos periodontopáticos o cariogénicos siendo éste el primer estudio de éste tipo.

En este estudio el Matilisguate (Tabebuia rosea) permitió establecer un efecto antimicrobiano, el cual fue posible cuantificar, debido al procedimiento utilizado; con lo que se logró observar que hubo una inhibición de crecimiento de Streptococcus mutans en un 76% con la infusión de la planta al 20%. Otro hallazgo de importancia es que la infusión de la planta al 20% también inhibió el crecimiento de Lactobacillus acidophilus en un 42%, lo que nos demuestra que la infusión de la planta a ésta concentración puede considerarse un medio alterno natural eficaz en la prevención de caries; por otra parte cabe mencionar que la infusión de la planta al 5% produce un efecto no deseado, ya que estimula la proliferación de Lactobacillus acidophilus, lo que sugiere que el Matilisguate debe ser sometido a más estudios de



Laboratorio, ya que puede estimular por medio de un mecanismo no conocido el crecimiento de microorganismos relacionados con caries como lo son los *Lactobacillus acidophilus*.

La inhibición observada con el *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*, posiblemente se deba a que los principios activos de la planta destruyan a las células de los microorganismos por algún mecanismo no conocido o posiblemente afectan al ADN, o algunas enzimas entre otras, la glucosiltransferasa.

En estudios realizados, ha sido reportado que la alteración de la adhesividad del *Streptococcus mutans* se debe a un componente de los extractos vegetales llamado tanino, el cual forma parte de la composición química del extracto de Matilisguate (*Tabebuia rosea*)

Otro hallazgo importante es que el efecto inhibitorio sobre *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus* no es directamente proporcional a la concentración de la infusión, ya que la infusión al 10% tuvo un efecto inhibitorio menor en ambos casos.

Este efecto observado con la infusión de la planta no se puede explicar con precisión, por cuanto no se realizaron estudios de esta naturaleza; sin embargo de acuerdo a la literatura consultada, este efecto pudiera deberse directamente a daños sobre los mecanismos de división celular o a daños específicos a determinadas

enzimas.(1)

En estudios anteriores, la forma de poner en contacto a las células bacterianas con la infusión se logró combinando el medio líquido con la infusión mezclándolos simultáneamente, a esta mezcla se le agregaban las células microbianas y se observó que no hubo formación de polímero, siendo este el criterio utilizado para afirmar que había inhibición de crecimiento. Observaciones posteriores realizadas en el laboratorio Microbiológico de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, permitió establecer que algunos componentes del medio interaccionan con algunos principios de la planta, ya sea anulando o afectando el efecto antimicrobiano.

Con el procedimiento usado en este estudio se elimina la interferencia del medio de cultivo y se obtiene un contacto directo de la infusión con los microorganismos y se logró de ésta manera que se pudiera realizar la cuantificación del efecto antimicrobiano, pudiendo ser lo más similar a lo que podría suceder en la cavidad oral al utilizar estos principios en forma de colutorios.(1)

Los resultados de este estudio, comparados con investigaciones anteriores, son mucho más confiables, debido a que pudo ser cuantificado el efecto microbiano de la infusión, sobre las cepas de los microorganismos, al mismo tiempo todo el experimento se realizó en duplicado, para obtener mayor consistencia y reproductibilidad de los resultados.

## CONCLUSIONES

- La infusión preparada a partir de la corteza seca de Matilisguate (*Tabebuia rosea*) posee efecto inhibitorio sobre el crecimiento de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophillus*.
- De las concentraciones estudiadas la del 20% y 5% son las más efectivas en la inhibición del crecimiento de *Streptococcus mutans*.
- De las concentraciones estudiadas la del 5% produjo un efecto no deseado, ya que estimuló la proliferación de *Lactobacillus acidophillus* en un 21%.
- La infusión de Matilisguate (*Tabebuia rosea*) debe ser considerada para estudios futuros, ya que la utilización de ésta puede ser contraproducente, ya que puede estimular la proliferación de microorganismos, en este caso, *Lactobacillus acidophillus*.
- La metodología utilizada es susceptible a la reproductibilidad, dando esto mayor consistencia y confiabilidad al estudio.



## RECOMENDACIONES

- Realizar estudios que determinen y cuantifiquen los principios activos del matilisguate (*Tabebuia rosea*) responsables de la inhibición de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*.
- Siendo Guatemala un país rico en cuanto a la flora, investigar otras plantas que contribuyan en la prevención de enfermedades bucales, ayudando de esta manera al alivio, prevención y economía de la población.
- Continuar con la línea de investigación científica de la Facultad de Odontología hacia todas aquellas recetas de uso odontológico para encontrar nuevas alternativas en la prevención de enfermedades bucales.
- Ya que el estudio se realizó en forma experimental en el Laboratorio Microbiológico de la Facultad de Odontología In vitro, implementar un método en el cual puedan verificarse los resultados In Vivo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Bayley, S. Diagnóstico microbiológico. 6a.ed. Buenos Aires, Editorial Médico Panamericana, 1973. pp 16,314.
2. Bral, M. y C.N. Brownstein. Antimicrobianos en la prevención y tratamiento de las enfermedades periodónticas. Traducido por José A. Ramos . México, Nueva Editorial Interamericana. 1988. pp. 227-252. (Clínicas Odontológicas de Norteamérica, v 32 No. 2).
3. Buron, K y R. William. Microbiología. México, Universal, 1976. pp. 525-531.
4. Burnett, G. Microbiología y enfermedades infecciosas de la boca. México, Limusa, 1986. pp 21, 22, 43, 227, 280, 306.
5. Campos R., H. Cuantificación simplificada de la placa bacteriana. Tesis (Cirujano Dentista). Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 1982 p. 87.
6. Carranza, F.A. Periodontología clínica de Glickman. 6a. ed. México, Nueva Editorial Interamericana, 1986. pp. 386-389.
7. Ceccini, T. Enciclopedia de las hierbas y plantas medicinales. Barcelona, Editorial de Vecchi, 1973. p. 198.
8. Cemat-Farmaya. Fichas populares sobre plantas medicinales. 2a. ed. Guatemala, 1990. pp. 38-42.
9. Cuenca, E., C. Manay, y Ll. Serra. Manual de odontología preventiva y comunitaria. Madrid, Masson, 1991. pp.124,135,261,262.
10. Donado, J. Efecto del extracto de semilla de aguacate (persea americano) en la inhibición de placa bacteriana. Tesis (Cirujano Dentista). Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1991. p. 211.
11. Fernández , H. Entobotánica de los recursos fitogenéticos de uso medicinal presentes en 8 municipios del área de influencia étnica mam del departamento de Huehuetenango. Tesis. (Ingeniero Agrónomo). Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1992. p.88.
12. García, H. Flora medicinal de Colombia. Colombia, Editoriales de la Imprenta Nacional, 1975. pp 145,146.





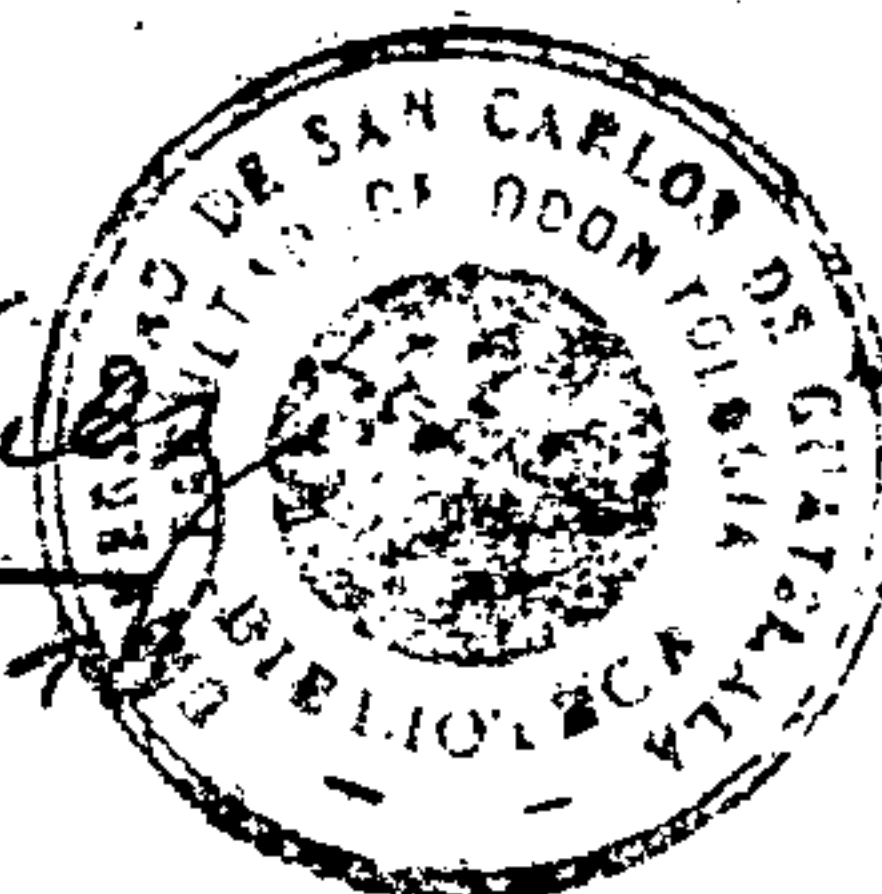
13. Hardie, J. M. Silverstone y R.A.D. Williams. Caries dental, etiología y patología. Traducido por María del Rosario Carsolio Pacheco. México, Manual Moderno, 1985. pp. 227,232,236.
14. Irrish, H., F. Contribución a las investigaciones sobre plantas medicinales y económicas de Guatemala. Guatemala, ICAITI, 1943. p. 105.
15. Jawetz, E. Microbiología médica. 14a. ed. México, Nueva Editorial Interamericana, 1983. pp. 26, 314, 341.
16. Lindhe, J. Periodontología médica. Buenos Aires, Editorial Médico Panamericana, 1986. pp. 87 89.
17. López Acevedo, C. Manual de patología oral. Guatemala, Editorial Universitaria, 1984. pp. 297,211,215. (Colección Aula No. 16)
18. Méndez, J. A. y B. Batres. Listado Itzamná, recopilación sobre investigación científica y validación farmacológica en plantas medicinales en Guatemala. Guatemala, CEGIMED, 1992. p.47.
19. Milián Rojas, E. Efecto del extracto de corteza de Encino sobre la formación de la placa bacteriana. Tesis (Cirujano Dentista), Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1988. p.12
20. Morán Yanes, M. Prevalencia de inflamación gingival en adolescentes escolares de 12 a 14 años con dentición permanente, investigaciones realizadas por los estudiantes de E.P.S. en diferentes regiones de Guatemala correspondiente a los años 1983,1984,1985 y 1986. Tesis (Cirujano Dentista). Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología,1990. p. 45.
21. Newburn, E. Cariología. México, Limusa, 1984. pp. 23-35, 77, 104-106, 361,362.
22. Noriega, C. Estudio epidemiológico de la enfermedad periodontal en tres grupos distintos de escolares de la población guatemalteca. Tesis (Cirujano Dentista). Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1990. p.5.



23. Nuñez Meléndez, E. Plantas medicinales de Costa Rica y su folklóre. 2da. ed. Costa Rica, Universidad de Costa Rica, 1978. p. 318.
24. Padilla de León, A. Efecto inhibitorio de la infusión de Hierba del Cáncer (Acalypha guatemalensis), sobre el crecimiento de microorganismos cariogénicos (Streptococcus mutans y Lactobacillus acidophilus), in vitro. Tesis (Cirujano dentista), Facultad de Odontología, Guatemala, Universidad de San Carlos, 1996. pp. 46-48
25. Palomo Robles, P. Monografía sobre usos de plantas medicinales. Informe final de E.P.S. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Química y Farmacia. CEGIMED, 1992. p.23.
26. Pascual Villatoro, L. F. Colecta de los recursos fitogenéticos de uso medicinal en el municipio de San Pedro Ayampuc. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1991. p. 79.
27. Ronquillo B., F. Colecta y distribución de especies de uso actual y potencial en alimentación y/o medicina de las zonas semi-áridas del nororiente de Guatemala . Tesis (Ingeniero Agrónomo). Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1988. p. 211.
28. Ross, P. y P. Holbrook. Microbiología bucal y clínica. Traducido por María del Rosario Corsolio Pacheco. México, Nueva Editorial Científica, 1987. pp. 5,6,81-85.
29. Valdes Marckwordt, F. J. Efecto del extracto de Acacia (subin) sobre la formación de placa bacteriana por el Streptococcus mutans in vitro . Tesis (Cirujano Dentista). Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1991. p. 48.

Vo. Bo.

*[Handwritten signature]*  
122.4-1992





Olga Silvana Cuyún Lira  
SUSTENTANTE

---

Dr. Alfonso de León Godoy  
ASESOR

---

Dr. Raúl Ralón Carranza  
ASESOR



---

Dr. Servio Tulio Interiano Cario  
COMISION DE TESIS

---

Dr. Victor Hugo Lima Sagastume  
COMISION DE TESIS



IMPRIMASE:

---

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo  
SECRETARIO

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
Biblioteca Central

**DETERMINAR LAS ESTRUCTURAS QUE PIGMENTA LA FUCSINA BASICA  
EN LA LESION DE CARIES DENTINAL**



**ANTE EL TRIBUNAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA QUE PRACTICO EL  
EXAMEN GENERAL PUBLICO PREVIO A OPTAR AL TITULO DE**

**CIRUJANO DENTISTA**

**GUATEMALA, MAYO 1996**

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

DL  
09  
T(1251)

II

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

Decano:	Dr. Jorge Martínez Solares
Vocal Primero:	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal Segundo:	Dr. Angel Rodolfo Soto Galindo
Vocal Tercero:	Dr. Víctor Manuel Campollo Zavala
Vocal Cuarto:	Br. Alejandro Manuel Palomo Cortéz
Vocal Quinto:	Br. Sergio Estuardo Juárez Paiz
Secretario:	Dr. Manuel Andrade Bourdet

**TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PUBLICO**

Decano:	Dr. Jorge Martínez Solares
Vocal Primero:	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal Segundo:	Dra. Mayra Sofia Callejas Rivera
Vocal Tercero:	Dr. Axel Popol Oliva
Secretario:	Dr. Manuel Andrade Bourdet

**DEDICO ESTE ACTO**

A DIOS

A MIS PADRES

JULIO ISRAEL CERVANTES CETINO

BLANCA ROSA MARTINEZ DE CERVANTES

A MI ESPOSO

CIZAR CRUZ CASTILLO

A MIS HIJOS

KATHERINE CRUZ CERVANTES

WELLINGTON CRUZ CERVANTES

A MIS HERMANAS

ROSANA CERVANTES DE LOPEZ

SILVIA MAYARI CERVANTES MARTINEZ

A MIS ABUELITOS

JUAN PABLO CERVANTES

JUANA GRACIELA DE CERVANTES

(Q.E.P.D.)

RUBEN MARTINEZ (Q.E.P.D.)

JULIA DE MARTINEZ

A MIS AMIGOS

CARLA SAGARMINAGA

BENJAMIN DE LEON

A

VILMA RAMIREZ CERVANTES

**DEDICO ESTA TESIS**

A GUATEMALA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

A LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

A MI ASESORA DRA. SOFIA CALLEJAS

A TODAS LA PERSONAS QUE CONTRIBUYERON EN MI FORMACION PROFESIONAL



**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR:**

Tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado, **"DETERMINAR LAS ESTRUCTURAS QUE PIGMENTA LA FUCSINA BASICA EN LA LESION DE CARIES DENTINAL"**, conforme lo demandan los Estatutos de la Universidad de San Carlos previo a optar al título de Cirujano Dentista.

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a mi asesora Dra. Sofia Callejas por su valiosa colaboración y apoyo en la realización en este trabajo de investigación.

Y a vosotros Miembros de Honorable Tribunal Examinador aceptad las muestras de mi más alta consideración y respeto.

**GRACIAS**



**INDICE**

	<i>Página</i>
SUMARIO . . . . .	1
INTRODUCCION . . . . .	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA . . . . .	3
JUSTIFICACION . . . . .	4
REVISION DE LITERATURA . . . . .	6
OBJETIVOS . . . . .	36
VARIABLES . . . . .	37
MATERIALES Y METODOS . . . . .	38
ANALISIS Y DISCUSION . . . . .	44
CONCLUSIONES . . . . .	49
RECOMENDACIONES . . . . .	50
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS . . . . .	51

## SUMARIO

El presente estudio "in vitro" fue realizado con el fin de determinar si la fucsina básica al 0.5% pigmenta dentina cuando hay desorganización de fibras de colágeno dentinal (desmineralización) o cuando hay presencia de microorganismos remanentes de caries. 40 piezas dentales humanas fueron seleccionadas para la muestra, las cuales fueron divididas en dos grupos, a) piezas con caries superficiales; b) piezas con caries profunda; a las cuales se les realizó preparos cavitarios y se les eliminó la caries de acuerdo a criterios clínicos tradicionales de dureza y coloración. Bajo estos criterios estando seguros de la eliminación de las caries dentinal se procedió a la aplicación de la sustancia reveladora, luego se procedió al examen macroscópico y al análisis histológico de las piezas. Los resultados mostraron que de las 40 piezas evaluadas presentaron penetración de la sustancia evidenciadora 34 piezas. Respecto a la presencia de microorganismos en la dentina teñida se encontró que 26 piezas presentaron en algún grado microorganismos y en 33 piezas se observó cambios dentinales. Por lo tanto se hace evidente que en la mayoría de piezas teñidas con la sustancia evidenciadora de caries dentinal se encontró desorganización de fibras de colágeno dentinal (desmineralización) y algún grado de microorganismos asociados a ésta. Se recomienda, aplicar una sustancia remineralizante en las piezas donde se ha eliminado caries dental de acuerdo a criterios de dureza y coloración, pero cuando se aplica la fucsina básica aún la dentina se tiñe con dicha sustancia.

## INTRODUCCION

Dentro del campo odontológico se ha seguido tratando la lesión de caries dentinal bajo los criterios de coloración y dureza, pero estos no aseguran una buena eliminación de las mismas. Actualmente se cuenta con un auxiliar para un mejor diagnóstico clínico de la lesión de caries dentinal. Este auxiliar consiste en una substancia evidenciadora de lesiones de caries dentinal cuya efectividad ya fue comprobada en un estudio reciente(4). Esta substancia es elaborada a base de fucsina básica al 0.5%. Con el presente trabajo de investigación se pretende conocer que estructuras se pigmentan al aplicar la substancia evidenciadora de la lesión de caries dentinal. Tales estructuras posiblemente serán microorganismos cariogénicos o desorganización de colágeno en la dentina cariada, existiendo como posibilidades la captación del colorante a través de la membrana celular de los microorganismos cariogénicos y/o a la desorganización o desmineralización de la dentina quedando las fibras de colágeno dentinal expuestas (10).

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Generalmente se ha usado criterios para la eliminación de las lesiones de caries dentinal como los de dureza y coloración pero estos no han mostrado confiabilidad ya que algunas veces las piezas restauradas bajo estos criterios han presentado caries remanente. En un estudio anterior basado en una substancia reveladora de caries dentinal a base de fucsina básica (4) se probó que está es eficiente para un mejor diagnóstico clínico de la caries. La interrogante es que estructuras tiñó la fucsina básica, en la dentina. En este estudio se investigaron las posibles estructuras que se pigmentan en la dentina.



## JUSTIFICACION

Los criterios tradicionales de diagnóstico y eliminación de caries son muy subjetivos y las probabilidades de eliminar caries son menores. En el estudio "Substancia reveladora de dentina cariada a bajo costo", se probó que el diagnóstico clínico tradicional de caries dentinal puede ser mejorado a través del uso de fucsina básica al 0.5% como substancia evidenciadora de caries dentinal. A la vez se recalcó la importancia de esta substancia como un medio auxiliar en el diagnóstico de la lesión de caries dentinal para brindar un mejor tratamiento a las piezas dentarias. En este estudio no fue determinado que estructuras pigmentaba esta substancia, pero si se plantea la posibilidad de que la pigmentación, pueda deberse a la captación del colorante a través de la membrana celular de los microorganismos cariogénicos o a la desorganización de las cadenas cruzadas del colágeno dentinal. Se sabe que la fucsina básica es una tinción para identificar carbohidratos y también es de nuestro conocimiento que en la membrana celular de los microorganismos cariogénicos encontramos carbohidratos, por lo que se considera de suma importancia saber si la tinción provocada por esta substancia nos revela presencia de microorganismos cariogénicos o si la tinción es provocada por la posición de las fibras de colágeno alteradas por el proceso de caries.

Al determinar la presencia de microorganismos en una superficie dentinal donde se supone que clínicamente, a través de los criterios de dureza y coloración, ésta superficie está preparada para recibir un tratamiento restaurador, existiría la posibilidad a largo plazo de tener la presencia de caries dentinal remanente, si se realizara la restauración sin la debida eliminación del agente causal.

Por otro lado si hay desmineralización de la dentina quedando las fibras de colágeno expuestas, no sería lo más adecuado realizar la obturación de la pieza sin antes realizar un tratamiento de remineralización, por lo anteriormente expuesto se considera importante conocer que estructuras se tiñen en la dentina , con la substancia evidenciadora cuando ya no hay evidencia clínica de caries.



## REVISIÓN DE LITERATURA

La presente revisión de literatura será dividida en dos partes: la primera describe el tejido dentinario y los estudios realizados anteriormente sobre caries dentinal. La segunda trata sobre microorganismos asociados a caries.

### CAPITULO I

#### DENTINA

La dentina, de origen mesodérmico, es una variante de tejido conjuntivo que constituye la masa principal de la pieza dentaria, tanto en la corona como en la raíz o raíces. Forma la mayor parte del diente y desde el punto de vista biológico se encuentra en estrecha relación funcional con la pulpa dentaria de la cual depende para su formación. A diferencia del esmalte, la dentina se forma constantemente a expensas de la cámara pulpar de manera que su espesor aumenta progresivamente con la edad. Se ha establecido que en la corona, el aumento en espesor es mayor en la región del piso de la cámara y en las paredes axiales y muy poco en el techo de la cámara pulpar de dientes sanos. Por lo tanto, puede considerarse que la distancia entre la superficie y la pulpa dentaria aumenta con la edad del paciente, principalmente en las áreas axiales. La dentina presenta un color ligeramente amarillento y es considerablemente más blanda que el esmalte, a su vez, es muy elástica y puede sufrir deformación ligera. (7)

La composición aproximada de la dentina es la siguiente:

1. Sustancia inorgánica: 64%

La sustancia inorgánica tiene una composición química y una estructura similar a la de la apatita (fosfato de calcio hidratado).

2. Sustancia orgánica: 30%

La sustancia orgánica está constituida por colágeno.

3. Agua: 6%

Desde el punto de vista histológico, la dentina está formada por tejido mineralizado que forma la parte sólida y múltiples tubulillos que atraviesan todo su espesor con una orientación en forma de "S" alargada. Los tubulillos tienen un diámetro promedio aproximado de 3 micras y son más amplios en su extremo pulpar, reduciéndose progresivamente de tamaño, a medida que se acercan a la unión amelodentinaria. Los tubulillos están presentes en todas las áreas de la dentina y se calcula que su número varía entre 30,000 y 75,000 por milímetro cuadrado. Cada tubulillo dentinario aloja la prolongación citoplasmática de un odontoblasto. Se ha establecido que los tubulillos tienden a ramificarse, principalmente en la región vecina a la unión amelodentinaria. El tejido mineralizado que forma la pared de los tubulillos se conoce como dentina peritubular y el que se encuentra ocupando el espacio entre los tubulillos se conoce como dentina intertubular. (7)

La pulpa puede considerarse como un tejido conjuntivo especializado cuya parte central tiene características de tejido conjuntivo laxo y en la región periférica está constituida por



células especializadas llamadas odontoblastos, que forman una capa continua en la superficie interna de la dentina y tienen como función principal la formación continua de este tejido. Como se ha dicho, los odontoblastos tienen prolongaciones citoplasmáticas que se alojan en los tubulillos dentinarios ocupando toda su extensión.

Los odontoblastos son altamente sensibles a los irritantes físicos, químicos o biológicos que actúan sobre la dentina y responden a ellos con diversas modalidades de reacción que van desde la producción de dentina irregular hasta la muerte de la célula, según la intensidad del irritante. (3)

## **CARIES DE DENTINA**

### **Hallazgos clínicos**

Al llegar a la dentina la lesión cariosa se esparce en dirección lateral por la unión amelodentinaria socavando con frecuencia al esmalte. A medida que la lesión invade la dentina continúa a lo largo de un frente en forma de platillo y sigue la dirección de los túbulos dentinarios. La lesión resultante tiene forma de cono con la base en la unión amelodentinaria y el ápice dirigido hacia la pulpa. La dentina afectada presenta clínicamente diferentes grados de decoloración que van del pardo al pardo oscuro o casi negro. También está caracterizada por un ablandamiento y por mancha progresiva. Una vez hay una cavidad en el esmalte y las bacterias han alcanzado la dentina es probable que el progreso de la lesión sea más rápido. (9)

### Cambios microscópicos e histológicos

A medida que la lesión invade la dentina, los túbulos dentinarios se dañan. Con fines descriptivos, los cambios patológicos se han dividido en cinco zonas.

1. Zona de dentina descompuesta
2. Zona de invasión bacteriana
3. Zona de desmineralización
4. Zona de esclerosis dentinaria
5. Zona de degeneración adiposa

Dichas zona son mínimas y se les puede distinguir como entidades separadas en la lesión cariosa que avanza lentamente hacia caries crónica y tienden a juntarse para formar lesiones continuas y de más rápido progreso (caries aguda). Después de la aplicación de un colorante específico (rojo sudán) se observa glóbulos adiposos en los procesos odontoblásticos. La degeneración adiposa precede a la esclerosis dentinaria. Los túbulos alterados adquieren un índice de refracción similar al de la matriz translúcida que es idéntica a la dentina esclerótica (zona 4) y hace que la dentina sea impermeable a colorantes vitales como por ejemplo azul de metileno. Probablemente la esclerosis es un intento para bloquear el avance de la lesión cariosa. Junto a la dentina esclerótica existe una zona estrecha de desmineralización la cual afecta la matriz intertubular. La oclusión de los túbulos dentinarios que se observa en esta zona, así también en la dentina esclerótica se debe quizá a la precipitación de material cristalino que se ha disuelto en el curso del proceso carioso. El cambio más



notable observado en la dentina cariada es la zona de invasión bacteriana. En la literatura antigua las dilataciones presentes en los túbulos se mencionan con el nombre de "focos de licuefacción térmica bastante impreciso ya que estas distensiones están llenas de bacterias y de detritus pero no de líquido. Finalmente, estas dilataciones se fundan y forman la zona más exterior de la dentina descompuesta (1). Pueden presentarse algunos cambios adicionales en la dentina cariada como son por ejemplo: la formación de hendiduras y de espacios muertos que aparecen en ángulos rectos con los túbulos, estas hendiduras y de espacios muertos que aparecen en ángulos rectos con los túbulos, estas hendiduras siguen el contorno de las líneas de Owen. Los espacios muertos son zonas opacas que se ven negras con la transmisión de luz y se forman a través del sellamiento de los túbulos dentinarios afectados como respuesta a la irritación. La caries de esmalte y de dentina traen como resultado inflamación de la pulpa. Si se presenta la dentina esclerótica, los agentes nocivos no tendrán acceso a la pulpa. Una inflamación pulpar severa subyacente a la lesión cariada puede resultar en la destrucción de los odontoblastos del área correspondiente. Si se logra curar se forman en la pulpa nuevos odontoblastos de las células mesenquimatosas indiferenciadas. Los túbulos de la dentina secundaria no son continuos a los de la dentina primaria y establecen un efecto de barrera que detiene aún más la irritación. Si el ataque de caries es crónico, por lo menos algunos odontoblastos sobreviven y se mantiene la continuidad. De la misma forma que en el caso del esmalte cariado, la tinción

histoquímica constantemente pone al descubierto lesiones libres de calcio de la dentina cariada, los cuales están bien demarcados de la dentina sana que no presenta ninguna reacción. Lo anterior se interpreta como evidencia del importante papel de la desmineralización en la destrucción cariogénica de la dentina. Cuando el odontólogo prepara la cavidad procura eliminar la dentina infectada antes de restaurar la lesión y para ello utiliza un criterio clínico de reblandecimiento y decoloración del área, para poder determinar cuanta dentina deberá eliminar.

De acuerdo con lo señalado en un estudio de correlación existente entre dureza, decoloración e invasión microbiana, estos criterios son válidos. (5)

El reblandecimiento de la dentina precedía a la decoloración y siempre se encontró más avanzado el frente bacteriano. En casos de caries aguda, existía un mayor reblandecimiento (desmineralización) y la extensión llegaba más allá de las bacterias, esto era menor que en las lesiones crónicas. (9)

Según un estudio sobre sustancia reveladora de dentina cariada a base de fucsina se comprobó que ésta sustancia es eficaz para evidenciar tejido cariado en las piezas tratadas ya preparadas para ser obturadas. Sugiere que para seguridad del paciente y del odontólogo se haga uso de la sustancia reveladora de caries dentinal como un auxiliar en el diagnóstico clínico asegurando un mejor tratamiento restaurativo a la pieza dentaria. (4)

#### **Fucsina básica**

Es una mezcla de tres colorantes de tipo triamino tifenil



metano: rosanilina, pararosanilina y magenta II. Este compuesto es un tipo de colorante que tiñe específicamente carbohidratos. (8)

### **Cambios ultraestructurales de la dentina**

Por medio de la Microscopía Electrónica se ha detectado en la zona frontal de la lesión, un proceso en el que los odontoblastos se ven reemplazados por una materia amorfa. En un nivel más superficial los cristales aparecen en la materia amorfa y en ocasiones ocluyen con minerales el túbulo. Se han observado dos tipos de cristales en esta zona de esclerosis dentinaria: los cristales de hidroxapatita, en forma de placa y los cristales de caries. Estos últimos no ocluyen completamente el túbulo y no forman parte de la respuesta de defensa. Por medio de difracción electrónica se les ha identificado como whitloquita. Es posible que estos cristales sean el resultado de la precipitación de iones disueltos de la dentina durante la destrucción cariosa, o también pueden tener un origen de calcio extrínseco. Como el caso de la Microscopía de luz, la característica que más llama la atención en la dentina cariada es la penetración de microorganismos en los túbulos para opacar la luz. Debido a que estas áreas están desmineralizadas, las fibras colágenas quedan expuestas. (9)

Grai G. R.G., Gehring P.E. y Peyton (2), en 1959, realizaron un estudio sobre la relación de las estructuras y microdureza de la dentina humana. El propósito del estudio fue relacionar la microdureza de la dentina con las diferentes estructuras. La medida de microdureza en la corona transversal y en secciones de

dientes humanos recientemente extraídos mostraron que la dureza de dentina cerca de la unión amelodentinal fue de 10 KHN mas suave que la dentina circundante. La microdureza de la dentina adyacente a la cámara pulpar fue de 30 KHN mas bajo que la dentina circundante. La dentina en el centro de las secciones de la corona tuvo la misma dureza que la dentina lejos de la cámara pulpar en las secciones de la raíz. las lesiones de caries de la dentina circundante tuvieron una microdureza aproximadamente de 10 KHN más grandes que la dentina normal mientras que los valores de microdureza en el centro de las lesiones fueron mucho más suaves. La dentina transparente fue más dura que la dentina adyacente en alrededor de la corona 10 KHN.

Takuma S. y Kurahashi Y. (14), en 1962, presentaron los resultados sobre una investigación que realizaron sobre Microscopía Electrónica de varias zonas en una lesión cariosa en dentina humana. las piezas fueron fijadas y seccionadas las secciones obtenidas fueron divididas dentro de 4 grupos acordes al tratamiento a ser aplicadas a ellas. Las primeras secciones en el primer grupo fueron examinadas con el microscopio electrónico sin tratamiento. En el segundo grupo las secciones fueron teñidas con 10% de agua con 1% de solución alcohólica de ácido fosfotungsténico. Las secciones del tercer grupo fueron oscurecidas con óxido de tungsteno después de disolver en medio plástico fijado. El cuarto grupo fue reservado para descalcificación por ácido hidroclicórico al 2%.

Los resultados al microscopio óptico fueron: secciones de

caries de dentina fijadas en metacrilato mostraron una zona transparente que puede ser distinguida en el área más profunda de la lesión con una zona opaca situada abajo. Un área oscura fue distinguida en la lesión decolorada. el grado de decoloración decreció continuamente del área superficial a la zona transparente completamente incolora.

Al microscopio electrónico fueron en la zona opaca ningún cambio significativo en la matriz de la dentina fue percibido. Ambas dentinas la peritubular y la intertubular fueron mineralizadas con numerosos cristales de varias formas. Cuando las secciones fueron teñidas o descalcificadas y sombreadas la estructura fue aclarada e identificada como un proceso odontoblástico tubular semejante a aquel que ha sido observado en secciones descalcificadas de dentina normal. Los componentes orgánicos en la dentina peritubular fueron preservados en las secciones teñidas, mostrando una materia fibrilar extremadamente fina. La oclusión de los túbulos dentinales de las partículas de mineral depositados en proceso odontoblástico fue observado en la zona transparente y muchos túbulos sin ocluir fueron observados. Por medio de difracción electrónica la naturaleza del mineral en el proceso mostró apatita, la cual fue casi idéntica con aquella de la matriz. La mineralización del proceso odontoblástico vario considerablemente en grados, y pudo conseguir un grado mucho más alto que aquel de la dentina peritubular. Varios cambios que expresan la destrucción de la estructura dentinal fueron descubiertos a través de la zona decolorada. Los cambios fueron



acompañados de bacterias pero la extensión de la destrucción no fue siempre comparable al grado de la invasión bacteriana. Hubo casos en los cuales ninguna bacteria pudo ser observada a pesar de un cambio severo en la dentina. En el área profunda de la zona decolorada los cambios fueron principalmente confinados a la dentina peritubular y un amplio espacio con o sin bacterias fue conocido alrededor del proceso odontoblástico. Las bacterias fueron vistas algunas veces invadiendo la dentina peritubular y produciendo un número de pequeñas lagunas. Fue notado en algunos casos que la bacteria invadió selectivamente el área peritubular, como que si ellas evitaran el proceso odontoblástico. Algunos procesos odontoblásticos mineralizados parecieron mantenerse aún en la etapa posterior de la destrucción de la matriz dentinal. Un foco aplanado peculiar, el cual fue formado por la destrucción lagunar de la dentina peritubular, fue visto en el área central de la zona decolorada. Las cavidades de bordes redondeados llenas con bacterias y bacterias propagadas dentro de la matriz intertubular. Las bacterias en la matriz intertubular se encontraron solas o agrupadas en lagunas. Muchas cavidades grandes conteniendo bacterias y material desorganizado fueron vistas en la profundidad de la zona teñida. Las partículas de mineral depositadas densamente en el borde de la cavidad fueron identificadas como apatita por difracción electrónica en algunos casos las partículas de mineral fueron vistas salir entre las bacterias en la cavidad y hacer un área altamente mineralizada y sombreada irregularmente. El área mineralizada estaba compuesta de grupos unidos de finos

cristales y cuando los descalcificaron o tiñeron, algún material orgánico amorfo fue dejado después de la disolución de los cristales. En la matriz intertubular los cristales de dentina fueron reducidos en cantidad. El tamaño de cada cristal era también más profundo. Las fibras de colágeno fueron notadas en la profundidad de la zona teñida. El espacio interfibrilar fue ensanchado debido a la pérdida de la disposición compacta de las fibras y la fragmentación. En la destrucción severa de las fibras un pequeño número de cristales estaba todavía presente en la orilla de las fibras fragmentadas. Aunque una estructura típicamente listada fue frecuentemente encontrada en las fibras de considerable longitud, era oscura en las fibras que se hicieron más cortas o más delgadas. La disolución de los cristales dentinales y las zonas profundas teñidas indican que hay producción activa de ácido durante el proceso de caries. Los cristales cubriendo las fibras de colágeno parecen ser disueltos tempranamente y los cristales pegados a las orillas de las fibras parecen ser preservados más tiempo. Esto sugiere que los cristales de apatita los cuales han sido depositados secundariamente dentro del proceso odontoblástico tienen resistencia más grande al ataque de caries, que los cristales de dentina original. Esto está indicando el hecho que los procesos odontoblásticos demineralizados son vistos todavía después de la destrucción completa de la dentina peritubular y aún después de daños severos de la matriz intertubular. Mineralización secundaria puede ocurrir no solamente en la zona transparente sino también en las áreas donde hay invasión severa por bacterias.



Cuando el mineral y los elementos orgánicos incorporados son desconocidos se puede asumir que la dentina puede ser endurecida por remineralización durante el proceso destructivo debido a la caries. Es interesante ver el caso en el cual las bacterias aparecen para invadir el área peritubular selectivamente como si ellas fueran incapaces de entrar al proceso odontoblástico.

Fue evidente en estudios anteriores en microscopio óptico. Los procesos odontoblásticos algunas veces retienen su forma tubular original aunque la dentina tiende a ser grandemente dañada (Aanazawa 1923) o sea que el proceso odontoblástico resiste la invasión directa de bacterias en algunos casos. La descomposición de las fibras de colágeno retrasa la disolución de los cristales de dentina. Después de iniciada la disolución de las fibras se separan y finalmente son rotas en varios fragmentos.

Ohgushi K. y Fusayama T. (10), en el año de 1970 al 1971, realizaron una investigación sobre la estructura microscópica electrónica de las dos capas de la caries de dentina. Dos capas de dentina cariada de dientes humanos extraídos fueron observados con un microscopio electrónico.

**La primera capa superficial:** fue teñida con fucsina, mostró fibras de colágeno degeneradas, gránulos y cristales inorgánicos laminados irregularmente esparcidos. Los dientes extraídos fueron desmineralizados con solución descacificadora, luego fueron seccionados y teñidos con fucsina al 0.5%, se observaron al microscopio electrónico encontrando en la primera capa escasos cristales inorgánicos en dentinas peritubular e intertubular y



cuando se observaron sustancias orgánicas por el microscopio electrónico la primera capa mostró algún colágeno en la dentina intertubular, pero ellas fueron escasamente teñidas y mostradas sin bandas cruzadas e interbandas cruzadas borrosas. En dentina de dientes cariados se observó que la caries aguda era teñida claramente y la caries crónica con decoloración natural fuerte. Cuando se observó microscópicamente sustancias inorgánicas. Las muestras de la primera capa mostraron gránulos pequeños de cristales como láminas largas esparcidas e irregularmente dispersos en la dentina intertubular. La dentina peritubular desapareció dejando túbulos alargados los cuales estaban frecuentemente llenos de bacterias. De la misma forma los túbulos estaban algunas veces (más frecuentemente en caries aguda) llenos no con bacterias, pero con cristales granulares sueltamente esparcidos que llenaron total o parcialmente los túbulos dejando los agujeros centrales. Los agujeros fueron llenados algunas veces uno u otro total o parcialmente por la precipitación adicional de los cristales más grandes como láminas o como placas. En la primera capa la dentina intertubular solamente tuvo unas cuantas fibras de colágeno sueltamente esparcidas con una u otra banda cruzadas indistintas y ninguna en todo y sin interbandas. El proceso odontoblástico y la dentina peritubular desaparecieron y los espacios del túbulo estuvieron frecuentemente llenos con bacterias, cuando no estuvieron llenos con bacterias estuvieron llenos con bacterias estuvieron total o parcialmente llenos con una sustancia orgánica o granular amorfa suelta. La capa que tuvo una decoloración

natural fuerte fue debido a carie crónica, no tuvo proceso odontoblástico ni muy fino ni dentina peritubular. Algunas fibras de colágeno fueron encontradas en la dentina intertubular pero ellas estaban más sueltas y su estructura colagenosa no fue tan distinta como en la segunda capa.

La segunda capa profunda: fue teñida con fucsina, mostró procesos odontoblásticos expandido fibras de colágeno en buenas condiciones, cristales de apatita pegadas a las fibras. En los dientes descalcificados y teñidos con fucsina al 0.5% se observó al microscopio electrónico en la segunda capa mostró numerosos cristales de apatita en dentina peritubular e intertubular con un límite definido hacia la primera capa. La descalcificación en el límite fue más profunda a lo largo de la dentina peritubular que a lo largo que la dentina intertubular, los cristales en forma de aguja en la dentina intertubular de la segunda capa estuvieron bastante dispersos en el área junto a la primera capa, pero incrementados en densidad con respecto a la profundidad. Ellos fueron adheridos a las bandas cruzadas de fibras de colágeno con flecos y completamente cubiertas las fibras en el área cercana a la capa de dentina normal. Cuando se observaron sustancias orgánicas por el microscopio electrónico en la segunda capa hubo fibras de colágeno definidas con bandas cruzadas claras e interbandas cercanas comparadas a aquellas en la capa de la dentina normal. Una red orgánica fue también encontrada en la dentina peritubular de esta capa. En la dentina de dientes cariados se observó en piezas con caries crónica y aguda. Mostrando en la segunda capa



que en la dentina peritubular estaba una sustancia inorgánica densamente homogénea, pero porque el espacio del túbulo es más delgado, fue más pequeño que aquel de la capa de la dentina normal los mismos cristales en forma de aguja encontrados en la dentina normal fueron también encontrados en la dentina intertubular de esta capa pero ellos eran más cortos algunas veces directamente exponiendo los sitios de los flecos de bandas cruzadas de las fibras de colágeno. Cuando se observó electromicroscópicamente sustancias orgánicas, la segunda capa mostró una red orgánica débil en la dentina peritubular la cual en comparación con la dentina normal fue más delgada alrededor del proceso odontoblástico expandido.

## CAPITULO II

### MICROORGANISMOS ASOCIADOS A CARIES

Debido a que el medio presente en las lesiones en la dentina profunda es diferente a aquel existente en otras zonas, no es sorprendente que la flora que hay en ellas sea también distinta. El organismo que predomina en este tipo de caries es el *Lactobacillus*. Con frecuencia se encuentran bastoncillos y filamentos anaerobios grampositivos aislados, tales como *Arachnia*, *Bifidobacteria*, *Eubacteria* y *Propionibacteria*. Los *Actinomyces*, *Rothia* y *Bacillus* también se encuentran en la parte frontal de las lesiones de la dentina profunda. La frecuencia con que aparecen los cocos facultativos grampositivos es reducida.

Microorganismos presentes en la Caries de la dentina profunda	Lactobacillus sp.	Muy significativo
	Actinomyces naeslundii	Muy significativo
	Actinomyces viscosus	Significativo
	Otros bastoncillos filamentosos	Muy significativo
	Streptococcus mutans	Puede ser significativo

### Estreptococos orales

Estos estreptococos se han dividido en varios grupos 14, 40, 143, en base a su morfología colonial y a las características fisiológicas.

### S. SANGUIS

Este es uno de los grupos de estreptococos más importantes que colonizan los dientes. Anteriormente se le conocía como Streptococcus s.b.e., debido a su relación en la endocarditis bacteriana sub-aguda. La caries producida por esta cepa ocurre principalmente en los surcos y es muchísimo menos extensa que la producida por S. mutans, la cual produce también caries en la superficie lisa. S. sanguis crece en pequeñas colonias zoogreas de consistencia firme, forman polisacáridos extracelulares en líquido de sacarosa. (9)

### S. MUTANS

En 1924 Clarke aisló un estreptococo que predominaba en muchas lesiones cariosas al que le dio el nombre de Streptococcus mutans debido a su cambiante morfología. Clarke notó que S. mutans se

adhería estrechamente a las superficies de los dientes en caries inducidas artificialmente. Durante los siguientes 40 años *S. mutans* fue prácticamente ignorado, hasta 1960, década en la que se le "redescubrió" y se confirmó su presencia en la placa dentobacteriana. Además, se ha indicado que estos estreptococos específicos invariablemente producen la actividad de caries cuando se aplican al modelo animal adecuado. Son cocos grampositivos sin movilidad en catalasa, y de cadenas cortas o medianas. Cuando se cultivan en sacarosa, forman polisacáridos que son insolubles o pueden precipitarse con una parte de etanol. Esta propiedad para formar de la sacarosa, polisacáridos insolubles extracelulares, se considera como una importante característica que contribuye a que *S. mutans* tenga propiedades que provocan la caries. No es tan exigente en cuanto a los requerimientos para su crecimiento, como lo son la mayoría de los estreptococos. Los organismos pueden utilizar el amoníaco como única fuente de nitrógeno. Se ha especulado que esto le proporciona a *S. mutans* una ventaja de tipo ecológico. Estos organismos parecen estar bien adaptados para el crecimiento en las partes más profundas de los agregados microbianos de los dientes, en las que el medio anaeróbico y el amoníaco pueden ser suficientes para permitir su sobrevivencia sin necesidad de aminoácidos exógenos.

*S. mutans* presenta varias propiedades importantes:

1. Sintetiza los polisacáridos insolubles de la sacarosa.
2. Es un formador homofermentante de ácido láctico.
3. Coloniza en las superficies de los dientes.



4. Es más acidúrico que otros estreptococos.

Sin embargo, estas características no son únicas y pueden ser correlacionadas con la cariogenicidad. En otras palabras, los fermentadores de manitol y los formadores de polisacáridos también se han encontrado entre las cepas no cariogénicas (por ejemplo, enterococcos, *S. faecalis*, *S. sanguis*). Los estreptococos cariogénicos y no cariogénicos que han crecido en glucosa en un medio líquido elaboran productos finales similares de fermentación, así como cantidades semejantes de ácido. Sin embargo, la acumulación de ácido por medio de *S. mutans* en un medio sólido, es notablemente mayor a la de otros estreptococos orales. Las cepas cariogénicas de *S. mutans* contienen bacterófalos lisogénicos, que no se han aislado de cepas no cariogénicas. Los mutantes de *S. mutans* no tienen capacidad de adhesión al vidrio y disminuye su capacidad para formar polisacáridos insolubles. Si estos mutantes se infectan con fagocitos lisogénicos, se transforman y adquieren la habilidad para adherirse y formar abundantes polisacáridos insolubles. Debido a que el ADN es la molécula que determina la estructura de todas las otras moléculas, es de esperarse que los diversos genotipos se distingan en otros aspectos tales como los patrones isozímicos, aldolasas, invertasas, glucosil-transferasas, pocas reacciones bioquímicas, y aún la morfología de *S. mutans* pueden agruparse en tres "quimiotipos" basados en las diferencias de su composición de la pared celular. Por lo menos se han encontrado siete serotipos de *S. mutans*. Si se compara con *S. sanguis*, la *S. mutans* es más acidúrica y puede reproducirse en un



medio de cultivo a un pH tan bajo como 4.3. (12)

#### Composición bioquímica de la pared celular de *S. mutans*

Los elementos estructurales de la pared celular de los estreptococos orales no se han delineado en forma extensa. *S. mutans* posee una cápsula externa de glucana o levana cuando crece en la presencia de sacarosa y una pared celular polisacárida compuesta de rhamnosa, glucosa y galactosa, o galactosa y rhamnosa, o glucosa y rhamnosa (que el tipo que se encuentra con mayor frecuencia). La composición exacta, cualitativa y cuantitativa, de la pared celular depende de la cepa. Se ha investigado la naturaleza bioquímica de las macromoléculas de la pared celular que contienen los determinantes antigénicos específicos de grupo de *S. mutans*. Cuando se cultivan, se han encontrado en la placa, garganta, nasofaringe y mucosa oral, pero su habitat natural es el dorso de la lengua. dichas colonias pueden encontrarse en la boca de recién nacidos pocas horas después del parto.

*S. salivarius* puede formar colonias en los dientes de hamsters, produciendo una actividad moderada de caries. En los seres humanos sólo tiene un grado pequeño de significado cariogénico y casi nunca se le ha relacionado con ninguna enfermedad sistémica. Forma colonias blandas, circulares, pardo obscura; no forma polisacáridos extracelulares de la sacarosa, pero sí forma polisacáridos intracelulares que se pueden demostrar por medio de coloración con yodo. La síntesis de polisacáridos intracelulares no es única para este grupo sino que es común a

todas las especies que fermentan carbohidratos, que se encuentran en la placa. La proporción de este grupo del total de los estreptococos varía en forma individual; pero se encuentra con mayor frecuencia en la mucosa no queratinizada, particularmente en la mejilla, los labios y la superficie ventral de la lengua.

### Lactobacilos orales

Los lactobacilos son bastoncillos grampositivos, no formadores de esporas, que por lo general crecen mejor en condiciones microaerofílicas. Los lactobacilos se encuentran con mayor frecuencia como agentes transitorios en la boca de los infantes, representan aproximadamente el 1% de la flora oral, son *L. casei* y *L. fermentum* las especies orales más comunes. La población de lactobacilos orales está influenciada por los hábitos dietéticos. Un habitat favorito de los lactobacilos es en la dentina de las lesiones cariosas profundas. Los lactobacilos u organismos similarea a ellos, se encuentran en la cavidad oral desde que Miller enunció la teoría quimiparasitaria (véase Burnett y colaboradores, para una revisión histórica). En 1925 Bunting y sus colaboradores declararon que el *Bacillus acidophilus* era el factor específico etiológico responsable de la iniciación de la caries.

Investigadores posteriores han aislado otros tipos de lactobacilos además de *L. acidophilus* en la saliva, en la placa y en las lesiones cariosas. El género *Lactobacillus* incluye muchas especies y las siguientes son las que más frecuentemente se encuentran en la boca:

## Homofermentativo

*L. casei**L. acidophilus**L. plantarum**L. salivarius*

## Heterofermentativo

*L. fermentum**L. brevis**L. buchneri**L. cellobiosus*

Los homofermentativos sobrepasan en número las variedades heterofermentativas, cuando se trata de grupos aislados de lactobacilos, tomados de la dentina humana cariada. Se argumentaba que los lactobacilos son tanto acidogénicos como acidúricos y, por tanto, pueden multiplicarse en el pH bajo de la placa y de las lesiones cariosas. El número de lactobacilos presentes en la saliva podía correlacionarse con la prevalencia de caries dentales. Además se reportó que el sitio de crecimiento de los lactobacilos correspondía a los sitios de lesiones cariosas clínicamente diagnosticadas. Cuando dichas lesiones se llenaban con las reparaciones dentales, la mayoría de los sitios de crecimiento de los lactobacilos quedaban eliminados. La cantidad de ácido formado por un número relativamente pequeño de los lactobacilos presentes en la placa es casi insignificante si se le compara con ácido producido por otros organismos acidogénicos orales. El mayor crecimiento de lactobacilos en lesiones cariosas activas no establece necesariamente su papel como agente causante, aunque ellos podrían ser contribuyentes secundarios en el proceso carioso. Otra explicación posible es que las condiciones de la placa que favorecen la formación de caries, también favorecen su colonización por los lactobacilos. *L. acidophilus* se aísla con mayor frecuencia



en la saliva. Los lactobacilos tienen afinidad relativamente baja para la superficie de los dientes. La aparición de los lactobacilos orales coincide con el desarrollo de las lesiones cariosas; *L. casei* en el laboratorio predominante en la placa dental y en la dentina cariada. Fitzgerald interpreta dicha información como si los lactobacilos fueran una consecuencia y no la causa de la iniciación de la caries.

### Los Actinomyces

Son unos organismos grampositivos, no móviles, formadores de esporas, que se presentan como bastoncillos y filamentos que varían considerablemente en su longitud. Los filamentos son generalmente largos y delgados y pueden ramificarse. Se han encontrado cinco especies en la flora oral:

#### Anaeróbicos

*A. bovis*

*A. israelii*

#### Anaeróbicos facultativos

*A. viscosus*

*A. naeslundii*

*A. odontolyticus*

Todas las especies de Actinomyces fermentan glucosa, producen ácido láctico en su mayoría y en menor cantidad ácido acético y succínico, y trazas de ácido fórmico. *A. viscosus* forma levanas extracelulares y heteropolisacáridos conformados por hexosamina y hexosa.

Las bacterias son esenciales para el desarrollo de una lesión cariosa. La microflora asociada con la caries de hendiduras y de fisuras, caries de superficie lisa, caries radicular y caries en la

dentina profunda, no son lo mismo. Un número de diferentes organismos son capaces de inducir caries. En los humanos no se han presentado demostraciones directas de la cariogenicidad de cualquier microorganismo. Existe evidencia considerable indirecta de naturaleza epidemiológica que implica la presencia del agente *S. mutans* a nivel mundial relacionado con la frecuencia y prevalencia de caries en la placa. Las pruebas en grupos aislados han demostrado que *S. mutans* es generalmente más cariogénico en animales que reciben dietas con sacarosa que otros organismos de la placa. Por tanto, la principal evidencia que señala a *S. mutans* como el organismo causante de la caries dental en humanos, se deriva de los resultados de estudios epidemiológicos realizados en humanos y de estudios en la patogenicidad en los animales, los cuales no son concluyentes. (9)

En dentina normal se observa microscópicamente una sustancia inorgánica densamente homogénea con diminutas grietas en la dentina peritubular, rodeando el agujero del proceso odontoblástico. Numerosos cristales en forma de aguja fueron encontrados dispuestos como un fleco a lo largo de las fibras de colágeno en la dentina intertubular. Cuando se observó electro-microscópicamente sustancias orgánicas la capa de dentina normal mostró una red orgánica débil en la dentina peritubular rodeando el proceso odontoblástico altamente teñido y fibras de colágeno densamente enredadas teniendo bandas cruzadas definidas e interbandas en la dentina intertubular. (9)



**PROCESO DE CARIES DE DENTINA**

El proceso de deterioración de dentina cariada es el siguiente: Cuando la bacteria de la caries alcanza la dentina, el ácido producido por la bacteria descalcifica la dentina. Los cristales son acortados por la disolución de sus puntas, dejando líneas sencillas sobre las bandas cruzadas de las fibras de colágeno. El primer paso de descalcificación también reduce el espesor de la dentina peritubular. Cuando las fibras de colágeno son total o parcialmente expuestas por la pérdida de los cristales de apatita adheridos, son deterioradas por el ácido. Los cristales sueltos cambian de agujas a gránulos o quedan dispersos irregularmente sin ninguna relación a la estructura orgánica. Las fibras de colágeno deterioradas pierden su propia estructura. En este paso el proceso odontoblástico y la dentina peritubular desaparecen y el espacio de los túbulos dentinales se llena por bacterias o por cristales sueltos. Los cristales granulares sobre las paredes de los túbulos son probablemente transferidos a la dentina intertubular porque su estructura parece comparable a ésta. El origen de los cristales más largos encontrados en los agujeros centrales se ha sugerido que sea por la recristalización de cristales disueltos. La capa deteriorada en esta forma puede temporalmente reincrementar el contenido del calcio pero nunca puede ser recalificada fisiológicamente desde ningún proceso odontoblástico vivo. (10)

La dentina intertubular fue parcialmente descalcificada pero

los cristales de apatita estaban pegados, las fibras de colágeno sanas son distintas bandas cruzadas e interbandas. La dentina peritubular redujo su espesor desde adentro pero la red de la materia orgánica y el proceso odontoblásticos permanecieron claros. La capa superficial de la caries de dentina se tiñó con fucsina; (1ra. capa). Allí permanecieron una cuantas fibras de colágeno deteriorado y presentaron bandas cruzadas indistintas pero no presentaron interbandas. Los procesos odontoblásticos y la dentina peritubular desaparecieron los espacios de los túbulos fueron llenados con bacterias o cristales esparcidos de varias formas. Debajo de la capa superficial de caries hubo decoloración natural con poca tinción de la solución de fucsina y propilenglicol, pero la estructura observada con microscopio electrónico fue característica de (1ra. capa) semejantes a la de la capa superficial. (10)

Arends, et. al. (1), en 1989 hicieron un estudio acerca de caries dentinal in vivo con el objeto de presentar datos experimentales de la ultraestructura de la dentina desmineralizada por placa dentobacteriana. Los resultados de ese estudio mostraron que la mitad del mineral originalmente presente en dentina sana es removido in vivo por el ataque de caries. En un período de 3 semanas de caries in vivo los túbulos dentinarios se amplían aproximadamente un 30% de su diámetro inicial y en consecuencias el mineral debe ser removido de las regiones peritubulares e intertubulares.



### DENTINA DEL CONDUCTO NECROTICO

El así llamado "conducto necrótico" se considera con frecuencia como parte del espectro de las defensas dentinales, pero es un término bastante erróneo. Además, este término fue acuñado originalmente por Sir Wilfred Fish, quien introdujo colorantes en las cámaras pulpaes de dientes extraídos, y haciendo más tarde cortes, observó la difusión del colorante en la dentina circundante. Vio que, en tanto que el colorante penetraba libremente a la dentina normal, había con frecuencia áreas (o "conductos") de tejido bajo las lesiones cariosas y bajo las áreas de desgaste que el colorante era incapaz de alcanzar. Concluyó que esto se debía a una obstrucción física dentro de los túbulos en el extremo pulpar del área afectada.

Si un túbulo no se comunica con la pulpa, es evidente que no puede contener un proceso odontoblástico vital en continuidad con su cuerpo celular. Así, el túbulo está "muerto" y los grupos de estos túbulos forman un "conducto necrótico". Las obstrucciones de esta suerte pueden producirse por esclerosis tubular, por discontinuidad entre algunos túbulos en la unión de la dentina normal y la estimulada, en particular si esta última es displásica, y por eburnoides. Los remanentes de células necróticas pueden contener gases, líquidos y remanentes de células degenerativas y pueden aún ser más permeables que el tejido normal. De este modo, las sustancias tóxicas y las bacterias pueden no sólo progresar con rapidez a través de la dentina del espacio muerto, sino que,

por último alcanzarán la obstrucción que causó la formación de este espacio. Esto es de importancia práctica considerable puesto que debido a que no contiene tejido vital y está aislado de la pulpa, es probable que sea relativamente insensible y pueda cortarse con una fresa u otro instrumento, con molestia relativamente escasa para el paciente. Cuando se preparan cortes de dentina cariada, los túbulos vacíos dentro del espacio muerto se llenan con facilidad de aire y el espacio aparece obscuro o aún opaco cuando se le observa en luz transmitida. (13)

Leber y Rotenstein en 1867 (12) informaron el descubrimiento de microorganismos en las lesiones cariosas y sugirieron que la caries dental se debía a la actividad de las bacterias productoras de ácido. Se desconoce el mecanismo exacto de la degradación de los carbohidratos para formar ácidos en la cavidad bucal, pues la acción bacteriana probablemente ocurre por rotura enzimática del azúcar y los ácidos formados (ácido láctico y el butírico). La placa dental (placa microbiana o placa bacteriana) es una estructura de importancia vital como un factor contribuyente a la iniciación de la lesión cariosa, el extenso estudio de la flora bacteriana presente en la placa dental ha indicado la naturaleza heterogénea de la estructura. Los estreptococos acidúricos fueron los gérmenes que se aislaron con más frecuencia de las placas durante el período de actividad de la caries. La mayor parte de las investigaciones de la microbiología de la placa dental han concluido que predominan tres grupos básicos de microorganismos: estreptococos, actinomyces y veillonella. Las principales capas de



estreptococos presentes en la placa son *S. mutans*, *S. sanguis*, *S. mitis*, *S. milleri* y *S. salivarius* (no comúnmente). Las principales capas de actinomyces incluyen (*A. viscosus*, *A. naeslundii*, *A. israelii* y *Rothia denterocariosa*). El grupo *veillonella* son gérmenes cocoides anaerobios gramnegativos, principalmente *V. parvula* y *V. alcalescens*. En la actualidad se considera que *estreptococos mutans* es el principal agente etiológico en la caries dental humana. Al presente no puede establecerse con certeza la importancia real de los lactobacilos en la iniciación de la caries en el hombre. Es casi evidente que desempeñan un papel importante en la destrucción de la dentina, en lesiones ya establecidas. No obstante, hay una correlación significativa entre las cavidades cariosas activas y el número de *S. mutans*. Estudios en varias poblaciones han demostrado una correlación entre la cantidad o la frecuencia del aislamiento de *S. mutans* y el índice CPO de caries. (12)

Fusayama T. et al. (5), en 1966, publicaron un artículo sobre el estudio de la relación entre dureza, decoloración e invasión microbiana en dentina cariada. En este estudio, la suavidad y decoloración de dentina en cavidades de dientes cariados fueron examinados y sus secciones comparadas con la cavidad de invasiones microbiales observadas en las secciones histológicas de las mismas muestras. El resultado de esta investigación fue que en caries de esmalte, la dentina no muestra suavidad, esclerosis, decoloración ni invasión microbial. En caries de dentina encontraron microorganismos como cocci (*Micrococos*, *Estreptococos*,



Estafilococos y microorganismos Caseinolíticos, Bacilos) (Lactobacilos Corinebacterium y Bacilliy y organismos pleomórficos) (Nocardia y Actinomicetos). Esto determina que es esencial eliminar la dentina infectada ya que la microbiota puede permanecer viva por un largo período. Este estudio confirma que la suavidad y decoloración siempre precede la invasión microbial y así la dentina infectada puede ser completamente eliminada si toda la dentina suavizada y decolorada es eliminada. La dentina esclerótica o dentina secundaria fue encontrada más frecuentemente en caries crónica y aguda.

Patric D. Toto (15), en 1970, realizó un estudio sobre la cariogenicidad e invasión de estreptococos en el diente descalcificado. La destrucción de dentina por caries es el resultado de la pérdida de las fases minerales y orgánicas. La simple descalcificación de un diente no produce una lesión de caries. Estreptococos tienen relación con la caries humana ya que producen ácidos. La pérdida de minerales en dentina es acompañada del incremento de la concentración de carbohidratos. Reduciendo la susceptibilidad de colágeno para la colagenasa y la remoción de pigmento café. Estudios histoquímicos mostraron ácido y polisacáridos neutrales en la caries de dentina. Esta caries infectada por la presencia de estreptococos, sugirió que los carbohidratos eran degradados por los microorganismos. También el estreptococo cariogénico puede obtener carbohidratos directamente del ácido hialurónico o de la condroitin sulfatasa que son los principales carbohidratos de la dentina. El proceso de

descalcificación puede exponer la fase orgánica de la dentina y hacer que los carbohidratos de la dentina estén disponibles para el estreptococo cariogénico. Los microorganismos grampositivos se encontraron penetrando los túbulos dentinales descalcificados pero no se encontraron en los túbulos que no se descalcificaron. La invasión de estreptococos parece ocurrir en la superficie de la corona minando hasta la dentina, siendo evidente que la descalcificación de la dentina facilita la invasión de los microorganismos cariogénicos. Esto es posiblemente debido a la exposición de la dentina por la pérdida de minerales.

E. Hosnino (6), en 1985, publicó los resultados de un estudio realizado sobre reconocidos anaerobios predominantes en caries de dentina humana. Los anaerobios encontrados en este estudio fueron bastones grampositivos, los cuales fueron identificados como miembros de los siguientes géneros: *Propinibacterium*, *Eubacterium*, *Arachnia*, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* y *Actinomyces Clostridia*. Bastones gramnegativos: *Bacteroides* y *fusobacterias*; Grampositivos: *cocci* *Peotococos* *pectoestreptococos* y *Streptococos*. Este estudio fue desarrollado por medio de técnicas para el cultivo de anaerobios, la caries de dentina es considerada anaeróbica y, por lo tanto, es razonable que los anaerobios facultativos reconocidos son predominantes en tales lesiones de dentina.

**OBJETIVOS****GENERALES:**

Establecer si el efecto que produce la fucsina básica al 0.5% en lesiones de dentina cariada, se debe a la captación de las estructuras como microorganismos cariogénicos o a la desorganización de las cadenas cruzadas del colágeno dentinal.

**ESPECIFICOS:**

1. Comprobar la presencia de lesiones de caries dentinal en las piezas del estudio estudiadas basándose para su diagnóstico en los criterios de color y consistencia.
2. Aplicar la substancia evidenciadora de caries dentinal en piezas que según el criterio clínico están preparadas para ser restauradas y comprobar la presencia o ausencia de tinción de fucsina en la dentina.
3. Comprobar la presencia de microorganismos en la dentina teñida con la fucsina.
4. Observar los cambios microscopicos del colágeno dentinal.
5. Diferenciar entre el tipo de lesiones de caries superficial y profunda.



**VARIABLES**

- Estructuras que se pigmentan por la fucsina básica en las lesiones de caries dentinal: Estas estructuras pueden ser microorganismos cariogénicos y desorganización de colágeno dentinal.
- Tipo de lesión de caries dentinal: El tipo de lesiones pueden ser superficial y profunda.

**INDICADORES**

- Microscopio: Al observar al microscopio la muestra observaremos presencia o ausencia de microorganismos y la regularidad e irregularidad de la dentina en la preparación.
- Estereoscopio: Vistas las muestras a través del estereoscopio podremos observar la presencia de tinción o no de la fucsina básica.
  - Lesión de caries dentinal: Cuando está afectado el esmalte y la primera capa de dentina.
  - Lesión de caries profunda: Cuando está afectado el esmalte y la segunda capa de dentina.

### MATERIALES Y METODOS

La presente investigación es un estudio in vitro el cual se realizó en cuarenta piezas dentarias extraídas a pacientes por tratamientos ortodónticos, por enfermedad periodontal y por caries.

#### **Selección de la Muestra:**

La muestra se dividió en dos grupos, el primero conteniendo veinte piezas dentarias que presentaron lesión de caries superficial, la cual se determinó clínicamente cuando la caries afectó el esmalte y la primera capa de dentina. El segundo grupo estaba integrado por veinte piezas que presentaron caries profunda, la cual se determinó clínicamente cuando la caries afectó el esmalte, la primera capa de dentina y la segunda capa de dentina también se encontró afectada.

#### **Preparación de la Piezas:**

Las piezas recibieron preparaciones cavitarias conforme a la caries presentada en ellas, bajo los principios básicos de G. V. Black, dichos principios dicen: (11).

- A. Todo prisma de esmalte remanente en una pieza dentaria, después de finalizada una preparación cavitaria, debe descansar sobre dentina sana.
- B. Todo prisma de esmalte que forma parte del ángulo cavo superficial debe descansar sobre dentina sana y estar protegido por el material de obturación.



C. El ángulo cavo superficial de la preparación debe quedar en zona de fácil limpieza o inmunidad relativa.

Los pasos en la preparación cavitaria comprenden:

- 1.- Delimitación del contorno cavitario, dentro del cual están comprendidas las fases de penetración y extensión, las cuales se harán con fresa redonda y de fisura de carburo para alta velocidad respectivamente.
- 2.- Obtención de la forma de resistencia.
- 3.- Obtención de la forma de retención.
- 4.- Forma de acceso o conveniencia.
- 5.- Remoción de la dentina cariada.

Cuando la caries es incipiente o penetra muy superficialmente en la dentina, al efectuar los pasos anteriores va siendo eliminado en forma sistemática, quedando únicamente tejido sano. Cuando la profundidad de la lesión es mayor, la remoción del tejido cariado no puede efectuarse, si no se ha obtenido un acceso perfecto que facilite la manipulación de los instrumentos necesarios. La eliminación de caries debe ser efectuada en las siguientes formas:

**Caries Blanda:** Debe ser eliminada utilizando exclusivamente instrumental de mano, cucharillas.

**Caries Dura:** Cuando se está lejos de la cámara pulpar, pueden utilizarse fresas redondas siempre que no sean de número menor que el 4 y dependiendo del tamaño de la caries, si se está

próximo a la cámara pulpar es mejor usar instrumentos de mano bien afilados.

Al estar eliminando caries con instrumental de mano, cuando se llega a dentina sana, el instrumento emite un sonido peculiar que se conoce con el nombre de "Grito de la Dentina" y le indica al operador que a partir de ese momento ha desaparecido la lesión.

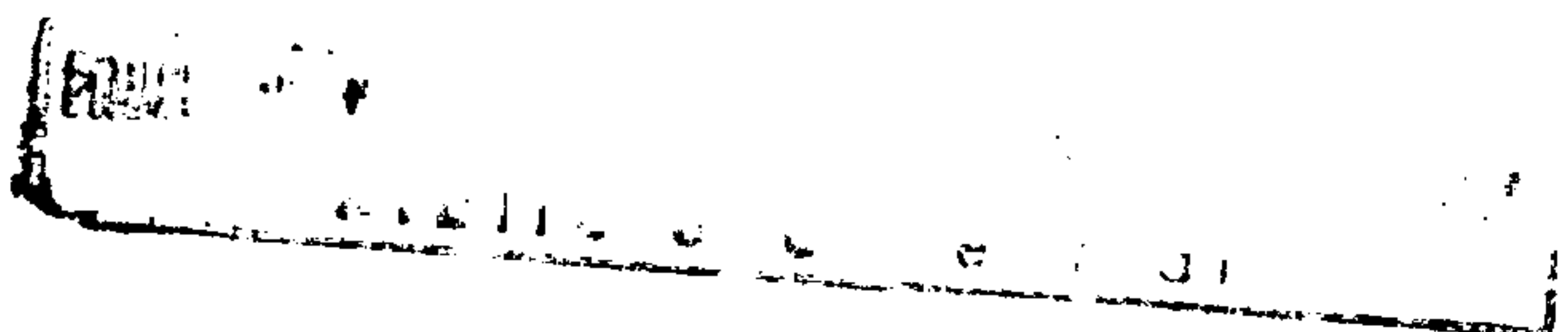
6.- Terminado de las paredes cavitarias.

7.- Limpieza de la cavidad (9).

Estos pasos fueron efectuados bajo los criterios clínicos tradicionales de dureza y coloración de la dentina para la eliminación de caries. Las piezas fueron colocadas en un bloque de cera con base de acrílico rosado de 3x15 cm. para facilitar el manejo y aplicación de la sustancia. Las piezas fueron secuencialmente numeradas con números arábigos y clasificadas de acuerdo a su grupo.

#### **Aplicación de las Sustancias:**

Luego de eliminada la caries conforme a criterio de dureza y color se terminaron las preparaciones cavitarias. Se lavaron las piezas con agua destilada durante 20 segundos, se secaron y se procedió a la aplicación de la sustancia evidenciadora de manera que se introdujera en toda la preparación cavitaria. La sustancia se dejó en contacto con el tejido por 2 minutos. Luego se lavaron y secaron para observar la presencia de zonas pigmentadas por la fucsina al 0.5%. Las piezas que presentaron la pigmentación se





consideraron como piezas que presentaron caries dentinal. Luego las piezas se desmontaron del bloque de cera. Con una fresa de diamante de alta velocidad las piezas posteriores pigmentadas y las piezas anteriores, se cortaron longitudinalmente en dirección mesio distal. Luego las piezas cortadas se observaron para evaluar la penetración de la substancia evidenciadora en el estereoscopio, marca "Meiji" a 200x del laboratorio de microbiología de la Facultad.

#### **Preparación de las Piezas para Análisis Histológico:**

Posteriormente todas las piezas se introdujeron en viales que contenían Acido Formico para ser desmineralizadas durante 25 días. Las piezas desmineralizadas se incluyeron en parafina luego fueron cortadas con un micrótomo a 5  $\mu$ m y montadas en laminas previamente preparadas con albúmina, luego fueron desparafinadas y teñidas. Se colocaron en canastilla, luego unos cortes fueron teñidos con hematoxilina y eosina y otros con tinción de Masson, la cual consiste en:

Lavar con agua destilada las laminas con los cortes durante 10 minutos. 1) Luego los porta objetos con los cortes fueron colocados en azul celeste-hematoalumbre de 10 a 30 minutos. 2) Los cortes se lavaron con alcohol ácido al 1%; luego se lavaron con agua corriente durante 10 minutos. 3) Se lavaron con agua destilada los porta objetos con los cortes se colocaron en escalata de Biebrich al 1% durante 15 minutos. 4) Luego se lavaron con agua destilada. 5) Se aplicó durante 10 o 15 minutos una solución de ácido fosfotungstico y ácido fosfomolibdico. 6) Se dejaron escurrir y se

colocaron los porta objetos con los cortes de 5 a 10 minutos en azul de añilina. 7) Se lavaron con ácido acético al 1% de 1 a 3 minutos. 8) Se deshidrataron, aclararon y montaron. El resultado fue: que el citoplasma y la queratina se tiñeron negro, la colagena de color azul. Después los porta objetos con los cortes fueron analizados microscópicamente y los datos obtenidos del análisis histológico se recopilaron en la ficha diseñada para este fin.

## ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

### HALLAZGOS DE LABORATORIO:

Para la realización de este estudio se evaluaron 40 piezas de las cuales 20 fueron con caries superficial y 20 con caries profunda.

De acuerdo a los criterios de coloración y dureza se les eliminó caries a las 20 piezas clasificadas con caries superficial, luego cuando se aplicó la substancia evidenciadora se encontró que el 80% (16 piezas) se tiñeron con la substancia evidenciadora, esto nos revela la necesidad de usar substancia evidenciadora de caries dentinal ya que no se cumple con el objetivo de un preparo cavitario eficaz, si se emplean únicamente los criterios tradicionales (4). (Ver cuadro No.1 y No. 2). Estas mismas (16 piezas) que fueron positivas a la aplicación de la substancia evidenciadora cuando fueron analizadas a nivel microscópico presentaron desorganización de las fibras de colágeno dentinal (desmineralización) y 13 de esas mismas piezas mostraron evidencia de microorganismos. Tomando en consideración que al hacer un preparo cavitario, el tejido que se elimina no se regenera es importante considerar y respetar la preservación hasta donde sea posible estos tejidos; por lo que en piezas que presentan caries superficial y al aplicar la substancia evidenciadora, resultan positivas a ésta, se debe de tratar de no eliminar mucha dentina aún a sabiendas de que esta tinción es debida a presencia de microorganismos y/o desorganización de la fibras de colágeno



CUADRO No. 1

**DISTRIBUCION DE PIEZAS CON CARIES SUPERFICIAL Y PROFUNDA  
Y APLICACION DE LAS SUBSTANCIA EVIDENCIADORA**

PIEZAS CON CARIES SUPERFICIAL				PIEZAS CON CARIES PROFUNDA			
No. DE PIEZA	TINCION N	MICROSCOPICA		No. DE PIEZAS	TINCION	MICROSCOPICA	
		MICROORGANI SMOS	CAMBIOS EN DENTINA			MICROORGANI SMOS	CAMBIOS EN DENTINA
1	+	-	+	21	+	-----	-----
2	-	-	+ -	23	+	+	+ +
3	+	+	+ -	22	+	+	+ +
4	+	-	+	24	-	-	-
5	+	+	+	25	+	-	+ +
6	-	+ -	+ -	26	+	-	+ +
7	+	+	+	27	+	+ -	+ +
8	+	+	+	28	+	+ -	+ +
9	+	-	+	29	+	+ -	+ -
10	+	+	-	30	+	+	+
11	+	+	+ -	31	+	+	+ +
12	+	-	-	32	+	+	+
13	+	-----	-----	33	+	+	+ +
14	+	+ +	+	34	+	+ -	+ -
15	-	+ -	-	35	-	-----	-----
16	+	-	+	36	+	+ -	+ -
17	+	+ -	+ -	37	+	+ -	+ +
18	+	+	+	38	+	+ -	+ +
19	-	+ -	+ -	39	+	-	+ +
20	+	+	+	40	+	-	+ +
<b>TOTAL</b>	<b>16+</b>	<b>13</b>	<b>16 (80%)</b>		<b>18 (90%)</b>	<b>13</b>	<b>17</b>

+ = Presencia de microorganismos y/o desmineralización moderada.  
+ - = Presencia de microorganismos y/o desmineralización poca.  
+ + = Presencia de microorganismos y/o desmineralización abundante.  
- = Ningún microorganismo y/o desmineralización.

dentinal (desmineralización). Considerando este aspecto sería importante la aplicación de algún tipo de substancia remineralizante en la estructura dentinal antes de la colocación de la restauración. De las 20 piezas evaluadas con caries profunda a aplicar la substancia evidenciadora de caries dentinal se encontró que el 90% de las piezas evaluadas en este grupo se tiñeron con dicha substancia. De este total de (18) piezas, 17 piezas mostraron cambios dentinales y 13 piezas de esas mismas (18) mostraron algún grado de presencia de microorganismos. (Ver cuadro No.2 y gráfica No. 1 y 2). De este grupo 2 piezas no pudieron ser evaluadas por destrucción de la pieza en el proceso para análisis histológico.

Cuando se elimina caries profunda y se aplica la substancia evidenciadora y la pieza resulta positiva a esta tinción, no se debe ser conservador de tejido dentinal infectado, ya que la invasión de microorganismos pueden estar llegando hasta la pulpa por lo que sí se debe eliminar dentina infectada, hasta dejar la preparación en dentina sana. En caso la dentina continúe absorbiendo la fucsina se debe continuar eliminando caries pudiendo colocar una sub-base de hidroxido de calcio puro con el fin de obtener dentina reparativa y detoxificar la dentina que pudiera estar contaminada con microorganismos y en caso necesario se recurriría a otro tipo de tratamiento.

CUADRO No. 2

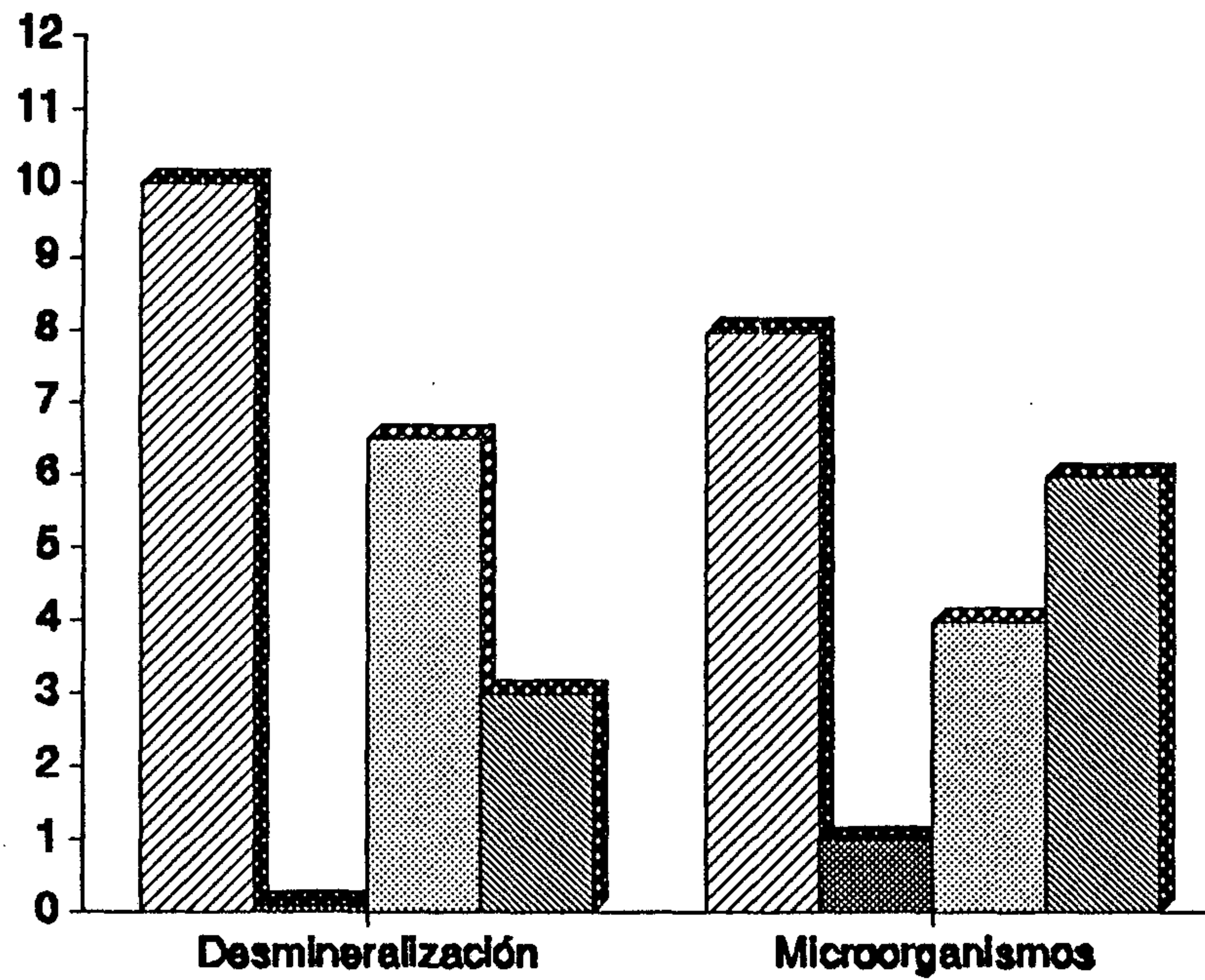
APLICACION DE UNA SUBSTANCIA EVIDENCIADORA DE  
CARIES DENTINAL EN 40 PIEZAS

	Piezas teñidas con fucsina.	Piezas no teñidas con fucsina.	Piezas en que se encontró cambios dentinales.	Piezas en que se encontró presencia de microorganismos.	Piezas en que no se pudieron observar Histologicamente.
Piezas con caries superficial. Grupo (A)	16 80%	4 20%	16 80%	13 65%	1
Piezas con caries profunda. Grupo (B)	18 90%	2 10%	17 85%	13 65%	2
Total	34 85%	6 15%	33 82.5%	26 65%	3

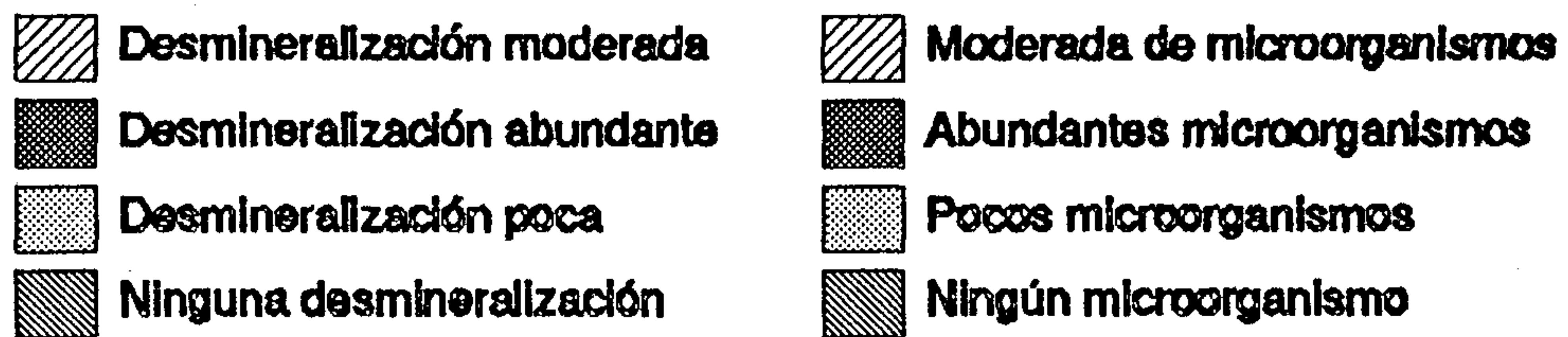


# GRAFICA 1

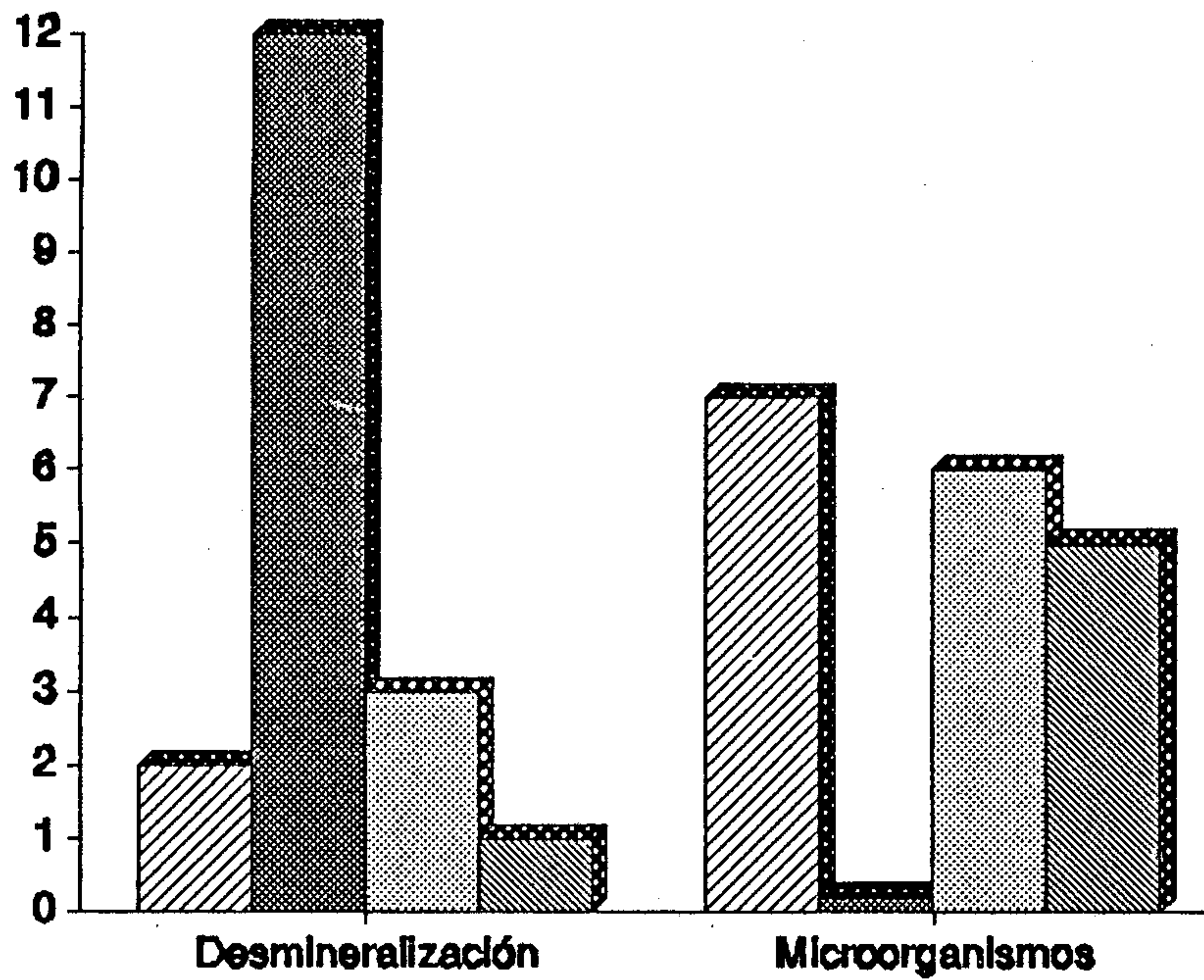
## GRUPO A



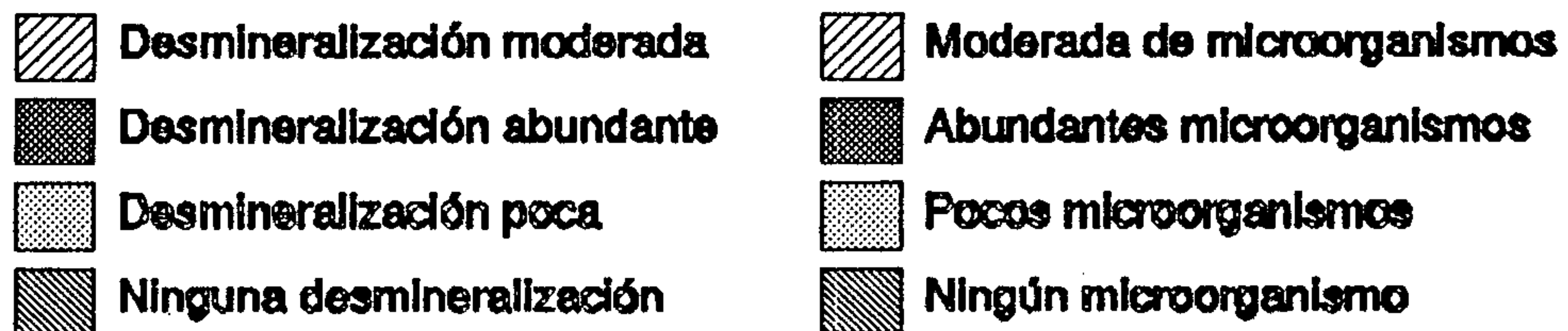
De las 20 piezas con caries superficial en la gráfica se representan los diferentes grados de desmineralización y de diferentes grados de presencia de microorganismos.



## GRAFICA 2 GRUPO B



De las 20 piezas con caries profunda en la gráfica se representan los diferentes grados de desmineralización y de diferentes grados de presencia de microorganismos.





**CONCLUSION**

- La tinción provocada en la dentina por la fucsina básica al 0.5% en las piezas ya preparadas para recibir un tratamiento restaurativo (de acuerdo a criterios tradicionales), es debida a la desorganización de las fibras de colágeno (desmineralización) y en la mayoría de casos en esta desorganización encontraremos presencia de microorganismos, posiblemente porque la membrana celular de estos, está constituida de carbohidratos al igual que las fibras de colágeno dentinal y la fucsina básica es una tinción para identificar carbohidratos.

**RECOMENDACIONES**

- Se recomienda el uso de la substancia reveladora de caries dentinal para garantizar una mejor restauración.
  
- Aplicar una substancia remineralizante en las piezas donde se ha eliminado caries dental de acuerdo a criterios de dureza y coloración pero que al aplicar la fucsina básica aún se tiñe la dentina.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Arends. J., Ruben J. and W. C. Joengloboed. Dentine caries in vivo. J Dent Res 23(4): 36-41 Jul/Ago 1989.
- 2.- Craig R. G., P.E. Gehring and F.A. Peyton. Relation of structure to the microhardness of human dentin. J Dent Res 38(3): 624-630, 1959.
- 3.- Cormak, D.H. Fundamentos de histología. México, Harla, 1986. pp. 207-221.
- 4.- De la Vega, R.B. Sustancia reveladora de dentina cariada a bajo costo. Tesis (Cirujano Dentista) Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1993. pp. 1-41.
- 5.- Fusayama, T., K. Okuse And A.H. Osoda. Relationship between hardness, discoloration and microbial invasion in carious dentin. J Dent Res 45490: 1033-1046, Jul/Aug 1966.
- 6.- Hoshino, E. Predominant obligate anaerobes in human carious dentin. J Dent Res 64(9): 1185-1195, 1985.
- 7.- López Acevedo, C. Manual de patología oral. Guatemala, Editorial Universitaria, 1984. pp. 117-120. (Colección Aula, No. 16.)
- 8.- Lynch, M. Métodos de laboratorio. 2a. ed. México, Interamericana, 1969. pp. 1179-1204, 1212.
- 9.- Newbrun, E. Cariología. Traducido por Ana Pérez Calderón. México, Limusa, 1984. pp. 77-108, 283-289.
- 10.- Ogushi, K. and T. Fusayama Electron microscopic structure of the two layer of carious dentin. J Dent Res 54(9): 1019-1026, Sep 1975.
- 11.- Ramírez, G. Teoría básica introductoria a técnica operatoria. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, Area de Operatoria, 1988. pp. 121-123.
- 12.- Shafer, W. y B.M. Levy. Patología bucal. 4a. ed. Buenos Aires, Mundi, 1988. pp.415-455.



- 13.- Silverstone, L.M., N.W. Johnson, J. M. Hardie and A.D.Williams. Caries dental etiología, patología y prevención. México, El Manual Moderno, 1985. pp. 49-52, 147-166.
- 14.- Takuma S. and K. Electron microscopic of various zones in a carious lesion in human dentine. J Dent Res 7(7):439-443, Sept 1962.
- 15.- Toto D. P. Cariogenic Streptococci invasion of decalcified teeth. J Dent Res 49(5): 1180, Sep/Oct 1970.

No. Bo.

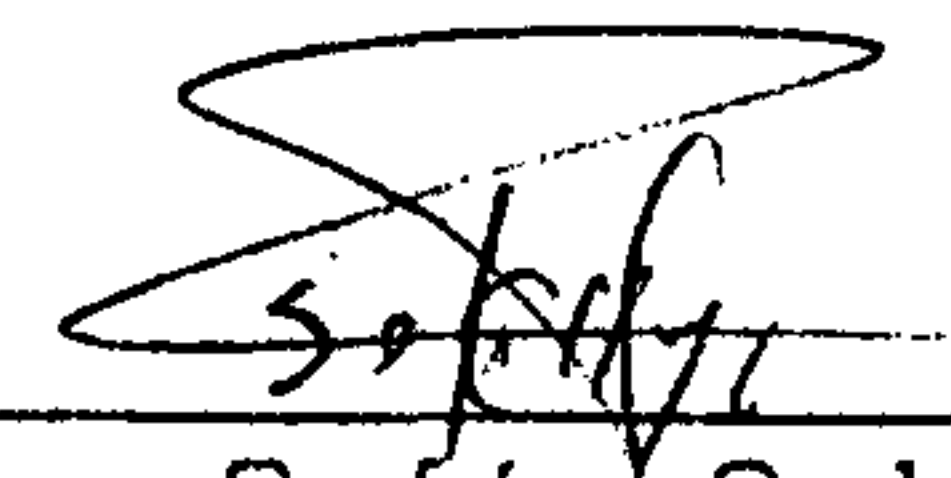
*[Handwritten signature]*

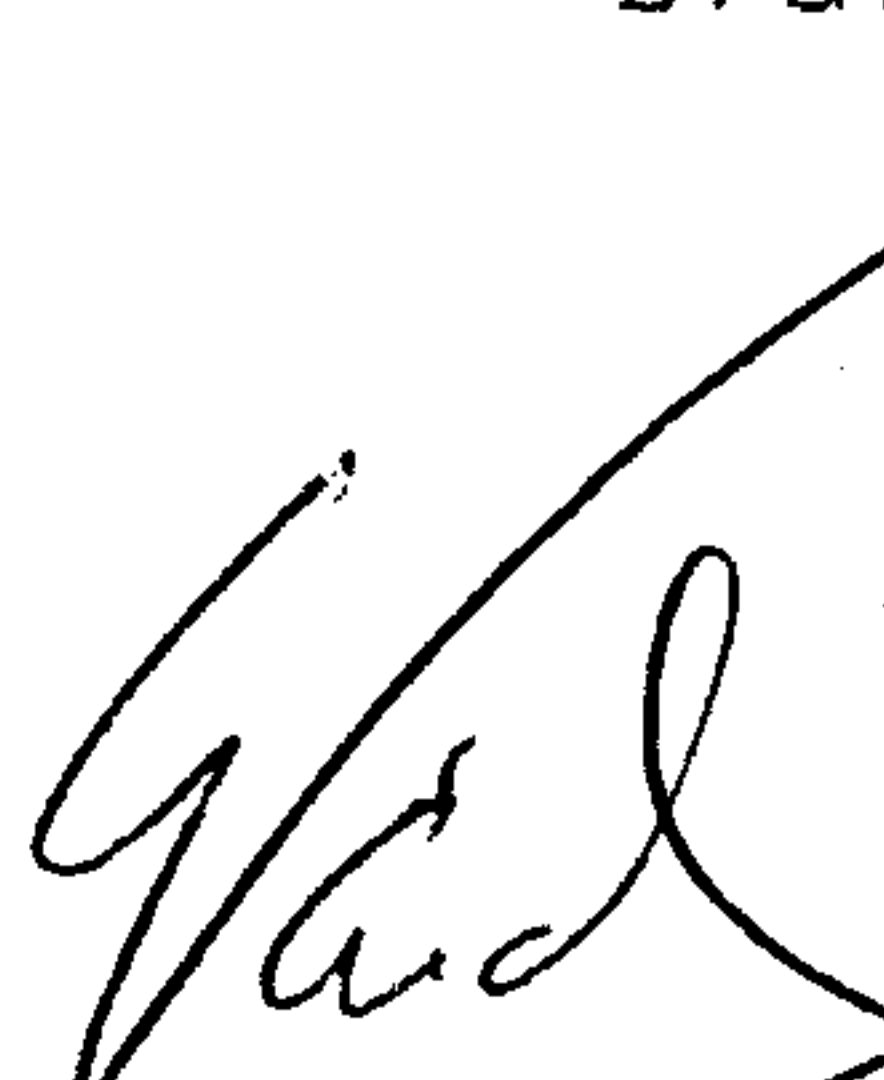
12-4-76



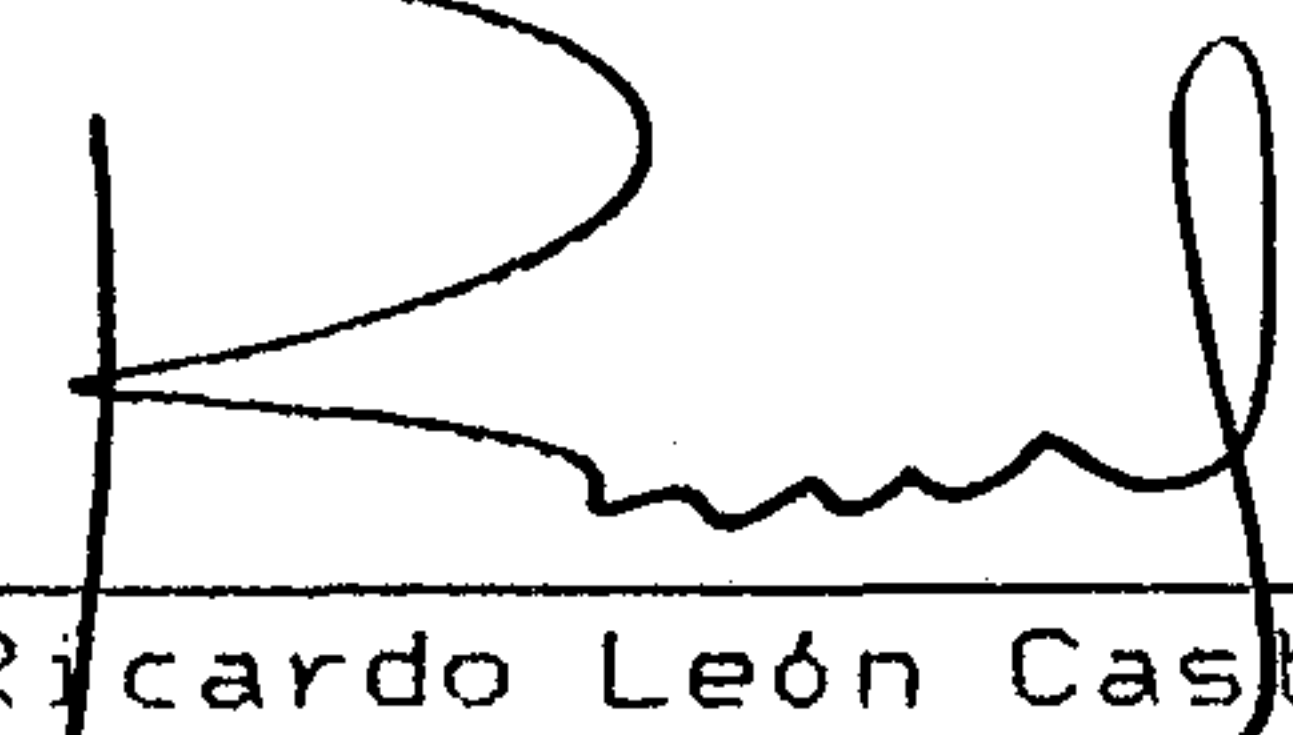


  
Nancy Hianeth Cervantes Martinez  
Sustentante

  
Dra. Mayra Sofia Callejas Rivera  
Asesora

  
Dr. Estuardo A. Vaides Guzmán  
Comisión de Tesis



  
Dr. Ricardo León Castillo  
Comisión de Tesis

IMPRIMASE:

  
Dr. Manuel Andrade Bourdet  
Secretario





"DETERMINACION DE LA EFICACIA DE LOS ESTUDIANTES  
DEL PROGRAMA DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO, DE LA  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA DE 1995, A TRAVES DE UNA PRUEBA ESCRITA"

Tesis presentada por:

JESSICA PAOLA BONILLA MARROQUIN

Ante el tribunal de la Facultad de Odontología  
de la Universidad de San Carlos de Guatemala  
que practicó el Exámen General Público  
previo a optar al título de:

CIRUJANO DENTISTA

Guatemala, Abril de 1996

UNIVERSIDAD DE LA UNIV  
Biblioteca

GUATEMALA

DL  
09  
T(1250)

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DECANO: Dr. JORGE MARTINEZ SOLARES  
VOCAL PRIMERO: Dr. EDUARDO ABRIL GALVEZ  
VOCAL SEGUNDO: Dr. ANGEL RODOLFO SOTO GALINDO  
VOCAL TERCERO: Dr. VICTOR MANUEL CAMPOLLO ZAVALA  
VOCAL CUARTO: Br. ALEJANDRO MANUEL PALOMO CORTEZ  
VOCAL QUINTO: Br. SERGIO ESTUARDO JUAREZ PAIZ  
SECRETARIO: Dr. MANUEL ANDRADE BOURDET

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PUBLICO

DECANO: Dr. JORGE MARTINEZ SOLAREZ  
VOCAL PRIMERO: Dr. EDUARDO ABRIL GALVEZ  
VOCAL SEGUNDO: Licda. CAROL CARDENAS MIRANDA  
VOCAL TERCERO: Dr. FERNANDO ANCHETA RODRIGUEZ  
SECRETARIO: Dr. MANUEL ANDRADE BOURDET

**DEDICO ESTE ACTO**

- A DIOS:** Porque El dá la sabiduría, y de su boca proviene el conocimiento y la inteligencia.
- A MIS PADRES:** Federico Bonilla Gamar  
Norma Stella Marroquín de Bonilla,  
por su apoyo, comprensión y amor, muchas gracias.
- A MIS HERMANAS:** Africa Alejandra  
Maria Elena, por su apoyo incondicional.
- A MI HERMANO:** Hans Sergio Federico, por ser el mejor hermano y la alegría de la familia.
- A MI NOVIO:** Eliú Velásquez, tu amor enriquece cada día de mi vida. Te amo.
- A MIS ABUELITOS:** Marta Antonia de Marroquín  
Marco Antonio Marroquín
- A MIS TIOS Y PRIMOS**
- A MIS AMIGAS:** Andrea Corleto  
Imelda Vicente  
Sofía Martínez
- A USTED:** Por su compañía

TESIS QUE DEDICO

A GUATEMALA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

A MIS ASESORES:       Dr. Ernesto Villagrán  
                              Lic. Carol Cárdenas

A MIS PADRINOS:       Dr. Arturo Castillo  
                              Ing. Hans Marroquín Lang

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Someto con todo respecto a vuestra consideración, mi trabajo de tesis titulado: " **DETERMINACION DE LA EFICACIA ACADEMICA DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO, DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA DE 1995, A TRAVES DE UNA PRUEBA ESCRITA**", conforme lo demandan los reglamentos de la Facultad de Odontología, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al Título de Cirujano Dentista.

A vosotros, distinguidos miembros de este Honorable Tribunal Examinador, aceptad mi más alta muestra de consideración y respeto.

**GRACIAS**



## INDICE

A. MARCO CONCEPTUAL		Página
1.	Sumario .....	1
2.	Introducción .....	3
3.	Antecedentes del problema .....	4
4.	Importancia del problema .....	6
5.	Planteamiento del problema .....	7
6.	Alcances del problema .....	8
B. MARCO TEORICO		
CAPITULO I		
1.	Facultad de Odontología .....	9
1.1	Bosquejo Historico .....	9
1.2	Plan de Estudios .....	10
1.3	Objetivo General de la Facultad de Odontología .....	13
1.4	Objetivo General del Area de Odontología Socio-Preventiva.....	14
1.5	Objetivo General del Area de Médico-Quirúrgica .....	14
1.6	Objetivo General del Area de Patología .....	15
1.7	Objetivo General del Departamento de Educación .....	16
1.8	Objetivo General del Departamento de Prótesis y Disciplina de Operatoria Dental .....	16
1.9	Objetivo General del Departamento de Odontología del Niño y del Adolescente (ONA) .....	17
1.10	Objetivo General de Dirección de Clínicas .....	18
CAPITULO II		
2.	Niveles de aprendizaje .....	19
2.1	Dominio cognoscitivo .....	19
2.2	Dominio psicomotor .....	20
2.3	Dominio afectivo .....	20
CAPITULO III		
3.	Currículo .....	21
3.1	El currículo concebido como un conjunto de cursos o asignaturas .....	21
3.2	El currículo centrado en las experiencias .....	21
3.3	El currículo como un sistema .....	22
3.4	El currículo como una disciplina aplicada .....	24
3.5	Componentes curriculares .....	24
3.5.1	Sujetos curriculares .....	24

3.5.1.1	Estudiante universitario .....	25
3.5.1.2	Profesor universitario .....	25
3.5.1.3	Administrador .....	25
3.5.1.4	Comunidad .....	26
3.5.2	Elementos curriculares .....	26
3.5.2.1	Objetivos .....	26
3.5.2.2	Contenidos .....	26
3.5.2.3	Métodos .....	26
3.5.2.4	Medios y materiales .....	27
3.5.2.5	Infraestructura .....	27
3.5.2.6	Tiempo .....	27
3.5.3	Procesos curriculares .....	27
3.5.3.1	Investigación curricular .....	27
3.5.3.2	Formulación de planteamientos básicos .....	28
3.5.3.3	Programación curricular .....	29
3.5.3.4	Implementación curricular .....	29
3.5.3.5	Ejecución curricular .....	30
3.5.3.6	Evaluación curricular .....	30
3.6	Eficacia Académica .....	31

#### CAPITULO IV

4.	Evaluación .....	33
4.1	Qué es la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje .....	33
4.2	Función de la Evaluación .....	35
4.3	Tipos de Evaluación .....	36
4.3.1	Evaluación Formativa .....	36
4.3.2	Evaluación Sumativa .....	36
4.3.3	Evaluación Diagnóstica .....	36
4.4	Pruebas o instrumentos de evaluación .....	38
4.4.1	Pruebas de opción múltiple .....	39
4.4.2	Limitaciones de una prueba de opción múltiple .....	40

#### C. MARCO METODOLOGICO

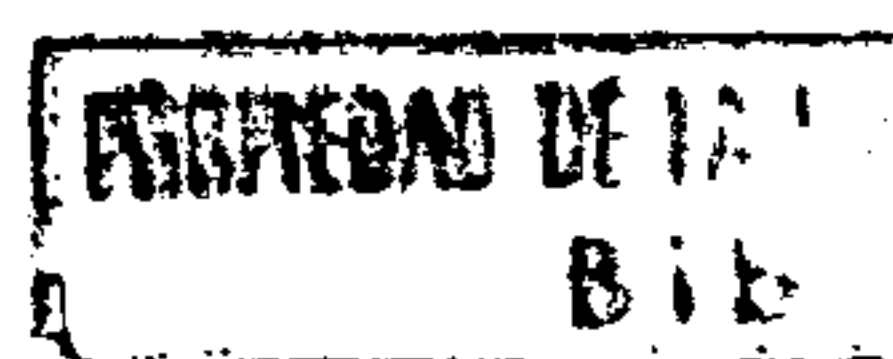
1.	Objetivos .....	44
2.	Variabes e indicadores .....	45
3.	Sujetos del estudio .....	46
4.	Definición de variables .....	47
5.	Procedimiento .....	49
6.	Recursos .....	55

#### D. PRESENTACION DE RESULTADOS

1.	Presentación de resultados .....	56
2.	Discusión de resultados .....	70
3.	Conclusiones .....	73
4.	Recomendaciones .....	75
5.	Referencias bibliográficas .....	76
6.	Anexos .....	78

## SUMARIO

La presente investigación, sobre el área de evaluación educativa, fue realizada en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, específicamente en el área de Odontología Socio-Preventiva, tomando como base, la prueba escrita para determinar la Eficacia Académica de los estudiantes del programa de Ejercicio Profesional Supervisado, dicha prueba está integrada por las áreas docente-administrativas de Médico-Quirúrgica, Restaurativa, Odontología Socio-Preventiva, Educación Odontológica y Odontología del niño y del Adolescente. El estudio determinó la Eficacia Académica, la cual esta dada por la capacidad de resolver problemas, poniendo en práctica los dominio desarrollados gradualmente durante los seis años de la formación académica, de los estudiantes del primer grupo de 1995, de éste programa; la cual es MEDIANAMENTE SATISFACTORIA, ya que el promedio general de resultados fue de 50.2. El área de Odontología Socio-Preventiva alcanzó un promedio de resultados de 59.67, el área Médico-Quirúrgica alcanzó un promedio de calificaciones de 54, el área de Educación Odontológica alcanzó un promedio de calificaciones de 52, el área de Restaurativa alcanzó un promedio de calificaciones de 44, y finalmente el área de Odontología del Niño y del Adolescente alcanzó un promedio de calificaciones de 34.



Se estableció que la prueba posee las características de Validez y Confiabilidad, las cuales son necesarias para que una prueba sea eficiente y aporte datos objetivos. La Validez se determinó por medio de una tabla de especificaciones, y la Confiabilidad por medio de los métodos de Kuder-Richardson y el Análisis de Items, el cual incluye el Índice de Dificultad y el Índice de Discriminación.

Por último se determinó que los niveles del dominio cognoscitivo que maneja la prueba escrita, son congruentes con los niveles del dominio cognoscitivo que manejan los objetivos generales de las diferentes áreas docente-administrativas que integran la prueba escrita.



## INTRODUCCION

El presente trabajo de investigación determinó la Eficacia Académica de los estudiantes del programa de Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, del año 1995, lo cual se logró a través de la aplicación de una prueba escrita elaborada para determinar la Eficacia Académica de los estudiantes a éste nivel.

La Eficacia Académica se define como la capacidad del estudiante de resolver las situaciones o problemas que se presentan en su puesto de trabajo durante el programa de Ejercicio Profesional Supervisado; esta capacidad la adquiere en forma gradual durante el transcurso de los seis años de la carrera.



## ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En el año de 1993 se llevó a cabo una evaluación del sistema educativo en la Facultad de Odontología, realizada entre ésta y la Coordinadora General de Planificación de la Universidad de San Carlos.

El proyecto planteó la necesidad de evaluar el sistema educativo de la Facultad de Odontología con el fin de emitir juicios valorativos que faciliten la toma de decisiones en relación con los logros obtenidos o con las modificaciones (evaluación formativa) que es necesario realizar para garantizar eficiencia y eficacia académica.

De éste proyecto de investigación, fue elaborada una prueba escrita por los profesores de las áreas, departamentos y disciplinas, que incluyera los dominios de conocimiento, afectividad y psicomotricidad más altos a lograr en el futuro profesional de la Odontología, los cuales le permitan resolver "todas" o "casi todas" las situaciones que se le presenten al estudiante de sexto año durante su práctica del programa de Ejercicio Profesional Supervisado.

Dicha prueba fue aplicada durante éste proyecto de investigación, a los estudiantes del programa de Ejercicio Profesional Supervisado que iniciaron su práctica en el segundo semestre de 1993, utilizándose los resultados

obtenidos, para elaborar el informe sobre la Evaluación Educativa de la Facultad de Odontología. En el estudio no se determinó si la prueba posee las características de Validez y Confiabilidad, debido a lo extenso del mismo.

En ésta investigación se llegó a la conclusión que el resultado de la prueba escrita situaba al grupo de estudiantes a los que se le aplicó la misma, en la escala de "medianamente satisfactorios". (8)

La mencionada prueba sirvió de instrumento principal para determinar la Eficacia Académica del alumno del Programa de Ejercicio Profesional Supervisado.

## IMPORTANCIA DEL PROBLEMA

La incorporación de Primero y Segundo años de la carrera, a la Facultad de Odontología, tendrá como consecuencia una reforma al actual pensum de estudios. La necesidad de ir renovando el proceso enseñanza-aprendizaje, los nuevos conocimientos odontológicos que día a día van engrosando el saber de nuestra profesión y los cambios que han podido sufrir los mismos, nos crea la necesidad de realizar una evaluación curricular en forma sistemática. Por lo cual es de gran importancia determinar la Eficacia Académica de los estudiantes del programa de Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, del año 1995.

La presente investigación servirá de insumo a la evaluación curricular y proceso de reestructuración y/o adecuación académica de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

La prueba mencionada fue aplicada a los estudiantes del programa de Ejercicio Profesional Supervisado durante la evaluación del sistema educativo de la Facultad de Odontología (1993), como parte de dicho estudio; debido a ello, a la fecha se hizo necesario determinar si posee las características de Validez y Confiabilidad.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Eficacia Académica se refleja en el logro de los niveles más altos del Dominio Cognoscitivo, Afectivo y Psicomotor, por lo cual podemos decir que la Eficacia Académica se traduce en que el estudiante pueda resolver los problemas que se le presenten en el ejercicio de su profesión.

Debido a que es al final de la carrera, se espera contar con un "perfil" de Odontólogo calificado, que resuelva los diferentes problemas que se le presenten, en forma eficiente y eficaz.

En este orden de ideas, el presente trabajo planteó como principal objetivo de investigación, el determinar la Eficacia Académica de los estudiantes del programa de Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el año de 1995.

## ALCANCES DEL ESTUDIO

Se determinó la Eficacia Académica de los estudiantes del Programa de Ejercicio Profesional Supervisado, del primer grupo de 1995. El estudio se llevó a cabo, a través de la aplicación de una Prueba Escrita a dichos estudiantes.

1. La investigación se llevó a cabo en el área de Odontología Socio-Preventiva.
2. Se determinó la Eficacia Académica de los estudiantes del programa de Ejercicio Profesional Supervisado, del primer grupo de 1995.
3. Se utilizó la Prueba Escrita para determinar la Eficacia Académica de los estudiantes del Programa del Ejercicio Profesional Supervisado.
4. Se incluyó a la totalidad de los estudiantes del primer grupo de 1995, del programa de Ejercicio Profesional Supervisado.
5. Se determinó la Validez, utilizando la tabla de especificaciones.
6. Se determinó la Confiabilidad por medio de los métodos de Kuder-Richardson y de Análisis de ítems.
7. Se determinó qué niveles del dominio cognoscitivo manejan los objetivos generales de las diferentes áreas docente-administrativas que integran la prueba escrita, por medio de tabla de especificaciones para cada área.



## MARCO TEORICO

El marco teórico del presente trabajo esta compuesto por cuatro capítulos, en los cuales se encuentra la información necesaria para llevar a cabo la investigación, a saber:

Capítulo I: La facultad de Odontología

Capítulo II: Niveles de Aprendizaje

Capítulo III: Currículo

Capítulo IV: Evaluación

### CAPITULO I

#### FACULTAD DE ODONTOLOGIA

##### 1.1 Bosquejo Histórico

Los estudios de Odontología se iniciaron en Guatemala en forma organizada con la fundación del Instituto Dental, dependiente de la Facultad de Medicina, Cirugía y Farmacia, el 1 de mayo de 1895, por decreto legislativo No.297, cuando funcionaba la Universidad de San Carlos de Guatemala bajo la tutela del Ministerio de Instrucción Pública. En 1926, al producirse la reorganización de la Universidad, con la separación de la Facultad de Medicina y Cirugía de la de Farmacia, fue establecida la Escuela de Odontología, dependiente de la Facultad de Ciencias Médicas. (7)

El 1 de abril de 1940 se creó la Facultad de Odontología por Decreto Gubernativo No. 2336, instalándose su Junta Directiva el 9 de abril y teniendo como sede el Edificio que ocupaba anteriormente la Escuela Dental. Desde esa fecha hasta el 6 de febrero de 1978, la Facultad desarrolló sus principales actividades docente-administrativas en el Edificio de la 12 calle 1-38, zona 1, de donde se trasladó a sus nuevas facilidades físicas en la Ciudad Universitaria, zona 12. (7)

El 22 de noviembre de 1993, según el PUNTO UNDECIMO del acta No. 28-93, la Junta Directiva de la Facultad de Odontología decidió rescindir el Convenio de Integración de las Actividades Docentes de los dos primeros años de las Facultades de Ciencias Médicas y de Odontología.(7)

## 1.2 Plan de Estudios

El plan de estudios está integrado en tres niveles: el primero denominado Fundamentos de Ciencias de la Salud, comprende primero y segundo años; el segundo denominado Odontología básica, comprende el tercero, cuarto y quinto años; el tercero llamado Ejercicio Profesional Supervisado, comprende el sexto año. (7)

PROPIEDAD DE LA US  
Bib.

1993

## Cursos que se imparten

### PRIMER AÑO

1. Biología
2. Matemática
3. Química
4. Anatomía General
5. Lenguaje
6. Inglés
7. Fisiología
8. Histología General
9. Estadística Básica
10. Física (7)

### SEGUNDO AÑO

1. Anatomía de Cabeza y Cuello
2. Anatomía Dental
3. Bioquímica
4. Diagnóstico Básico
5. Epidemiología y Bioestadística
6. Odontología Restaurativa
7. Sistema Estomatognático
8. Ética y Derechos Humanos
9. Odontología Social
10. Microbiología Básica (7)

### TERCER AÑO

1. Odontología Opetatoria
2. Prótesis I
3. Patología I
4. Materiales Dentales
5. Anatomía Dental
6. Médico Quirúrgica I
7. Odontología Socio Preventiva I
8. Diagnóstico I (7)

### CUARTO AÑO

1. Odontología Socio Preventiva II
2. Patología II
3. Médico Quirúrgica II
4. Diagnóstico II
5. Médico Quirúrgica III
6. Prótesis II
7. Odontología del Niño y del Adolescente
8. Restaurativa I (7)

### QUINTO AÑO

1. Restaurativa II
2. Prótesis III
3. Biomateriales
4. Clínica Estomatológica
5. Odontología Socio Preventiva III

6. Médico Quirúrgica IV

7. Patología III

(Pendiente de Requisitos Clínicos) (7)

#### SEXTO AÑO

1. Investigación Monográfica y Socio Odontológica

2. Investigación de las Necesidades de Servicio  
Odontológico

3. Investigación de Fin de Carrera

4. Mesas Redondas Regionales, Curso Intensivo y  
Multidisciplinario y Seminario

5. Enseñanza por Correspondencia

6. Administración del Consultorio

7. Actividades con la Comunidad

8. Actividad Clínica

(pendiente de Examen Público) (7)

### 1.3 Objeto General de la Facultad de Odontología

El objetivo general de la Facultad, de acuerdo con la filosofía del actual currículum (iniciado en 1966), es preparar recursos humanos con conocimientos y habilidades intelectuales y psicomotoras, hábitos y actitudes esenciales para el ejercicio de una Odontología general científica, técnica, ética y culturalmente adecuada al país.



Para cumplir con este objetivo, la Facultad desarrolla las actividades de enseñanza-aprendizaje, investigación, servicio y administración en las diferentes áreas que la conforman. (7)

#### **1.4 Objetivo General del Area de Odontología Socio-preventiva**

Contribuir con la formación de recursos humanos odontológicos, a través de acciones programadas y sistemáticas que permitan la capacitación en la actitud científica para el análisis y comprensión del problema social de la población guatemalteca en lo relativo a Salud Bucal, proporcionando los recursos científicos y técnicos necesarios para contribuir a la solución de los mismos, tanto a nivel individual como científico. (7)

#### **1.5 Objetivo General del Area Médico-Quirúrgico**

Realizar actividades docentes, planificadas con un enfoque integral y conforme a la metodología educativa más adecuada, para guiar al estudiante en la adquisición de conocimientos, el desarrollo de hábitos, actitudes y habilidades intelectuales que lo capaciten para: valorar las reacciones biológicas del órgano pulpar, tejidos periapicales y estructuras de soporte del diente ante la injuria; seleccionar los métodos para prevenir las causas locales y generales capaces de alterar la estabilidad y normalidad de las estructuras mencionadas; valorar la condición sistémica del paciente; en caso de enfermedad,

diagnosticar y escoger el tipo de tratamiento odontológico para controlar la enfermedad, hasta obtener las condiciones que permitan su funcionalidad sin constituir peligro a la salud general de paciente; aplicar los conocimientos quirúrgicos básicos que está obligado a efectuar el odontólogo general, capacitándolo para diferenciarlos de aquellos que deben ser referidos a especialistas; manejar los procedimientos clínicos necesarios en forma indolora y con el mayor bienestar posible para el paciente; aplicar los programas preventivos de salud oral en los pacientes; planificar su educación en el campo de la Periodoncia, Endodoncia, Cirugía Oral, Anestesia, Prevención y Farmacología, después de haber completado sus estudios de pre-grado.(7)

#### **1.6 Objetivo General del Area de Patología**

Capacitar al estudiante para realizar con eficiencia creciente el proceso de diagnóstico en pacientes odontológicos y establecer si el aparato estomatognático se encuentra en condiciones normales o bien, si existen alteraciones estructurales o funcionales de los tejidos y órganos que lo integran. El estudiante debe también estar capacitado para otorgar el tratamiento médico más adecuado, cuando éste sea del campo del odontólogo general, tomando en consideración los factores biológicos y sistémicos, así como los socio-económico-culturales.(7)

### **1.7 Objetivo General del Departamento de Educación**

Promover el desarrollo curricular a través de actividades de innovación, planificación, asesoría, programación, coordinación y evaluación del plan de estudios y su ejecución práctica; fortalecer, innovar, transformar, planificar, programar y evaluar las actividades de enseñanza-aprendizaje, a la creación de material docente, al conocimiento y explicación de los problemas de salud oral de la población, al planteamiento de nuevas y mejores soluciones a la problemática de salud y a la evaluación del impacto del currículum sobre esta problemática; y otorgar servicios: a) intra-universitarios encaminados a desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje, a crear material docente, a fortalecer la investigación y a obtener recursos para la Universidad, y b) extra-universitarios encaminados a asesorar y cooperar en la solución de problemas nacionales de salud. (7)

### **1.8 Objetivo General del Departamento de Prótesis y Disciplina de Operatoria Dental**

Preparar al estudiante en las bases científicas técnico-clínicas, destinadas a restituir la función normal del aparato estomatognático, reconstruyendo o reponiendo las estructuras perdidas de los tejidos duros y blandos de la cavidad oral, tomando en consideración

los aspectos relativos a estética, morfología y fisiología del aparato masticatorio. (7)

#### **1.9 Objetivo General del Departamento de Odontología del Niño y del adolescente (ONA)**

Preparar al estudiante para que al terminar el curso sea capaz de evaluar el crecimiento y desarrollo físico de sus pacientes; obtener la historia médica y estomatológica previa al tratamiento del sistema estomatognático de sus pacientes; efectuar el examen clínico, registrar los hallazgos en la ficha y desarrollar un plan de tratamiento adecuado a las necesidades clínicas que manifieste el paciente; desarrollar la habilidad para reconocer el proceso de la cronología de erupción y la morfología de las denticiones primaria y permanente; dirigir el comportamiento y las actitudes del niño y del adolescente, de tal manera que se relacione con un programa planificado de tratamiento del sistema estomatognático; formular y poner en marcha un programa de medidas sustentadas en principios biológico-científicos tendientes a prevenir y/o reducir las enfermedades bucales; familiarizarse con los cambios característicos de la oclusión que se están desarrollando en los niños y adolescentes; conforme avanzan en edad, conservan la longitud del arco después de la pérdida prematura de piezas dentarias primarias, mediante el uso de aparatología fija y/o removible; efectuar

precedimientos restaurativos en la dentición primaria y en piezas permanentes jóvenes; efectuar el diagnóstico y tratamiento de problemas pulpares en las denticiones primaria y permanente joven; efectuar el análisis de espacio tendiente a alcanzar un diagnóstico y tratamiento de problemas de maloclusión dentaria dentro del campo de la ortodoncia preventiva e interceptiva; practicar la odontología utilizando sistemas de alta productividad.(7)

#### **1.10 Objetivo General de Dirección de Clínicas**

Consolidar los conocimientos previamente adquiridos por los estudiantes, acrecentándolos y relacionándolos clínicamente, exponiéndolos a vivencias clínicas semejantes a las que afrontarán en el ejercicio de la profesión, orientándolos en las técnicas y procedimientos científicos que le permitan atender problemas de salud bucal que presenten sus pacientes, inculcándoles la atención del paciente como ser humano, evidenciándoles entre la cavidad bucal y el resto del organismo. (7)



## CAPITULO II

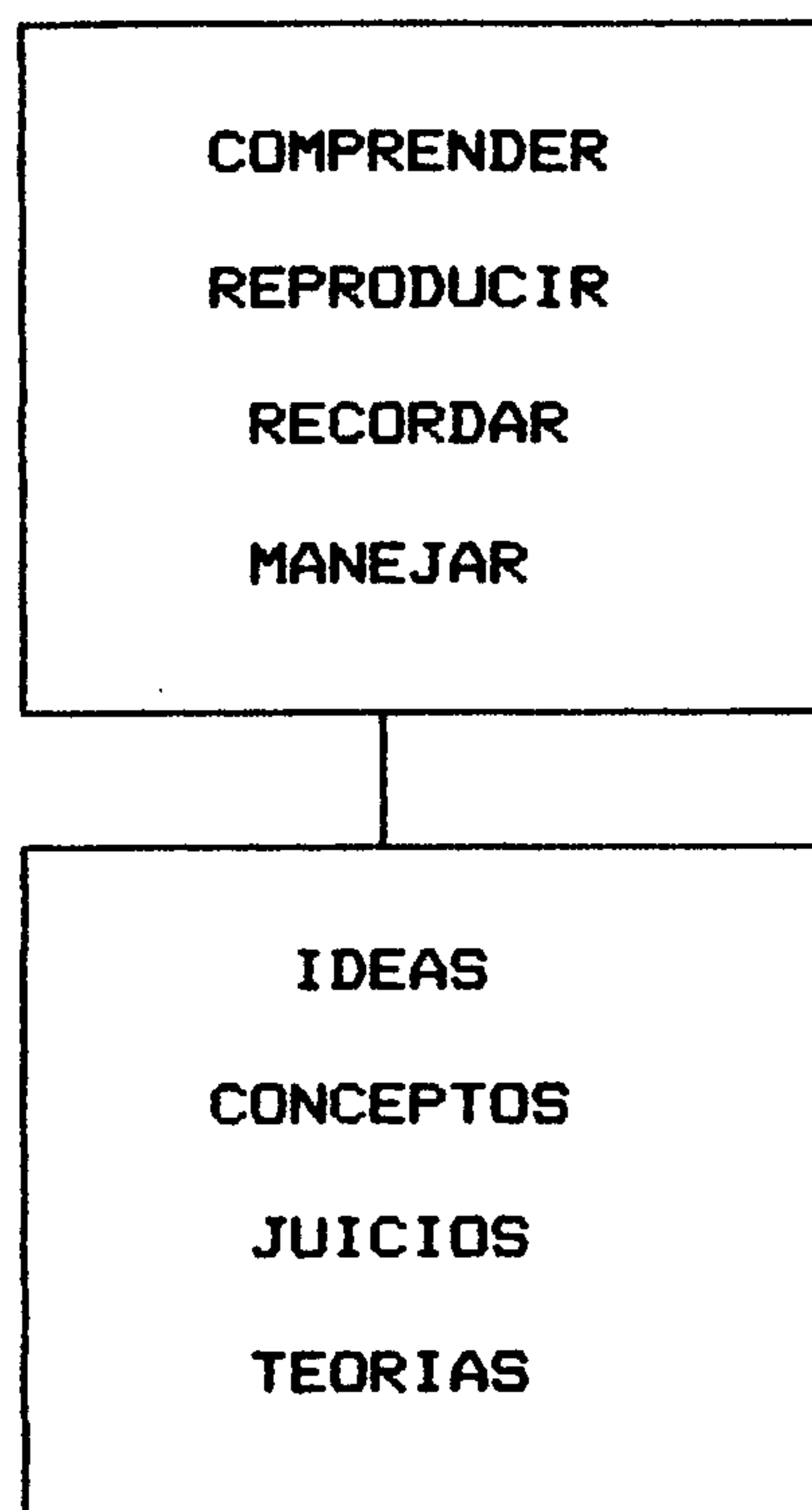
### NIVELES DE APRENDIZAJE

La capacidad de aprender fue dividida en tres dominios por Benjamín Bloom, en:

- DOMINIO COGNOSCITIVO (EL PENSAR)
- DOMINIO PSICOMOTOR (EL HACER)
- DOMINIO AFECTIVO (EL SENTIR)

#### 2.1 Dominio Cognoscitivo

El Dominio Cognoscitivo se refiere al hecho de:



Los objetivos cognoscitivos van desde la simple evocación, o recuerdo hasta la síntesis de nuevas ideas o datos.

El Dominio Cognoscitivo comprende los siguientes niveles: conocimiento o recuerdo, comprensión, aplicación análisis, síntesis y evaluación. (10)

## 2.2 Dominio Psicomotor

Se refiere a destrezas y habilidades manuales, es propiamente la acción operativa, la que se aprende a través de una cadena de conocimientos psicomotores. Los objetivos psicomotores van desde el desarrollo de una habilidad muscular o motora, manipulación de materiales o objetos, o cualquier acción que requiere coordinación neuromuscular. (10)

## 2.3 Dominio Afectivo

El Dominio Afectivo se relaciona con el aspecto emocional, los sentimientos, el grado de aceptación o rechazo que se puede obtener. Los objetivos afectivos van desde la simple atención ante fenómenos relacionados, hasta cualidades de carácter y conciencia tales como: intereses, actitudes, apreciaciones, valores y conjunto de emociones o predisposiciones. Los verbos utilizados en éste dominio permiten redactar objetivos que estén orientados hacia el desarrollo de actividades adecuadas del estudiante. (10)

PRESENCIA DE LA UNIC.  
Bibliotec.

## CAPITULO III

### CURRICULO

#### 3.1 El Currículo Concebido como un Conjunto de Cursos o Asignaturas

Es el currículo que todos conocemos, pues hemos sido educados a través de un conjunto de asignaturas a las cuales se les dá un valor incuestionable.

En la Universidad se conoce como pensum o programa de estudios. Tiene como propósito primordial asegurar la trasmisión de la cultura universalmente acumulada a las generaciones nuevas.

Su ordenamiento vertical e independiente, ofrece poca oportunidad de relacionar los diferentes conocimientos. Su preocupación principal es el contenido, en el presente, una asignatura por sí misma ya no logra abarcar la extensión total del conocimiento adquirido, por esta razón es que existen las llamadas áreas de conocimiento o áreas curriculares que permiten la integración de diversas asignaturas. (5)

#### 3.2 El Currículo Centrado en las Experiencias

El currículo en esta concepción, dá prioridad a las experiencias que vive el estudiante, no así el contenido, el currículo no está centrado en las asignaturas.

La experiencia puede considerarse como la relación entre el medio y el sujeto. Una experiencia común es una actividad espontánea que produce cambios globales no planificados en las personas.

La experiencia educativa es una actividad planificada, premeditada con un objetivo concreto.

El currículo centrado en las experiencias es más dinámico que el centrado en asignaturas; trata de aprovechar las diversas experiencias vividas por el estudiante en el aula y fuera de ella; logra que el estudiante APRENDA HACIENDO, logrando así, un aprendizaje más útil para su vida futura. (5)

### 3.3 El Currículo como un Sistema

El currículo se ve como un sistema, con los elementos característicos del mismo:



Como insumos tendríamos:

- Demanda estudiantil
- Necesidades y demandas de ejercicio profesional

- Fuentes culturales, científicas, sociales, económicas y otras
- Recursos educativos
- Políticas educativas nacionales e institucionales

Como proceso tendríamos:

- Interacción de componentes curriculares (sujetos, elementos y procesos)

Como producto tendríamos:

- Logro de metas y objetivos
- Cambio de actitudes
- Desarrollo de habilidades, destrezas, valores, actitudes
- Profesionales graduados

Como retroalimentación tendríamos:

- Evaluación que se realiza a nivel de insumos, proceso y producto en relación a su ambiente.

Este currículo es enfocado con mayor amplitud, se le concibe a partir de relaciones e interacciones de diferentes componentes curriculares para obtener un producto final. (5)



### **3.4 El Currículo como una Disciplina Aplicada**

Asume que es una disciplina porque:

- Posee un objeto de estudio: proceso enseñanza-aprendizaje
- Posee un método y procedimiento científico para evaluar el objeto de estudio
- Plantea un cuerpo teórico, el cual es producto del cúmulo de experiencias que se ha acumulado y sistematizado y que explican la realidad. (5)

Como podrá darse cuenta, estas definiciones son las más completas, abren la posibilidad para que el currículo pueda ser analizado con una visión científica y buscar su mejoramiento cualitativo y cuantitativo. (5)

### **3.5 Componentes Curriculares**

El currículo está conformado por componentes curriculares, destacaremos los tres siguientes:

- a. SUJETOS
- b. ELEMENTOS
- c. PROCESOS

#### **3.5.1 Sujetos Curriculares**

Los sujetos curriculares son todas las personas que participan en el trabajo de planificación, desarrollo, organización, ejecución, y evaluación del currículo. (5)

### **3.5.1.1 Estudiante universitario**

Es la persona que demanda una formación profesional y ocupacional en determinada área del conocimiento. Ingresa a la universidad con una alta motivación y con potencialidades físicas, intelectuales, morales y sociales desarrolladas. (5)

### **3.5.1.2 Profesor universitario**

Es la persona encargada de la ejecución del currículo, y que facilita el desarrollo integral de los estudiantes universitarios hacia los objetivos individuales e institucionales. Realiza tareas curriculares específicas como son: planeamiento didáctico, ejecución del proceso enseñanza-aprendizaje, evaluación del rendimiento estudiantil y otras actividades. (5)

### **3.2.1.3 Administrador**

Administrador es la persona encargada de optimizar los recursos educativos para la eficiente y eficaz ejecución del currículo, y de proporcionar los insumos necesarios para las actividades realizadas por profesores y estudiantes de la institución. (5)

#### **3.5.1.4 Comunidad**

Es el grupo social en el cual se sitúa la acción educativa concreta, y que también participa, facilita y evalúa el trabajo curricular. En la comunidad encontramos profesionales egresados, colegios profesionales, agrupaciones científicas, culturales, empleados del sector público y privado, autoridades sectoriales, etc. (5)

### **3.5.2 Elementos Curriculares**

#### **3.5.2.1 Objetivos**

Son formulaciones acerca de las intenciones que se persiguen en la formación profesional de los estudiantes, y que serán logrados a través de experiencias de aprendizaje. (5)

#### **3.5.2.2 Contenidos**

Son los conocimientos seleccionados, producidos y acumulados, que deben ser comprendidos por el estudiante para posteriormente utilizarlos en su práctica profesional y su vida diaria, a fin de resolver problemas de toda índole. (5)

#### **3.5.2.3 Métodos**

Son los procedimientos que se utilizan para organizar y conducir el proceso de enseñanza-

aprendizaje, en función de logro de objetivos curriculares. (5)

#### **3.5.2.4 Medios y materiales**

Entendemos como medios, los canales que se utilizan para comunicar el contenido del conocimiento; y materiales como los vehículos para transmitir los conocimientos. Los mismos pueden encontrarse dentro y fuera de la Universidad. (5)

#### **3.5.2.5 Infraestructura**

Comprende la capacidad instalada y el ambiente físico en donde se realiza el proceso de enseñanza-aprendizaje. Aquí deben considerarse todos los espacios que ofrezcan las oportunidades de realizar simulaciones de desempeño profesional: granjas, docentes, talleres, laboratorios, etc. (5)

#### **3.5.2.6 Tiempo**

Tiene que ver con la organización del proceso enseñanza-aprendizaje en un determinado espacio de duración para lograr los objetivos curriculares. (5)

### **3.5.3 Procesos Curriculares**

#### **3.5.3.1 Investigación curricular**

Este proceso trata de obtener la mayor cantidad de información que permita fundamentar el trabajo de

planificación curricular. Una forma de hacerlo es realizar una serie de estudios que dan coherencia, integración y pertinencia al currículo.

La investigación curricular también se conoce como investigación educativa, y proporciona información básica tanto para la evaluación como para el cambio curricular que se desea realizar. (5)

#### **3.5.3.2 Formulación de planteamientos básicos**

La formulación de planteamientos básicos determina tres momentos de trabajo:

- a) Fundamentación teórica.
- b) Políticas curriculares.
- c) Formulación del perfil profesional y ocupacional.

a) La determinación de las bases y fundamentos del currículo, como resultados de los aportes de las diferentes disciplinas al proceso educativo en sí, de su adecuación al estudiante y a la realidad guatemalteca.

b) Las políticas curriculares son los lineamientos con más alto nivel de unidad académica. Sustentan el proceso general de formación de los futuros profesionales, indicando qué tipo de profesional se quiere formar, en lo referente al desempeño



profesional y al desarrollo de valores, los que se expresan en un perfil educativo, profesional y ocupacional.

c) La formulación de un perfil profesional y ocupacional, en donde se especifique qué debe saber, saber hacer y querer saber el futuro profesional en diversas situaciones de desempeño. (5)

#### **3.5.3.3 Programación curricular**

La programación curricular consiste en el ordenamiento de los elementos curriculares en el espacio y tiempo.

Cuando programa, puede hacerlo en forma horizontal o vertical:

- La forma horizontal es la que facilita la relación que debe darse entre los elementos curriculares. Se desarrollan los elementos curriculares en forma lineal.
- La forma vertical es cuando cada uno de los elementos curriculares se van desarrollando uno a uno en forma descendente. (5)

#### **3.5.3.4 Implementación curricular**

Este proceso es vital para continuar el desarrollo del currículo. De él depende una

ejecución adecuada de lo planificado. Consiste en crear las condiciones para que el currículo sea ejecutado como sujeto fundamental, ya que tiene que optimizar los escasos recursos con que cuenta nuestra Universidad.

Implica además, una revisión de los aspectos legales, así como de los de elaboración, validación y producción de materiales, actualización, perfeccionamiento docente y la preparación de la infraestructura para la ejecución curricular. (5)

#### **3.5.3.5 Ejecución curricular**

Este proceso se refiere a la concreción y ejecución de todo lo planteado. Este proyecto educacional se vuelve a la realidad, al llevar a cabo las actividades educativas programadas. (5)

#### **3.5.3.6 Evaluación curricular**

El proceso de evaluación curricular proporciona juicios válidos y objetivos para la toma de decisiones con respecto al objeto de evaluación, el currículo. La evaluación curricular puede realizarse en diferentes momentos del desarrollo curricular.

Al inicio: La evaluación curricular diagnóstica, tiene como principal propósito determinar si las condiciones para ejecutar el currículo están dadas, si no, crearlas.

Durante el desarrollo del currículo: La evaluación curricular formativa, estudia aspectos curriculares que no están funcionando adecuadamente y propone alternativas de solución para su mejoramiento.

Al final del desarrollo del currículo: La evaluación curricular sumativa, permite la toma de decisiones respecto al currículo, cancelarlo, mejorarlo o rediseñarlo.

Este proceso debe ser permanente y sistemático en el desarrollo del currículo; es preciso contar con el personal calificado para su realización. (5)

### **3.6 Eficacia Académica**

Incluye conductas complejas a nivel de análisis, síntesis, evaluación, reorganización, caracterización y organización.

Cuando se reúnen estas conductas, se espera que el estudiante en el lugar de práctica profesional, pueda resolver todas las situaciones que se le presenten.

La eficacia académica puede evaluarse en estudiantes que han terminado su formación académica y han pasado gradualmente por todos los niveles del dominio cognoscitivo. (8)

## CAPITULO IV

### EVALUACION

El concepto más común de la evaluación la interpreta como el acto de determinar la relación entre el rendimiento y los objetivos. Explica la medición cuantitativa dentro de su contexto y sobre todo, a la toma de decisiones basada en esa información.

La evaluación supone dos operaciones fundamentales: la de obtener datos objetivos -medición- y la de interpretarlos. El papel de la medición es el de brindar una información exacta y relevante para facilitar la toma de decisiones acertadas. (3)

#### 4.1 Qué es la Evaluación del Proceso Enseñanza-Aprendizaje

En términos generales definiremos por evaluación: la acción de juzgar e inferir juicios a partir de información obtenida directa o indirectamente de la realidad evaluada, estableciendo que la evaluación se efectúa durante todo el proceso enseñanza-aprendizaje, desde que se planifica el contenido didáctico hasta que se llega a la comprobación de los resultados, los que son obtenidos a través de los procedimientos de evaluación.

Evaluar la acción educativa significa ponderar colectiva e individualmente, total y parcialmente, los



resultados obtenidos de la actividad enseñanza-aprendizaje, estableciendo si los objetivos de la educación fueron alcanzados. (2)

La medición se refiere solamente a la descripción cuantitativa del comportamiento del alumno. No implica juicio alguno sobre el valor del comportamiento que se ha medido. Una prueba o test no puede determinar quién es aprobado y quién suspendido. Es simplemente un instrumento de medición. El que prepara una prueba o el que la utiliza es quien tiene que decidir qué altura del puntaje representa una demarcación satisfactoria entre aprobados o reprobados. Esta decisión constituye la evaluación. (3)

La evaluación supone un juicio sobre el mérito o valor de uno o más procesos, experiencias o ideas. Algunas veces, el juicio de evaluación se basa totalmente en mediciones como las que se obtienen con los puntajes de las pruebas. Más a menudo, sin embargo, implica todo un conjunto de mediciones, incluyendo los mencionados puntajes, informes de laboratorio, informes de excursiones, monografías, proyectos de investigación y registro anecdótico. (2)

## 4.2 Función de la Evaluación

Es función de la evaluación, la superación en la formación académica y profesional, por lo cual, debe orientarse a superar los esquemas tradicionales basados en la revisión del cumplimiento de los programas y avanzar hacia una evaluación global del proceso de formación del profesional que egresará del programa de Ejercicio Profesional Supervisado.

La actividad de evaluación interna debe ser organizada de tal manera que los resultados nos lleven a procesar verdaderos reajustes y reorganizaciones de la estructura de la formación profesional. (11)

No basta con corregir algunos aspectos superficiales, hay que ir a fondo de los problemas, estableciendo si los pensa, la estructura curricular, la metodología de enseñanza, los recursos, la estructura administrativa, y las instalaciones y equipo guardan relación con las características del profesional que se espera egrese del Programa. (11)

Descrita así la evaluación, tiene una importante función, sobre todo a nivel de evaluación curricular. La evaluación puede proporcionar el tipo de evidencia que puede ser utilizada para averiguar, calificar e informar

más adecuadamente acerca de las deficiencias y aciertos del currículum. (11)

Toda la información que de la evaluación se obtenga será fundamental en la toma de decisiones para mejoras o cambios profundos en el currículum. (11)

#### **4.3 Tipos de Evaluación**

##### **4.3.1 Evaluación Formativa**

La que tiene lugar a lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje y que permite controlar los resultados parciales y regular la marcha del proceso. (13)

##### **4.3.2 Evaluación Sumativa**

La que se efectúa al término del proceso programado, que puede ser un curso o un evento cualquiera, cuyos resultados deben ser cuantificados y valorados. (13)

##### **4.3.3 Evaluación Diagnóstica**

Exploración inicial que permite conocer el estado que guarda el sujeto con relación a la materia que será objeto de aprendizaje, y que suministra datos que permiten calcular la probabilidad de que tal materia puede ser aprendida. (13)

Con las pruebas diagnósticas exploraremos aquellos aprendizajes que el alumno debiera poseer como antecedente para el curso o la porción que iniciaremos, así como una muestra relativamente pequeña de los propios objetivos del curso. Esto nos permitirá deslindar el punto lógico de partida en las experiencias educativas que emprendamos. Según el alumno posea o no los requisitos y los aprendizajes del curso mismo. (12)

Con las pruebas formativas exploraremos los aprendizajes suministrados por las experiencias que ya hemos efectuado, de modo que habrán de contemplar justamente los conocimientos y aprendizajes que esperábamos con dichas experiencias. (12)

Con las pruebas sumarias exploraremos el aprendizaje derivado de todo un curso o una parte considerable de él, de suerte que deben contener una muestra representativa y equilibrada de todos los contenidos (objetivos) que el curso o parte supone. (12)

Entendemos por ítem el planteamiento de una situación que requiere solución, que propone acciones o suscita reacciones que se traducen en respuestas, de cuyo grado de acierto sea posible hacer un diagnóstico sobre los alcances del aprendizaje. (12)

En cuanto a las pruebas objetivas, los ítem que las integran deben tener como característica común la de incluir respuestas muy concretas, que no dejen lugar a duda respecto a su corrección o incorrección. Para el efecto, los reactivos se traducen en fórmulas cerradas (ofreciendo situaciones previamente estructuradas), en las que el examinado sólo tiene que escoger el planteamiento que se le hace, sin oportunidad ni libertad para elaborar respuestas de expresión complicada. (12)

#### **4.4 Pruebas o Instrumentos de Evaluación**

Son todos aquellos instrumentos aplicados con el propósito de determinar, el grado de aprendizaje de los alumnos al final del año lectivo, de un ciclo o unidad, de un trabajo o tópico de estudio.

Las pruebas de rendimiento académico, son consideradas como el instrumento de medición que proporciona las estimaciones más objetivas del rendimiento académico por lo que es más fácil establecer con ellas un manejo técnico determinando su confiabilidad y validez. (10)

Las pruebas objetivas ofrecen ventajas que en conjunto no poseen los demás instrumentos de medición;



por ejemplo, podemos aplicarlas en el momento deseado, planear sus alcances y estructura y aplicación simultáneamente a grandes grupos. (10)

Se debe recordar que el hecho de aplicar una prueba no es evaluar; se considerará como tal cuando se establezca un juicio a partir de la medición en evaluación, es importante estar seguros que dichas mediciones aportan información confiable y válida, no alejada de la realidad que se pretende evaluar por defectos técnicos de los instrumentos empleados para obtenerla. Las mediciones constituyen la materia prima de la evaluación y su calidad y precisión será de ayuda en la toma de decisiones andragógicas, la adjudicación de calificaciones, y la adopción de alternativas de enseñanza. (2)

#### **4.4.1 Pruebas de Opción Múltiple**

Las pruebas de opción múltiple están constituidas, en su forma clásica, por un enunciado incompleto o una pregunta y varias posibles respuestas, entre las cuales una completa o responde correctamente al enunciado o pregunta inicial.

La elaboración de estas pruebas lleva tiempo. Las siguientes sugerencias pueden dar una ayuda al elaborarlal:

1. Deben emplearse respuestas que se refieran al contenido de la pregunta; por tanto deben ser lógicas y verídicas.

2. Toda pregunta debe consistir en una afirmación o en una idea y no en una simple palabra.

3. Coloque todos los elementos comunes en el cuerpo de la pregunta. Esto ofrece simplicidad y concreción a la pregunta.

4. Cuando las preguntas tienen respuestas numéricas, hay que ordenarlas de mayor a menor o viceversa.

5. Evite emplear términos que pongan de manifiesto las respuestas correctas.

6. Evite elaborar dos o más preguntas que sean interdependientes.

7. Elimine todos los detalles accesorios no indispensables para la pregunta. (9)

#### 4.4.2 Limitaciones de una Prueba de Opción Múltiple

Puesto que esta prueba está altamente estructurada, tiene ciertas limitaciones. Algunas aptitudes solo se pueden medir si se presenta al

PROPTOR: F. LA UNIVERSIDAD  
Bibli

GUATEMALA

estudiante una situación no estructurada, sin límites precisos, que le exija sintetizar o crear algo. (6)

La prueba debe tener ciertas características aceptables como las siguientes:

1. La prueba debe ser válida para el propósito que se le asigne. Si está planeada para medir los conocimientos alcanzados por los alumnos de un curso, como base para calificarlos, debe responder al contenido y los objetivos de ese curso y reflejar estos aspectos. En el programa del curso deben estar expresados el contenido principal y los objetivos del mismo, y también deben hallarse implícitos en los materiales didácticos. Si dichos materiales se han escrito apropiadamente, si se observan con precisión, y las pruebas se preparan de modo que contengan los conceptos principales enseñados en el curso, dichas pruebas serán válidas, por lo general. Para evitar errores, el profesor que prepara las pruebas debe redactar una tabla de especificaciones por anticipado, que debe observar cuidadosamente cuando escriba el articulado de la prueba. (6)

Para que la prueba sea válida, la prueba debe contener también una distribución de items que representen adecuadamente los diferentes objetivos de

comportamiento. La tabla de especificaciones también sirve como guía para distribuir de un modo apropiado estas categorías de comportamiento, asignándoles el número de items conveniente. (3)

2. La consistencia con la cual una prueba mide lo que se ha intentado medir, se llama confiabilidad. El índice de confiabilidad es una de las bases más importantes para determinar la calidad de la prueba. Cuanto más alto sea el índice de confiabilidad, más próximo estará el puntaje obtenido a lo que realmente merecen los conocimientos del examinado, y a la inversa, cuanto más bajo sea el índice de confiabilidad, menos seguridad se puede tener en el puntaje logrado, como medida justa de lo que la prueba intenta medir. Siempre se desea obtener un índice de confiabilidad alto (0.90, por ejemplo), pero esto debe estar asociado con otras medidas de calidad (tales como la validez) para determinar el mérito total de la prueba. (3)

Para computar la confiabilidad de una prueba se puede usar la fórmula de Kuder-Richardson:

$$r = \frac{n \sigma^2 - \bar{x} (n - \bar{x})}{(n - 1) \sigma^2}$$



Aquí, "r" representa la confiabilidad, "n" es el número de items en la prueba, "p" representa el número de individuos que han dado la respuesta correcta para el item 1, y "q" es la proporción de respuestas equivocadas para el mismo item 1, mientras que "Σ" significa la suma (sumatoria) de estos datos para todos los items de la prueba, "σ²" es la varianza de los puntajes (desviación estándar al cuadrado). Este cómputo sería un trabajo muy laborioso y tardaría mucho tiempo, salvo que se contara con una máquina calculadora o con una computadora; por consiguiente, el profesor rara vez lo utiliza. La siguiente fórmula, en cambio, es mucho más sencilla de aplicar y permite una estimación de la confiabilidad muy aceptable:

$$r = \frac{n}{n - 1} \left[ 1 - \left[ \frac{n}{11 Q^2} \right] \right]$$

donde "n" es el número de items en la prueba y Q es el rango que abarca el semiintercuartilo de la distribución de puntajes de las pruebas. (3)



## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Determinar la eficacia académica en los estudiantes del programa de Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, del año de 1995.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Establecer la validez y confiabilidad de una prueba escrita elaborada para determinar la eficacia académica del alumno del programa de Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, del año 1995.
2. Elaborar tablas de especificaciones para los objetivos de las diferentes áreas docente-administrativas, incluidas en la prueba escrita elaborada para determinar la Eficacia Académica en los estudiantes del programa de Ejercicio Profesional Supervisado.

## VARIABLES E INDICADORES

VARIABLES	INDICADORES
- EFICACIA ACADEMICA	- CAPACIDAD DE DESEMPEÑO PROFESIONAL EN SU PUESTO DE TRABAJO DEL ALUMNO DEL PROGRAMA DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR MEDIO DE UNA PRUEBA ESCRITA
- TABLA DE ESPECIFICACIONES	- CUADRO DE DOBLE ENTRADA DE RELACION PORCENTUAL DE OBJETIVOS Y CONTENIDOS DE ENSEÑANZA
- VALIDEZ	- RESULTADO DE LA TABLA DE ESPECIFICACIONES DE CONTENIDOS Y OBJETIVOS
- CONFIABILIDAD	- INDICE DE CONFIABILIDAD DE KUDER-RICHARDSON - ANALISIS DE ITEMS
- OBJETIVOS DE AREAS DOCENTE-ADMINISTRATIVAS DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA	- ENUNCIADOS O PROPOSITOS EDUCATIVOS PLASMADOS, EN EL CATALOGO DE ESTUDIOS 1995

## SUJETOS DE ESTUDIO

Estudiantes del programa de Ejercicio Profesional Supervisado, de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, del año 1995.

## DEFINICION DE VARIABLES

**EFICACIA ACADEMICA:** Comprende los niveles más altos del dominio Cognoscitivo, Afectivo y Psicomotor. Está dada por la capacidad de resolver los problemas, poniendo en práctica los dominios desarrollados gradualmente durante los seis años de la formación académica.

**VALIDEZ:** Es el hecho que una prueba mida realmente lo que se propone medir.

Es la característica más importante y se refiere al valor específico del instrumento, en el sentido de que está destinado a un propósito, a un contenido, a un grupo de alumnos y a una circunstancia especial.

**CONFIABILIDAD:** Es otra de las características que debe reunir todo instrumento de medición, y se refiere a su seguridad o confianza, es decir, que brinde el mismo resultado en diferentes ocasiones. Es la exactitud o precisión con que un instrumento mide algo.

**TABLA DE ESPECIFICACIONES:** Es un cuadro de doble entrada en el cual, sobre un eje se colocan los objetivos de la enseñanza, incluidos en la unidad didáctica, y en el otro eje se colocan los contenidos, ambos en relación porcentual.

**OBJETIVOS DE LAS AREAS DOCENTE-ADMINISTRATIVAS:** Los objetivos de aprendizaje precisan el tipo y grado de aprendizaje que debe lograr el estudiante, a propósito de los contenidos seleccionados, para adquirir las capacidades estipuladas por cada uno de los objetivos docente-administrativos, en el catálogo de estudios de 1995.



## PROCEDIMIENTO

El presente trabajo de investigación se realizó aplicando la prueba escrita para determinar la Eficacia Académica a una muestra de la población de estudiantes del primer grupo del programa de Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Odontología, del ciclo de 1995.

Se estableció que la muestra a utilizar fue del 100% de la población, debido a que ésta es del tamaño apropiado (20 estudiantes), para realizar la investigación.

Como primer paso, se aplicó la prueba escrita para determinar Eficacia Académica, a los estudiantes del programa de Ejercicio Profesional Supervisado; a continuación, con los datos de la prueba ya aplicada, se estableció por medio de los procedimientos explicados más adelante, si ésta posee las características de Validez y Confiabilidad.

Como la prueba posee las características ya mencionadas, se determinó la Eficacia Académica de los estudiantes del primer grupo del programa de Ejercicio Profesional Supervisado del año de 1995.

Además, se realizarón Tablas de especificaciones para los objetivos educativos de las diferentes áreas docente-

administrativas que se incluyeron en la prueba escrita, con el propósito de determinar en qué procesos del Dominio Cognoscitivo se encuentran, y si estos están de acuerdo con los procesos del Dominio Cognoscitivo que se manejan en la prueba escrita para determinar la Eficacia Académica.

A continuación se describe detalladamente, la forma en que se determinarán cada una de las variables del estudio:

### 1. VALIDEZ

Se estableció a través del análisis de la tabla de especificaciones de la prueba escrita, en la cual se incluyeron los niveles del dominio cognoscitivo y el número de preguntas correspondientes a la prueba escrita, para determinar en qué proceso del dominio cognoscitivo se encuentra cada pregunta.

La prueba escrita tendrá validez, si ésta abarca la totalidad de los procesos del Dominio cognoscitivo y si mide la capacidad de los estudiantes en resolver los problemas que puedan presentársele en su puesto de trabajo en el Ejercicio Profesional Supervisado.

### 2. CONFIABILIDAD

Se determinó a través del Índice de Confiabilidad de Kuder-Richardson, el cual consiste en determinar inicialmente la desviación estandar de las calificaciones de la prueba.

Posteriormente se le aplicará la fórmula:

$$r = \frac{n \sigma^2 - \bar{x} (n - \bar{x})}{(n - 1) \sigma^2}$$

la que nos brinda el coeficiente de confiabilidad respectivo, que establecerá la confiabilidad de la prueba.

El coeficiente de confiabilidad que aportó la prueba escrita, se interpretó de la siguiente manera:

de 0.80 en adelante	muy alta confiabilidad
de 0.55 a 0.79	alta confiabilidad
de 0.40 a 0.54	media confiabilidad
de 0.20 a 0.39	baja confiabilidad
de 0.18 a 0.20	muy baja confiabilidad
de 0.19 a menos	nula confiabilidad

para las pruebas andragógicas, de 0.55 en adelante se considera buena confiabilidad.

Dado que la confiabilidad de una prueba depende de la contribución de cada pregunta, es necesario elaborar un análisis estadístico de la calidad técnica de cada pregunta, determinando:

1. Índice de Dificultad
2. Índice de Discriminación

Una vez aplicada la prueba se procedió a:

- a. Ordenar las hojas de respuestas con puntajes obtenidos de mayor a menor.

- b. Se separó el 27% de pruebas de puntajes superiores y el 27% con puntajes inferiores.
- c. El análisis se realizó sobre el 54% de la muestra, se rechaza el 48% restante.
- d. Para cada pregunta se tabulan las respuestas, tanto para el grupo con puntajes superiores e inferiores.

### 1. Índice de Dificultad

Se determinó con éste método el grado de dificultad de cada una de las preguntas.

- a. Se sumó el número de respuestas y se determinó el número de respuestas correctas, esto se hizo tanto con el grupo con calificaciones altas y bajas.
- b. El resultado obtenido en la literal (a) se dividió dentro del 54% de examinados.

Se utilizó la siguiente fórmula:  $ReI + ReS / 54\% N$

Para interpretar los resultados se utilizó la siguiente escala comparativa:

ESCALA COMPARATIVA	CALIFACACION
0.00 A 0.3	FACIL
0.4 A 0.7	NORMAL
0.8 A 1.0	DIFICIL (15)

### 2. Índice de Discriminación

Este procedimiento nos indicó en qué medida sirve una pregunta para discriminar entre los alumnos con calificaciones altas y los alumnos con calificaciones

bajas; se determinó: Número de aciertos en el grupo alto, número de aciertos en el grupo bajo, en el número total de examinados.

Para interpretar los resultados obtenidos se utilizó la siguiente escala comparativa:

ESCALA COMPARATIVA	CALIFICACION
0.00 A 0.3	BAJA DISCRIMINACION
0.4 A 0.7	NORMAL DISCRIMINACION
0.8 A 1.0	ALTA DISCRIMINACION (15)

### 3. EFICACIA ACADEMICA

Se determinó por la capacidad de desempeño profesional en el puesto de trabajo del alumno del programa de Ejercicio Profesional Supervisado, a través del análisis de los resultados numéricos de una prueba elaborada para determinar la Eficacia Académica del alumno del programa de Ejercicio Profesional Supervisado, estableciendo parámetros y comparaciones entre ellos.

Para la calificación cuantitativa de éste estudio, se utilizó la siguiente escala valorativa:



TOTALMENTE INSATISFACTORIO	0	A	19
INSATISFACTORIO	20	A	39
MEDIANAMENTE SATISFACTORIO	40	A	69
SATISFACTORIO	70	A	89
TOTALMENTE SATISFACTORIO	90	A	100 (8)

#### 4. TABLA DE ESPECIFICACIONES Y OBJETIVOS DE LAS AREAS DOCENTE-ADMINISTRATIVAS

Se realizarón tablas de especificaciones para cada uno de los objetivos docente-administrativos, incluidos en la prueba escrita para determinar Eficacia Académica en el estudiante del programa de Ejercicio Profesional Supervisado, para establecer en qué procesos del dominio cognoscitivo se encuentran.

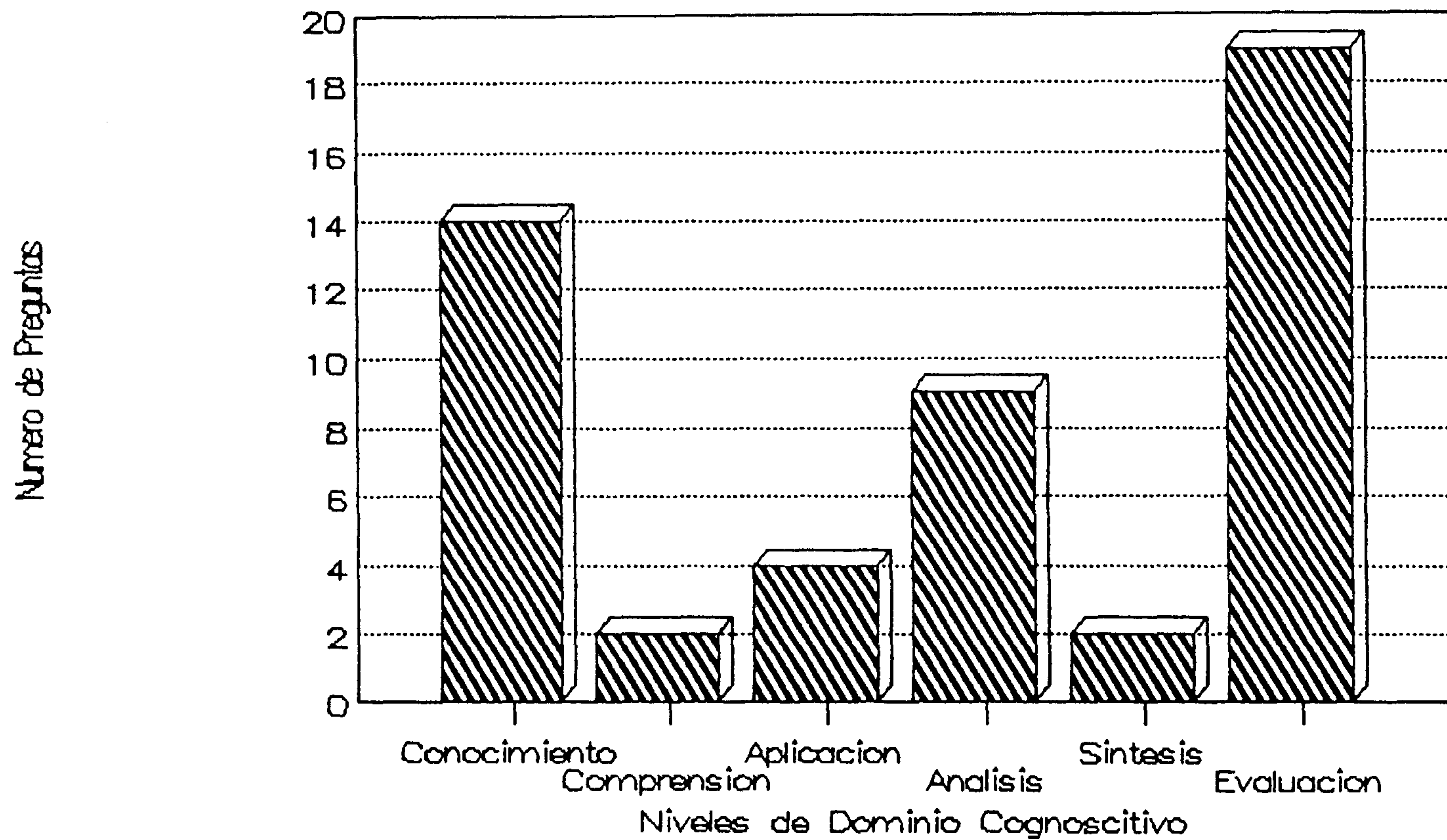
Se contrastarón los resultados que se obtuvieron de éste procedimiento y los obtenidos al determinar la validez de la prueba, para comparar los procesos del dominio cognoscitivo que se manejan en los objetivos docente-administrativos y en la prueba escrita.

## RECURSOS

- Humanos:**
- Alumnos evaluados
  - Asesor de investigación
  - Docentes que conforman la comisión de tesis
  - Personal administrativo de la Facultad de Odontología
  - Odontóloga practicante a cargo de la investigación
- Físicos:**
- Instalaciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala
  - Ambiente de trabajo, residencia
  - Computadora
  - Fotocopiadora
  - Escritorios
  - Sillas
- Materiales:**
- Prueba escrita para determinar la eficacia académica de los alumnos de E.P.S. (Anexo # 1)
  - Clave de respuestas
  - Instrumento para recopilar información
  - Libros
  - Hojas de papel
  - Bolígrafos
  - Folders

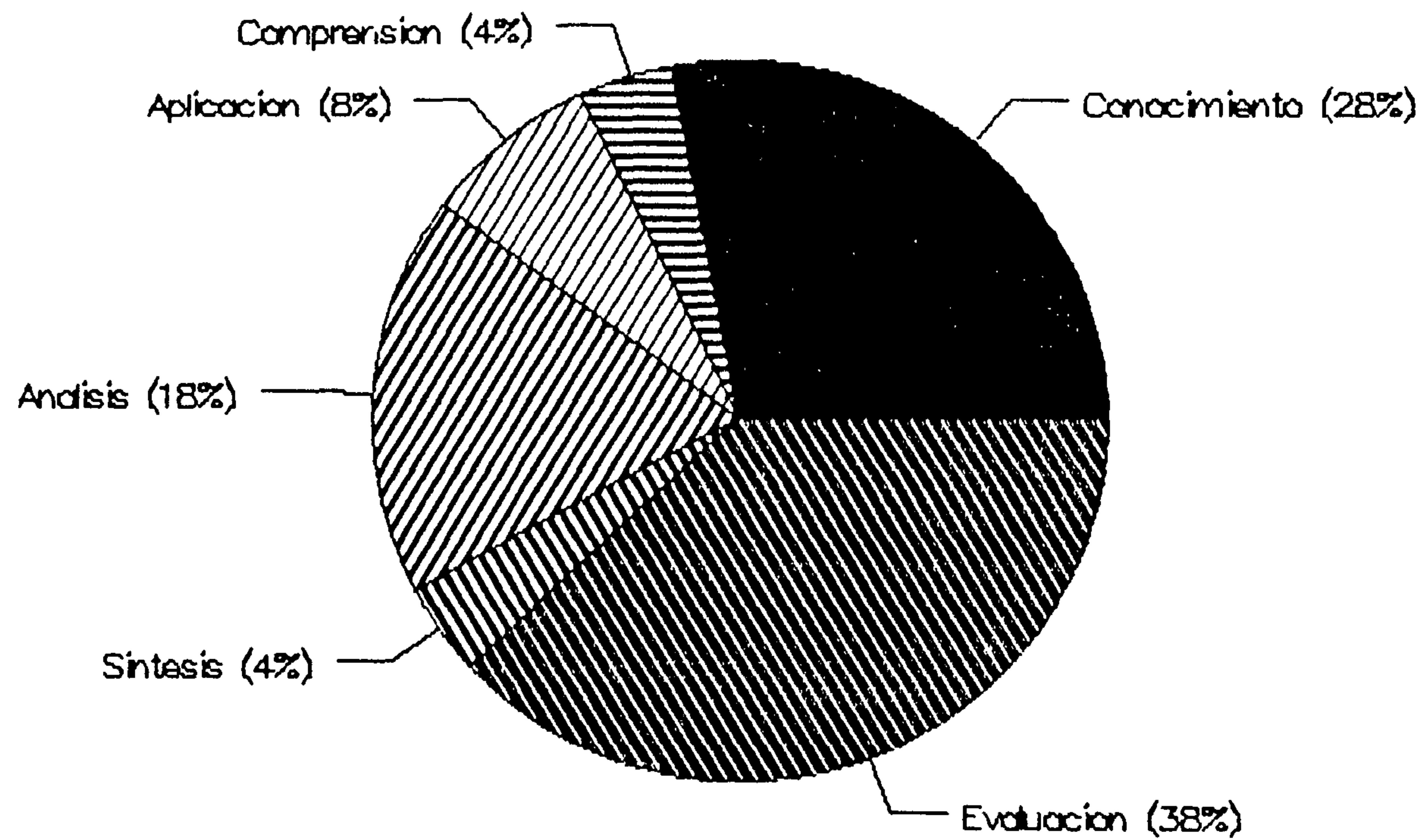
# **Presentacion de Resultados**

GRAFICA No. 1  
VALIDEZ DE LA PRUEBA ESCRITA  
Facultad de Odontología, USAC, 1995



FUENTE: Elaboración propia con base a resultados obtenidos al aplicar la prueba.  
INTERPRETACION: La prueba escrita abarca todos los niveles del dominio cognoscitivo.

GRAFICA No. 2  
VALIDEZ DE LA PRUEBA ESCRITA  
Facultad de Odontología, USAC, 1995



FUENTE: Elaboración propia con base a resultados obtenidos al aplicar la prueba.  
INTERPRETACION: La prueba escrita abarca todos los niveles del dominio cognoscitivo.



## CONFIABILIDAD

La confiabilidad de la prueba fue determinada a través de la aplicación de la Fórmula de Kuder-Richardson, tomando los puntajes obtenidos en la población de los 20 estudiantes del primer grupo del programa de Ejercicio Profesional Supervisado de 1995. Debido a que la prueba consta de 50 preguntas y la fórmula Kuder-Richardson está diseñada para 100 preguntas, se realizó el siguiente cálculo:

$$100 - 52.2 \quad (\bar{x})$$

$$50 - 25.1$$

$$100 - 8.408 \quad (\sigma)$$

$$50 - 4.204$$

### APLICACION DE LA FORMULA DE KUDER-RICHARDSON

$$r = \frac{N \sigma^2 - \bar{X} (N - \bar{X})}{(N-1) \sigma^2}$$

donde: N es la población

$\bar{X}$  es la media de los resultados obtenidos

$\sigma$  es la desviación estandar de los resultados obtenidos

$$r = \frac{20 (4.204) - 25.1 (20 - 25.1)}{(20 - 1) 4.204}$$

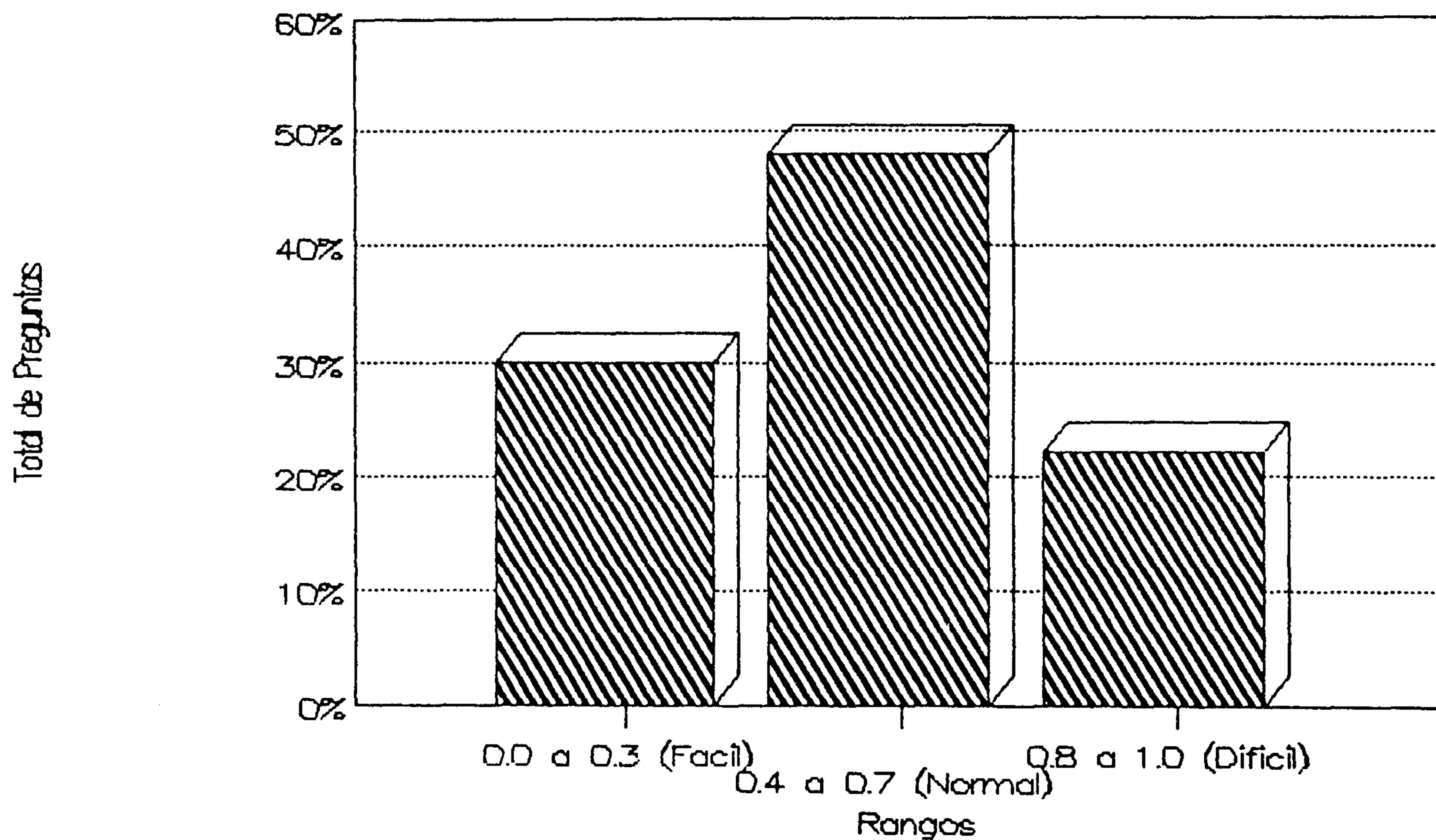
$$r = \frac{353.47 - 128.01}{19 \times 17.67}$$

$$r = \frac{225.46}{335.73}$$

$$r = 0.67$$

De acuerdo a la escala de coeficiente de confiabilidad la prueba escrita presenta una CONFIABILIDAD ALTA.

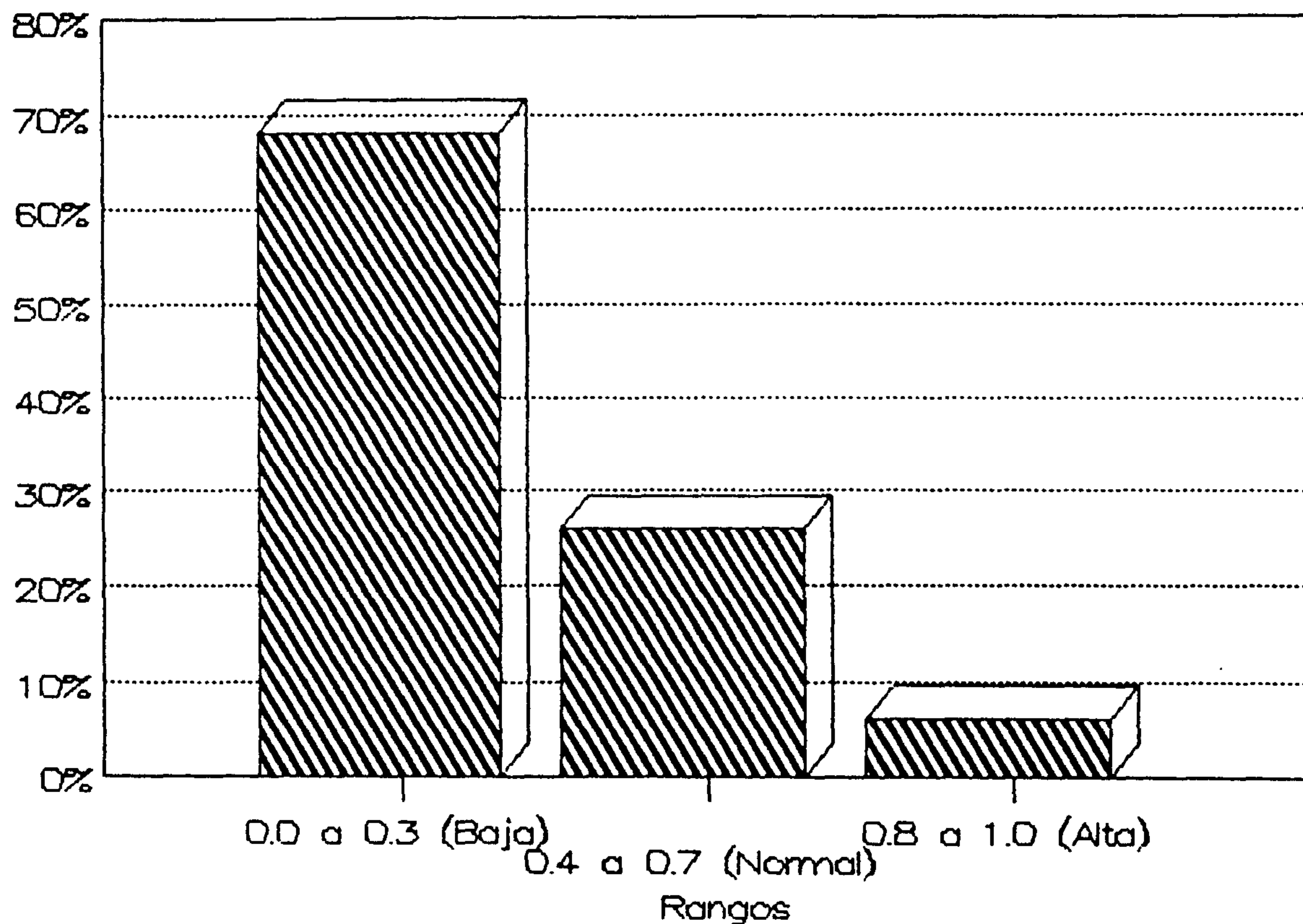
GRAFICA No. 3  
INDICE DE DIFICULTAD DE LA PRUEBA ESCRITA  
Facultad de Odontología, USAC, 1995



FUENTE: Elaboración propia con base a resultados obtenidos al aplicar la prueba.  
INTERPRETACION: El 48% de preguntas tiene un índice de dificultad normal, el 30% tiene un índice de dificultad bajo, y el 22% tiene un índice de dificultad alto.  
(ver pag. 52)

GRAFICA No. 4  
INDICE DE DISCRIMINACION DE LA PRUEBA ESCRITA  
Facultad de Odontología, USAC, 1995

Total de Preguntas

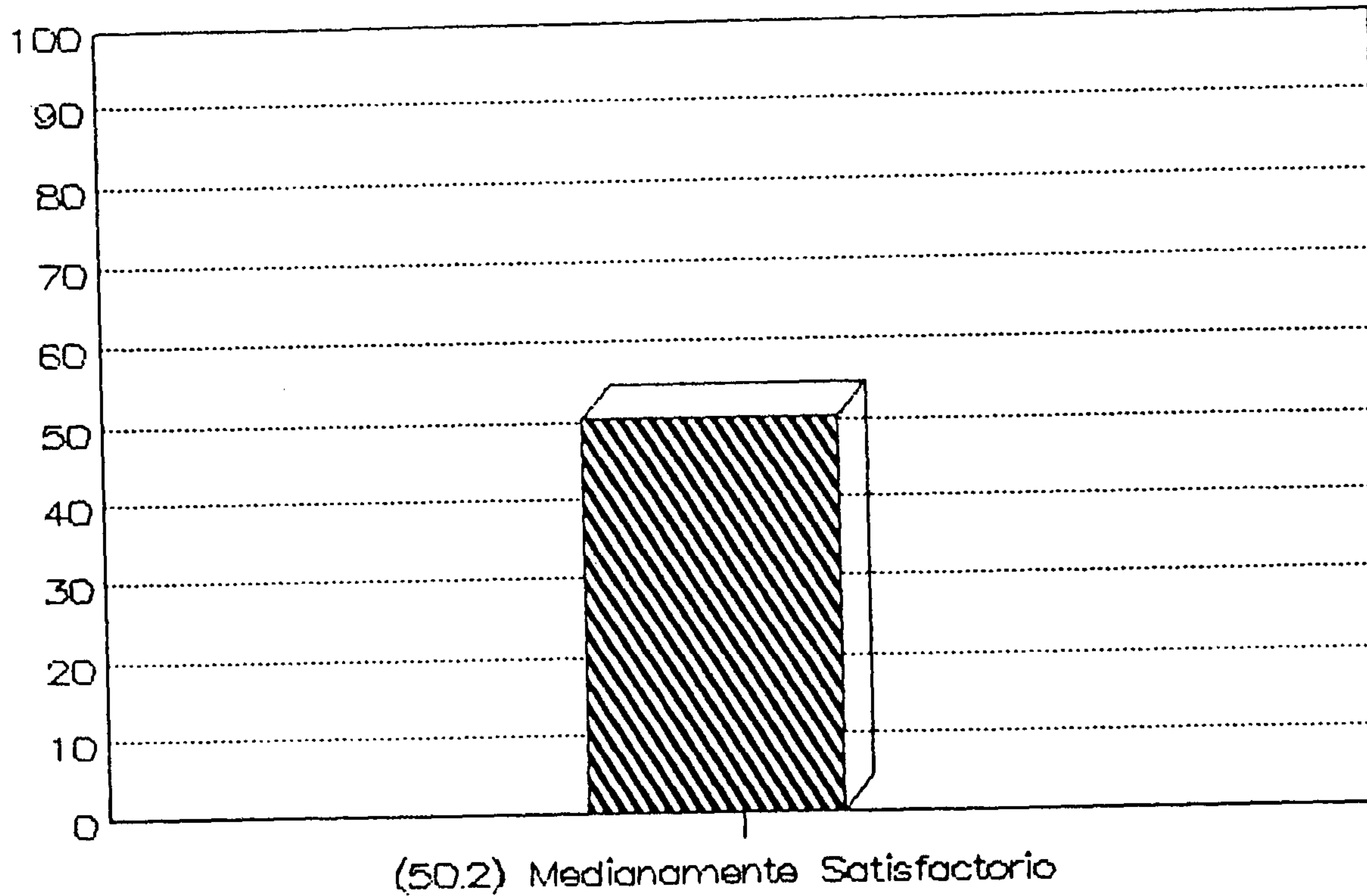


FUENTE: Elaboración propia con base a resultados obtenidos al aplicar la prueba.

INTERPRETACION: El 34% de preguntas tiene un índice de discriminación bajo, el 26% tiene un índice de discriminación normal, y el 6% tiene un índice de discriminación alto. (ver pag. 53)

GRAFICA No. 5  
EFICACIA ACADEMICA DEL ESTUDIANTE DEL PROGRAMA DE EPS, PRIMER GRUPO DE 1995  
Facultad de Odontología, USAC, 1995

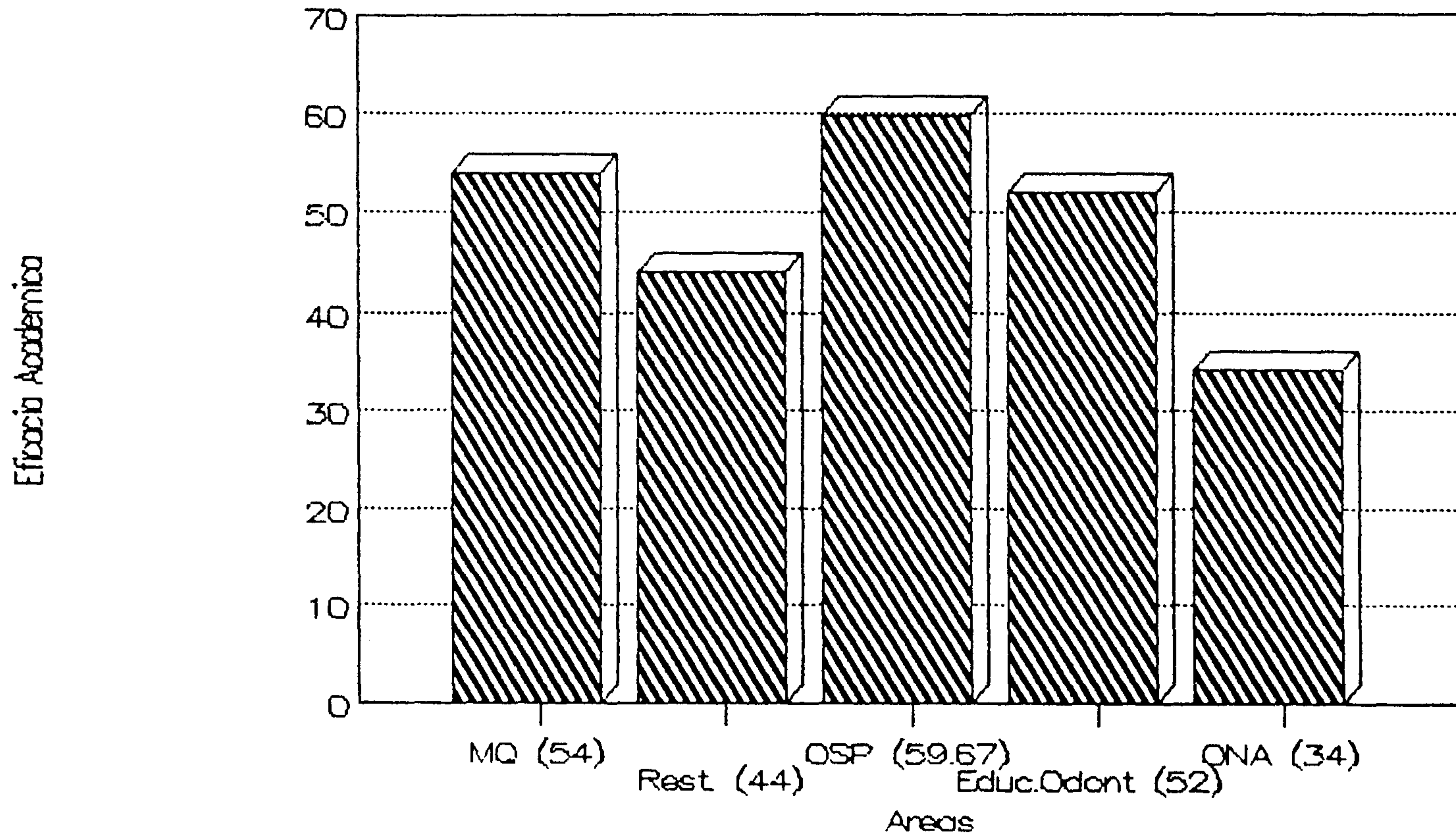
Eficacia Académica



FUENTE: Elaboración propia con base a resultados obtenidos al aplicar la prueba.  
INTERPRETACION: El promedio general de resultados es de 50.2, lo que lo ubica en la escala de MEDIANAMENTE SATISFACTORIA. (ver pag. 54)



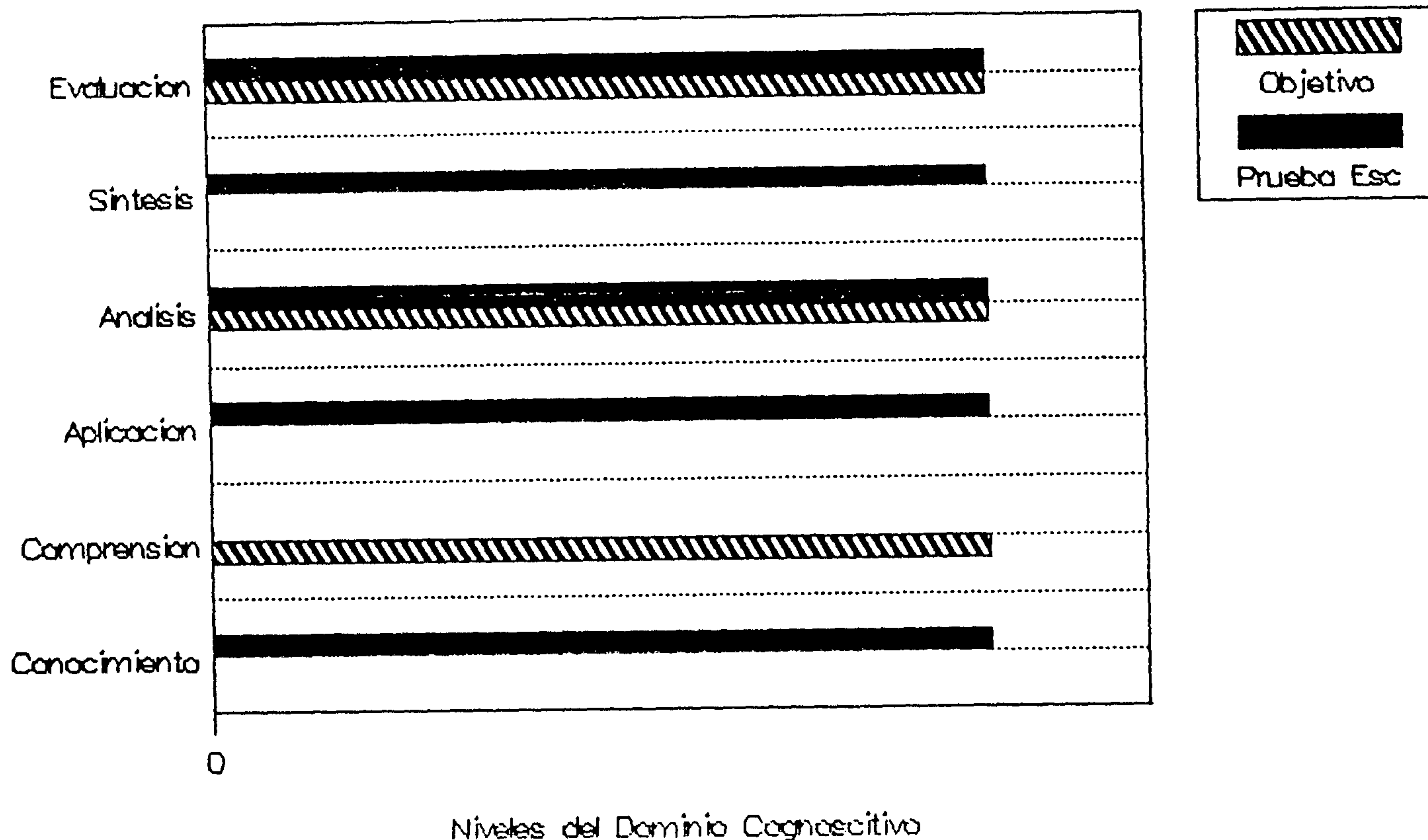
GRAFICA No. 6  
EFICACIA ACADEMICA POR AREAS DEL ESTUDIANTE DEL PROGRAMA DE EPS, PRIMER GRUPO DE 1995  
Facultad de Odontología, USAC, 1995



FUENTE: Elaboración propia con base a resultados obtenidos al aplicar la prueba.

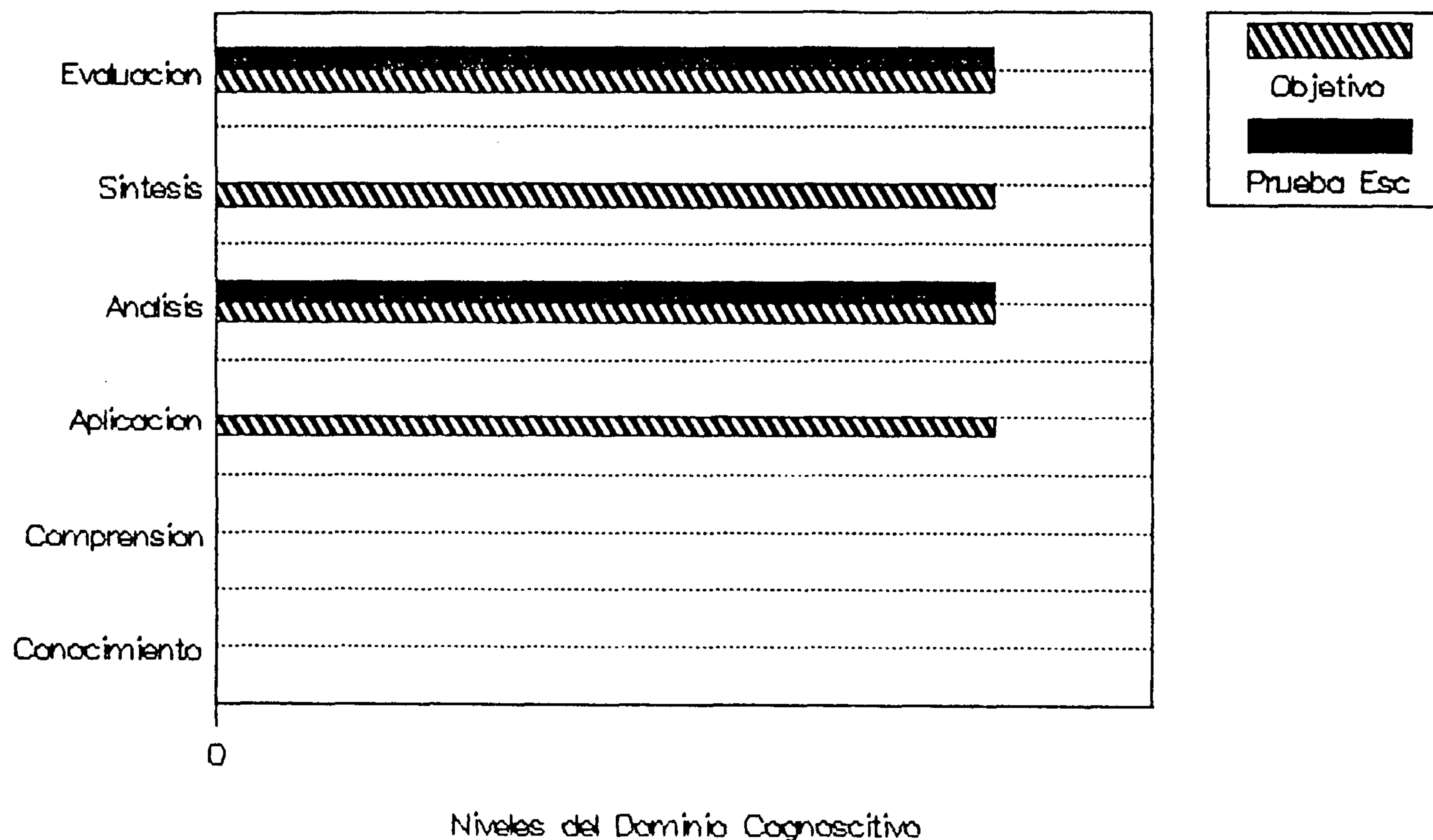
INTERPRETACION: El área de OSP obtuvo un promedio de calificaciones de 59.67, el área de MQ obtuvo un promedio de calificaciones de 54, el área de Educación Odontológica obtuvo un promedio de calificaciones de 52, el área de Restaurativa obtuvo un promedio de calificaciones de 44, y el área de ONA obtuvo un promedio de calificaciones de 34. Todas las áreas corresponden a la escala de MEDIANAMENTE SATISFACTORIA. (ver pag. 54)

GRAFICA No. 7  
 COMPARACION DEL OBJETIVO GENERAL DE OSP Y LA PRUEBA ESCRITA  
 Facultad de Odontología, USAC, 1995



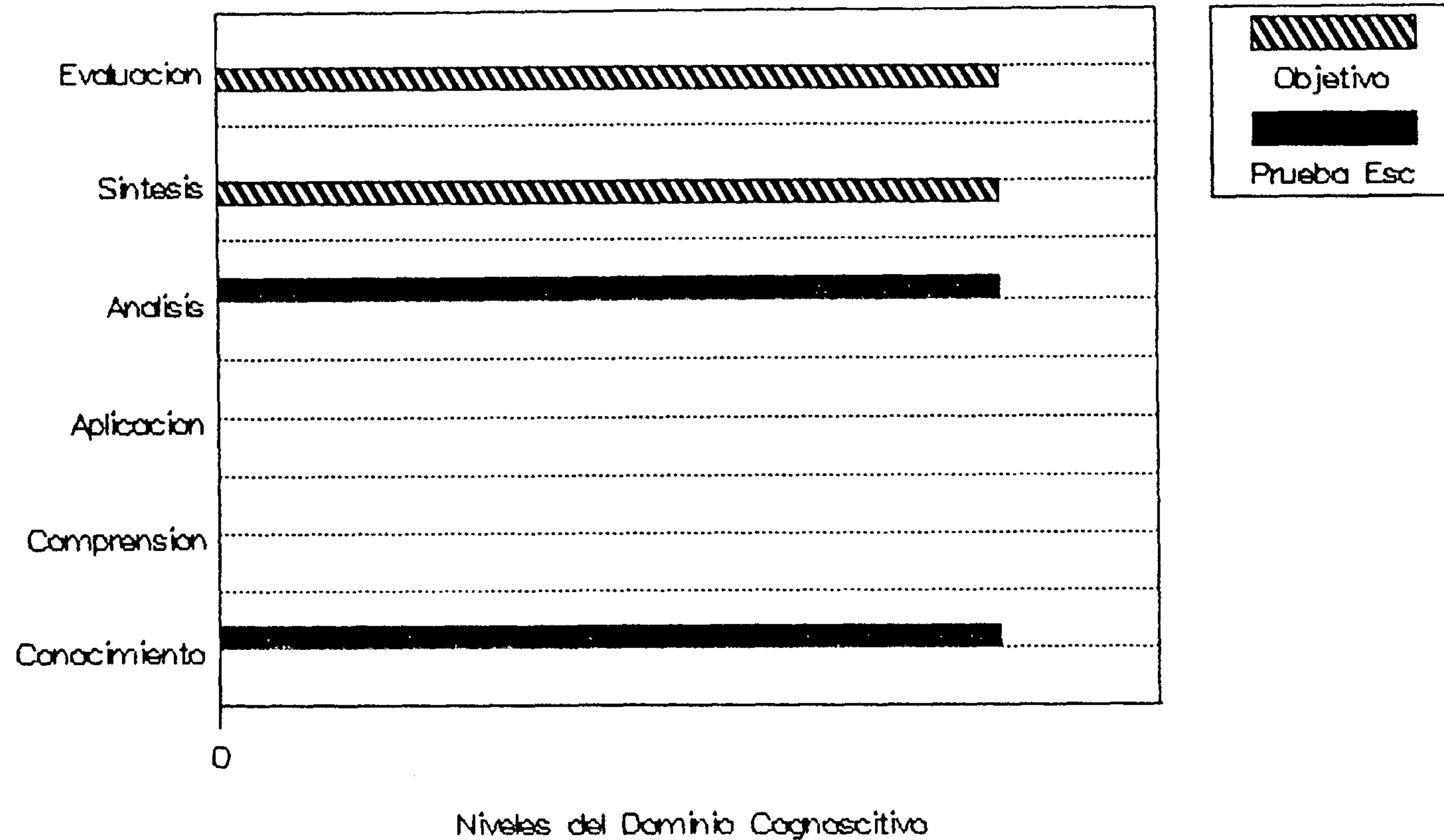
FUENTE: Elaboración propia con base a resultados obtenidos al aplicar la prueba.  
 INTERPRETACION: Tanto la prueba escrita como el objetivo general manejan los niveles más altos del dominio cognoscitivo.

GRAFICA No. 8  
 COMPARACION DEL OBJETIVO GENERAL DE MD Y LA PRUEBA ESCRITA  
 Facultad de Odontología, USAC, 1995



FUENTE: Elaboración propia con base a resultados obtenidos al aplicar la prueba.  
 INTERPRETACION: Tanto la prueba escrita como el objetivo general manejan los niveles más altos del dominio cognoscitivo.

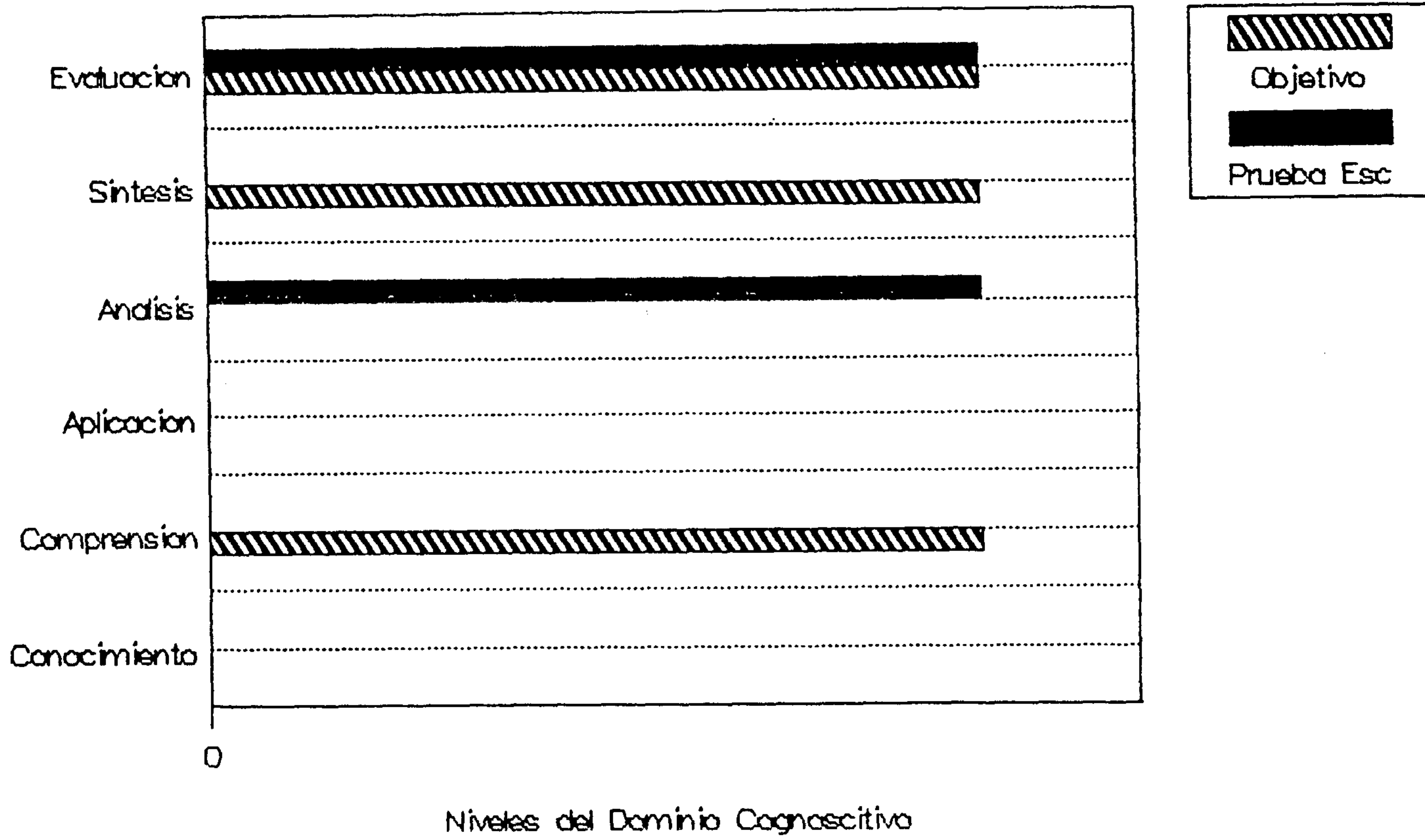
GRAFICA No. 9  
 COMPARACION DEL OBJETIVO GENERAL DE EDUCACION ODONTOLÓGICA Y LA PRUEBA ESCRITA  
 Facultad de Odontología, USAC, 1995



FUENTE: Elaboración propia con base a resultados obtenidos al aplicar la prueba.  
 INTERPRETACION: En esta gráfica observamos que solo el objetivo general maneja los niveles más altos del dominio cognoscitivo.



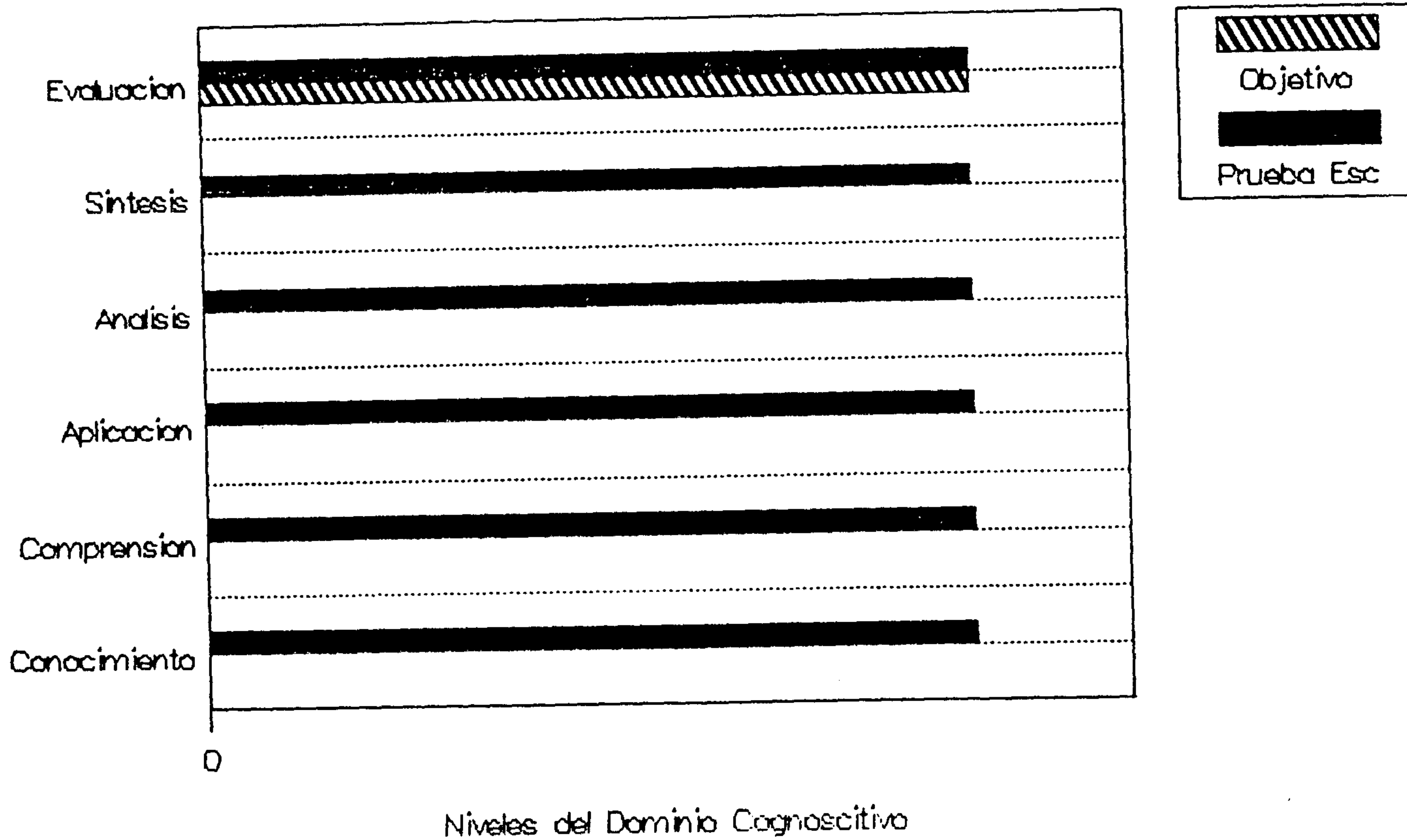
GRAFICA No. 10  
 COMPARACION DEL OBJETIVO GENERAL DE RESTAURATIVA Y LA PRUEBA ESCRITA  
 Facultad de Odontología, USAC, 1995



FUENTE: Elaboración propia con base a resultados obtenidos al aplicar la prueba.  
 INTERPRETACION: Tanto la prueba escrita como el objetivo general manejan los niveles más altos del dominio cognoscitivo.



GRAFICA No. 11  
 COMPARACION DEL OBJETIVO GENERAL DE ODA Y LA PRUEBA ESCRITA  
 Facultad de Odontología, USAC, 1995



FUENTE: Elaboración propia con base a resultados obtenidos al aplicar la prueba.  
 INTERPRETACION: Tanto la prueba escrita como el objetivo general manejan los niveles más altos del dominio cognoscitivo.

## DISCUSION DE RESULTADOS

### EFICACIA ACADEMICA

El resultado obtenido al aplicar la prueba escrita a los estudiantes del programa de Ejercicio Profesional Supervisado, del primer grupo de 1995, demostró que su Eficacia Académica, es decir, la capacidad de los estudiantes para resolver problemas que pueden presentárseles en sus puestos de trabajo, de acuerdo al promedio general de resultados, es de 50.2, lo que ubica la Eficacia Académica general de los estudiantes, en la escala de Medianamente Satisfactoria; en éste mismo rango de la escala evaluativa, se ubicó la Eficacia Académica de las diferentes áreas Docente-Administrativas que conforman la prueba escrita.

De lo anterior, se infiere que los estudiantes no poseen una completa o adecuada formación académica, ya que a éste nivel, se esperaría que ellos estuvieran en la escala de Totalmente Satisfactoria, pues idealmente reúnen las condiciones necesarias para resolver los problemas que pudieran presentárseles.

Se debe tomar en cuenta, que la prueba escrita es solo una forma de evaluar la eficacia académica en los estudiantes, y que éste estudio se puede complementar otra forma de evaluación, como sería la observación

IMPRESO DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

directa o un examen práctico, lo cual nos proporcionaría resultados más exactos.

#### VALIDEZ

La prueba escrita para determinar eficacia académica del estudiante del programa de Ejercicio Profesional Supervisado, posee la característica de Validez, ya que ésta abarca la totalidad de los niveles del dominio cognoscitivo y especialmente, porque hace énfasis en los niveles más altos del mismo. Esto nos demuestra que la prueba escrita mide si el estudiante tiene la capacidad de resolver problemas que pueden presentársele en su puesto de trabajo, en el programa de Ejercicio Profesional supervisado.

#### CONFIABILIDAD

Los resultados obtenidos por medio del método de Kuder-Richardson, para determinar la confiabilidad de la prueba escrita, demostraron que ésta posee una alta confiabilidad (0.67), lo cual indica que la prueba escrita brindará similares resultados en aplicaciones posteriores y bajo las mismas circunstancias educativas.

Al efectuar el análisis de ítems, se determinó que el porcentaje mayor de preguntas se encontraban dentro de las que poseen un grado de dificultad normal,

correspondiéndole un 48 %, un 30 % corresponde a preguntas con grado de dificultad bajo y un 22 % a preguntas con grado de dificultad alto.

Con respecto al índice de discriminación, se encontró, que un 68 % de preguntas tienen baja discriminación, o sea, que no discriminan adecuadamente entre el buen estudiante y el mal estudiante, un 26 % de preguntas tienen una discriminación normal y solo un 6 % de preguntas tienen una alta discriminación.

#### COMPARACION ENTRE OBJETIVOS GENERALES DE LAS AREAS DOCENTE ADMINISTRATIVAS Y LA PRUEBA ESCRITA

Al realizar la comparación entre los niveles del dominio cognoscitivo que se manejan en las áreas docente-administrativas que integran la prueba, y los niveles de dicho dominio que se manejan en los objetivos generales de las diferentes áreas docente-administrativas, se encontró que son congruentes, ya que ambos manejan los niveles más altos; por lo que se infiere que la prueba escrita para determinar la eficacia académica del estudiante del programa de Ejercicio Profesional Supervisado, llena las expectativas de lo que se espera en los diferentes objetivos generales de las áreas docente-administrativas.



## CONCLUSIONES

1. La Eficacia Académica de los estudiantes del Programa de Ejercicio Profesional Supervisado, del primer grupo de 1995, es MEDIANAMENTE SATISFACTORIA, ya que obtuvo un promedio general de resultados de 50.2. Las eficacias académicas de cada una de las diferentes áreas docente-administrativas se ubicaron también el mismo rango de la escala valorativa. De lo anterior se concluye que los estudiantes del programa de Ejercicio Profesional Supervisado, no poseen una completa y/o adecuada formación académica, ya que a éste nivel, se esperaría que fueran capaces de resolver cualquier tipo de problema que se les presente en su puesto de trabajo.
2. La prueba escrita, para determinar Eficacia de los estudiantes del Programa de Ejercicio Profesional Supervisado, posee la característica de validez, ya que evalúa todos los niveles del dominio cognoscitivo, haciendo énfasis en los niveles más altos del mismo. El mayor porcentaje de preguntas, evalúan el nivel de evaluación del dominio cognoscitivo, correspondiéndole un promedio de 38 %.



3. Los coeficientes de confiabilidad obtenidos, indican que la prueba escrita para determinar la eficacia académica del estudiante del Programa de Ejercicio Profesional Supervisado, en aplicaciones subsiguientes y bajo las mismas circunstancias educativas, ofrecerá resultados similares.
  
4. Los niveles del dominio cognoscitivo que maneja la prueba escrita para determinar la eficacia académica del estudiante del Programa de Ejercicio Profesional Supervisado, son congruentes a los niveles del dominio cognoscitivo que manejan los objetivos generales de las diferentes áreas docentes-administrativas que integran la prueba escrita.

## RECOMENDACIONES

1. Efectuar investigaciones en el campo de la evaluación educativa, aplicadas a las áreas docente-administrativas que conforman la Facultad de Odontología.
2. Que las diferentes áreas docente-administrativas de la Facultad de Odontología, al realizar evaluaciones escritas de rendimiento académico, incluyan en ellas todos los niveles del dominio cognoscitivo, con el fin de preparar al estudiante para resolver problemas que pudieran presentársele al momento de terminar su formación académica.
3. Que se prepare al estudiante a manejar los niveles más altos del dominio cognoscitivo en la resolución de los problemas que se le planteen, haciendo énfasis en estos, al elaborar las pruebas escritas que se les apliquen.
4. Dar continuidad a la determinación de la Eficacia Académica de los estudiantes de Ejercicio Profesional Supervisado, con el fin de proporcionar información que sirva de retroalimentación a las diferentes áreas docente-administrativas de la Facultad de Odontología.
5. Este estudio puede complementarse con otras formas de evaluar la eficacia académica, como observación directa o un examen práctico, para obtener datos más exactos.

## BIBIOGRAFIA

1. Bolaños Herrera, A.C. Eficiencia de las pruebas escritas de rendimiento académico utilizadas para la evaluación estudiantil en el área Médico-Quirúrgica de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Tesis, (Cirujano Dentista) Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1993. 108p.
2. Carreño, F.H. Instrumentos de medición del rendimiento escolar. México, Trillas, 1983. pp. 15-29, 31-33, 39-41, 57-59.
3. Fermín, M. La evaluación, los exámenes y las calificaciones. Buenos Aires, Kapelusz, 1977. pp. 28-55.
4. Galo de Lara, C.M. Cómo elaborar objetivos educacionales en forma operacional. Guatemala, Piedra Santa, 1982. pp. 3-33.
5. Gamboa, I. Una conversación acerca de currículo. Guatemala, Universidad de San Carlos, IIME, 1993. pp. 1-17, 107-123.
6. Goring, P.A. Manual de mediciones y evaluación del rendimiento de los estudios. Buenos Aires, Kapelusz, 1977. pp. 30-65.
7. Guatemala. Universidad de San Carlos, Departamento de Registro y Estadística. Catálogo de Estudios 1979 Guatemala, 1986. pp. 180-188.
8. Guatemala. Universidad de San Carlos, Instituto de Investigaciones y Mejoramiento Educativo. Evaluación del sistema educativo de la Universidad de San Carlos. Guatemala, 1993.
9. Lafourcade, P.D. Planteamiento, conducción y evaluación en la enseñanza superior. Buenos Aires, Kapelusz, 1974. pp. 195-196.



10. Lemús, L.A. Evaluación del rendimiento escolar. Buenos Aires, Kapelusz, 1971. pp. 13-17, 39-130
11. Mendizabal Prem, G.M. Propuesta de un modelo de evaluación curricular para la carrera técnica de Diseño Gráfico de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos De Guatemala. Tesis, Guatemala, Uninersidad de San Carlos, Facultad de Humanidades, 1988. pp. 9-13, 21-27.
12. Nérici, G. I. Hacia una didáctica general dinámica. Buenos Aires, Kapelusz, 1986. pp. 19-27, 62-77.
13. Scott, P.B. Introducción a la investigación y evaluación educativa. Guatemala, Universidad de San Carlos IIME, 1988 pp. 15, 39, 125-130.
14. Stoner, J.A. Administración. México, Prentice-Hall Hispanoamericana, 1984. pp 12-13, 96, 136.
15. Villagrán Colón, E. Prevención en salud bucal. Universidad de San Carlos, Facultad de Humanidades, 1990. sp. (Informe Final).

*Vo. Bv.*

*Jill Lopez*  
11-7-95



# **Anexos**



Instructivo para contestar la prueba escrita para determinar  
la eficacia académica de los alumnos del Programa de  
Ejercicio Profesional Supervisado

1. Esta prueba consta de 50 preguntas, todas de selección múltiple.
2. Para responder, marque con una X sobre la letra minúscula que corresponda a la opción más apropiada o correcta.
3. Responda con bolígrafo.
4. Conteste únicamente las preguntas que esté seguro.
5. El examen es individual, por lo tanto, no debe hacer comentarios o preguntas durante el mismo.

AREA MEDICO-QUIRURGICA

Preguntas de las unidades de: Endodoncia, Periodoncia y Cirugía.

1. El mejor aliado de los antibióticos en el tratamiento de las infecciones, será:
  - a) Aumentar la dosis del antibiótico
  - b) Reposo
  - c) Calor Húmedo
  - d) Incisión y drenaje.
  
- 2.Cuál es la acción farmacológica del acetaminofén?
  - a) Analgésico
  - b) Analgésico, antipirético
  - c) Antipirético, antiinflamatorio
  - d) Antiinflamatorio, analgésico.
  
3. La forma de acceso:
  - a) Dependerá de la forma y tamaño de la cámara pulpar
  - b) En incisivos siempre será asingular
  - c) En incisivos siempre será ovoidea
  - d) En molares siempre será ovoidea.
  
- 4.Cuál es el criterio más apropiado en caso de que una fístula no cicatrice después de un T.C.R. bien efectuado en una pieza No. 8
  - a) Si no cicatriza antes de 2 semanas, planificar cirugía apical
  - b) Esperar de 6 meses a 1 año para decidir cirugía apical
  - c) Extraer el diente
  - d) Dejar el caso como está, pues no representa peligro alguno.
  
- 5.Cuál es el criterio más apropiado en lo relativo a la longitud de espigas intra-radiculares?
  - a) Que lleguen a la mitad de la raíz
  - b) Que lleguen a cinco milímetros del cuello del diente
  - c) 2/3 de la longitud de la raíz
  - d) Que sean lo más largas posible, dejando siempre 3 ó 4 mm. de gutapercha

6. En un paciente aparentemente edéntulo, de 55 años de edad, que consulta para que se le haga un par de dentaduras totales, se descubre roentgenográficamente un canino superior incluido con apariencia como apolillada de la corona y la raíz. La pieza se encuentra incluida profundamente en el maxilar. Ante esto usted debe decidir:
- a) Extraer la pieza por la patología evidente que presenta. Luego hacer la prótesis.
  - b) Hacer su prótesis y recomendar observación radiográfica periódica de la pieza
  - c) Hacer la prótesis y luego extraer la pieza, rebasando la prótesis si fuera necesario.
  - d) Hacer la prótesis con un alivio en el sitio en donde se encuentra la pieza incluida.
7. Usted coloca una anestesia tipo troncular de tres pasos para hacer una pequeña cavidad distal en el incisivo lateral inferior, con aparente buen resultado, Sin embargo, al estar trabajando en la pieza, el paciente se queja de dolor. Esto se debe a:
- a) Estar inflamada la pulpa de la pieza
  - b) Inervación accesoria del área por el plexo cervical
  - c) Umbral de dolor bajo en el paciente
  - d) Inervación cruzada por nervios del lado no anestesiado.
8. Si un paciente se presenta a su clínica y al hacerle la evaluación respectiva no presenta ningún signo de inflamación gingival, cuál sería la técnica de cepillado que le recomendaría?
- a) De barrido
  - b) Bass
  - c) Charter
  - d) Ninguno.
9. Cuando un paciente presenta cambios de color, contorno, consistencia y sangramiento de la encía y una profundidad de sondeo en las molares inferiores comprendidas entre 4 y 5 mm., usted sospecha que dicho paciente presenta una enfermedad periodontaria conocida como:
- a) Gingivitis
  - b) Periodontitis inicial
  - c) Periodontitis moderada
  - d) Periodontitis avanzada.
10. Se presenta a su clínica un paciente de 20 años de edad con el siguiente cuadro clínico y roentgenográfico:
- Cambios de color, consistencia y sangramiento de la encía  
Bolsas periodontales de 5 y 6 mm.  
Reabsorción ósea avanzada localizada en las primeras molares superiores e inferiores y en los incisivos centrales superiores.

Respuestas de la pregunta No, 10.

El diagnóstico estaría enmarcado dentro de lo que corresponde a:

- a) Gingivitis
- b) Periodontitis de adulto
- c) Periodontitis destructiva crónica avanzada
- d) Periodontitis juvenil.



RESTAURATIVA

1. La exposición crónica al mercurio da como resultado una serie de síntomas y signos; el más confiable y precoz es:
  - a) Insomnio
  - b) Somnolencia
  - c) Pérdida de apetito
  - d) Leve temblor muscular
  - e) Ulceración de la mucosa oral.
  
2. En términos generales y de acuerdo al documento "Resinas Compuestas", las compositas que presentan una mejor tasa de rendimiento son las:
  - a) Híbridas
  - b) Partícula fina
  - c) Convencionales
  - d) Microrrelleno homogéneo
  - e) Microrrelleno heterogéneo.
  
3. La disminución del coeficiente de expansión térmica de una composita depende de:
  - a) Relleno
  - b) Monómero
  - c) Diluyente
  - d) Agentes estabilizadores
  - e) Iniciador de polimerización.
  
4. Señale el inciso que represente el orden adecuado de los pasos de la preparación cavitaria, según los lineamientos del Dr. G.V. Black, los cuales se encuentran en forma desordenada a continuación:
  1. Remoción de dentina cariada
  2. Terminado de las paredes cavitarias
  3. Delimitación del contorno cavitario
  4. Obtención de la forma de acceso o conveniencia
  5. Limpieza de la cavidad
  6. Obtención de la forma de resitencia
  7. Obtención de la forma de retención
  - a) 3-7-4-6-2-1-5
  - b) 3-4-6-7-1-2-5
  - c) 3-6-7-4-1-2-5
  - d) 3-4-7-6-2-1-5
  - e) 3-7-6-4-1-2-5



5. Respecto al eje largo de la pieza, ¿qué ángulo debe tener el bisel de la cúspide funcional cuando se prepara una molar?
- a) 25°
  - b) 30°
  - c) 40°
  - d) 45°
  - e) 48°
6. En piezas multirradiculares, la espiga artificial se coloca de preferencia...
- a) En molares superiores e inferiores, en la raíz distal
  - b) En molares superiores en la raíz lingual y en inferiores en la mesial
  - c) En molares superiores en la raíz mesial y en inferiores en la distal
  - d) En molares superiores en la raíz lingual y en inferiores en la distal.
7. Caso Clínico; Paciente con mordida cruzada unilateral, con reborde residual maxilar y mandibular aplanados, usted seleccionaría dientes:
- a) Anatómicos superior e inferior
  - b) Anatómicos superiores - no anatómicos inferiores
  - c) 33 grados superior y cero grados inferior
  - d) b y c son correctas
  - e) Ninguna es correcta.
8. La principal función de la guía anterior en oclusión orgánica es:
- a) La desoclusión en movimientos excéntricos
  - b) Evaluar la profundidad de fosas
  - c) Evaluar la altura cuspidéa
  - d) Incidir los alimentos
  - e) Determinar la inclinación de la eminencia articular por medio de registros interoclusales
9. ¿Cuál considera que es la característica morfológica dental más predominante en la población guatemalteca?
- a) Aplanamiento de cara bucal de 4.2
  - b) Tipo V cara lingual de 1.1.
  - c) Tuberculum mediano interno en 4.6
  - d) Tubérculo inconstante en 2.6
  - e) Premolar oriental en 4.4.

10. La creación de relación oclusales estables permite:
- Que los cambios logrados en la oclusión duren poco
  - Que la mandíbula adopte posiciones de conveniencia
  - Mantener un aparato neuro-muscular en estado óptimo
  - Que las cúspides ocluyan en los planos inclinados.
11. Señale cuál es el objetivo primordial que debemos alcanzar para obtener buena oclusión y armonía entre los componentes del sistema masticatorio:
- Desplazamiento desde oclusión habitual hacia relación céntrica
  - Contacto oclusal máximo con un deslizamiento lateral de mm
  - Máxima intercuspidad de piezas al final del cierre
  - Contacto oclusal máximo en la posición terminal de bisagra.
12. Toda cavidad que se prepare para una incrustación metálica, debe presentar ciertas características.Cuál (es) de las siguientes opciones considera usted que es (son) correcta (s)?
- Angulo cavo-superficial biselado
  - Angulo axio-pulpar bien definido
  - Angulos internos redondeados
  - a y b son correctas
  - b y c son correctas.
13. El camino de inserción en una boca parcialmente desdentada se determina y obtiene con:
- El articulador dental
  - Arco facial
  - Diseñador dental
  - Trazador intraoral (intrabucal)
14. La reciprocidad en una corona artificial colocada en un diente pilar se consigue por:
- Descanso oclusal
  - Planos guías mesial y distal
  - Plano guía lingual
  - Aditamento de precisión
15. Al preparar una cavidad Clase V en el área cervical de una canino superior derecho, en una lesión con exposición de cemento radicular, la forma de retención de la resina compuesta, estará dada por:

Respuestas de la pregunta No. 15

- a) Retenciones en forma de surcos, a nivel dentinario, en la pared cervical
- b) Biseles en las paredes que queden sobre esmalte
- c) Retenciones adicionales en las paredes proximales e incisal
- d) a y b son correctas
- e) a, b y c con correctas.

AREA DE ODONTOLOGIA SOCIO PREVENTIVA

1. Para que el odontólogo tenga derecho a los honorarios es condición primordial que:
  - a) Que haya terminado el tratamiento
  - b) Utilice materiales de buena calidad
  - c) Tenga capacidad para realizar bien lo que va a hacer
  - d) Cobrar de acuerdo a la capacidad económica del paciente.
  
2. Cuando hablamos del precio de un tratamiento dental nos referimos a:
  - a) Al costo del tratamiento
  - b) Al arancel de la clínica
  - c) A la ganancia obtenida por el dentista
  - d) Al costo del tratamiento, más el beneficio del dentista.
  
3. Para lograr un mayor éxito en la clínica dental, que importancia tiene el conocimiento del proceso de comunicación.
  - a) Permite al odontólogo comunicarse con los pacientes
  - b) Ayuda al odontólogo para que el paciente acepte su plan de tratamiento
  - c) Evita malos entendidos entre paciente y odontólogo
  - d) Para que el paciente conozca el consciente intelectual del odontólogo.
  
4. Los recursos didácticos auxiliares son medios de los cuales nos valemos para:
  - a) Conocer el estado socio cultural de las personas
  - b) Desarrollar una plática o conferencia de cualquier índole
  - c) Transmitir mensajes sobre salud bucal
  - d) Conocer el estado de salud bucal.
  
5. Cuando el odontólogo planifica la resolución de un caso de maloclusión clase II con protrusión maxilar, debería considerar:
  - a) Extracción de cuatro primeras premolares
  - b) Extracción de primeras premolares superiores y segundas premolares inferiores
  - c) La extracción seriada no está indicada
  - d) Esperar a que finalice la etapa de dentición mixta para decidir



6. La segunda etapa de desarrollo de la dentición llamada de "Separamiento o del patito feo", usualmente se corrige gracias a varios factores, entre los cuales se encuentra el siguiente:
  - a) Aumento de la longitud de arco debida al crecimiento y desarrollo del niño
  - b) Aumento en la anchura de la base de la nariz
  - c) Presencia del espacios primates
  - d) Desplazamiento mesial de molares hacia el espacio libre de nance.
  
7. Con respecto al objetivo de la odontología a cuatro manos, identifique cuál de los postulados enumerados a continuación esta correcto:
  - a) Hacer posible que el operador rinda el máximo de servicios dentales de alta calidad al máximo de personas, de una manera cómoda y libre de tensiones.
  - b) Hacer posible que el equipo operador asistente rinda el máximo de servicios dentales de alta calidad a un mínimo de pacientes de una manera cómoda y libre de tensiones.
  - c) Hacer posible que el equipo operador asistente rinda el máximo de servicios dentales de alta calidad al máximo de personas de una manera cómoda y libre de tensiones
  - d) Hacer posible que el equipo operador asistente rinda el máximo de servicios dentales a fin de obtener altos ingresos.
  
8. Para hacer posible que la atención odontológica llegue a más grupos de población, principalmente a las de menores recursos económicos, de las siguientes alternativas cuál es la más adecuada:
  - a) La especialización de los odontólogos
  - b) Uso de equipo y tecnología sofisticada
  - c) El uso de métodos y técnicas simplificadas de trabajo en equipo
  - d) La prestación de servicios de emergencia principalmente.
  
9. Se refiere a la "frecuencia de personas enfermas que hayan comenzado dentro de un período definido"
  - a) Incidencia
  - b) Morbilidad
  - c) Prevalencia de período
  - d) Prevalencia de punto.
  
10. La cifra de la presión arterial, que nos indica que debemos evaluar y prescribir tratamiento es:
  - a) Presión diastólica de 80 mm de Hg
  - b) Presión diastólica mayor de 90mm de Hg
  - c) Presión sistólica de 120 mm de Hg
  - d) Presión sistólica de 90 mm de Hg.



11. Al respecto de la medicina comunitaria, al implementarla debemos incorporar elementos de:
  - a) Ambientales
  - b) Culturales
  - c) Políticos
  - d) Todos los anteriores.
  
12. Para determinar la prevalencia de caries dental en una población, se utiliza el índice CPO. Este índice indica:
  - a) La frecuencia de la caries dental
  - b) El impacto de la caries dental
  - c) La prevalencia de la caries dental
  - d) La causa de la caries dental.
  
13. Indique qué método nos permite una acción preventiva de caries dental a nivel amplio, independiente de la voluntad y nivel socioeconómico de las personas:
  - a) Uso de pasta dental
  - b) Uso de cepillo dental
  - c) Uso de fluor
  - d) Control de placa bacteriana.
  
14. En el área rural guatemalteca, se comprueba que esta muy generalizados los problemas periodontales en la población por lo que de acuerdo a la experiencia adquirida, usted actuará de la siguiente manera:
  - a) Educar a la población
  - b) Hacer tratamientos periodontales
  - c) Dejar que la enfermedad siga su curso normal
  - d) Preocuparse solamente de la población escolar.
  
15. También es frecuente encontrar problemas periodontales asociados con bastante destrucción dentaria. Si en el área rural nos encontramos con una pieza dentaria con pulpitis irreversible, la situación se la resolvemos al paciente de la manera más adecuada a la realidad nacional:
  - a) Extracción de la pieza dentaria
  - b) Realizando una pulpectomía y colocando prótesis fija
  - c) Realizando una pulpectomía y colocnado corona prefabricada.
  - d) Refiriendolo al odontólogo más cercano.

DEPARTAMENTO DE EDUCACION ODONTOLOGICA  
MULTICENTRO DE INNOVACIONES ESTOMATOLOGICAS

1. El Marco Teórico de un Protocolo de Investigación está relacionado con:
  - a) El título
  - b) El problema
  - c) Los supuestos
  - d) Las conclusiones
  - e) La justificación.
  
2. Un estudio piloto:
  - a) Requiere de hipótesis distintas a las del estudio mismo
  - b) Se basa en los resultados de un estudio preliminar
  - c) Puede ayudar a mejorar la validez del estudio
  - d) Utiliza muestras no aleatorias
  - e) Siempre es necesario.
  
3. El acuerdo de la desviación estandar se llama:
  - a) Rango
  - b) Frecuencia
  - c) Ji cuadro
  - d) Varianza
  - e) Media
  
4. Una conjetura sobre la relación entre dos o más variables se llama:
  - a) Problema
  - b) Teoría
  - c) Teorema
  - d) Principio
  - e) Hipótesis
  
5. El planteamiento de un problema de investigación debe por lo menos implicar:
  - a) Una respuesta de un simple "si o "no"
  - b) Los valores personales del investigador
  - c) La relación entre dos o más variables
  - e) La interpretación de datos
  - d) El análisis estadístico.

DISCIPLINA DE ODONTOLOGIA DEL NIÑO Y DEL ADOLESCENTE

1. Se presenta un niño de 6 años a la clínica dental y al examen clínico no presenta caries, es Baume I y Grada Mesial. Cuál sería la conducta a seguir:

- a. Aplicación tópica de fluor.
- b. Aplicación de sellantes de fosas y fisuras y ATF.
- c. Instruir un protocolo de tratamiento para paciente sano.
- d. Citar al paciente para chequeo dentro de 6 meses o un año.

2. El inicio de medidas preventivas con fluoruro es conveniente iniciarlas:

- a. A los 3 años.
- b. Con el aparecimiento de el primer diente.
- c. Con la primera cita al Odontólogo.
- d. A los 3 meses de embarazo.

3. A un paciente niño de 7 años con caries en todas las superficies interproximales de molares primarios, el tratamiento indicado sería:

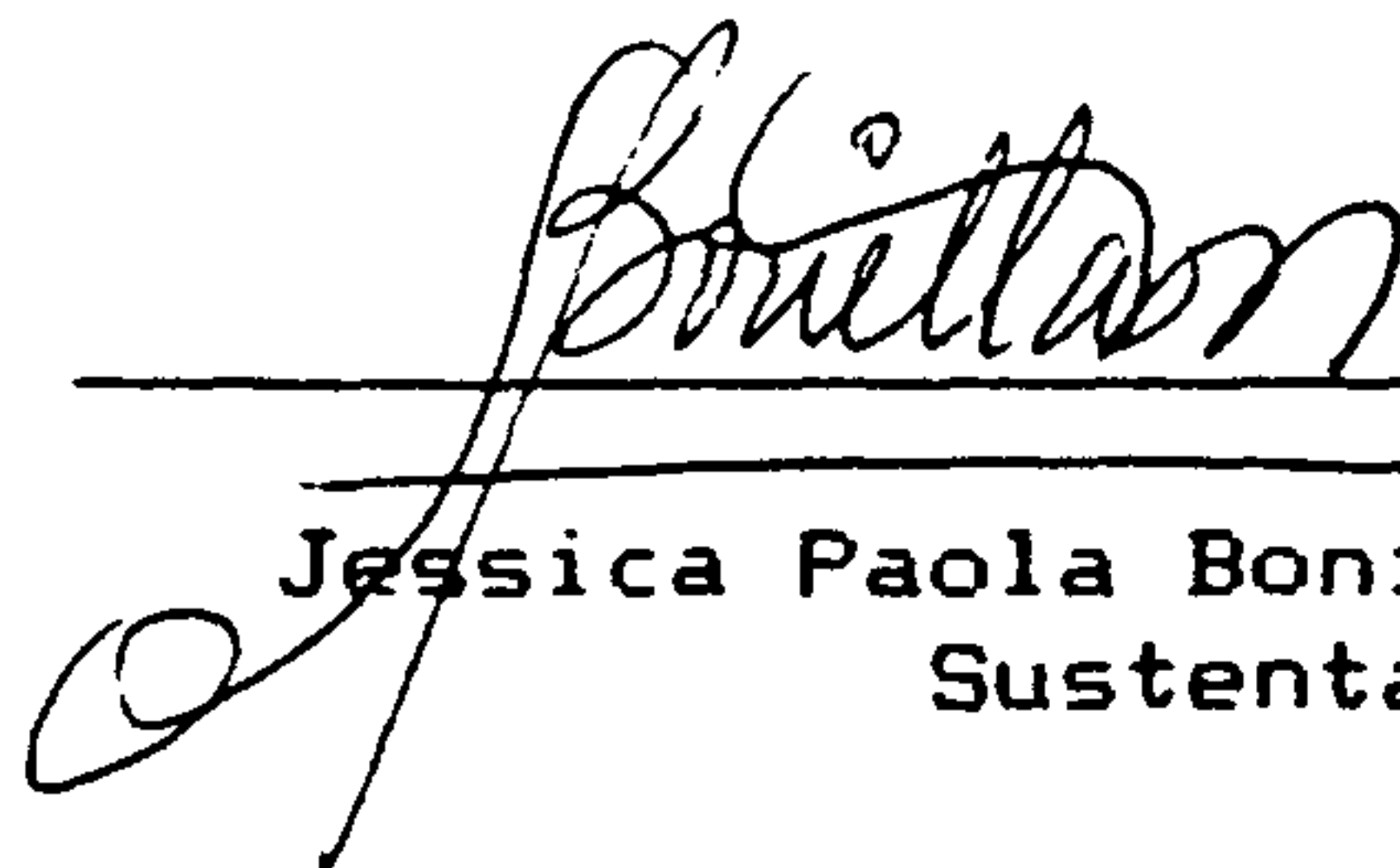
- a. Amalgama Clase II MOD.
- b. Coronas de Acero Inoxidable.
- c. Pulpotomías y amalgamas Clase II MOD.
- d. Tratamiento restaurativo adecuado y luego tratamiento preventivo.

4. Las restauraciones de amalgama Clase II de amalgama estan contraindicadas en algunas piezas primarias indique la opción correcta.

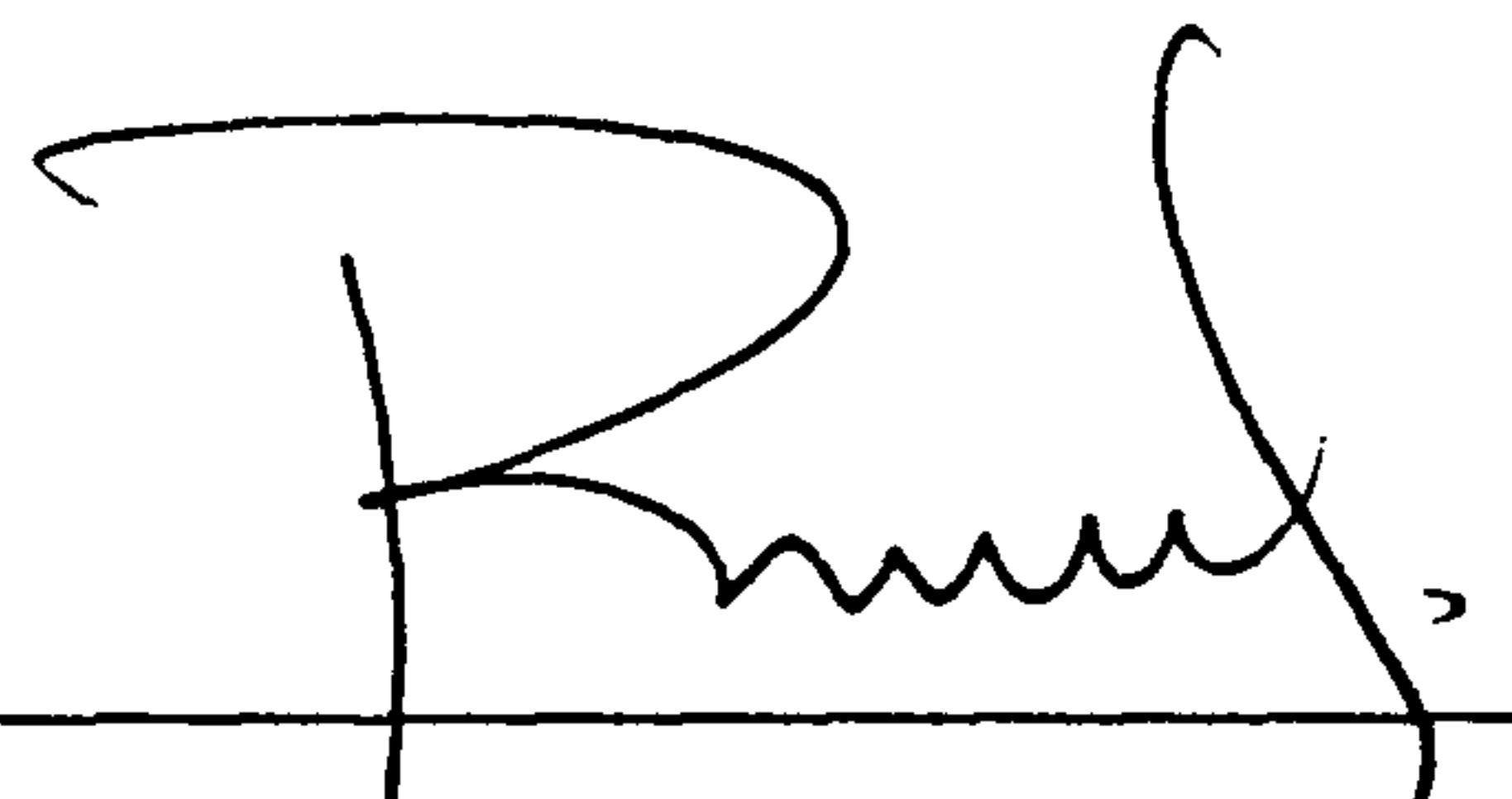
- a. Mesial de segunda molares superiores e inferiores primarios.
- b. Distal de segundo molar superior y Mesial de primer molar primarios.
- c. Distal de primer molar y mesial de segundo superior primarios.
- d. Mesial de primerios molares primarios.

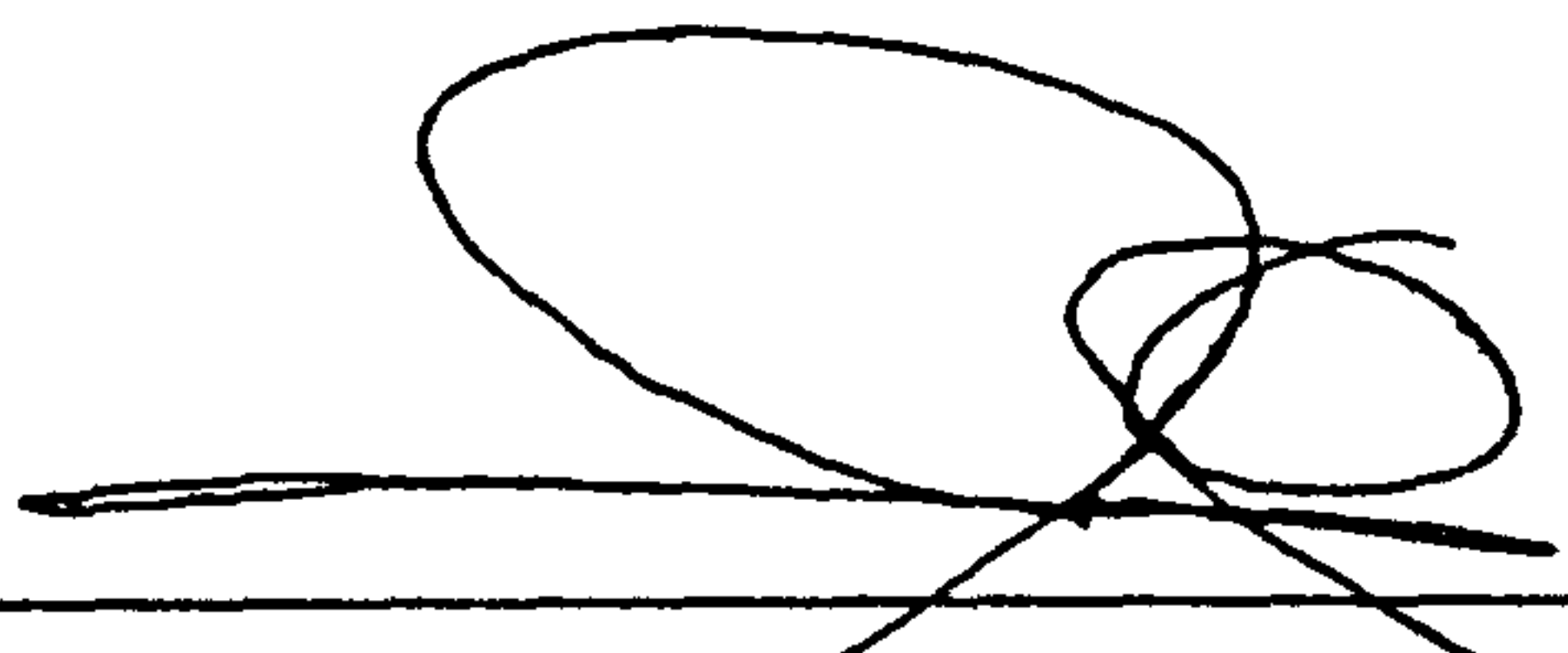
5. En piezas primarias no vitales (tratadas con T.C.R. o piezas con Pulpotomía), el tratamiento restaurativo sería:

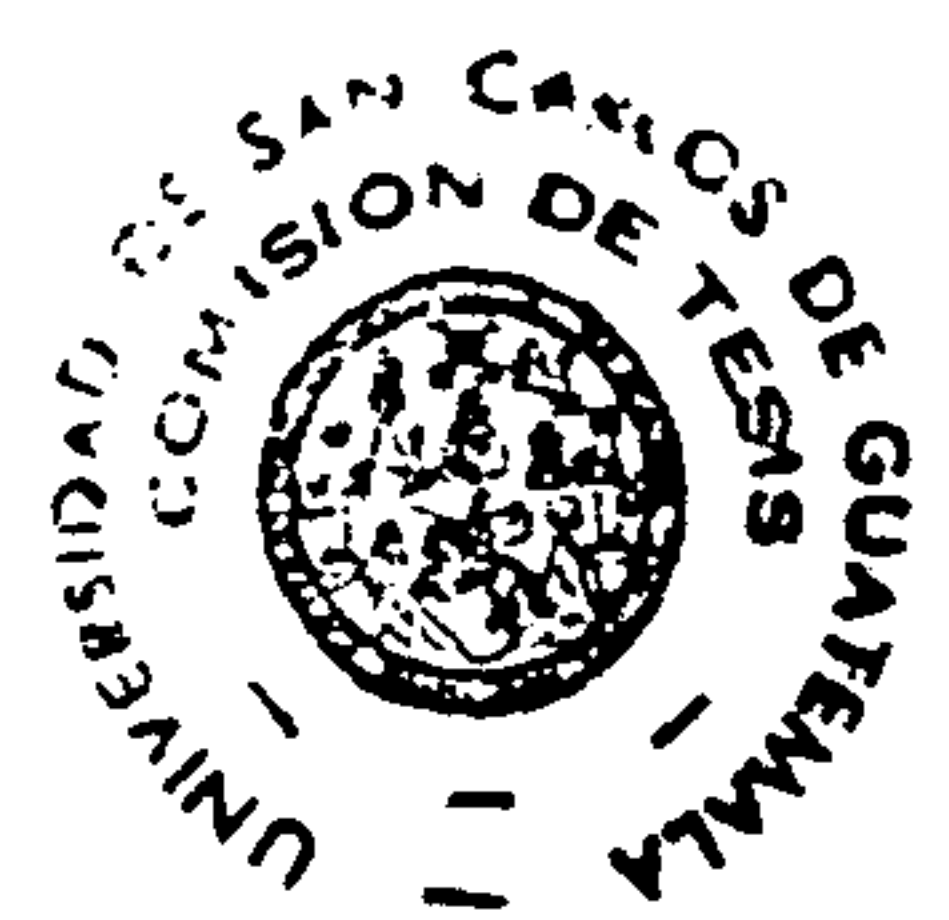
- a. Coronas Totales de Acero.
- b. Coronas de Metal coladas y Formadentina.
- c. Restauración dependiendo del grado de destrucción de la pieza.
- d. Restauraciones de Amalgama.

  
\_\_\_\_\_  
Jessica Paola Bonilla Marroquín  
Sustentante

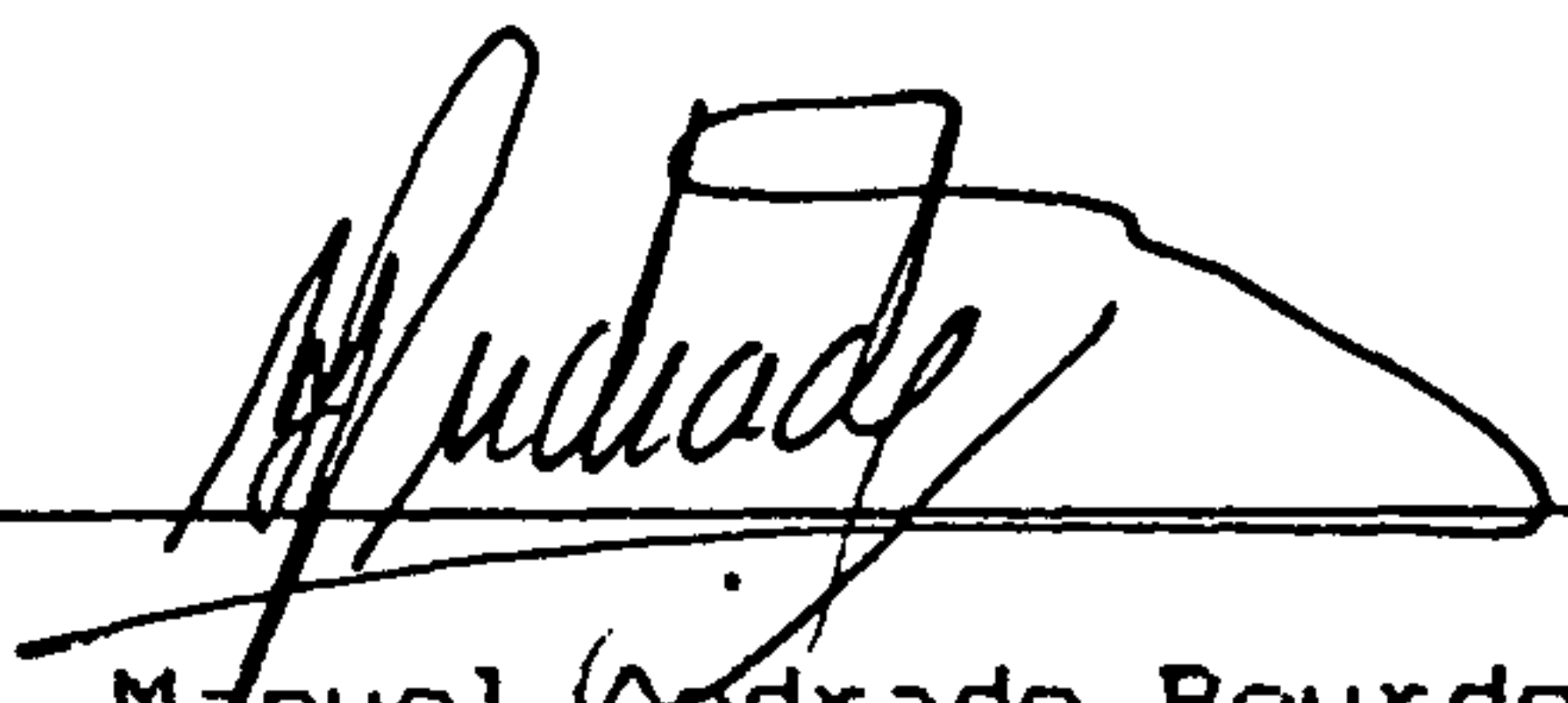
  
\_\_\_\_\_  
Dr. Ernesto Villagrán Colón  
Asesor

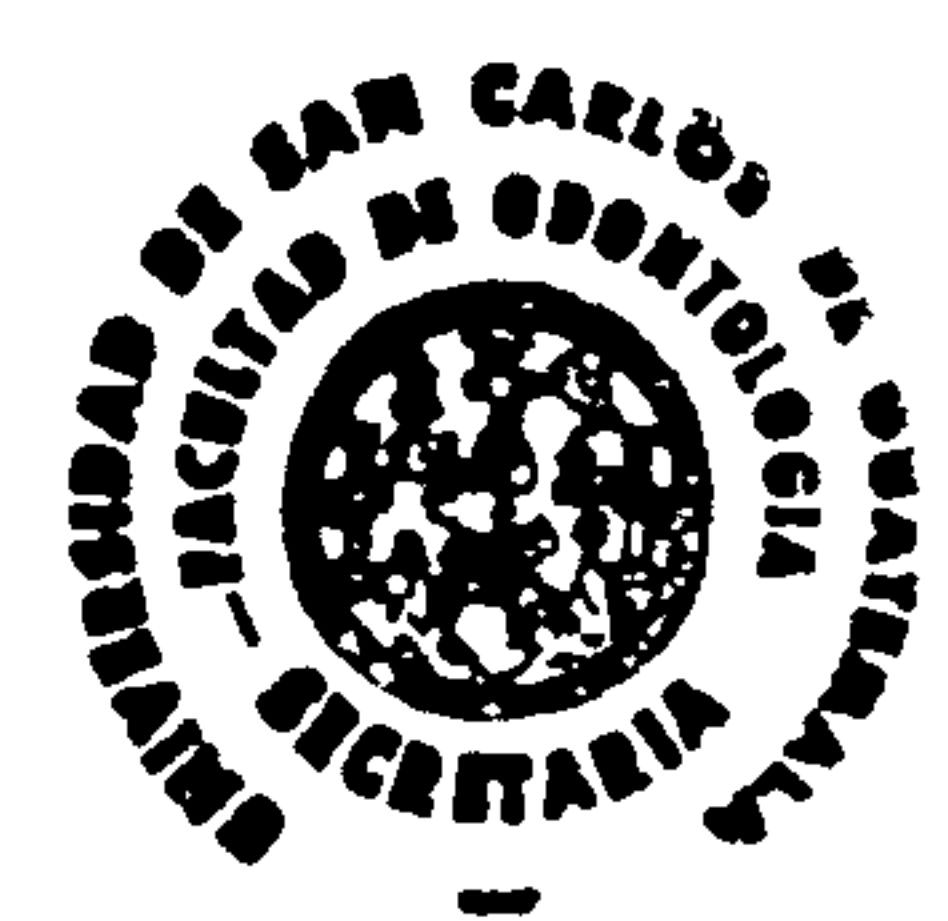
  
\_\_\_\_\_  
Dr. Ricardo León Castillo  
Comisión de Tesis

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Axel Popol Oliva  
Comisión de Tesis



IMPRIMASE:

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Manuel Andrade Bourdet  
Secretario Facultad de Odontología



**"Evaluación de una técnica simplificada de  
eliminación de caries dental con instrumental de mano  
y restauración temporal con ionómero de vidrio en  
piezas permanentes, durante 6 meses".**

Tesis presentada por:

**MÍA LARISSA ANCHETA ALVARADO**

Ante el Tribunal de la Facultad de Odontología de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala que practicó el  
Examen General Público, previo a optar al título de

**CIRUJANO DENTISTA**

Guatemala, septiembre de 1999



Dk  
09  
T(1333)

## **JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

<b>DECANO:</b>	DR. DANILO ARROYAVE RITTSCHER
<b>VOCAL PRIMERO:</b>	DR. MANUEL ANIBAL MIRANDA
<b>VOCAL SEGUNDO:</b>	DR. LUIS BARILLAS VASQUEZ
<b>VOCAL TERCERO:</b>	DR. CESAR MENDIZABAL GIRÓN
<b>VOCAL CUARTO:</b>	BR. GUILLERMO MARTINI GALINDO
<b>VOCAL QUINTO:</b>	BR. ALEJANDRO RENDÓN TERRAZA
<b>SECRETARIO:</b>	DR. CARLOS ALVARADO CEREZO

## **TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO**

<b>DECANO:</b>	DR. DANILO ARROYAVE RITTSCHER
<b>VOCAL PRIMERO:</b>	DR. LUIS BARILLAS VASQUEZ
<b>VOCAL SEGUNDO:</b>	DR. EDWIN MILIAN ROJAS
<b>VOCAL TERCERO:</b>	DR. RICARDO CARRILLO COTTO
<b>SECRETARIO</b>	DR. CARLOS ALVARADO CEREZO

## **ACTO QUE DEDICO**

### **A DIOS Y A LA VIRGEN MARÍA**

### **A MIS PADRES**

Fernando Ancheta Rodríguez  
Ivanova Alvarado de Ancheta

### **A MIS HERMANOS**

Ivanova María Ancheta Alvarado  
David Fernando Ancheta Alvarado  
María Valentina Ancheta Alvarado

### **A MIS ABUELOS**

Romeo Alvarado Polanco  
María Beteta de Alvarado  
Juan Ancheta Villafuerte +  
Josefina Rodríguez de Ancheta  
Gregoria Ortiz de Beteta

### **A MIS TÍOS**

Lucila Ancheta de Rascón  
Juan Benjamín Ancheta Rodríguez

Luis Arturo Alvarado Beteta  
Hada Marieta Alvarado Beteta  
Dalia Katina Alvarado Beteta

### **AL RESTO DE MI FAMILIA**

Que siempre me apoyaron y comprendieron.

### **A MIS AMIGOS**

**TESIS QUE DEDICO**

**A GUATEMALA**

**A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**A MI PADRE** Dr Fernando Ancheta

**A MIS CATEDRATICOS**

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Tengo el honor de someter a su consideración, mi trabajo de tesis titulado:

**“Evaluación de una técnica simplificada de eliminación de caries dental con instrumental de mano y restauración temporal con ionómero de vidrio en piezas permanentes, durante 6 meses”**, conforme lo demanda los estatutos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de :

## **CIRUJANO DENTISTA**

Deseo expresar mi agradecimiento a los Dr. Edwin Milian Rojas, Dr. Ricardo Carrillo Cotto, asesores de tesis; a mi padre Dr. Fernando Ancheta, por su valiosa asesoría en la elaboración del presente trabajo y a todas las personas que me brindaron su colaboración para culminar finalmente mi carrera.

A ustedes distinguidos miembros del Honorable Tribunal Examinador, mis más alta consideración y respeto.

## ÍNDICE GENERAL:

Sumario	1
I. Introducción	3
II. Planteamiento del problema	5
III. Justificación	6
IV. Objetivos	7
V. Revisión de Literatura	9
VI. Metodología	45
VII. Resultados	54
VIII. Análisis y Discusión de Resultados	56
IX. Conclusiones	59
X. Recomendaciones	60
XI. Limitaciones	61
XII. Anexos	62
XIII. Referencias Bibliográficas	65



## SUMARIO

Los conceptos de mínima intervención pueden ser implementados únicamente mediante el uso de equipo que requiere de electricidad y ambiente adecuado; pero en lugares donde los recursos son precarios y las necesidades son grandes, se dificulta llevar a cabo estos conceptos de la odontología moderna. Con la implementación de técnicas como el Tratamiento Restaurativo Atraumático (TRA) se facilita la aplicación de estos nuevos conceptos y se pone al alcance de más personas sin la necesidad de equipo especial. (11) Esta consiste en una técnica elemental de eliminación de caries usando únicamente instrumental cortante de mano, en combinación con un material restaurativo con características de adhesividad; tal como el ionómero de vidrio tipo II, el cual libera flúor y minimiza la posibilidad de caries secundaria. La desventaja más comúnmente citada para el ionómero de vidrio, es su baja fuerza de compresión y de tensión; las cuales se minimizan con el TRA, como resultado de restauraciones pequeñas. (11)

Por lo tanto, fue necesario llevar a cabo un estudio en el cual se evaluó una técnica simplificada de eliminación de caries y obturación con ionómero de vidrio, para comprobar su eficacia e implementarla, como una opción innovadora de tratamiento más accesible a la población guatemalteca, especialmente en aquellos lugares donde las condiciones de trabajo no le permiten al recurso humano profesional desempeñar una odontología tradicional.

El estudio de evaluación de esta técnica simplificada de eliminación de caries dental con instrumental de mano y restauración con ionómero de vidrio se efectuó en 40 piezas dentales permanentes de niños, adolescentes y/o adultos que asistieran a la consulta, las cuales debían cumplir

con los criterios de inclusión; durante un período que comprendió evaluaciones clínicas y radiográficas cada treinta días durante seis meses, en el Hospital Regional de Occidente localizado en el municipio de Quetzaltenango, cabecera departamental de Quetzaltenango, donde se desempeñó el Ejercicio Profesional Supervisado en los meses de febrero a julio de 1999.

Al concluir los 180 días de evaluación el 100 % (26 dientes) de las restauraciones estaban completamente presentes, sin fractura del ionómero de vidrio y las piezas tuvieron una respuesta vital a los estímulos de frío, calor y pulpovitalómetro. Sólo 2 (8%) de los casos presentaron desadaptación marginal. Un caso (3%) presentó caries recurrente y fue en las fosas y fisuras adyacentes a la cavidad y donde el ionómero de vidrio no se adhirió completamente. Se encontraron 3 (12%) casos donde se refirió sensibilidad a determinados estímulos; ésta se incrementó con el pasar del tiempo, pero en todos fue leve y transitoria. Siete (27%) de las piezas presentaron evidencia de caries radiográfica; este porcentaje tuvo variaciones durante el desarrollo del estudio debido posiblemente a tres factores: la eliminación inadecuada del tejido dentario desmineralizado; la mala colocación del material obturador, creando burbujas al momento de la obturación o a la liberación de fluoruros, que promueven la remineralización de la estructura dentaria.

En base a los datos obtenidos se puede determinar que durante los 180 días de evaluación el Tratamiento Restaurativo Atraumático (TRA) fue un éxito en las piezas en que se realizó, cumpliendo casi satisfactoriamente con todos los aspectos que se evaluaron, demostrando con lo anterior la efectividad de la técnica y las bondades inherentes del material restaurativo.

## I. INTRODUCCION

La caries dental es una enfermedad que afecta a las personas sin importar su clase social, cultural y económica. Actúa en una forma multicausal que incluye factores tales como la dieta, la susceptibilidad del huésped, la microflora bacteriana y el tiempo. (11) La prevalencia e incidencia de la caries dental ha bajado en los países industrializados pero en países poco desarrollados, el índice de prevalencia e incidencia de caries es muy alto, ya que se hace muy difícil de controlar por la salud pública, debido, entre otros, a la escasez de recursos y personal. (11)

Las personas de escasos recursos, no tienen la opción de recibir atención y por ello, la caries dental tiende a no ser tratada, de modo que progresa hasta estados cuyo único tratamiento es la exodoncia del diente dañado. Hasta ahora el tratamiento dental ha requerido equipo y materiales costosos, así como, personal altamente calificado. Lo que hace casi imposible el cuidado de la salud dental en lugares en los cuales se carece de electricidad, agua entubada y potable. (11)

Un nuevo método para tratamiento de caries dental que no requiere de instrumental rotatorio, agua entubada y electricidad, llamado "Tratamiento Restaurativo Atraumático" (TRA), consiste en eliminar mecánicamente la caries dental con instrumental de mano y obturarlo con un material adhesivo que libere fluoruro, en este caso específicamente el ionómero de vidrio tipo II para restauración. (16) Puede ser una alternativa de tratamiento dental, que esté al alcance de más personas, ya que solo necesita un mínimo de instrumentos que pueden ser llevados fácilmente, usar cualquier forma de transporte y proveer tratamiento dental aún en lugares recónditos.



Por lo tanto, fue necesario llevar a cabo un estudio en el cual se evaluó una técnica simplificada de eliminación de caries y obturación temporal de larga duración con ionómero de vidrio, para comprobar su eficacia e implementarla, como una opción innovadora de tratamiento más accesible a la población guatemalteca, especialmente en aquellos lugares donde las condiciones de trabajo no le permiten al recurso humano profesional desempeñar una odontología tradicional.

El estudio de evaluación de esta técnica simplificada de eliminación de caries dental con instrumental de mano y restauración temporal con ionómero de vidrio se efectuó en piezas permanentes, durante un período de tiempo que comprendió evaluaciones cada treinta días durante seis meses, en el Hospital Regional de Occidente localizado en el municipio de Quetzaltenango, cabecera departamental de Quetzaltenango.

En la presente investigación se incluyen los antecedentes de la técnica, la revisión bibliográfica, la metodología que se utilizó para realizar el trabajo de campo, los criterios de inclusión, exclusión, evaluación y las observaciones que se ejecutaron. En este estudio se aplicó la técnica (TRA) y se evaluaron los resultados, por medio de un análisis estadístico de promedios. Se presentan los datos después del análisis, interpretación y discusión de los resultados. Conjuntamente con las conclusiones y recomendaciones deducidas del análisis de los datos.

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El índice de prevalencia e incidencia de caries dental en los países poco desarrollados es muy alto(17); debido a la escasez de recursos y personal este problema es muy difícil de controlar para la salud pública. Ya que los recursos económicos de las personas son escasos, ellas no reciben la atención necesaria, por lo que la caries dental progresa hasta estados cuyo único tratamiento es la exodoncia del diente dañado. (11)

El tratamiento dental tradicional requiere de equipo, materiales costosos y personal altamente calificado; lo que hace casi imposible el cuidado de la salud bucal en lugares retirados, donde no se cuenta con recursos suficientes para brindar este servicio. (16)

Una alternativa de tratamiento dental, que esté al alcance de más personas, es el "Tratamiento Restaurativo Atraumático", el cual no requiere de turbina, agua entubada y electricidad; consistente en eliminar mecánicamente la caries dental con instrumental de mano y obturarlo con un material adhesivo que libere fluoruro, en este caso específicamente el ionómero de vidrio tipo II para restauración.

Por lo tanto el presente trabajo definió de la siguiente manera el problema de investigación:

¿Será efectiva la técnica simplificada de eliminación de caries utilizando instrumental de mano en combinación con una restauración con ionómero de vidrio, en piezas permanentes durante un período de seis meses en la boca, aplicándose en el Hospital Regional de Occidente, localizado en el municipio de Quetzaltenango, cabecera departamental de Quetzaltenango, donde se desempeñó el ejercicio profesional supervisado en los meses de febrero a julio 1999?



### III. JUSTIFICACION

Fue necesario llevar a cabo un estudio en el cual se evaluó una técnica simplificada de eliminación de caries y obturación temporal de larga duración, para comprobar su eficacia e implementarla, como una opción innovadora de tratamiento más accesible a la población guatemalteca, especialmente en aquellos lugares donde las condiciones de trabajo no le permiten al recurso humano profesional desempeñar una odontología tradicional.

La determinación de la utilidad, de esta técnica simplificada, puede poner al alcance de un número mayor de personas un tratamiento odontológico que permita conservar durante más tiempo una pieza dental en boca en comparación con la atención odontológica convencional. Con este tipo tradicional de tratamiento llegarían a ser piezas indicadas para exodoncia, ya que por carecerse de los medios necesarios para la atención de los pacientes, el único recurso de acceso es el arriba mencionado.

En vista que a la Universidad de San Carlos de Guatemala le corresponde como centro de investigación la contribución en forma especial del planteamiento, estudio y resolución de los problemas nacionales (Artículo 7, Título II, Capítulo I de los Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala), es necesario que la Facultad de Odontología estudie alternativas de bajo costo y de fácil acceso a la mayoría de la población guatemalteca, que padece de una alta prevalencia de caries dental y enfermedad periodontal. (29)

En este sentido, fue prioritario e impostergable la evaluación de una técnica innovadora y simple para la eliminación de caries dental y obturación temporal con ionómero de vidrio para piezas dentarias permanentes.

## **IV. OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

Evaluar una alternativa de tratamiento odontológico mediante la técnica de eliminación de caries con instrumental de mano, y obturación con ionómero de vidrio en piezas permanentes.

### **Objetivos específicos:**

1. Establecer la efectividad de la técnica simplificada de eliminación de caries dental y obturación temporal con ionómero de vidrio durante un período de 6 meses.
  - 1.1. Determinar la integridad de la obturación temporal con ionómero de vidrio durante un período de 6 meses.
  - 1.2. Determinar la pérdida parcial o total de la obturación temporal con ionómero de vidrio durante un período de 6 meses.
  - 1.3. Determinar la presencia o ausencia de caries marginal alrededor de la obturación temporal con ionómero de vidrio durante un período de 6 meses.

- 1.4. Determinar la desadaptación marginal de la obturación temporal con ionómero de vidrio durante un período de 6 meses.
  
2. Determinar la vitalidad pulpar de la pieza dentaria obturada temporalmente con ionómero de vidrio durante un período de 6 meses.
  
3. Determinar la presencia de sensibilidad en la pieza dentaria obturada temporalmente con ionómero de vidrio durante un período de 6 meses.
  
4. Establecer radiográficamente la formación de dentina terciaria en la pieza dental obturada temporalmente con ionómero de vidrio a los 6 meses.

## V. REVISION DE LITERATURA

### A. ANTECEDENTES

La caries dental es una enfermedad que afecta a las personas sin importar su clase social, cultural y económica. (4) Actúa en una forma multifactorial que incluye factores tales como la dieta, la susceptibilidad del huésped y la microflora bacteriana y el tiempo. (4) La prevalencia e incidencia de la caries dental ha bajado en los países industrializados(17), pero en países poco desarrollados el índice de prevalencia e incidencia de caries es muy alto, ya que se hace muy difícil de controlar para la salud pública y el bienestar social, debido a la escasez de recursos y personal. En Guatemala, la caries dental se manifiesta como una enfermedad endémica, muy destructiva y de alta prevalencia. Según el informe final de la Encuesta Nacional sobre Salud Bucal en escolares de Guatemala, se encontró que el 97.1 % de la población escolar presentó caries dental. (14) En otro estudio se encontraron únicamente 2 niños libres de lesiones cariosas de entre 2089 examinados comprendidos entre las edades de 12 - 14 años, 53 % de las piezas dentales se observan con una o más lesiones cariosas. La totalidad o casi la totalidad de individuos sufren la enfermedad y manifiestan secuelas. (13)

La mayoría de personas de escasos recursos, no tiene la opción de recibir atención y por ello, la caries dental tiende a no ser tratada, de modo que progresa hasta estados cuyo único tratamiento es la extracción del diente dañado. Hasta ahora el tratamiento dental ha requerido equipo costoso y personal altamente calificado. Lo que hace casi imposible el cuidado de la salud dental en lugares en los cuales se carece de electricidad, agua entubada y potable. (16)



## **B. TRATAMIENTO RESTAURATIVO ATRAUMÁTICO (TRA)**

### **B.1 DESARROLLO DE LA TÉCNICA**

La necesidad de desarrollar nuevos métodos para el cuidado de la salud bucal en aquellos países más desafortunados, que no cuentan con los recursos económicos, ha llevado a organizaciones y personas individuales a contribuir, para adaptar distintos tipos de tecnologías en el cuidado de la salud bucal en situaciones y lugares como éstos. Dichos esfuerzos incluyen la manufactura de equipos móviles que con turbinas y equipo de succión, sillas dentales portátiles y usos de generadores y compresores portátiles. Desafortunadamente la implementación de este tipo de equipo es muy complicado de ser usado, por lo que rara vez se llega a utilizar en su capacidad total. Entre las razones están: necesitan transportar el equipo en un vehículo hacia los lugares donde se realizará el tratamiento, técnicas complicadas se requieren para su mantenimiento y se necesita electricidad para su funcionamiento.

Esto contribuye a aumentar los costos del tratamiento para la comunidad. (4)

La búsqueda de nuevos conocimientos para mejorar el cuidado de la salud bucal para la mayoría de las personas se ha acelerado por investigaciones realizadas en países desarrollados.

Estas investigaciones incluyen estudios de:

- A.- Longevidad de obturaciones de amalgama en la práctica general, que desmienten el mito que las amalgamas duran para siempre, obteniéndose resultados que su durabilidad es de 6 - 10 años.



B.- Materiales restaurativos adhesivos (composita y Ionómero de vidrio), que abren la posibilidad de desarrollar técnicas para tratamientos restaurativos que requieran mínima preparación cavitaria o no la necesiten.

C.- La necesidad de remover completamente la caries, evidencias sugieren que talvez no sea siempre necesario remover la caries de la profundidad de la cavidad. (11)

Estos estudios asociados a investigaciones de caries han proveído un mejor entendimiento de la dinámica que envuelve el proceso de caries. Como resultado, un cambio ha ocurrido, de los conceptos de máxima intervención basados en los principios de Black y el uso de la amalgama, al concepto moderno de mínima intervención, máxima prevención de la caries basada en la conservación de tejido dentario sano y el uso de materiales adhesivos. (11)

Los conceptos de mínima intervención pueden ser implementados únicamente mediante el uso de equipo que requiere de electricidad y ambiente adecuado; pero en lugares donde los recursos son precarios y las necesidades son grandes, se dificulta llevar a cabo estos conceptos de la odontología moderna. Con la implementación de técnicas como el TRA se facilita la aplicación de estos nuevos conceptos y se pone al alcance de más personas sin la necesidad de equipo especial. (11)

## **B.2 COMO EMPEZÓ EL TRA**

El TRA fue puesto en práctica por primera vez en Tanzania Africa, en medio de la década de los ochenta, en un programa comunitario de salud bucal de la Universidad de Dar es Salaan. (11)

Consiste en una técnica elemental de eliminación de caries usando únicamente instrumental cortante de mano, en combinación con un material restaurativo con características de adhesividad; tal como el ionómero de vidrio, el cual libera flúor y minimiza la posibilidad de caries secundaria. La desventaja mas comúnmente citada para el Ionómero de vidrio, es su baja fuerza de compresión y de tensión; las cuales se minimizan en el TRA, como resultado de restauraciones pequeñas. (11)

Las superficies del diente deben ser limpiadas y secadas antes de la obturación para evitar la caries secundaria y obtener un buen sellado de la restauración. Después de que la cavidad es obturada, los excesos de cemento marginales no deben ser tocados durante los períodos iniciales de fraguado, para evitar que el cemento marginal se debilite por la disolución del agua. (11)

Estos cementos también se ha encontrado que son biocompatibles, la sensibilidad postoperatoria ha sido reportada en raras ocasiones. De acuerdo con McLean, una manipulación apropiada del material puede reducir este problema. También se adhieren al tejido dentario y liberan fluoruros. El TRA hace tangible la posibilidad de proveer tratamiento a personas que de otra forma nunca recibirían tratamiento dental. (11)

### **B.3 VENTAJAS DEL TRA (11)**

- Permite el uso de instrumentos de mano que se encuentran disponibles en el mercado, y son relativamente económicos, comparados con el equipo dental rotatorio.
- La remoción únicamente de tejido dental desmineralizado, que resulta en restauraciones pequeñas y conservación de tejido sano, que concuerda con los criterios modernos de tratamiento restaurativo.
- La limitación del dolor, minimizando la necesidad de anestesia local.
- Un control adecuado de la infección, reduciendo la necesidad de autoclave.
- La adhesión química del Ionómero de vidrio al tejido dentario, reduce la necesidad de cortar tejido sano para retención del material obturador.
- La liberación de fluoruro del Ionómero de vidrio, que previene el desarrollo de caries secundarias y promueve la remineralización de tejido cariado.
- La combinación de un tratamiento preventivo y curativo en un solo procedimiento.
- La facilidad de reparar los defectos en la restauración.
- El bajo coste.

#### **B.4 LIMITACIONES DEL TRA (11)**

- La durabilidad de la técnica aún no se conoce, pues sólo hay estudios de hasta 3 años de duración.
- El uso es limitado a cavidades con caries moderadas a leves de una sola superficie por la baja resistencia al desgaste y a la fuerza directa de los materiales de ionómero de vidrio existentes.
- La posibilidad de que exista fatiga del operador por el uso de instrumental de mano por largos períodos de tiempo.

## **C. CARIES DENTAL**

### **C.1 TERMINOLOGIA**

La caries dental es una enfermedad infecciosa que resulta de la interrelación, entre otros, de tres factores: el huésped, la microflora bacteriana y la dieta o substrato.

Para que la caries ocurra, se necesita de un huésped susceptible, una flora cariogénica establecida y un substrato dulce, es decir carbohidratos refinados.

La caries es el resultado de la desmineralización del esmalte, dentina o cemento del diente, iniciada por ácidos producidos por bacterias de la flora bucal; con el tiempo la perforación del diente ocurre a menos que el área desmineralizada sea remineralizada. (15)

### **C.2 CLASIFICACION CLINICA E HISTOLOGÍA**

En los ataques cariosos, la pulpa se defiende impidiendo el paso de sustancias tóxicas mediante la formación de una zona esclerótica o traslúcida relativamente impermeable, la cual puede ser seguida por la formación de un espacio muerto. Histológicamente la pulpa reacciona a la caries con una inflamación local que puede ser aguda o crónica. Según el avance de la caries y la respuesta de la pulpa a este ataque, se puede clasificar a las lesiones cariosas en iniciales, moderadamente profundas y profundas. (15)



### **C.3 REACCIONES PULPARES EN LESIONES INICIALES Y MODERADAMENTE PROFUNDAS**

F.J Hary en su libro Endodoncia en la Práctica Clínica cita: "En las lesiones cariosas iniciales y moderadamente profundas, la pulpa permanece libre de invasión bacteriana pero puede mostrar algunos cambios inflamatorios tempranos. Estos cambios son fácilmente reversibles una vez que el irritante pulpar ha sido retirado y la pulpa ha sido protegida con un recubrimiento sedante que selle los túbulos dentinarios del medio bucal."

Además agrega que en las lesiones cariosas profundas el cuadro cambia pero aún así la pulpa permanece bastante sana, aunque el espesor de dentina, entre la pulpa y el piso de la lesión cariosa sea muy pequeño. Mientras el espesor entre dentina y pulpa sea mayor de 0.8 mm no se observan signos de inflamación pulpar. Cuando el espesor de la pared pulpar es menor de 0.3 mm se observa una inflamación considerable, pero sólo se encuentran bacterias en la pulpa a menos que el piso de la cavidad esté a 0.2 mm o menos de la pulpa. (15)

### **C.4 MANEJO DE LAS LESIONES CARIOSAS PROFUNDAS**

Las tendencias sobre este tema han sido controversiales desde hace mucho tiempo. G.V. Black (1908) sugirió que "es mejor exponer la pulpa de un diente que dejarlo cubierto por dentina reblandecida". Mientras Sir Johns Tomes (1859) estableció "es mejor que una

capa de dentina que haya cambiado de color permanezca para la protección de la pulpa, en vez de correr el riesgo de sacrificar el diente. Las investigaciones actuales parecen favorecer el punto de Sir John Tomes.

La dentina reblandecida debe ser extirpada pero la dentina dura a pesar de estar manchada, puede ser dejada con seguridad y cubierta con un material que la recubra adecuadamente.

Así pues en una lesión cariosa se puede encontrar que la dentina cariada superficialmente está altamente contaminada con microorganismos, las capas intermedias están algunas veces contaminadas y las capas profundas están casi siempre estériles. También se ha demostrado que el reblandecimiento de la dentina ocurre antes de que los tubulillos dentinarios estén contaminados por microorganismos. (15)

## **C.5 RECUBRIMIENTOS PULPARES DIRECTOS E INDIRECTOS**

### **C.5.1 RECUBRIMIENTO PULPAR INDIRECTO**

El objeto de los recubrimientos pulpares indirectos es el proteger a la pulpa de contaminación bacteriana directa.

Se deberá usar una técnica de este tipo en todas las lesiones en que se sospeche una microexposición o que el último vestigio de caries conduzca a una exposición pulpar.

Para lograr este propósito se elimina la dentina cariada reblandecida parcialmente, a una profundidad que evite el involucramiento del cuerno pulpar, y se agrega una capa de hidróxido de calcio sobre ésta. (15)

El hidróxido de calcio aumenta la densidad y dureza de la dentina que está debajo en piezas permanentes y primarias. Se ha observado un aumento de dureza en la dentina entre el piso de la cavidad y la cámara pulpar en períodos de tiempo tan cortos como 15 días después de la aplicación del hidróxido de calcio. Se estima que los cambios se producen por depósito intratubular de material calcificado y también por calcificación intertubular de dentina secundaria. Estos cambios son beneficiosos y protegen la pulpa. Cuanto más aumente la densidad de la dentina entre el piso de la cavidad y la pulpa, tanto mejor protegida estará contra el ingreso de irritantes químicos y bacterianos. Además detiene la lesión, esteriliza la capa residual profunda de caries, remineraliza la dentina cariada y produce depósitos de dentina secundaria. (9)

## **C.5.2 RECUBRIMIENTO PULPAR DIRECTO**

El recubrimiento pulpar directo, consiste en colocar una capa de material protector sobre el lugar de exposición pulpar antes de restaurar la pieza.

Con este tratamiento es posible conservar una pulpa vital expuesta, únicamente que las posibilidades de éxito son menores que las del recubrimiento pulpar indirecto.

Los criterios que se deben observar son:

1. - Debe ser una exposición pulpar pequeña, no mayor de la cabeza de un alfiler.
2. - La exposición no debe ser por caries.
3. - La cavidad debe mantenerse libre de contaminación salival, mediante un aislamiento con dique de goma, para evitar que la pulpa se infecte.
4. - Se debe realizar de preferencia en pacientes jóvenes, debido a la vascularidad sanguínea de la pulpa y su mayor capacidad para regenerar.
5. - Dientes sin sintomatología previa, especialmente dolor espontáneo.

El procedimiento a seguir es el siguiente:

- a. Se debe detener la hemorragia con un instrumental que tenga una punta roma, punta de papel o algodón estéril.
- b. Lavar la cavidad con agua destilada o solución salina estéril.
- c. Secar cuidadosamente la cavidad con un algodón.
- d. Se coloca el material de recubrimiento pulpar, que por lo general es hidróxido de calcio.
- e. Se coloca una base de óxido de zinc y Eugenol, o cualquier otro material restaurador.
- f. Se restaura la pieza. (15)



## **D. CRITERIOS DE EXODONCIA**

Gustav G. Kruger en su libro Tratado de Cirugía Bucal considera candidato a exodoncia todo diente que no es útil al mecanismo dental total. A continuación se presentan los criterios para determinar que piezas deben ser extraídas:

1. La patología pulpar, sea aguda o crónica, en un diente que no es compatible con terapéutica endodóntica, condena a dicho diente. Un diente imposible de restaurar con procedimientos periodontales, puede clasificarse en esta categoría, incluso cuando no sea demostrable patología pulpar alguna.
2. La enfermedad periodontal, aguda o crónica, que no sea compatible con tratamiento, puede ser causa de exodoncia.
3. Los efectos de traumatismo sobre diente o alvéolo a veces van más allá de cualquier posible reparación. Muchos dientes en la línea de fractura del maxilar se extraen para tratar el hueso fracturado.
4. Los dientes impactados o supernumerarios frecuentemente no toman su lugar en la línea de oclusión.

5. Consideraciones ortodónticas pueden requerir la exodoncia de dientes totalmente brotados, dientes en erupción y dientes caducos retenidos mucho tiempo. Los mal colocados y los terceros molares que han perdido sus antagonistas podrían incluirse en la categoría.
6. Los dientes desvitalizados, negativos radiográficamente, se extraen a veces, como último recurso a petición del médico.
7. Las consideraciones protésicas pueden requerir la exodoncia de uno o más dientes para lograr diseño o estabilidad de la prótesis.
8. Las consideraciones estéticas a veces son más importantes que los factores meramente funcionales.
9. Puede existir patología en el hueso circundante que incluya al diente, o el tratamiento de la patología puede requerir la exodoncia del diente. Ejemplos de esto son quistes, osteomielitis, tumores y necrosis óseas.
10. Los dientes en la línea de radiación terapéutica planificada, en un área cercana, se extraen para que la osteoradionecrosis del hueso que sobrevenga no se complique por caries debidas a radiación o por pulpas necrosantes y sus secuelas.

## **E. IONOMERO DE VIDRIO**

### **E.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

Wilson y Kent desarrollaron el ionómero de vidrio a principios de la década de los años 70; buscaban la forma de mejorar las propiedades del cemento de silicato, combinando su fuerza, rigidez y la propiedad de liberar flúor con la biocompatibilidad y características de adhesividad del ácido poliacrílico, obviando sus defectos(23).

El ionómero de vidrio es un híbrido entre el cemento de silicato y el Policarboxilato de zinc. El polvo contiene calcio (Ca) y vidrio de fluorsilicato de aluminio; el líquido tiene poliacrilato y ácidos itacónicos(23).

El primer Ionómero de vidrio fue llamado ASPA por sus ingredientes básicos polvo - silicato de aluminio - y líquido - ácido poliacrílico -(23).

Desde entonces, los componentes básicos del ionómero de vidrio han cambiado, aleaciones de plata, pigmentos o material radiopaco han sido adicionados al polvo, dependiendo el uso que se le dará al cemento. Los componentes del líquido son esencialmente los mismos, aunque algunos fabricantes han sustituido el ácido itacónico por ácido maléico u otros ácidos(23).

Otros ofrecen mezclas que requieren agua para iniciar la reacción inicial. Recientemente se les han agregado ingredientes para permitir que sean fotocurados(23).

Entre las características que se le atribuyen al ionómero de vidrio está su adhesión dentaria al esmalte, dentina, dentina radicular y cemento(7), la cual ha sido probada en estudios in vitro, en éstos se reproduce el ambiente bucal. Otras de las características son la biocompatibilidad y la liberación de fluoruros dando como resultado efectos anticariogénicos. (23)

Originalmente el cemento estaba restringido a restauraciones conservadoras en áreas erosionadas (clases V). Con el aumento en el número de productos comerciales se ha expandido sus usos en pocos años dando origen a nuevas fórmulas para cementado, como base, para restaurar cavidades conservadoras clases I y II, restauración de muñones, preparaciones en túnel y sistemas fotocurados. (23) Estos materiales se diferencian según el tamaño de la partícula del polvo, tipo de ácido poliacrílico o copolímero, y aditivos incluidos en el polvo. (10)

## **E.2 REACCIÓN DE FRAGUADO**

La viscosidad, velocidad de fraguado, propiedades iniciales y finales del cemento son determinadas por: el ajuste de la composición de vidrio y el tamaño de las partículas del polvo; la composición del poliácido, peso molecular, distribución y

concentración. El contenido de agua del cemento es importante para la hidratación y completación de la reacción de fraguado. (25)

La velocidad de fraguado depende de la composición de vidrio en el polvo y el tamaño de las partículas, la composición del líquido, incluyendo la concentración del ácido tartárico, la proporción polvo - líquido y el mecanismo de fraguado involucrado. (25)

### **E.2.1 CEMENTOS AUTOCURADOS:**

Los ionómeros de vidrio originales dependen de una reacción ácido-base para fraguar, que es compleja y tiene varios estados. Inicialmente el ácido ataca el polvo de vidrio liberando  $\text{Na}^+$  (sodio),  $\text{Ca}^{++}$  (calcio),  $\text{Al}^{+++}$  (aluminio), e iones metálicos. Luego, el polvo de vidrio pierde la mayoría de sus iones metálicos y forma un gel silicico. Al mismo tiempo el ácido poliacrílico se une a los iones metálicos. Incrementando la viscosidad como resultado de la gelación inicial de los poliacrilatos. Las sales poliacríticas se forman en un espacio mayor de 24 horas; el fraguado puede continuar por más de 1 año. (12)

Esta compleja reacción de fraguado es la razón principal por la que el cemento de ionómero de vidrio autocurado se considere una técnica de material sensible.



La contaminación por humedad durante la gelación inicial causa la pérdida parcial de los iones restantes que no han reaccionado y de los nuevos poliacrilatos que se formarán; formación de sales metálicas y el fraguado final. Sin la suficiente humedad, el cemento se seca y fractura. Después de los primeros días el material no es susceptible a la deshidratación. Por estas razones, su uso demanda una mezcla y aislamiento adecuados; para controlar adecuadamente la humedad durante el fraguado inicial. (12)

Para obtener completamente los beneficios del uso del ionómero de vidrio se necesita de una mezcla y aplicación adecuadas.

### **E.2.2 CEMENTOS FOTOCURADOS:**

La descripción de la reacción de fraguado de los materiales fotocurados es difícil, ya que la definición de cementos de ionómero de vidrio autocurados es aún debatible(12).

Su composición puede variar. Algunas descripciones incluyen un catalizador polimerizador de luz y un monómero en la composición del líquido junto con partículas de vidrio en el polvo(12).

La definición de Smith, dice que consiste de un componente polvo con un iniciador fotoactivo y un componente líquido con un ácido polialquenoico fotocurado e Hidroxietil metacrilato (HEMA)(12).

Para estos materiales existen dos diferentes reacciones: La reacción ácido-base tradicional del Ionómero de vidrio autocurado y la polimerización de los materiales de metacrilato(12).

Mitra describe la reacción de fraguado del ionómero de vidrio fotocurado en cuatro pasos; tres de éstos son la reacción ácido-base tradicional de todos los ionómeros de vidrio. El cuarto paso, la reacción de fraguado fotocurado, que incluye la polimerización de los grupos metacrilatos, causando el desarrollo rápido de un material con estructura firme y parecida al cuero(12).

En los cementos a los cuales se le ha adicionado HEMA la reacción ácido-base tradicional comienza cuando el material es mezclado, y así continúa por un período prolongado. El endurecimiento inicial de este es estrictamente una polimerización producto de los grupos metacrilatos(12).

Bourke et al. resume el proceso como una reacción primaria de fraguado inicial por luz visible expuesta comprendida entre 470 nm. , como en la resina foto-activada. La reacción secundaria de fraguado comienza durante la mezcla y continúa después que la foto-activación es completada(12).

### **E.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS**

Originalmente el cemento de ionómero de vidrio estaba reducido a restaurar cavidades conservadoras de áreas erosionadas (clase V). Actualmente el aumento de productos comerciales ha marcado la expansión de los usos de este cemento, habiendo fórmulas para: cementación, base, restaurar cavidades conservadoras clases I, II y III, restaurar muñones, usar en técnicas de tunelización y sistemas fotocurados. (23)

Las principales diferencias entre las propiedades físicas del ionómero de vidrio foto y autocurado radican en la adición de metacrilato, un material tipo resina. Al adicionarlo este componente puede crear propiedades tanto deseables como indeseables. (12)

#### **E.3.1 FUERZA DE COMPRESIÓN Y DE TENSIÓN**

Los datos indican que la fuerza de compresión del ionómero de vidrio foto y autocurado son similares. Esta fuerza es más favorable comparada con la resina fotocurada, pero está en desventaja en relación con la de la amalgama de plata. Esta resistencia a la compresión debe ser aproximadamente después de 24 hrs. inferior a 65 MPa para el tipo I y 125 MPa para el tipo II. (6)



Después de 24 hrs. de fraguado la fuerza de tensión del fotocurado es casi dos veces más alta que las del autocurado. Aún con este incremento de fuerza de tensión, los cementos de ionómero de vidrio son deficientes en esta propiedad comparados con los materiales restauradores de amalgama(12).

Esta baja fuerza de tensión resulta en una pobre resistencia en áreas de alta presión. Estudios han indicado que el ionómero de vidrio autocurado es inaceptable en restauraciones oclusales de piezas permanentes de adultos por su baja fuerza de tensión(12).

### **E.3.2 REACCIONES EXOTERMICAS**

Bourke et al. en algunos estudios encontró que algunos ionómeros de vidrio fotocurados producen una reacción exotérmica grande (alcanzan casi 20 grados C), comparada con aquella producida por el autocurado. Este incremento en el calor durante la reacción de fraguado indica la necesidad de usar una sub-base antes de aplicar un ionómero de vidrio fotocurado en áreas cercanas a la pulpa(12).

### **E.3.3 FILTRACIÓN MARGINAL**

El fraguado de los materiales restaurativos generalmente va acompañado por una contracción o encogimiento. Si la contracción es significativa, un espacio se puede

formar en el margen de la restauración provocando microfiltración. Feilzer encontró que el ionómero autocurado se contrae menos que las compositas(12).

Sidhu en un estudio de microfiltración no encontró diferencia significativa entre el ionómero de vidrio auto y fotocurado en restauraciones clase V, por lo que se cree que el metacrilato no causa una contracción adicional durante el fraguado(24).

#### **E.3.4 ADHESIÓN A LAS ESTRUCTURAS DENTARIAS**

Se sabe muy bien de la adhesión que tiene el ionómero de vidrio al diente, por estudios realizados tanto in vitro que reflejaban el medio bucal, como por estudio in vivo que demostraron que la adhesión dentaria no disminuye con el tiempo. (23)

Los cementos originales dependen de iones calcio para ser unidos a la hidroxiapatita del diente. La adhesión de los cementos fotocurados consiste en el mismo mecanismo y puede aumentarse si se utiliza un material como el HEMA (adhesivo dentinario -bonding-). Este moja y penetra la superficie dentinaria para formar una capa híbrida fuerte con la cual se unirá su sistema de resina para formar una unión química. (12)



La adhesión del ionómero de vidrio al acero inoxidable es buena, pero nula con el oro puro, el platino puro y la porcelana. Por el contrario es posible sobre depósitos de estaño o de óxido estañoso. (6)

#### **E.3.4 LIBERACIÓN DE FLUORUROS**

Una propiedad muy atractiva del ionómero de vidrio es la liberación de flúor. Los fluoruros son liberados en grandes cantidades durante las fases tempranas de fraguado. La liberación de flúor disminuye dramáticamente después de 9 - 10 días y los niveles bajan a índices estables y lentos. (12)

Los beneficios dentales que se obtiene son la remineralización de la estructura dentaria y la inhibición del crecimiento de ciertas bacterias proveyendo un efecto antimicrobiano en el proceso de caries (efecto anticariogénico). (12)

Mientras algunos estudios atribuyen estas ventajas a la liberación de fluoruros, Deshepper et al. indica que en el mecanismo anticariogénico la liberación de flúor no es tan importante como el bajo pH causado por el cemento(12).

Se ha cuestionado la liberación de flúor de los cementos fotocurados, sin embargo Mitra encontró que la liberación de fluoruros de los cementos fotocurados es igual a la de los autocurados(12).

#### **E.4.5 ESTÉTICA**

Cuando se introdujeron los cementos de ionómero de vidrio tenían dos problemas con respecto a la estética: la falta de translucidez y el pulido pobre. Originalmente los cementos autocurados eran opacos y poseían partículas de tamaño grande, diferían en el índice refractario de la matriz y de las partículas a su alrededor. La reducción del tamaño de las partículas condujo a la translucidez y pulimento del cemento. Tonos limitados de color incapacitaban la estética del material; hoy día ya se cuenta con una amplia variedad de colores. (12)

La opacidad de estos cementos debe estar comprendida entre 0.35 - 0.90 para los cementos restaurativos tipo II. (6)

Los cementos autocurados ofrecen una superficie más brillante por la matriz de resina que rodea a las partículas de vidrio. Estos componentes resinosos ofrecen una mejor translucidez que el de los cementos autocurados. Hoy día los ionómeros de vidrio fotocurados tienen una estética aceptable, pero no compiten aún con las cualidades estéticas de las resinas compuestas. (12)

#### **E.4.6 SOLUBILIDAD**

Como se mencionó anteriormente el exceso o falta de humedad afecta al ionómero de vidrio, dependiendo de su estado de fraguado. La solubilidad depende de la manipulación apropiada. (12)

Experimentos de laboratorio indican que los cementos de ionómero de vidrio son más solubles que los cementos más comunes usados en odontología. Sin embargo estudios clínicos demuestran lo contrario. Phillips et al. encontró que si se mezcla adecuadamente, se desintegra en 12 meses menos in vivo que el fosfato de zinc y el Policarboxilato. El factor más importante para tener éxito es usar este cemento cuando el ambiente puede ser controlado, para una mezcla, manipulación y colocación adecuada(12).

Umm y Oilo encontraron que la superficie externa del ionómero de vidrio era susceptible a la disolución por agua en los estados iniciales de fraguado. Esto debilita las capas superficiales y reduce su translucidez. Además encontraron que los cementos fotocurados resisten la disolución del agua mejor después de la foto-activación por el rápido endurecimiento de los componentes resinosos. Los estudios también indican que a pesar de utilizarse materiales fotocurados, tanto la protección prolongada contra la exposición de agua, como de aire es necesaria, mediante la colocación de un barniz fotocurado (glazing). (12)

#### **E.4.7 COEFICIENTE DE EXPANSIÓN TÉRMICA**

Probablemente el coeficiente de expansión térmica del ionómero de vidrio es el más cercano al coeficiente de expansión térmica del diente. Por tanto, este se expande o contrae según su cercanía a la estructura dentaria. Esto reduce el riesgo de la formación de espacios temporales y de microfiltración entre el diente y el cemento. (12)

Seguramente se creería que al agregar materiales fotocurados, éstos reaccionarían similarmente a los materiales de resina compuesta, teniendo un coeficiente más alto, perdiendo de esta forma su similitud con el de la estructura dentaria. Sin embargo las investigaciones demuestran que no existen diferencias significativas en la microfiltración entre los cementos de ionómero de vidrio auto y fotocurado. (12)

#### **E.5 USOS, CLASIFICACIÓN Y MANIPULACIÓN DE IONOMERO DE VIDRIO**

Originalmente el ionómero de vidrio era usado en cavidades clases V como material restaurador. Como resultado del desarrollo de las fórmulas, estos cementos se han introducido como cementos para restauración, bases cavitarias, cementación, restauración de muñones y como aplicación preventiva. Las diferentes presentaciones comerciales usan composiciones similares de vidrio y ácido poliacrílico, con modificaciones en el tamaño de las partículas y concentraciones, según su aplicación. Las diferentes aplicaciones requieren propiedades físicas

diferentes. Las propiedades que más importan para la práctica clínica son: biocompatibilidad, características de trabajo y fraguado, propiedades mecánicas, solubilidad, adhesión al esmalte y dentina y características estéticas, incluyendo la opacidad. (25)

### **E.5.1 IONOMERO DE VIDRIO TIPO I CEMENTACIÓN**

Su aplicación para cementar coronas y usos ortodónticos son muy comunes, por sus características de adhesión al tejido dentario y a algunos metales. Originalmente el cemento de ionómero de vidrio era ineficaz para la cementación por tener partículas de vidrio grandes que hacían una película gruesa y pesada. Con partículas de vidrio pequeñas este cemento tiene una película con un grosor menor que la del fosfato de zinc. (12)

Otro problema con este cemento era la incapacidad de mezclarse con la exactitud adecuada por la alta viscosidad del ácido polialquenoico. Este problema fue resuelto al producirse cementos con el ácido polialquenoico deshidratado mezclado con el vidrio del polvo. (12)

El tiempo de trabajo del ionómero de vidrio es corto, aproximadamente de 2 minutos. Si el tiempo de trabajo recomendado por el fabricante es excedido, el grosor



de la película aumenta, y la adhesión al tejido dentario se debilita. La absorción de agua aumenta con el grosor de la película, y puede contribuir al rompimiento de la película y la falla de la restauración. (12)

Las superficies del diente deben ser limpiadas y secadas antes de la cementación para evitar desecación. Después de que la corona es cementada, los excesos de cementos marginales no deben ser tocados durante los periodos iniciales de fraguado, para evitar que el cemento marginal se debilite por la disolución del agua. (12)

Estos cementos también se han encontrado que son biocompatibles, la sensibilidad postoperatoria ha sido reportada en raras ocasiones. De acuerdo con McLean, una manipulación apropiada del material puede reducir este problema. También se ha sugerido el uso de cementos preencapsulados, en donde la proporción de polvo/líquido es controlada. (12)

## **E.5.2 IONOMERO DE VIDRIO TIPO II, MATERIALES RESTAURADORES**

Estos cementos han tenido razones innegables para poder ser aceptados como materiales restauradores. Los productos nuevos fotocurados son mejor aceptados para restauraciones, ya que son fáciles de colocar, menos susceptibles a la disolución por el agua, ofrecen una variedad más grande de colores, proveen una restauración con un

acabado con mejor translucidez y pulido. Pero a pesar de esto posee aún una débil fuerza de tensión, por lo que únicamente se recomienda para clases III y V, (12) y clases I y II en dientes deciduos(23).

El uso de cementos autocurados como material restaurador requiere un cuidado especial para prevenir la contaminación por humedad durante el fraguado inicial, y la desecación de la restauración durante las primeras 24 horas después de su colocación. Deben ser aislados de la humedad durante los primeros 5 minutos de su colocación. Esto ayuda a prevenir la disolución del material, que podría causar manchas blancas y debilidad al cemento. (12)

Después del fraguado inicial la superficie debe ser cubierta para proteger el material de la deshidratación mientras el fraguado continúa por 24 hrs. más. Según Mount y Madison, el ionómero de vidrio tipo II es susceptible a hidratación y deshidratación por los primeros 60 minutos, y debe ser protegido por un baño que aisle la superficie del agua. El pulido y terminado de la restauración debe hacerse 24 horas después. El uso de cementos que contienen el líquido deshidratado y endurecen con agua, permite que las restauraciones sean terminadas 15 minutos después de su aplicación, porque poseen una reacción de fraguado inicial más rápida. (12)

Los cementos de ionómero de vidrio fotocurados, por sus componentes resinosos, poseen una reacción de fraguado inicial más rápida y son menos sensibles a

la disolución por agua. Pueden ser terminados inmediatamente después de ser fotocurados, con menos cuidado de la contaminación por agua. Su pulimento y acabado final se pueden lograr con métodos utilizados para las resinas compuestas. Una matriz lisa produce una superficie ideal para el acabado y pulimentos de este tipo de cementos. McLean, sugiere que la superficie debe ser cubierta con un adhesivo de baja viscosidad durante el pulido, luego se debe aplicar un sellador de resina y fotocurarse, para proteger la restauración de la desecación mientras la reacción de ácido-base continúa. (12)

### **E.5.3 CEMENTOS DE IONOMEROS DE VIDRIO TIPO III, SELLADORES DE FOSAS Y FISURAS**

Los primeros reportes del uso de ionómero de vidrio como selladores de fosas y fisuras fueron hechos por McLean y Wilson en 1974. Ellos reportaron un alto rango de éxito usando fisuras especialmente seleccionadas. Su recomendación final fue: "El cemento de ionómero de vidrio es indicado como sellador de fosas y fisuras únicamente cuando estas exceden las 100 micras en sus orificios". También se sabe que el uso de este cemento como sellador de fosas y fisuras proporciona una protección mayor contra la caries ya que remineraliza el tejido al liberar el flúor. Su mayor desventaja es su poca retención en las fisuras y fosas por no haberse logrado aún una mezcla lo suficientemente delgada que penetre adecuadamente en ellas. (12)

#### **E.5.4 CEMENTO DE IONOMERO DE VIDRIO TIPO IV, BASES Y LINERS**

En la actualidad, el uso de bases y liners es muy discutido, sobretodo por los métodos restaurativos nuevos. Pero muchos clínicos todavía creen que los materiales tradicionales que se utilizan como bases son partes integrales de la restaurativa. El ionómero de vidrio es un buen material para este propósito. Estos cementos fotocurados aumentaron su uso dramáticamente, como resultado de su fácil manejo, fácil colocación y curado rápido. Los estudios demuestran que la técnica de sandwich, con ionómero de vidrio como liner, debajo de resinas compuestas en lesiones clases V, es muy efectiva. (12)

El ionómero de vidrio autocurado usado como base y liner es efectivo pero requiere una aplicación precisa, y un tiempo mayor de curado. (12)

El uso del ionómero de vidrio como base o liner requiere de una recomendación, cuando se coloca cerca de la pulpa es necesario una sub-base para evitar la irritación pulpar. Cuando se pone una base en una cavidad profunda, es necesario fotocurar el cemento en capas incrementales para asegurar su fraguado adecuado. (12)



### **E.5.5 CEMENTO DE IONOMERO DE VIDRIO TIPO V, RESTAURACIÓN DE MUÑONES**

Por sus cualidades de adhesión a la estructura dentaria y liberación de fluoruros, el cemento de ionómero de vidrio es muy popular en la reconstrucción de muñones, reemplazando el tejido dentario, para luego colocar una restauración colada.

(12)

Para mejorar la poca fuerza a la tensión y la poca resistencia a la abrasión, los científicos le agregaron al ionómero de vidrio partículas de plata o aleación de amalgama de plata. En la actualidad existen dos tipos de presentación comercial, una para mezclarse a mano y otra que viene preencapsulada. Estos cementos llamados cermets, poseen mejor resistencia a la abrasión y al desgaste oclusal que el ionómero de vidrio regular. (21)

Entre los usos clínicos del cemento cermet se puede mencionar: Restauración de muñones; bases para restauraciones inlays, amalgamas, y resinas compuestas posteriores; selladores de fosas y fisuras; restauraciones en dientes primarios; restauraciones metálicas; obturación retrógrada en apicectomías; sellado de bifurcaciones en molares periodontalmente afectadas. Antes de la aplicación de este cemento es necesario preparar la superficie dentaria para mejorar la adhesión.(21)



### **E.5.6 CEMENTOS DE IÓNOMERO DE VIDRIO HÍBRIDO O RESINA MODIFICADA DE IONOMERO DE VIDRIO Y COMPOMERO O COMPOSITAS MODIFICADAS CON POLIACIDOS**

Para mejorar las propiedades físicas y las características de manipulación clínica del ionómero de vidrio, los investigadores incorporaron moléculas ácidas con posibilidades de polimerización (grupos viniles) al material. Como estos productos tienen ciertos elementos que se encuentran en las compositas, son frecuentemente clasificados como cementos de ionómero de vidrio híbrido o resina modificada de ionómero de vidrio(1). Estos materiales fraguan en forma de una reacción ácido-básica conjuntamente con una polimerización química y de luz(2).

Ejemplos de marcas comerciales de estos son: Vitremer por 3M y VariGlass VIC Multipropósitos por L.D. Caulk(10), Fuji II LC por GC; Photac-Fil por ESPE(2).

De acuerdo con estos fabricantes sus productos son apropiados para usarse como material restaurador, en bases y liners, fabricación de muñones; y están diseñado para tener una técnica menos sensible que el ionómero de vidrio convencional. (10)

Los cementos de ionómero de vidrio híbridos fotocurados, permiten solventar el problema de la reacción de fraguado lenta de los otros cementos, disminuyendo la

sensibilidad del material y la pérdida de humedad. También poseen mejores propiedades mecánicas que los cementos tradicionales. Sin embargo los estudios clínicos de estos materiales no han sido suficientemente extensos. (2)

Los compómeros consisten de una mezcla de monómeros hidratados, reactivos a la luz, combinado con un vidrio reactivo que posee las características principales del ionómero de vidrio tradicional. Estos fraguan por la activación de la matriz de resina por medio de luz fotocurada (21), pero no exhiben una reacción ácido-básica. (2)

Ejemplos de marcas comerciales de compómeros son Dyract por Denstsply, F2000 por 3M, Compoglass por Ivoclar. (1, 2)

## **VI. METODOLOGÍA**

### **A. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **A.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- 1) Piezas permanentes con caries oclusal con el esmalte afectado y exposición de dentina al medio bucal.
- 2) Evidencia radiográfica de caries en dentina, mayor o igual a 1 m.m. de la pulpa dental.
- 3) Ausencia clínica y radiográfica de caries interproximal
- 4) Ausencia clínica y radiográfica de patología periapical.
- 5) Edad: personas mayores de 10 años.
- 6) Ausencia de dolor espontáneo.
- 7) Piezas en oclusión.
- 8) Anuencia escrita del padre o encargado para participar en el estudio.

#### **A.2 CRITERIO DE EXCLUSIÓN**

- 1) Caries interproximal
- 2) Caries dental profunda, a menos de 1 mm de la pulpa dental
- 3) Caries dental que involucra la pulpa
- 4) Dolor espontáneo.
- 5) Piezas fuera de oclusión

### **A.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

El estudio se realizó en piezas dentales de niños, adolescentes y/o adultos que habitaban en las comunidades cercanas y que asistieron al Hospital Regional de Occidente, localizado en la cabecera departamental de Quetzaltenango, donde se realizó el ejercicio profesional supervisado (EPS). La población estuvo integrada por 40 piezas dentales que llenaron los criterios de inclusión.

### **A.4I METODOLOGÍA**

1) **Equipo y Materiales:** El procedimiento operatorio se llevó a cabo en el consultorio odontológico, utilizando el sillón y la lámpara dental. Se utilizaron cucharillas pequeñas y medianas(10-6-12 R y L), hachas para esmalte mono y bi-anguladas, cinces angulados, cincel de Wedelstaedt, recortadores de margen cervical, formador de ángulo y portaplásticos. Rollos de algodón para obtener un aislamiento relativo del campo operatorio, papel de articular. Se obturaron con ionómero de vidrio tipo II para restauraciones, marca Fuji II de la casa GC. Se usó la jeringa triple para lavar y secar el campo operatorio.

2) **Examen:** Se realizó el examen y diagnóstico clínico y radiográfico de las piezas que se incluyeron en el estudio, las cuales debieron de cumplir con los criterios de inclusión, llenando para cada persona una ficha clínica donde se hicieron las anotaciones pertinentes, según los hallazgos encontrados durante el desarrollo del estudio. (Ver anexo No. 1)

3) **Técnica Operatoria:**

a) Se anestesió la pieza dentaria con xilocaina al 2% con técnica troncular o infiltrativa según el caso.

**RAZONAMIENTO:** Para evitarle cualquier tipo de dolor y proporcionarle más comodidad al paciente.

b) Se aisló la pieza dental con rollos de algodón.

**RAZONAMIENTO:** Esto evitó, la contaminación de saliva de la pieza y facilitó el tratamiento y la visibilidad.

c) Se limpió la superficie del diente a tratar con una torunda de algodón mojado en agua.

**RAZONAMIENTO:** Esto removió detritos de comida y placa bacteriana de la superficie del diente, mejorando la visibilidad, para identificar la extensión de la cavidad y el esmalte que no esté bien soportado, evitando, a la vez, la contaminación de la preparación.

d) Ampliación del acceso de la cavidad. Este paso fue necesario únicamente cuando el acceso era pequeño. Se colocó la punta de trabajo de una hacha de esmalte o de un cincel según fuese la pieza a tratar, sobre el esmalte y se rotó hacia un lado y el otro varias veces hasta perforar los prismas de esmalte suelto.



**RAZONAMIENTO:** Esto dio espacio necesario para que entrara una cucharilla pequeña o mediana. Es sabido que los instrumentos cortantes de mano fueron diseñados por G.B. Black para el diseño cavitario.

e) Preparación cavitaria y remoción de caries. Se efectuaron las cavidades utilizando cucharillas pequeñas o medianas según el tamaño de la cavidad, para eliminar la caries blanda. Primeramente se eliminó la caries que se localiza en las paredes de la cavidad, y luego se procedió a eliminar la caries del piso pulpar. Se terminaron las cavidades con instrumental de mano para no dejar prismas de esmalte sueltos empujándolos suavemente hacia abajo. Se limpió la cavidad con una torunda de algodón con agua.

**RAZONAMIENTO:** Es bien sabido que la dentina reblandecida es fácilmente eliminada con cucharillas de mano. La caries blanda debe ser bien extirpada ya que está contaminada; la dentina dura a pesar de estar manchada, puede ser dejada con seguridad y cubierta con un material que la recubra y selle adecuadamente para evitar la caries recurrente.

f) Recubrimiento pulpar indirecto: En cavidades muy profundas, en caso fue necesario, se utilizó esta técnica para evitar una exposición pulpar; la cual consiste en la aplicación de una pasta de hidróxido de calcio puro, que se mezclara con xilocaina al 2%, en lo más profundo de la cavidad, que se aplicó con un portaplásticos. No necesariamente se debe cubrir todo el piso, ya que se reduciría el área de adhesión del material obturador. Luego se obturó la cavidad.

**RAZONAMIENTO:** La indicación de la utilización de una técnica de este tipo es en todas las lesiones en que se sospeche una microexposición o que el último vestigio de caries conduzca a una exposición pulpar. El hidróxido de calcio estimula la reparación de la dentina; se ha observado un aumento de dureza en la dentina entre el piso de la cavidad y la cámara pulpar en períodos de tiempo tan cortos como 15 días después de su aplicación y es biocompatible con el ionómero de vidrio. (11)

g) Limpieza de la superficie oclusal. Todas las fosas y fisuras deben carecer de detritos de comida y placa dentobacteriana. Se utilizó una torunda de algodón con agua y una pera de aire.

**RAZONAMIENTO:** Esto proporcionó mejor adhesión del material, ya que las fosas y fisuras fueron selladas.

h) Mezcla del ionómero de vidrio. Se hizo de acuerdo con las indicaciones del fabricante. No se alteró la proporción de polvo y líquido.

i) Se obturó la cavidad con ionómero de vidrio tipo II, Fuji II manufacturado por la casa GC, para restauraciones, y se aseguró de sellar las fosas y fisuras con el mismo material. Se aplicó con un portaplástico dentro de la cavidad colocando una pequeña cantidad sobre las fosas y fisuras.

**RAZONAMIENTO:** La obturación con este material aseguró el sellado de la cavidad, adhesión al tejido dentario, liberación de fluoruros, evitando caries secundaria. Este

m) Nueva cobertura de la restauración con vaselina.

RAZONAMIENTO: Esto evitó que el cemento se debilitara y fracturase.

n) Se instruyó al paciente que no comiera al menos por una hora.

RAZONAMIENTO: Esto proporcionó el tiempo adecuado para que el cemento terminara de fraguar y así se evitaran posibles fracturas.

## **A.5 CRITERIO CLÍNICOS Y RADIOLOGICOS PARA EVALUAR LAS PIEZAS RESTAURADAS CON TRATAMIENTO RESTAURATIVO ATRAUMÁTICO (TRA)**

### **A.5.1 CLINICAMENTE (Ver anexo No. 2)**

- Presencia de la restauración en correcto estado.
- Presencia de fractura, sin caries visible
- Presencia de fractura, con caries visible
- Presente, parcialmente desaparecida, sin caries visible
- Presente, parcialmente desaparecida, con caries visible.
- Márgenes bien adaptados, donde no traba el explorador, sin caries visible
- Márgenes bien adaptados, donde no traba el explorador, con caries visible
- Márgenes desadaptados, donde traba el explorador, sin caries visible
- Márgenes desadaptados, donde traba el explorador, con caries visible
- Restauración ausente, sin caries visible.

- Restauración ausente, caries visible.
- Respuesta favorable a las pruebas de vitalidad pulpar (frío, calor, pulpovitalómetro)
- Respuesta desfavorable a las pruebas de vitalidad pulpar (frío, calor, pulpovitalómetro)
- Referencia del paciente de ausencia de dolor a estímulos
- Referencia del paciente de presencia de dolor a estímulos

#### **A.5.2 RADIOGRAFICAMENTE**

- Ausencia de área periapical
- Presencia de área periapical
- Presencia de caries
- Ausencia de caries
- Crecimiento de la cantidad de dentina entre la pulpa y la restauración.

#### **B. OBSERVACIONES**

- 1) Exámenes clínicos y radiográficos iniciales.
- 2) Fase experimental
- 3) Evaluaciones clínicas y radiográficas cada 30 días durante 6 meses.
- 4) Evaluaciones clínicas y radiográficas finales a los 6 meses.

## **C. ÉTICA**

Se explicó al padre o encargado del adolescente y al adulto que participaron en la investigación en qué consistía el estudio y se le pidió su anuencia por escrito. Al finalizar el estudio se les hizo la restauración de amalgama de plata a las piezas que no cumplieron con los requisitos contenidos en los criterios de evaluación. (Ver anexo No. 3).

## **D. CUMPLIMIENTO**

A los 180 días solamente se evaluaron 26 piezas dentales debido a varias razones, entre las cuales destacaron:

- El Hospital Regional de Occidente es un centro de referencia, por lo que los pacientes no vivían en sus cercanías, teniendo éstos que viajar para cumplir con todas sus citas.
- Conservar la motivación del paciente y lograr que asistiera a todas sus citas, por lo largo del estudio, 180 días.
- Poca colaboración e interés de los pacientes, que no desearon continuar con el estudio y lo abandonaron durante su transcurso.



## VII. RESULTADOS

### CUADRO NO. 1

EVALUACIÓN DEL TRATAMIENTO RESTAURATIVO ATRAUMÁTICO (TRA) EN PIEZAS DENTALES PERMANENTES, A LOS 30, 60, 90, 120, 150 Y 180 DÍAS DE EFECTUADO EL PROCEDIMIENTO.

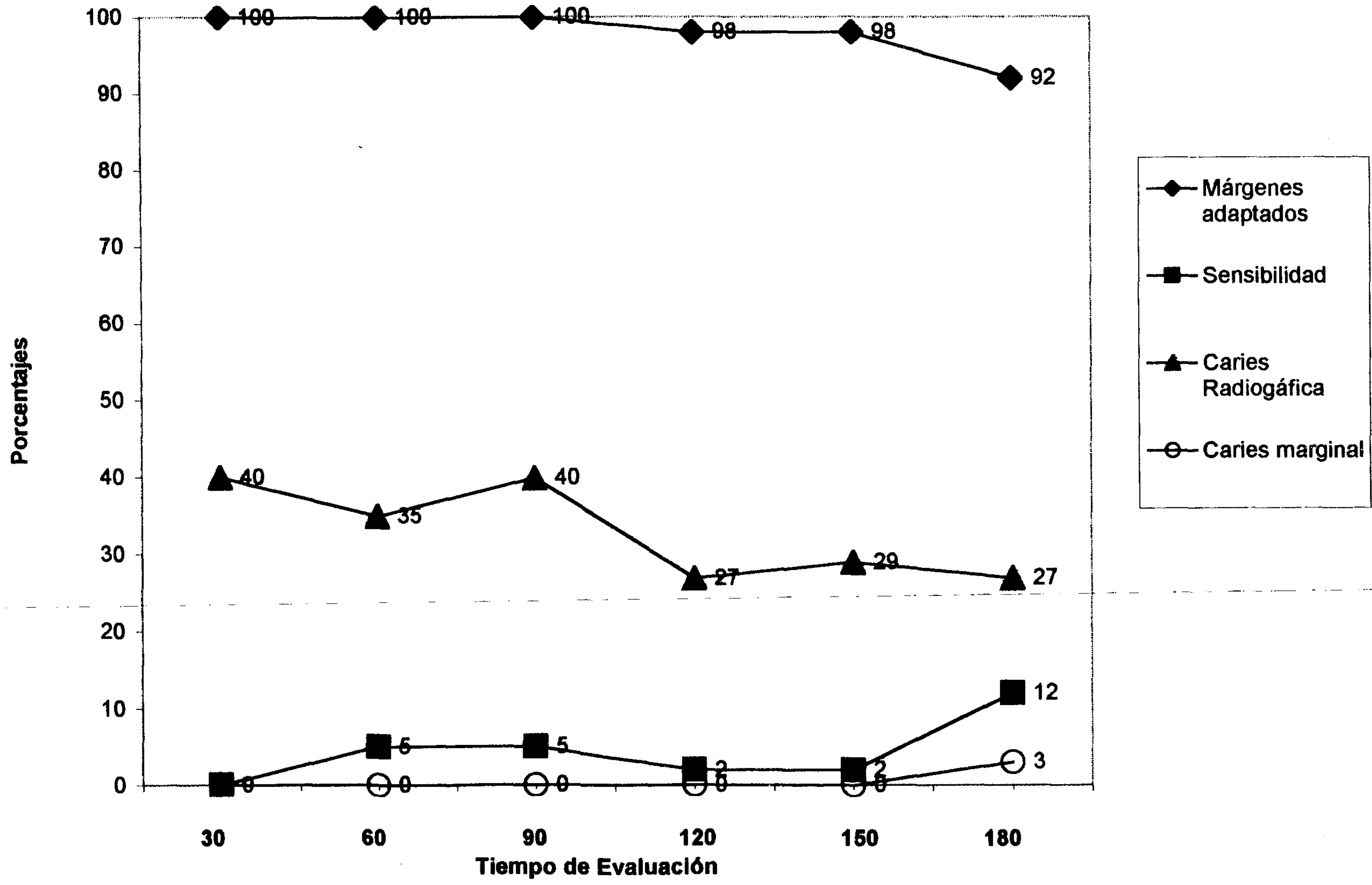
ASPECTOS EVALUADOS	EVALUACIONES (Tiempo)											
	30 DÍAS		60 DÍAS		90 DÍAS		120 DÍAS		150 DIAS		180 DÍAS	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Restauración presente	40	100	40	100	40	100	40	100	40	100	26	100
Fractura de la restauración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Márgenes adaptados	40	100	40	100	40	100	39	98	39	98	24	92
Caries marginal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
Vitalidad pulpar al frío	40	100	40	100	40	100	40	100	40	100	26	100
Vitalidad pulpar al calor	40	100	40	100	40	100	40	100	40	100	26	100
Vitalidad pulpar al pulpovitalómetro	40	100	40	100	40	100	40	100	40	100	26	100
Sensibilidad	0	0	2	5	2	5	1	2	1	2	3	12
Área periapical en reevaluación Rx	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caries radiográfica	17	40	15	35	17	40	11	27	12	29	7	27
Formación de dentina terciaria	0	0	1	2	1	2	1	2	0	0	0	0

n = número de casos

# GRÁFICA NO. 1

Evaluación del Tratamiento Restaurativo Atraumático ( TRA) en Piezas Dentales Permanentes, a los 30, 60, 90, 120, 180 días de Efectuado el Procedimiento

55



## VIII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Durante el desarrollo de la investigación y al finalizar las reevaluaciones se encontró que el 100 % de las restauraciones estaban completamente presentes, sin fractura del ionómero de vidrio y las piezas tuvieron una respuesta vital a los estímulos de frío, calor y pulpovitalómetro. Se encontró que sólo 2(8 %) de los casos presentó los márgenes desadaptados al cabo de los 6 meses, es decir que el explorador se trabó entre el margen de la cavidad y la restauración al realizarse el examen clínico. Las 24(92 %) piezas restantes presentaron márgenes bien adaptados al finalizar los 6 meses.

Sólo un caso (3 %), presentó caries recurrente y fue en las fosas y fisuras que se localizaban adyacentes a la cavidad, y donde el ionómero de vidrio no se adhirió completamente. El resto de la muestra no presentó caries recurrente, por lo que el efecto anticariogénico del ionómero de vidrio, debido a su liberación de iones flúor (12), fue comprobado en este estudio

En cuanto a la sensibilidad, se encontró que 3(12 %) casos refirieron sentir algún tipo de dolor a los estímulos de frío, calor, dulce o ácido. Es oportuno aclarar que el porcentaje de sensibilidad se incrementó con al pasar del tiempo, pero todos reportaron que era leve y transitorio.

Al cabo de los 6 meses ninguna pieza presentó señales de área periapical radioluscente, por lo que no se evidenció radiográficamente daño pulpar provocado por la restauración. Las pruebas de vitalidad corroboran este hallazgo.

Siete(27 %) de las piezas presentaron evidencia de caries radiográfica, esto se puede atribuir en algunos casos a la inadecuada condensación del ionómero de vidrio, durante la obturación, ya que se dejaron burbujas, entre la cavidad y la restauración, sobre todo en el piso pulpar. Pero es importante notar que en la primera reevaluación el porcentaje de evidencia de caries radiográfica fue mayor, disminuyendo con el tiempo. Seguramente este fenómeno se debió a que el coeficiente de expansión térmica del ionómero de vidrio que es el más cercano al coeficiente de expansión térmica del diente; este se expande o contrae según su cercanía a la estructura dentaria(12), al existir burbujas en el material de obturación este se pudo expandir al cabo del tiempo disminuyendo la imagen radioluscente de la radiografía, o pudo contraerse debido a su lejanía con el diente, dando la imagen de caries radiográfica.

A los 6 meses se pudo determinar la formación de dentina terciaria radiográficamente en 1 caso (2 %), con respecto a la 1ª evaluación. Esto se explica, ya que al compararse las radiografías de la primera evaluación con la de la última, se pudo determinar la presencia de un área radiopaca por debajo de la restauración y cercana a la cámara pulpar.

Los resultados de este estudio comprueban que la adhesión del ionómero de vidrio a la estructura dentaria no disminuye con el tiempo(23), ya que al transcurrir los 180 días, todas las restauraciones se encontraron correctamente presentes. A pesar de la solubilidad(12) del material se encontró que hasta los 90 días de efectuado el procedimiento hubo 1 restauración con los márgenes desadaptados, y a los 180 días se incrementó el número de casos a 1 más. Lo que indica que las restauraciones permanecieron casi indisolubles, gracias a la técnica TRA que permite un buen control del ambiente, mezcla, manipulación y colocación del material. Por otra



parte el aumento en la desadaptación marginal pudo ser a consecuencia de que los excesos de cemento marginales se eliminaron durante los períodos iniciales de fraguado, debilitando el cemento marginal por la disolución del agua(11).

Las variaciones en el porcentaje de caries radiográfica encontradas durante el desarrollo del estudio en las cuales a los 60 días disminuyó, a los 90 aumentó y terminó disminuyendo a los 180 días, posiblemente se debió a tres factores: La eliminación inadecuada de tejido dental desmineralizado, debido al uso de instrumental de mano; la mala colocación del material obturador creando burbujas al momento de la obturación como ya se mencionó, o a la liberación de fluoruros del ionómero de vidrio, que promueven la remineralización de la estructura dentaria y la inhibición del crecimiento de ciertas bacterias proveyendo un efecto antimicrobiano en el proceso de caries(12).

La sensibilidad reportada durante el estudio, posiblemente se debió al bajo pH del ionómero de vidrio(12); asociando este aspecto evaluado con los demás, pudo estar relacionado a la disminución en el número de casos de márgenes adaptados, o al aumento en el número de casos de caries marginal. Sin embargo no se puede determinar la participación de estos aspectos en el comportamiento de la sensibilidad referida por el paciente, ya que es un dato muy subjetivo, y como ya se mencionó, fue leve y transitoria en todos los casos.

En base a los datos obtenidos se puede determinar que durante los 180 días el Tratamiento Restaurativo Atraumático (TRA) fue un éxito en las piezas en que se realizó, cumpliendo casi satisfactoriamente con todos los aspectos que se evaluaron, demostrando con lo anterior la efectividad de la técnica y las bondades inherentes del material restaurativo.



## IX. CONCLUSIONES

- La presencia de las obturaciones temporales con ionómero de vidrio tipo II se mantuvo durante el período de 6 meses.
- A los 180 días, las obturaciones temporales con ionómero de vidrio tipo II, en un 92%, permanecieron intactas, y con buena adaptación marginal.
- A los 180 días, las obturaciones temporales con ionómero de vidrio tipo II, en un 97 % permanecieron sin caries recurrente.
- El total de piezas evaluadas mantuvo su vitalidad pulpar durante el período de 6 meses, usando la técnica de eliminación de caries con instrumental de mano y obturación con ionómero de vidrio.
- En un 88 %, las piezas evaluadas no reportaron sensibilidad hacia ningún tipo de estímulo a los 180 días, sin embargo hubo oportunidades en las que se indicó sensibilidad hacia algún tipo de estímulo pero fue pasajero, y se incrementó el número de casos con el paso del tiempo.
- Sólo se pudo establecer la formación de dentina terciaria en las piezas dentales obturadas con ionómero de vidrio a los 6 meses en un caso.
- Es una técnica efectiva, simple y duradera que puede ser utilizada como una alternativa de tratamiento, en lugares donde se carece de medios para ejercer la odontología tradicional.
- El coste de la aplicación de la técnica, si se compara con el precio del equipo, instrumental y material que se utiliza en la odontología tradicional, no es tan caro, a pesar de que el ionómero de vidrio es un material con un alto coste.

## **X. RECOMENDACIONES**

- Promover la técnica en el medio odontológico, para que sea aplicada, según el criterio del odontólogo, en lugares donde no se cuente con todos los medios ideales para ejercer la odontología.
- Enseñar la técnica a los estudiantes de la Facultad de Odontología, para que éstos la puedan aplicar en el Programa de Ejercicio Profesional Supervisado, como una alternativa de bajo coste, y fácil acceso a la mayoría de la población guatemalteca, que padece de una alta prevalencia de caries dental y enfermedad periodontal (29).
- Aplicarla en Jornadas Odontológicas, donde anteriormente sólo se ofrecían los servicios de exodoncias, como un servicio adicional.
- Combinada con instrumental rotatorio, podría ser otra alternativa de servicio a la población, donde se evitaría la aplicación de los principios de retención y resistencia, se simplificaría la técnica restaurativa y se ahorraría tiempo.
- Tener varios ejemplares de cada unos de los instrumentos de mano, pues estos con el uso y la fuerza suelen romperse.
- Enseñar esta técnica a los promotores en salud bucal de regiones lejanas, donde el acceso a los servicios odontológicos es limitado, como una alternativa de tratamiento para las personas que no tienen acceso a esta servicio.

## **XI. LIMITACIONES**

Durante el desarrollo del estudio, se encontraron varias limitaciones y dificultades, que hicieron difícil la terminación del mismo, a continuación se enlistan los principales:

- El tamaño de la población, fue grande, por lo que fue difícil de recolectar la cantidad de piezas deseadas que cumplieran con los criterios de inclusión.
- El tiempo del estudio, fue de 6 meses, período muy largo, para conservar la motivación del paciente y lograr que asistiera a todas sus citas, ya que como era un centro hospitalario, los pacientes no vivían cerca y tenían que viajar para cumplir con sus citas, por lo que no se pudo concluir el tiempo de evaluación en todas las piezas.
- Poca colaboración e interés de los pacientes, que no desearon continuar con el estudio.
- La manipulación del ionómero de vidrio, el cual debe ser bien condensado, para evitar la formación de burbujas.
- El costo, del estudio y no de la técnica, ya que se necesitaron tomar varias radiografías, el material y el instrumental que se utilizó tienen un precio elevado.
- El uso limitado a cavidades clase I, por la baja resistencia al desgaste y a la fuerza directa de los materiales de ionómero de vidrio.
- La fatiga del operador por la utilización del instrumental de mano.

**XII. ANEXOS**

**A. ANEXO NO. 1**

**FICHA CLINICA**

NOMBRE _____	No. de Registro _____
DIRECCIÓN _____	EDAD _____
NOMBRE DEL INVESTIGADOR: _____	TELÉFONO _____
	FECHA _____

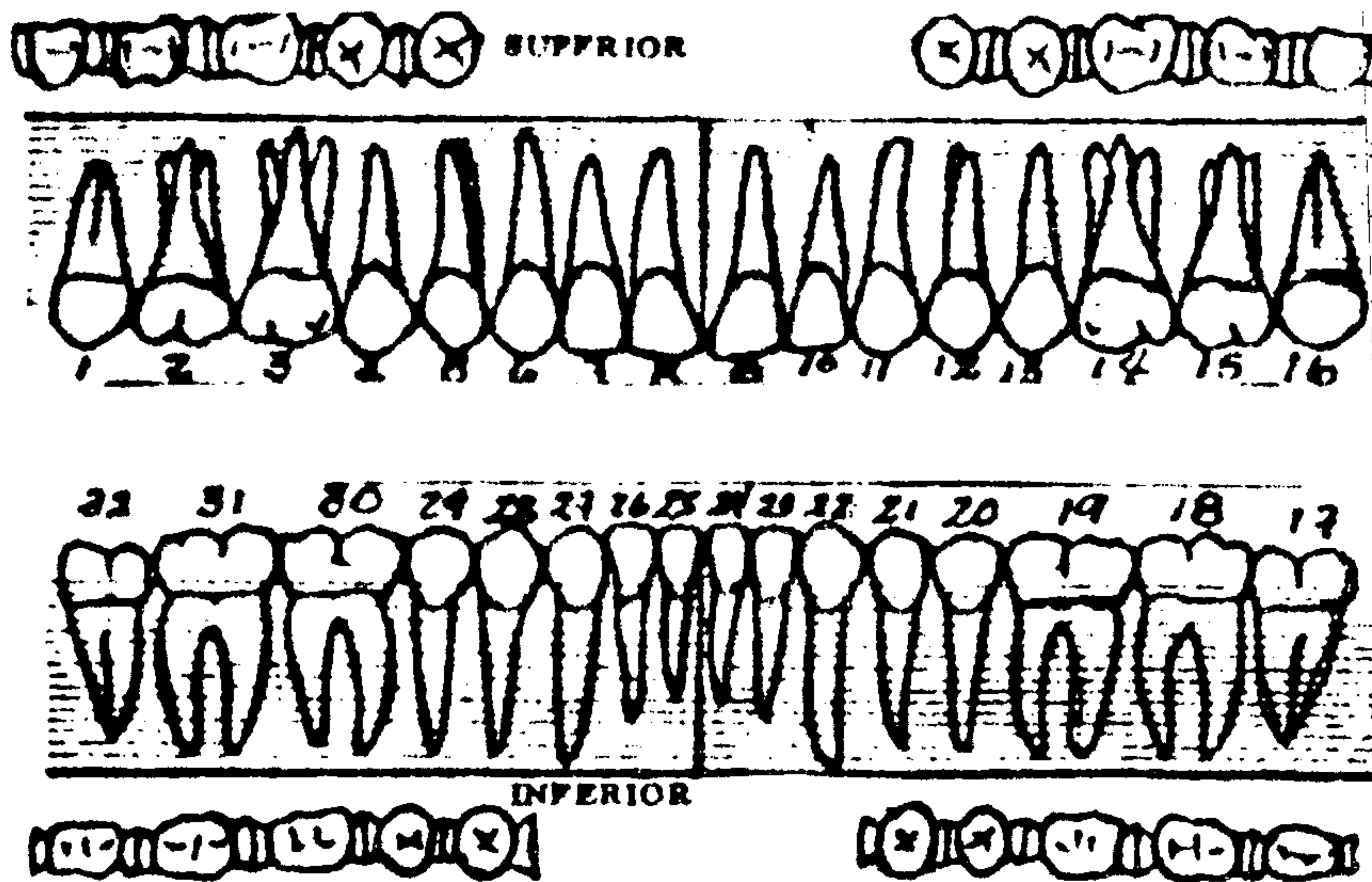
INSTRUCCIONES: Llene los espacios en blanco según las respuestas que de el paciente.

**H.M. A.**

1. Ha padecido alguna enfermedad en los últimos dos años. Si \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_  
Indique cual? \_\_\_\_\_
2. Ha estado hospitalizado en los últimos dos años. Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Por qué? \_\_\_\_\_
3. Toma algún medicamento. Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Cuál? \_\_\_\_\_
4. Es alérgico a algún medicamento. Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Cuál? \_\_\_\_\_

\*\*\*\*\*

Anote en el diagrama las piezas a participar en el estudio:





**B. ANEXO NO. 2**

**DEFINICION DE CRITERIOS DE EVALUACION Y ESCALA DE MEDICION**

Nombre del paciente \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Reevaluación No. \_\_\_\_\_  
 Edad \_\_\_\_\_  
 Pieza a Evaluar \_\_\_\_\_ Nombre del investigador \_\_\_\_\_

INSTRUCCIONES: Coloque una X en la opción correcta, según cumpla o no con la descripción de la columna de en medio.

Restauración completamente presente	Es toda aquella restauración que cumpla con todos los criterios de evaluación	Si	No
Restauración y fractura	Si la restauración esta rota, fisurada o hay pérdida parcial de ella , se considera como fracturada.	Con	Sin
Restauración y Márgenes	Se considera margen desadaptado cuando el explorador trava en el margen entre la restauración y el diente.	Adaptados	Desadaptado
Restauración y caries recurrente	Se determinará caries recurrente cuando haya fractura o una cavidad en el esmalte del diente, y la dentina del diente tenga un color oscuro o esté blanda.	Con	Sin
Restauración y vitalidad pulpar al frío.	Es la respuesta subjetiva medida en tiempo que tiene la pulpa del diente a restaurar en comparación con la de un diente de referencia vecino, respecto al estímulo del frío que se ejerce sobre ellos. Se establece cuando el paciente refiere dolor en el diente en el que se ejerce el estímulo y se compara con la respuesta del diente vecino. (Tetrafluoroetano).	Diente a restaurar	Diente vecino
		Tiempo	Tiempo
		Vital	Vital
		No Vital	No Vital
Restauración y vitalidad pulpar al calor	Es la respuesta subjetiva medida en tiempo que tiene la pulpa del diente a restaurar en comparación con la de un diente de referencia vecino, respecto a un estímulo de calor que se ejerce sobre ellos. Se establece cuando el paciente refiere dolor en el diente que se ejerce estímulo y se compara con la respuesta del diente vecino. (Barritas de gutapercha).	Diente a restaurar	Diente vecino
		Tiempo	Tiempo
		Vital	Vital
		No Vital	No Vital
Restauración y vitalidad pulpar al pulpovitalómetro.	Es la respuesta subjetiva medida en tiempo que tiene la pulpa del diente a restaurar en comparación con la de un diente de referencia vecino, respecto a un estímulo eléctrico que se ejerce con un aparato especialmente diseñado, llamado pulpovitalómetro, que se ejerce sobre el diente. Se establece cuando el paciente refiere dolor en el diente en el que se aplica el pulpovitalómetro y se compara con la respuesta del diente vecino.	Diente a restaurar	Diente vecino
		Tiempo	Tiempo
		Vital	Vital
		No vital	No vital
Restauración y sensibilidad	Se considera a un diente sensible cuando el paciente refiere dolor leve, moderado o severo al frío, calor , dulce, ácido, etc.	Si	No
Restauración y área periapical luscente	Área radiográfica de rarefacción ósea alrededor del ápice del diente a restaurar. Con bordes definidos o indefinidos.	Si	No
Restauración y caries Radiográfica	Área luscente que se puede observar en los tejidos duros del diente y/o abarcar la región pulpar.	Si	No
Restauración y evidencia radiográfica de dentina terciaria	Área radiopaca por debajo de la restauración y cercana a la cámara pulpar y/o cuernos pulpares.	Si	No



**C. ANEXO NO. 3**

**CONSENTIMIENTO**

Por este medio yo \_\_\_\_\_,

identificado con cédula \_\_\_\_\_, acepto participar

el ESTUDIO DE TESIS DE PREGRADO, de la odontóloga practicante

MIA LARISSA ANCHETA ALVARADO.

Además estoy de acuerdo en asistir a las reevaluaciones

periódicas requeridas durante el tiempo establecido para el

estudio. Al estar enterado, de que si al finalizarlo las piezas

dentales no cumplen con los requisitos contenidos en los

criterios de evaluación se les hará una restauración de amalgama

de plata o el tratamiento tradicional indicado, firmo el consentimiento contenido en el presente

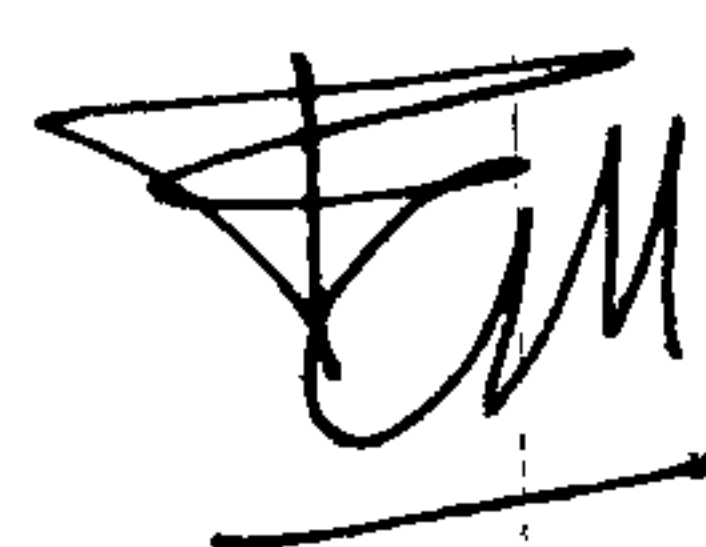
documento

Guatemala, \_\_ de \_\_\_\_ de 199 \_\_.

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE CONSENTIMIENTO

## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Abate P. F... [et al.]. -- Barcoll hardness of resin-modified glass-ionomer cements and a compomer. -- p. 345-348. -- En: Quintessence International. -- Vol. 28, no 5 (Mayo 1997)
2. Abdalla Ali I... [et al.]. -- Clinical evaluation of hybrid ionomer restoratives in class V abrasion lesions: two-year results. -- p. 255-258. -- En: Quintessence International. -- Vol. 28, no 4 (April 1997)
3. Aguilar Elizardi, Mario. -- Técnicas de estudio e investigación / Mario Aguilar Elizardi. -- Guatemala : EDUSAC. IIME. 1991. -- 152p.
4. Barmes, David E. -- Foreord. -- p. 131. -- En: Journal of Public Health Dentistry. -- Vol. 56, no 3 (1996) ( Special issue).
5. Barrancos Mooney, Julio. -- Operatoria dental: atlas técnica y clínica / Julio Barrancos Mooney. -- Buenos Aires : Editorial Médica Panamericana, 1988. -- p. 57 - 121.
6. Burdairon, Gerald. -- Manual de biomateriales dentarios / Gerald Burdairon. -- 2a ed. -- España : Masson, 1991. -- p. 276.
7. Diaz, Arnold, Holmes D.C., Wistrom D.W., Swift EJ Jr. -- Short-Term fluoride release and uptake of glass ionomer restoratives. -- p. 96-101. -- En: Dent Mater. -- Vol. 11, no 2 (Marzo 1995)
8. Fernández Mazariegos, Guillermo Emilio. -- Evaluación de la aplicación de técnicas de restauración temporal en una muestra de estudiantes de pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala -- Tesis (Cirujano Dentista) -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 1980. -- pp. 1-10.
9. Finn Sidney B. -- Odontología Pediátrica / Sidney B. Finn. -- 4a ed. -- México : Editorial Interamericana, 1982. -- p. 168-169, 185.
10. Fosten L. -- Resin-Modified glass ionomer cements Fluoride release uptake. -- p. 222-225. -- En: Acta Odonto Scand. -- Vol. 53, no 4 ( August 1995)
11. Fremcken, E., Pilot, T., Songpaisan, Y., Phantumvanit, P. -- Atraumatic restorative treatment (ART): Racionale, technique, and development. -- p. 135-140. -- En: Journal of Public Health Dentistry. -- Vol. 56, no 3 (1996) (Special Issue).

Vo. Bo.  




24 AGO. 1999

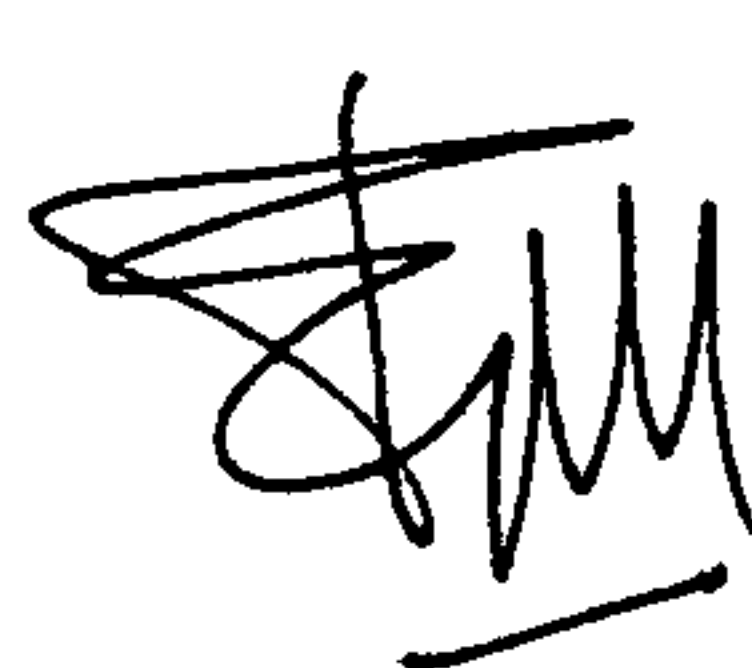
12. Fruits Terry J... [ et al. ] . - - Uses and properties of current glass ionomer cements: a review. -- p. 410-415. -- En: General Dentistry. -- Vol. 44, no 5 (Mayo 1996)
13. González Avila, Manuel. -- Epidemiología de la caries dental y enfermedad periodontal en Guatemala. -- p. 63-73. -- En: Revista de la Universidad de San Carlos. - - Vol. 3, (Septiembre. 1988)
14. González M, A Noguera y R Sánchez . -- Informe final de la encuesta nacional sobre salud bucal en los escolares de Guatemala. -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. (INCAP), 1989. - - pp. 130-138
15. Harty, F.J. -- Endodoncia en la práctica clínica / FJ Harty. - - 2a ed. -- México : El Manual Moderno. S. F. - - p. 140 -145.
16. Holmgren, Christopher J., Pilot Taco. - - Introduction. -- p. 132. - - En: Journal of Public Health Dentistry. - - Vol. 56, no 3 (1996)
17. Horowitz Alice M. -- Introduction to the symposium on minimal intervention techniques for caries. -- p. 133-134. - - En: Journal of Public Health Dentistry. -- Vol. 56, no 3 (1996)
18. Jordan, Ronald. -- Esthetic, composite bonding techniques and materials: revised report / Ronald Jordan. -- Hong Kong: Decker , 1988. 25p.
19. Kruger, Gustav O. - - Tratado de cirugía bucal / Gustav O. Kruger ; trad. Por Georgina Guerrero. - - México : Nueva Editorial Interamericana, 1974. - - pp. 42.
20. Laskin, Daniel M. - - Cirugía bucal y maxilofacial / Daniel M., Laskin. - - Argentina : Editorial Médica Panamericana, 1988. -- p. 13 - 16.
21. McLean John W. -- Cermet cements. - - p. 43-47J. - - En: Journal of American Dental Association. -- Vol. 120, no 1 ( January 1990)
22. Mount Graham -- Atlas práctico de cementos de ionómero de vidrio : guía clínica / Graham, Mount. -- España : Salvat Editores, 1990. 250p.
23. Phillips Ralph W. - - The glass ionomer cement. -- p. 19. -- En: Journal of American Dental Association. -- Vol. - - 120, no 1 (January 1990)
24. Simonsen Richard J. -- Glass ionomer as fissure sealant: a critical review. - - p. 146-149.- - En: Journal of Public Health Dentistry. - - Vol. 56, no 3 (1996) ( Special issue)



24 AGO. 1999



25. Smith Dennis C. -- Composition and characteristics of glass ionomer. -- p. 20-22. -- En: Journal of American Dental Association. -- Vol. 120, no 1 ( January 1990)
26. Spiegel, Murray, R. -- Estadística / Murray R, Spiegel ; trad. por José Luis Gómez Espada. -- México : McGrau-Hill. 1970. -- p. 1-68.
27. Tamayo y Tamayo, Mario. -- El proceso de la investigación científica: Fundamentos de Investigación / Mario Tamayo y Tamayo. -- Colombia : Editorial Limusa. S.F. -- 200 p.
28. Torres Bolaños, Otto Raúl. -- Evaluación clínica del tratamiento realizado con coronas prefabricadas de acero inoxidable en diez plazas del programa "Ejercicio Profesional Supervisado" (EPS) durante los años 1980-1981. -- Tesis (Cirujano Dentista) -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1980. -- p. 1 - 33.
29. Universidad de San Carlos de Guatemala. -- Leyes, estatutos, reglamentos y otras disposiciones legales de la Universidad de San Carlos de Guatemala. -- Guatemala : Editorial Universitaria , 1989. -- 34 p.
30. Uribe Echeverría, Jorge. -- Operatoria dental: ciencia y práctica / Uribe Echeverría. -- Madrid : Ediciones Avances Médico Dentales, 1990. -- p. 50-54.

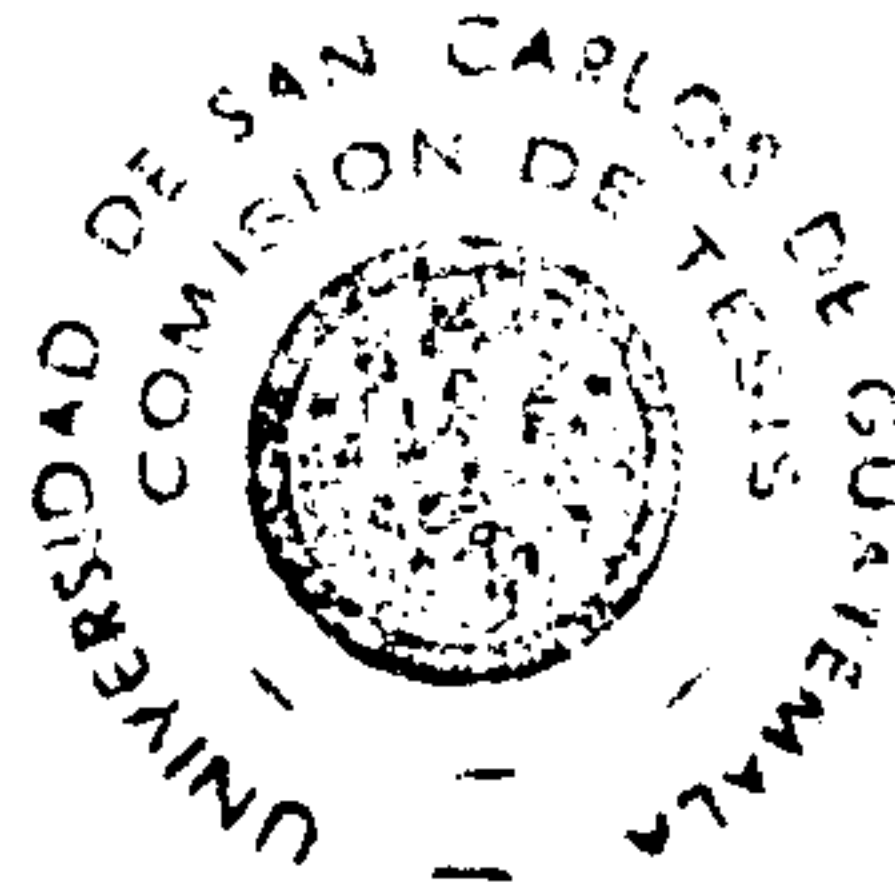
Vo. Bo.  




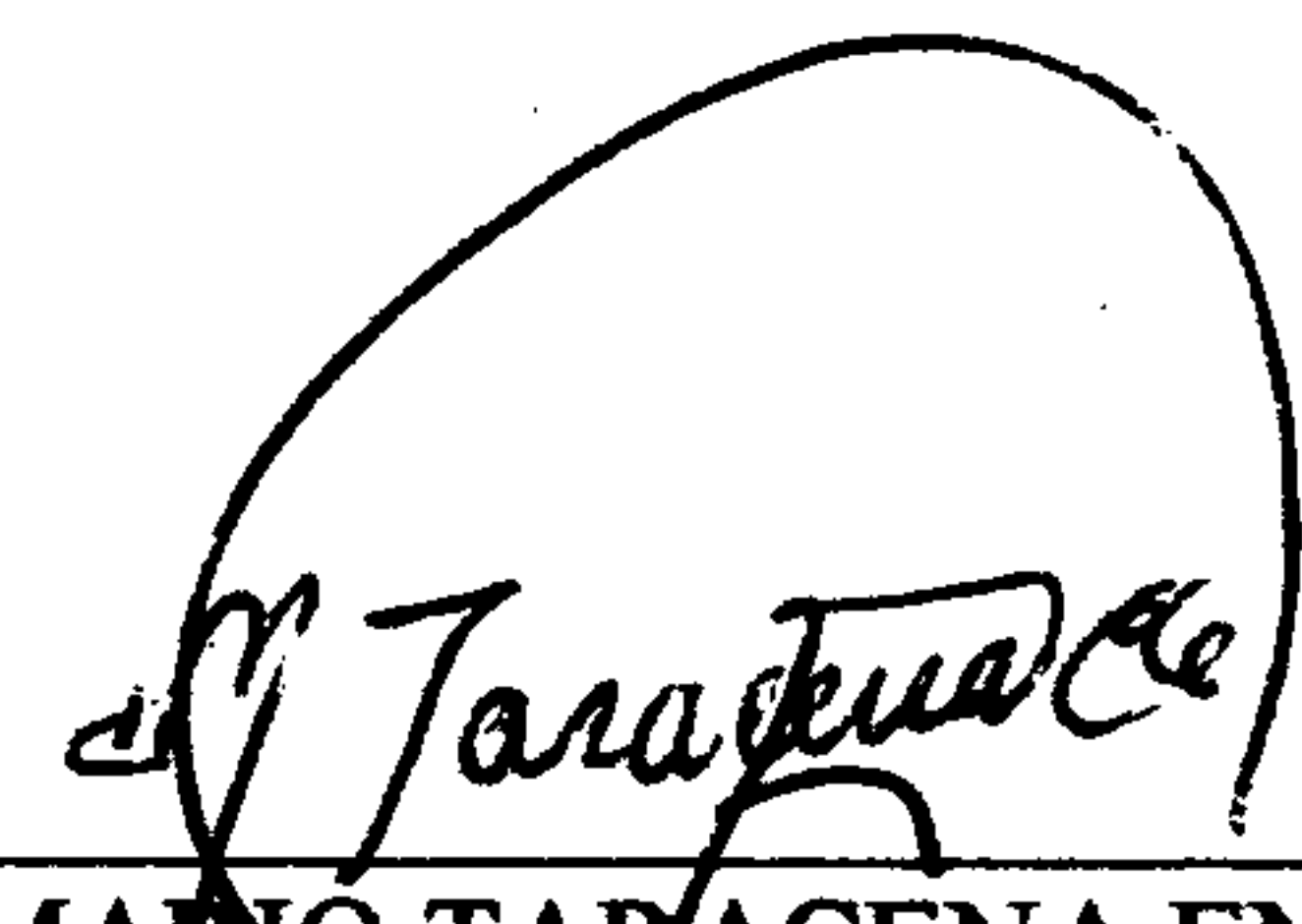
24 JUN 1999

  
MIA LARISSA ANCHETA ALVARADO  
SUSTENTANTE

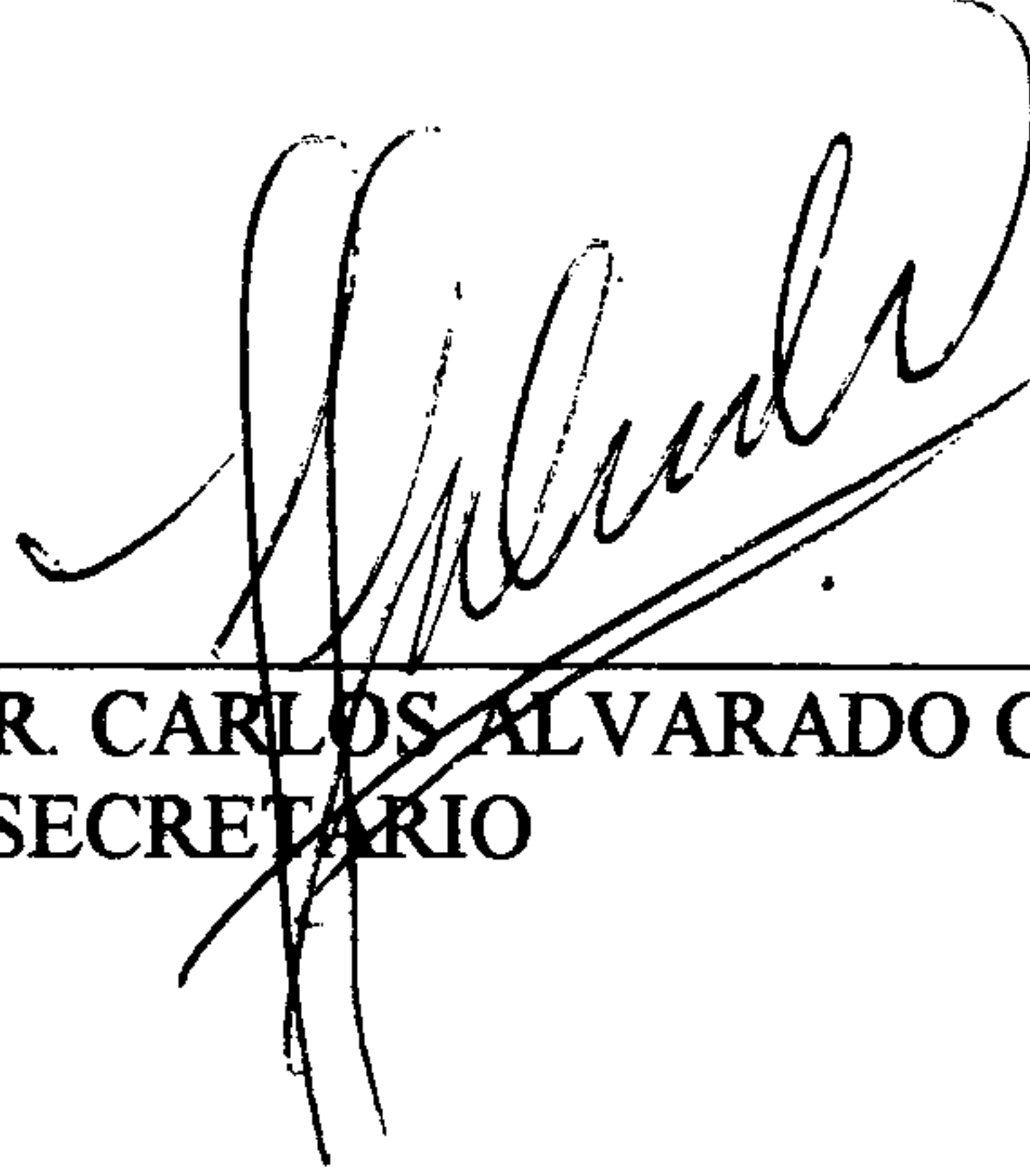
  
DR. EWIN MILIAN ROJAS  
ASESOR DE TESIS



  
DR. RICARDO CARRILLO COTTO  
ASESOR DE TESIS

  
DR. MARIO TARACENA ENRIQUEZ  
REVISOR COMISIÓN DE TESIS

  
DR. GULLERMO ORDOÑEZ MENDIA  
REVISOR COMISIÓN DE TESIS

  
Vo. Bo. IMPRIMASE: DR. CARLOS ALVARADO CEREZO  
SECRETARIO





**EVALUACION DEL ESTADO DE LOS SELLANTES DE FOSAS, SURCOS,  
PUNTOS Y FISURAS, APLICADOS EN PIEZAS PERMANENTES  
POSTERIORES EN LA CLINICA DENTAL DE LA FACULTAD  
DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA, DESPUES DE 6 MESES Y 1 AÑO DE SU APLICACION**



**CIRUJANO DENTISTA**

**Guatemala, abril de 1999.**

D6  
09  
T(13324)

Junta Directiva de la  
Facultad de Odontología de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Decano:	Dr. Danilo Arrollave Rittscher
Vocal I :	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal II:	Dr. Luis Barrillas Vásquez
Vocal III :	Dr. César Mendizábal Girón
Vocal IV :	Br. Guillermo Martini Galindo
Vocal V :	Br. Alejandro Rendón Terraza
Secretario:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo

Honorable Tribunal que practicó  
El Examen General Publico:

Decano:	Dr. Danilo Arroyave Rittscher
Vocal I :	Dr. Luis Barrillas Vásquez
Vocal II :	Dr. Estuardo Vaides Guzmán
Vocal III :	Dra. Sofia Callejas Rivera
Secretario:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo

## DEDICO ESTE ACTO

A DIOS

Padre Todopoderoso,  
por Tu Bondad y Misericordia.  
Gratitud y Alabanza.

A mis padres:

Rubén Darío Aquino.  
Eva Haydeé Martínez de A.  
Por su amor y confianza.

A mis hermanas:

Evelyn María,  
Heydi Vannesa,  
Eillen Karina.

A mi sobrinita:

Andrea Francini

A mis abuelitas:

Zoila E. Aquino,  
Siempre la recordare Abue.  
Emma Vargas.

A las familias:

Cabrera Rojas  
Alfaro Cabrera

A mis Amigos,  
en especial

Rosa Haydeé  
Dimas Carranza,  
Estuardo Guzmán,  
Rvdo. Jorge Vanegas.

A

Guatemala

A

Jalapa, tierra que me vió nacer

A

La Universidad de San Carlos  
de Guatemala.

A

La Facultad de Odontología

A

-Colegio Liceo Jalapa  
-Escuela Oficial Tipo Federación Luis  
Martínez Mont  
-Instituto Normal Centroamericano para  
Varones, INCAV

A

A mis catedráticos e instructores,  
especialmente al Dr. Estuardo Vaides.

A

Mis compañeros, en especial a  
Oliver Velásquez,  
Yesenia Ortiz,  
Mónica de León de Cáceres,  
Claudia Castañeda.

A

Todas las personas que  
ayudaron a mi formación.

El temor de Jehová es el principio de la sabiduría, y el conocimiento del  
Santísimo es la inteligencia.



## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Someto con todo respeto a vuestra consideración mi trabajo de tesis titulado " EVALUACION DEL ESTADO DE LOS SELLANTES DE FOSAS, SURCOS, PUNTOS Y FISURAS, APLICADOS EN PIEZAS PERMANENTES POSTERIORES, EN LA CLINICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, DESPUES DE 6 MESES Y 1 AÑO DE SU APLICACION ", conforme lo demandan los reglamentos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de Cirujano Dentista.

Quiero patentizar mi agradecimiento a los doctores Estuardo Vaides Guazmán, Sofia Callejas Rivera y Ricardo León, por su colaboración y asesoramiento para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Y a vosotros, señores Miembros del Honorable Tribunal Examinador, aceptad las muestras de mi más alta consideración.

HE DICHO.



# INDICE

Contenido	Pág.
-Sumario	1
-Introducción	2
-Planteamiento del Problema	3
-Justificación	4
-Revisión de Literatura	5
-Antecedentes y necesidad actual	5
-Estudio General de la Cara Oclusal	9
-Definición de Términos	11
-fisura	
-fosa	
-sellante	
-Caries Dental	12
-Medidas Mecánicas para el Control de la Caries Dental	24
-Tipos de Resina Utilizada como Sellante de Fosas y Fisuras	31
- Características, Indicaciones, Contraindicaciones de Sellantes de Fosas y Fisuras	32
- Sellado profiláctico de fosas y fisuras	37
- Secuencia Clínica para la Colocación de Sellantes de Fosas y Fisuras	39
- Objetivos	43
-Variables	44
-Definición de Variables	45
-Metodología	46
- ficha clínica de evaluación	48
- criterios de aceptabilidad de sellantes de fosas y fisuras	50
-Resultados	51
-Análisis y Discusión de Resultados	52
-Gráf. 1. Condición de sellantes evaluados	55
-Gráf. 2. Número de sellantes aplicados por cuadrante	56
-Gráf. 3. Número de sellantes aplicados por arcada	57
-Gráf. 4. Número de sellantes aplicados por hemiarcada	58

-Gráf. 5. Frecuencia de fallas de sellantes en mal estado	59
-Conclusiones	60
-Recomendaciones	62
-Limitaciones	63
-Bibliografía	64

## SUMARIO

El presente estudio pretendió establecer el estado de los sellantes de fosas y fisuras, que fueron aplicados a pacientes de esta facultad, después de transcurridos 6 meses a 1 año de haber sido colocados.

Se procedió a seleccionar la muestra de estudio en base a datos obtenidos en los registros de dirección de clínicas. Para el examen de los pacientes, se contó con una serie de criterios previamente establecidos, que determinaban los aspectos a evaluar en dichos pacientes.

Se pudo examinar un total de 129 sellantes de fosas y fisuras, de los cuales 43 llenaban los requisitos de aceptabilidad y 86 estaban en mal estado. Se pudo establecer que las causas de fracaso en los tratamientos realizados, mayormente eran márgenes no íntegros, desprendimientos parciales o totales del material colocado y porosidades en la superficie de los mismos.

Con los datos obtenidos se pudo llegar a la conclusión, que la mayor parte de los sellantes de fosas y fisuras aplicados en piezas permanentes, en pacientes de la facultad, no están cumpliendo con el objetivo por el cual se les ha aplicado. Por lo que es necesario revisar los procedimientos por medio de los cuales se están realizando, al mismo tiempo tratar de establecer mecanismos por los cuales se pueda tener acceso a una reevaluación posterior.

## INTRODUCCIÓN

Desde hace muchos años se han buscado en diferentes alternativas, la manera por medio de la cual se pueda prevenir la caries dental .

De esta premisa los fluoruros y los sellantes se han constituido en dos de las más importantes opciones para este objetivo. Los sellantes son la alternativa más efectiva en la prevención de caries dental para las fosas y fisuras de las piezas dentales, especialmente en las superficies oclusales, que estadísticamente son las superficies que con mayor frecuencia se encuentran afectadas por el proceso carioso. Este material se adhiere al tejido dentario, previo al grabado del esmalte por medio de un ácido, su viscosidad es lo suficientemente delgada para permitir la penetración del mismo dentro de las fosas y fisuras, permitiendo de esta forma un sellado de los mismos. Uno de los aspectos de mayor interés en lo relacionado a los sellantes, es la necesidad de evaluarlos después de pasado cierto tiempo, pues por determinadas circunstancias en el momento de su aplicación pueden causar algunos inconvenientes, si no se realizan como es indicado.

En la facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala se han venido aplicando sellantes de fosas y fisuras en los últimos años, sin que estos tengan ningún tipo de evaluación clínica después de haber sido colocados.

El presente estudio está encaminado a establecer el estado de dichos sellantes después de 6 meses y 1 año de ser aplicados en pacientes de nuestra facultad.

Los sellantes de fosas y fisuras son productos que al ser utilizados de una manera correcta, bajo principios técnicos adecuados, pueden constituir una alternativa bastante accesible y eficiente en la prevención de la caries dental, pero utilizados de una forma inadecuada pueden coadyuvar a su formación, de esto la importancia de su reevaluación periódica.



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la aplicación de sellantes de fosas y fisuras es una de las técnicas más utilizadas con la finalidad de prevenir el inicio de la caries dental. Con el hecho de aislar las superficies que se encuentran mayormente expuestas a ser afectadas, especialmente las caras oclusales, fosas y surcos de piezas posteriores, constituye una práctica que por las ventajas que presenta, viene a ser una buena alternativa a elegir cuando se piensa en un tratamiento conservador y que al mismo tiempo nos brinde la prevención que pretendemos.

En la clínica dental de la Facultad de Odontología a la fecha se utilizan los sellantes de fosas y fisuras con la finalidad antes descrita. Los sellantes de fosas y fisuras deben de llenar una serie de requisitos para poder cumplir con el objetivo por el cual fueron aplicados en las piezas dentales y cualquier falla en alguno de ellos, puede venir a convertirse en una situación totalmente contraria a ello. Al igual que cualquier otro tratamiento que se realiza en la cavidad bucal, este debe tener ciertos controles periódicamente, siendo está la situación que nos lleva a realizar el presente trabajo, pues a la fecha cada uno de los sellantes de fosas y fisuras que es aplicado a algún paciente, no es sujeto a una evaluación clínica, posteriormente a ser colocado, por lo que se ha establecido evaluarlos entre 6 meses y 1 año de su aplicación, por ser este el período recomendado por la literatura y por los fabricantes, al encontrar en este tiempo signos clínicos claros de fracaso en dicho tratamiento, al ser realizado por medio de una técnica inadecuada.



## JUSTIFICACION

En la clínica dental de la facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, desde hace ya varios años se utiliza la técnica de aplicación de sellantes de surcos, fosas y fisuras como una medida preventiva de la caries dental. La efectividad preventiva de los sellantes contra la caries dental ha sido ya comprobada cuando estos son aplicados correctamente. Los procedimientos utilizados son de suma importancia en la técnica y constituye un factor determinante para el éxito de la misma. La mala utilización de los materiales y/o de los procedimientos incide en un fracaso de la técnica.

Al día de hoy se desconocía si la aplicación de los sellantes de surcos, fosas y fisuras que se realizan en los procedimientos de clínica, eran llevados a cabo de una manera correcta al mismo tiempo que se desconocía si la efectividad de los materiales utilizados cumple con lo establecido.

Por ello con el presente trabajo se pretendió establecer si los sellantes de fosas y fisuras que son aplicados en clínica llenan los requisitos de aceptabilidad, después de transcurrido 6 meses a 1 año, al mismo tiempo de determinar cuales podrían haber sido las causas de posible fracaso de los mismos.

# REVISION DE LITERATURA

## Antecedentes históricos y Necesidad actual

Si las distintas superficies que componen la corona de un diente se estudian separadamente con respecto al éxito de las medidas preventivas disponibles en la actualidad, la superficie oclusal está sin duda en una situación de desventaja.

Compárese, por ejemplo, la reducción de caries de más del 80% que la fluoración provee a incisivos y caninos, con la de menos del 50% que se observa en las caries oclusales de los molares.

Añádase a esto el hecho de que de toda las caries, la oclusal es la más frecuente, particularmente en cuanto se refiere a los molares inferiores, cuyas caras oclusales presentan más del doble de caries que cualquier otra superficie coronaria de la boca.

La situación se repite en la dentición primaria, según lo muestra el estudio realizado por Hemmon y colaboradores con 915 niños de 18 a 39 meses de vida. En estos niños las caries oclusales eran las más predominantes de todas las observadas.

Con el transcurso del tiempo, la profesión odontológica ha intentado diferentes procedimientos para limitar los efectos deletéreos de la caries dental sobre las superficies oclusales, casi siempre mediante el aislamiento de los surcos y fisuras del medio bucal agresivo.

Hace más de 50 años, por ejemplo, Hyatt propuso el método conocido con el nombre de odontología preventiva. Este método ha surgido como consecuencia de la observación de que la gran mayoría de las caras oclusales de los primeros y segundos molares, y segundos premolares, en particular aquéllas con surcos profundos y/o fisurados; los cuales terminarán por cariarse tarde o temprano.

No sería entonces más práctico y eficiente anticiparse a los hechos e interponer un material inerte, como, por ejemplo, amalgama, entre el surco y el medio bucal?

El método recomendado por Hyatt, consistía en la preparación de una cavidad superficial y la inserción de una obturación, y no cabe duda de que tal enfoque debería reducir acentuadamente el riesgo ulterior de caries de los dientes así tratados. Sin embargo, el método fue objeto de acérrimas críticas por recomendar la remoción del tejido dentario aparentemente sano.



Bodecker propuso varios años más tarde un enfoque bastante parecido, consistente en el remodelado de las fisuras oclusales, hasta transformarlos en depresiones no retentivas que acumularían mucho menos residuos alimenticios. La técnica se completaba "sellando" la base de la depresión con cemento de fosfato de cinc o cobre.

Otros autores trataron de aislar las "partes susceptibles" de las caras oclusales por medios químicos. Esto evita, por supuesto, la eliminación de tejido dentario necesaria en los dos métodos anteriores.

Entre los compuestos químicos utilizados para formar una "barrera impermeable" sobre los dientes pueden mencionarse el nitrato de plata y las combinaciones de cloruro de cinc y ferrocianuro de potasio. En general, los resultados de estos procedimientos no son muy alentadores, aunque Walder y Moreira señalan en un artículo reciente que han obtenido reducciones de caries del 65% mediante el uso de la odontología preventiva seguida por la aplicación de ácido acético y anhídrido crómico.

La opinión general es, sin embargo, que los procedimientos citados hasta ahora proveen escasas esperanzas de causar disminuciones de caries de magnitud significativa en grandes sectores de la población.

En los últimos tiempos la profesión ha subrayado los efectos de los métodos de control de placa, particularmente los mecánicos, sobre la incidencia de la caries dental.

Es obvio que la anatomía oclusal es de tal magnitud que la remoción de las colonias microbianas de la profundidad de la fisura es prácticamente imposible.

Los estudios microscópicos practicados con material obtenido de hoyos y fisuras prueban sin duda alguna que los microbios colonizan en dichas regiones y, como todo odontólogo con alguna experiencia puede atestiguar, que forman ácidos en cantidad suficiente como para destruir los tejidos dentarios. En vista de lo que antecede, lo más probable es que los métodos mecánicos de control de placa tengan una efectividad muy relativa con respecto a la prevención de caries en hoyos y fisuras.

En una época relativamente reciente se comenzaron a investigar las posibilidades de otro método de aislar la superficie oclusal de los molares, consistente en el uso de resinas plásticas que se dejan primero fluir, y luego polimerizar, en los surcos y fisuras.

Una de las primeras interrogantes consideradas por los investigadores fue la de la duración e impermeabilidad del sellado provisto por las resinas, ambos puntos relacionados con el grado de adhesividad del material a la superficie adamantina. Tratando de resolver esta interrogante, los autores ensayaron una variedad de resinas distintas con el fin de encontrar materiales más adhesivos que los conocidos. Lamentablemente, los resultados obtenidos en esta línea de investigación no fueron muy alentadores.



Se intentó entonces una segunda línea de investigación, consistente en la modificación de la superficie adamantina con el objeto de elevar la retención de la resina. Esta línea resultó mucho más fructífera, y trajo como resultado el desarrollo de métodos de disolución superficial del esmalte con ácidos como pretratamiento previo a la inserción de las resinas.

Buonocore condujo ensayos con ácido fosfórico al 85% y combinaciones de ácido oxálico con fosfomolibdato, y halló que el tratamiento con ácidos incrementaba acentuadamente la retención de materiales acrílicos aplicados sobre el esmalte. Las razones del aumento de la retención según Buonocore serían:

- El aumento de la superficie de esmalte que entre en contacto con la resina debido a la resolución.
- La exposición de los componentes orgánicos del esmalte, los cuales serían puestos en condiciones de reaccionar con la resina.
- La formación de una nueva fase, por ejemplo oxalato de calcio, a la cual se adheriría la resina acrílica.
- La remoción de capas de esmalte "viejas", relativamente no reactivas, con la consiguiente exposición de superficies más frescas y reactivas y, por lo tanto, más aptas para participar en el proceso de adhesión.
- La presencia en la superficie del esmalte de una capa de grupos fosfato altamente polarizados, derivados del ácido utilizado para la disolución.

### **Selladores de Fosas y Fisuras:**

Hay varios selladores de fisuras que están recibiendo publicidad. Entre los de mayor éxito están la resina Bis-GMA sin relleno que utiliza un iniciador sensible a la luz ultravioleta (éter de metilbenzoína).

El sellador es aplicado con una brocha sobre las fosetas y fisuras grabadas y se utiliza luz ultravioleta para polimerizar la resina. Puesto que la potencia de la luz emitida disminuye conforme el bulbo envejece, la fuerza del enlace se relaciona directamente con la edad del bulbo emisor de los rayos ultravioleta.

En términos generales el procedimiento de aplicación de los sellantes de fosas y fisuras es, aislar el diente con dique de goma, limpiarlo mediante profilaxis con un abrasivo como piedra pómez, grabarlo por medio de un ácido, enjuagarlo, secarlo y por último aplicar la resina.

Después de la polimerización de la resina deberá comprobarse la posible presencia de burbujas de aire con un explorador. Si existen, puede agregarse más resina y polimerizarse.

Recientemente se ha puesto a la venta otro sellador del tipo Bis-GMA que es capaz de polimerizar sin la luz ultravioleta (activación química o autopolimerización) La ventaja de la facilidad de aplicación, el fraguado rápido y el no utilizar la luz ultravioleta, han hecho a este sellador muy popular.

### **Caries Residual:**

Ha surgido la duda acerca de cuál es el destino de los microorganismos, los detritos y la caries cuando resultan sellados en una fisura.

Las indicaciones preliminares son en el sentido de que el sellador actúa en cierta forma como una cubierta sobre la pulpa, las bacterias que son selladas tienden a decrecer en número y se vuelven inactivas, cuando el sellador pierde su enlace, tiende a ser eliminado de inmediato y por lo tanto no proporciona un ambiente cerrado que conduzca a la formación de placa.

Además cuando el sellador pierde, los émbolos de resina que tienden a permanecer en los microporos del esmalte podrían reducir la susceptibilidad del esmalte a la disolución por ácidos. Aunque no se recomienda el uso del sellador sobre la caries, el sellado accidental de la caries en una fisura no parece poner en peligro la viabilidad del diente por todo el tiempo en que el sellador permanezca en su lugar.

Otro enfoque que existe es el de que al aplicar el sellante en piezas en las cuales ya existe caries, al ser selladas las bacterias y los detritos los lactobacilos son eliminados pero los estreptococos no, por lo que el proceso de caries continúa.

Un problema con el que se enfrenta el clínico con los selladores es que después de 1-5 años se pierden finalmente y los dientes deben ser sellados de nuevo, restaurados o puestos en observación.

Es realmente práctico esperar a reemplazar el sellador 20 veces por todo el tiempo de duración de la vida de una persona?

Algunos han sugerido que justo debido a que protege los dientes hasta que el niño madura lo suficiente para realizar una buena higiene bucal, los selladores son valiosos.

La protección de las superficies lisas con fluoruro y de las fosetas y fisuras con selladores podría prolongar considerablemente la expectativa de vida de la dentición.



## ESTUDIO GENERAL DE LA CARA OCLUSAL

La cara oclusal es la más importante desde el punto de vista anatómico y funcional.

Para su estudio general, vamos a tomar como ejemplo la cara oclusal del primer molar inferior derecho.

Las cúspides son elevaciones características de la cara oclusal. Su número y situación sirven para distinguir los distintos premolares y molares.

En el primer molar inferior existen generalmente tres cúspides vestibulares y dos linguales.

Los surcos fundamentales o principales separan las distintas cúspides. Cada cúspide corresponde primitivamente a un punto de calcificación; luego, esos puntos de calcificación tienden a unirse, quedando entre ellos los surcos fundamentales.

El sistema de surcos fundamentales es particular para cada tipo de premolar o molar, por su situación se dividen en :

- Centrales.
- Periféricos.

Los surcos periféricos pueden prolongarse en las caras vestibular o lingual, cruzando las aristas marginales respectivas; más raramente cruzan las aristas marginales mesial y distal.

En el primer molar inferior tenemos un surco central ; los surcos periféricos son cinco; vestibulo-mesial, vestibulo-distal, distal, lingual, mesial.

El vestibulo-distal y el distal tienen un origen común, por la bifurcación del surco central.

El surco mesial se divide cerca de la cara mesial. Los surcos vestibulares se prolongan en la cara del mismo nombre.

Las fosas y fositas se comprueban en el lugar de origen de dos o más surcos. De la fosa central se originan los demás surcos fundamentales. Las fosas y fositas pueden profundizarse en forma de hendiduras hacia la dentina.

### SURCOS FUNDAMENTALES:

La formación de la cúspide se realiza desde su centro a la periferia. El depósito estratificado del esmalte se hace de adentro afuera, es decir, en sentido centrífugo. Al unirse dos cúspides vecinas se forma el surco fundamental.

## **SURCOS ACCESORIOS O SECUNDARIOS:**

Los surcos accesorios o secundarios son de número, situación y extensión variables.

Por su misma variabilidad escapan a toda descripción, en cuanto a su significado es presumible que se formen por alteraciones en la calcificación del diente.

## **SURCOS NO FISURADOS, SURCOS FISURADOS , RANURAS, PLIEGUES:**

Cuando las dos cúspides están constituidas, se unen al nivel del surco intercuspídeo, no hay en este caso interrupción en la continuidad de las dos cúspides; el surco (no fisurado) queda alejado de la dentina.

La solución de continuidad de dos cúspides, constituyen una fisura, es el surco fisurado.

Las paredes de la fisura se han supuesto rectas y paralelas; el fondo del surco se aproxima a la dentina. Puede ser el fondo de la fisura más amplio que el trayecto.

Las ranuras son depresiones lisas, superficiales y de extensión variable.

Los surcos fisurados, los surcos accesorios, las ranuras y los pliegues hacen más irregular la cara oclusal, dificultando la limpieza natural del diente, realizada por intermedio de la masticación. Todas estas irregularidades deben ser cuidadosamente examinadas, pues son lugares de comienzo de caries.

## CARIES DENTAL

La caries dental es una enfermedad microbiana de los tejidos calcificados de los dientes, que se caracteriza por la desmineralización de la porción inorgánica y la destrucción de la sustancia orgánica del diente.

Es la enfermedad crónica del diente más frecuente que afecta a la raza humana. Una vez que se presenta, sus manifestaciones persisten a lo largo de toda la vida incluso cuando las lesiones son tratadas.

Prácticamente no existen áreas geográficas en el mundo cuyos habitantes no muestren alguna prueba de caries dental. Afecta a personas de ambos sexos y de todas las razas, de todos los estratos socioeconómicos y a todos los grupos de edad. Por lo regular empieza tan pronto como los dientes hacen erupción dentro de la cavidad bucal. De ahí la importancia que existe de interceptar el daño mediante métodos preventivos.

### ETIOLOGIA DE LA CARIES DENTAL

Por lo general se acepta que la etiología de la caries dental es un problema complejo, complicado por muchos factores indirectos que oscurecen la causa o causas directas.

No existe una opinión universalmente aceptada acerca de la etiología de la caries dental. Sin embargo, dos teorías son las más aceptadas:

- La Teoría Acidógena.
- La Teoría Proteolítica.

#### - Teoría Acidógena:

Desde su aparición, esta teoría ha sido aceptada sin cambios por la mayoría de los investigadores. Casi todas las pruebas científicas implican a los carbohidratos, a los microorganismos bucales y a los ácidos como los factores responsables de la caries dental.



### El papel de los carbohidratos:

Se hace referencia al hecho de que los miembros de las sociedades primitivas aisladas tenían un índice de caries relativamente bajo, manifestando un aumento notable en la frecuencia de caries después de que se exponían a las dietas refinadas o "civilizadas".

Se cree que los carbohidratos que se fermentan con rapidez son los responsables de la pérdida de la resistencia a la caries y numerosas investigaciones confirman esta creencia.

### El papel de los microorganismos:

En años recientes los estudios bacteriológicos han ayudado a aclarar el papel de diversos microorganismos en la etiología de la caries dental.

Se ha puesto énfasis considerable sobre las diversas interacciones dietobacterianas que están implicadas en el desarrollo de la lesión sobre las diferentes superficies dentales.

Se han estudiado los microorganismos específicos así como las combinaciones de gérmenes, como Lactobacilos, Streptococcus Mutans, especies de Actinomyces y otros.

En la actualidad se reconoce que los estreptococos, en especial las cepas de S. Mutans, son los microorganismos cariogénicos más poderosos y eficaces en la producción de la caries dental.

### El papel de los ácidos:

Actualmente se desconoce el mecanismo exacto de la degradación de los carbohidratos para formar ácidos en la cavidad bucal por la acción bacteriana, probablemente ocurre por la ruptura enzimática del azúcar, y el ácido formado es el láctico, aunque también otros como el butírico.

La mera presencia de ácidos en la cavidad bucal es menos importante que la localización del ácido sobre la superficie dental. Esto sugiere un mecanismo para sostener a los ácidos en un punto dado, por periodos relativamente largos.

Por lo general se está de acuerdo en que la estructura conocida como "placa dental" llena esta función. Otro factor serían los accidentes morfológicos de la superficie oclusal y superficies donde se hallan surcos, fosas o fisuras, pues allí se depositan restos alimenticios que no pueden ser removidos, siendo una fuente de bacterias productoras de ácido dafino para la estructura dental.

## FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA CARIES DENTAL

El hecho de que exista una notable variación en la frecuencia de caries entre las diferentes personas de la misma edad, sexo, raza y área geográfica, que subsisten con dietas similares, bajo las mismas condiciones de vida, subraya la complejidad del problema de la caries dental.

La mera presencia de un microorganismo y de un sustrato adecuado en un punto dado de una superficie dental aparentemente no es suficiente para establecer una lesión cariosa en todos los casos. Es razonable suponer que existen variaciones en la frecuencia de caries debido a la presencia de diversos y posibles factores indirectos o contribuyentes.

Existen varios factores indirectos que pueden influir en la etiología de la caries dental, y son los siguientes:

### A. Diente:

1. Composición.
2. Características morfológicas.
3. Posición.

### B. Saliva:

1. Composición.
2. Ph.
3. Cantidad.
4. Viscosidad.
5. Factores antibacterianos.

### C. Dieta:

1. Factores físicos:
  - a. Calidad de la dieta.
2. Factores locales:
  - a. Contenido de carbohidratos.
  - b. Contenido de vitaminas.
  - c. Contenido de flúor.

Se ha sugerido que las características morfológicas del diente tienen influencia en la iniciación de la caries dental. El único aspecto morfológico que puede predisponer al



desarrollo de la caries es la presencia de fisuras oclusales angostas, profundas o de fosetas bucales o linguales. Dichas fisuras tienden a atrapar comida, bacterias y residuos, y como los defectos son especialmente comunes en la base de las fisuras, se puede desarrollar la caries con rapidez en estas áreas.

Todas las pruebas disponibles indican que la alteración de la estructura dental por trastornos en la formación o en la calcificación sólo tienen importancia secundaria en la caries dental.

## ASPECTOS CLINICOS DE LA CARIES DENTAL

### Clasificación clínica de la caries dental:

Se ha clasificado la caries dental en distintas formas, dependiendo de los aspectos clínicos que caracterizan a la lesión en particular.

Se puede clasificar de acuerdo al lugar donde se encuentra en el diente individual como:

- Caries de fosas (fosetas) o fosetas.
- Caries de las superficies lisas.

### CARIES DE FOSAS (FOSETAS) Y FISURAS:

La caries de fosetas o fisuras del tipo primario se desarrolla en la superficie oclusal de molares y premolares, en la superficie lingual y bucal de molares y en la superficie lingual de los incisivos maxilares.

Las fisuras o fosetas que presentan altas paredes empinadas y bases angostas son las más susceptibles a desarrollar caries. Estas fosetas o fisuras profundas algunas veces se consideran como fallas del desarrollo, en particular debido a que el esmalte que se encuentra en lo más profundo con frecuencia es muy delgado o en ocasiones no existe y permite de esa manera la exposición de la dentina.

Las fosetas o fisuras angostas profundas favorecen la retención de los restos alimenticios y de los microorganismos, y la caries puede resultar de la fermentación de esta comida atrapada y de la formación de ácido.

Las fosetas y fisuras afectadas por la caries temprana pueden aparecer de color café o negro y se sentirán ligeramente suaves y se "pescarán" con la punta de un explorador fino. El esmalte que directamente bordea a la foseta o a la fisura puede aparecer de color blanco azulado opaco, conforme se va socavando. Este socavamiento se presenta por diseminación lateral de la caries en la unión amelo-dentinal, y puede ser un proceso rápido si el esmalte que se encuentra en la base de la foseta o de la fisura es delgado.

La diseminación lateral de la caries en la unión amelo-dentinal así como la penetración dentro de la dentina a lo largo de los túbulillos dentinales puede ser extensa sin que se fracture el esmalte que lo está sosteniendo. Así, pueden existir grandes lesiones cariosas

con sólo un punto muy pequeño de abertura. Este esmalte socavado puede romperse repentinamente bajo la fuerza de la masticación o el dentista puede abrir una gran cavidad cuando esté excavando la foseta o la fisura.

Este fenómeno fue el origen de la idea equivocada de "caries interna", que supone que un diente se puede cariar de adentro hacia afuera. No es necesario decir que siempre existe un punto de penetración. No se debe inferir que todas las caries de las fosetas o las fisuras empiezan con un punto angosto de penetración y desarrollan una gran cavidad con un esmalte sobresaliente.

En muchos casos la lesión empieza como cavidad abierta que se vuelve progresivamente más grande, abarcando casi toda la extensión de la cavidad que está expuesta al medio bucal. En este último tipo de caries el progreso de la enfermedad es por lo regular mucho más lento, y con frecuencia se encuentra demorado el contacto pulpar.

#### **CARIES DE SUPERFICIES LISAS:**

La caries de las superficies lisas del tipo primario, es una caries que se desarrolla sobre las superficies proximales de los dientes o en el tercio gingival de las superficies linguales o bucales. Rara vez ocurre caries en otras áreas, excepto en los casos de dientes en mal posición o mal formados, debido a las propiedades autolimpiadoras de estas áreas.

A diferencia de las caries de las fisuras o de las fosetas, que no dependen del desarrollo de una placa definitiva y bien reconocida para iniciación de caries, la de las superficies lisas por lo general está precedida por la formación de una placa dental o microbiana. Esto asegura la retención de los carbohidratos y de los microorganismos sobre la superficie dental en una parte que no se limpia en forma habitual y la subsecuente formación de ácido para iniciar el proceso carioso.

#### **CARIES RECURRENTE:**

La caries recurrente es el tipo de caries que se presenta en la vecindad inmediata de una restauración.

Por lo general se debe a una extensión inadecuada de la restauración original, que favorece la retención de residuos, o a la mala adaptación del material de obturación a la cavidad que produce un "margen de escape y entrada" en el cual se atraparan restos alimenticios.

En cualquier de los casos, la nueva caries sigue el mismo patrón general de la caries primaria.



Se ha pensado que la caries recurrente ocurre por debajo de la restauración si no se removi6 toda la dentina cariada antes de insertar la obturaci6n. Sin embargo se descubre la falacia de esta idea si uno recalca en el hecho de que la caries depende de la presencia no s6lo de los microorganismos sino tambi6n del sustrato (el carbohidrato).

En los casos de caries recurrente por debajo de la restauraci6n, por lo general se ha demostrado que la restauraci6n tiene m6rgenes malos que permiten el escape y la entrada tanto de bacterias como de sustratos.

En 1943, Besic estudi6 el destino de las bacterias selladas en los t6bulos dentinales y se6alo que los lactobacilos morían, mientras que los estreptococos persistían.

## SUCEPTIBILIDAD A LA CARIES DE LOS CUADRANTES DE LA BOCA, DE LOS DIENTES Y DE LAS SUPERFICIES DENTALES

Numerosos investigadores han demostrado que la susceptibilidad a la caries de los cuadrantes de la boca muestran una distribución bilareral entre el cuadrante derecho e izquierdo de los arcos tanto maxilar como mandibular.

Aunque se encuentra caries unilateral en algunas personas; esta tiene una distribución poco frecuente.

En una muestra relativamente amplia de la población, los lados derecho e izquierdo de la boca se encontraron afectados con la misma frecuencia.

Existe la aceptación general de numerosos informes acerca de que el arco maxilar está afectado con mayor frecuencia por la caries que el arco mandibular. Esto parece ser cierto apesar de la frecuencia extremadamente alta de primeros molares mandibulares cariados, ya que esto se compensa por la inmunidad general de los dientes anteriores mandibulares.

La razón de esta diferencia entre los arcos con respecto a la susceptibilidad de la caries no está bien comprobada. Se puede relacionar con la gravedad y el hecho que la saliva, con su acción amortiguadora tendería a drenar de los dientes superiores y reunirse alrededor de los inferiores.

La susceptibilidad de los dientes individuales a la caries ha sido estudiada por numerosos investigadores, y se ha encontrado que generalmente hablando, existe un orden definitivo de ataques de caries para los diferentes dientes tanto en la dentición decidua como en la permanente.

Se ha informado de la siguiente frecuencia en la susceptibilidad de los dientes a la caries:

- |   |     |
|---|-----|
| - Primeros molares superiores e inferiores                        | 95% |
| - Segundos molares superiores e inferiores                        | 75% |
| - Segundos premolares superiores                                  | 45% |
| - Primeros premolares superiores y segundos premolares inferiores | 35% |
| - Incisivos centrales y laterales superiores                      | 30% |



- Caninos superiores y primeros premolares inferiores 10%
- Incisivos centrales, laterales inferiores y caninos inferiores 3%

Se ha encontrado que la susceptibilidad a la caries de la superficie dental individual muestra una considerable variación dependiendo de la morfología, la localización y edad posteruptiva.

	Lingual	Bucal	Mesial	Distal	Oclusal
Dientes Max.	7.33	3.46	16.17	13.09	45.66
Dientes Mand.	0.73	11.18	4.96	4.47	37.98
Todos los dient.	4.21	6.93	10.82	8.98	41.60

Estos datos indican que las superficies oclusales son afectadas con más frecuencia, seguidas por las superficies mesiales, distales, bucales y linguales en orden descendente.

La caries oclusal parece que empieza más temprano en la vida que la caries proximal.

## HISTOPATOLOGIA DE LA CARIES DENTAL

### CARIES DE SUPERFICIE LISA:

La superficie del esmalte, al menos en los dientes que acaban de brotar, está cubierta por una membrana compuesta de cutícula primaria y secundaria. No se conoce el significado de esta membrana para prevenir el desarrollo de una lesión cariosa, pero tal vez no es importante clínicamente debido a que se pierde al principio del periodo de posterupción.

La manifestación más temprana de caries incipiente del esmalte es la aparición por debajo de la placa dental, de un área de descalcificación, lisa y de color blanco yesoso.

Otro cambio en la caries temprana del esmalte es la acentuación de las estrías de Retzius, este aspecto conspicuo de las líneas de calcificación es un fenómeno óptico que se debe a la pérdida de minerales que hace que las estructuras orgánicas sean más prominentes.

Al final existe pérdida de la continuidad de la superficie del esmalte, la que se siente áspera con la punta de un explorador. Esta aspereza es causada por la desintegración de los prismas del esmalte después de la descalcificación de la sustancia interprismática y la acumulación de residuos y microorganismos sobre los bastones del esmalte.

Antes de la completa desintegración del esmalte, se pueden distinguir varias zonas, empezando en el lado dentinal de la lesión:

#### **Zona 1:**

La zona translúcida, descansa en el frente que avanza de la lesión del esmalte, no siempre existe, por medio de luz polarizada se ha demostrado que esta es ligeramente más porosa que el esmalte sano, y tiene un volumen poroso del 1% comparado con el 0.1% del esmalte sano.

#### **Zona 2:**

La zona oscura, descansa adyacente y superficial a la zona translúcida, se le ha nombrado como la "zona positiva", debido a que casi siempre está presente y esta se forma como resultado de la desmineralización.

**Zona 3:**

El cuerpo de la lesión, descansa entre la capa de la superficie relativamente no afectada y la zona oscura, es el área de mayor desmineralización, con la luz polarizada la zona muestra volumen poroso del 5 % en espacios cercanos a la periferia y de 25% en el centro de la lesión intacta.

**Zona 4:**

La zona superficial, cuando se examina mediante microscopio polarizado y microrradiografía, aparece relativamente no afectada, la mayor resistencia de la capa superficial se puede debe a un mayor grado de mineralización de fluoruro en la superficie del esmalte.



## CARIES DE FOSAS (FOSETAS) Y FISURAS

El proceso carioso de fosetas y fisuras no difiere en su naturaleza de la caries de la superficie lisa, excepto en las variaciones que dictan la estructura anatómica e histológica.

Aquí también la lesión empieza por debajo de la placa bacteriana con descalcificación del esmalte.

Las fosas y fisuras con frecuencia son de tal profundidad que la comida se estanca y hay descomposición bacteriana en la base. Además el esmalte que se encuentra hasta el fondo de la foseta o de la fisura puede ser muy delgado, de tal manera que con frecuencia la dentina se afecta en forma temprana.

Por otro lado, algunas fosas y fisuras son de poca profundidad y tienen una capa relativamente gruesa de esmalte que cubre su base. En ambos tipos los bastones del esmalte se extienden hacia los lados en el fondo de las fosetas y de las fisuras. Cuando ocurra la caries, sigue la dirección de los bastones de esmalte y de manera característica causa una lesión en forma triangular o de cono con su vertice en la superficie exterior y su base hacia la unión dentina-esmalte. Se debe señalar que la forma general de la lesión es justamente la opuesta de la que se presenta en las superficies lisas. Debido a esta forma, casi siempre existe un mayor número de túbulos dentinales afectados cuando la lesión alcanza la unión dentina-esmalte. La caries de fosas y fisuras, en particular de las superficies oclusales, por lo regular produce una mayor cavidad que la caries de las superficies lisas proximales.

Es más probable que la caries se tinte con un pigmento color café en las fosetas y en las fisuras, y por lo general tiende a producir más socavamiento del esmalte debido a la diferencia en la forma de la cavidad. En ocasiones, se encuentran las láminas del esmalte en la base de las fosetas y fisuras, y esto ha sugerido a algunos investigadores que pueden ser importantes en la vía de la caries.

## MEDIDAS MECANICAS PARA EL CONTROL DE LA CARIES

El control de la caries dental mediante medidas mecánicas se refiere a procedimientos diseñados en forma específica para y con el objeto de retirar la placa de las superficies dentales.

Aunque el decir "en un diente limpio no hay caries" no está basado en pruebas científicas sanas, parece razonable que en una superficie dental libre de la acumulación de microorganismos y de sustancias con carbohidratos no habrá caries.

Existen numerosos medios de limpiar los dientes de manera mecánica, que fueron revisados y clasificados por Hine en un análisis de las medidas de control de caries como:

- Profilaxis dental realizada por el dentista.
- Cepillado dental.
- Enjuagues bucales.
- Uso de hilo dental o de palillos.
- Incorporación de comidas detergentes en la dieta.
- Selladores de fosas y fisuras.

### PROFILAXIA DENTAL:

En el control de la enfermedad periodontal no se puede negar el valor de la exfoliación rutinaria y del pulido de los dientes en intervalos periódicos de tres o seis meses.

Sin embargo, debido a que la formación de la placa dental ocurre en un lapso de horas hasta un día o dos después de que se elimina por completo la estructura, tiene poco valor en la profilaxis para el control de la caries dental.

Hine señaló que el pulido cuidadoso de las superficies dentales ásperas y la corrección de las malas restauraciones probablemente tiene mayor importancia que la limpieza mecánica de los dientes mediante la profilaxis.

Se cree que estos procedimientos pueden reducir la retención de los restos de comida y disminuir la formación de placa bacteriana, reduciendo de este modo el desarrollo de lesiones cariosas nuevas.

Actualmente no existen estudios en la literatura científica con suficientes datos para establecer en forma definitiva el valor de la profilaxis dental en el control de la caries.



## **CEPILLADO DENTAL:**

El valor del cepillado dental para el control de la caries dental ha sido discutido por muchas autoridades. No se puede negar que existen algunas personas que nunca han usado un cepillo dental; empero, no tienen caries. Estas personas ciertamente son excepciones y es probable que sólo prueben que la resistencia inherente a la caries de los individuos puede ser de mayor importancia que los factores locales.

Por otra parte, existen muchas personas que en forma consciente cepillan sus dientes al menos dos veces al día y aún así sufren de una gran cantidad de caries dental. Como la mayoría de las personas retardan el cepillado de sus dientes después de las comidas por períodos variables y, como Stephan lo demostró, la producción de ácido en la placa dental se presenta en el lapso de minutos después de la ingestión de carbohidratos, es comprensible que exista una alta frecuencia de caries a pesar del cepillado dental persistente.

Otro factor para explicar el fracaso del cepillado en la prevención de la caries dental descansa en la dificultad de alcanzar con el cepillo todas las superficies expuestas de los dientes sobre las cuales se puede formar la placa. La mayoría de los pacientes no alcanzan todas las áreas con su técnica de cepillado.

De hecho, es irónico que casi todas las personas gasten mucho de su tiempo cepillándose las superficies bucales, labiales y linguales, que no son tan susceptibles a la caries como las caras interproximales más innaccesibles y las fisuras profundas de las superficies oclusales dentro de las cuales no llegan las cerdas del cepillo.

Diversos estudios han indicado que el cepillado dental reduce el número de bacterias en la cavidad bucal, pero en vista de los millones de microorganismos que permanecen dentro de ella, probablemente se puede pasar por alto la importancia de eliminar una cierta parte, sin duda pequeña, de dichos gérmenes.

## **ENJUAGUES BUCALES:**

Se ha sugerido que tiene valor como una medida de control de la caries el uso de un enjuague bucal para el aflojamiento de los residuos de comida de los dientes. No existen pruebas científicas que confirmen esta sugerencia, y los enjuagues bucales parece que sólo tienen un valor limitado excepto los fluorurados.

## **HILO DENTAL:**

Ya en 1819, Levi Parmly escribió, "el hilo dental se tiene que pasar a través de los intersiticios de los dientes, entre sus cuellos y arcos de las encías para desalojar aquella materia irritante que el cepillo no pudo eliminar y la cual es la fuente real de la enfermedad".

Se ha demostrado que el hilo dental es eficaz para remover la placa de una zona gingival hasta las áreas de contacto que se encuentran en las superficies proximales de los dientes, que sería imposible alcanzar con el cepillo dental.

Existe un acuerdo general de que el hilo dental es necesario si se quiere mantener la salud gingival interproximal, pero las opiniones difieren con respecto a su valor para prevenir la caries dental.

Son contradictorios los descubrimientos con respecto al control o la prevención de la caries dental mediante el uso de hilo dental. La mayor parte de los estudios incluye niños, y de este modo la aptitud digital para manipular el hilo dental es una variable importante.

El uso de hilo dental es de vital importancia en programas educacionales del paciente.

A la luz de lo que se entiende con respecto a la remineralización de las lesiones incipientes del esmalte, es razonable esperar que se detenga y se prevengan las lesiones del esmalte cuando las superficies lisas se conservan libres de placa. Aquellas personas interesadas en obtener y mantener la salud bucal encontrarán que el hilo dental es vital.

## **COMIDAS DETERGENTES:**

Algunos investigadores han relacionado la alta frecuencia de caries entre las razas civilizadas modernas con el uso no restringido de comidas blandas, pegajosas, refinadas, que tienden a adherirse a los dientes. Se cree que la suavidad de las dietas se debe a la remoción de las fibras naturales en las comidas, ya sea al prepararlas o al cocinarlas.

Se ha establecido que los alimentos fibrosos en las dietas previenen el alojamiento de comida en fosetas y fisuras de los dientes, y además, actúan como detergente.

Diversos estudios han indicado que el acto de comer remueve una gran cantidad de microorganismos de la cavidad bucal. Crowley y Rickert informaron que después de comer había una reducción de hasta un 78% del número de bacterias que podían ser recuperadas de la boca.

Es lógico que la comida dura, fibrosa sería más benéfica en la limpieza mecánica de la cavidad bucal que la comida blanda, pegajosa. También parece razonable que la adherencia de las comidas blandas a los dientes predispone al desarrollo de más caries que



lo que se encontraría en una boca que se conserva relativamente limpia mediante una dieta fibrosa.

Sin embargo, a pesar de que las recomendaciones de comer alimentos fibrosos, ya sea como parte de la dieta o simplemente después de las comidas, es benéfico como una medida de control de la caries, no existen pruebas científicas basadas en estudios controlados en seres humanos que indiquen que esto es cierto.

### **SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS:**

Las fosetas y fisuras de las superficies oclusales están entre las áreas más difíciles en los dientes para conservarse limpias y para eliminar la placa de ellas. Por esta razón, las caries oclusales, que empiezan en estas fosetas y fisuras, son el tipo más frecuente de esta enfermedad.

Debido a esto, muchos años antes se sugirió que se debe llevar a cabo la Odontología profiláctica, es decir la preparación de cavidades en estas áreas y su restauración mediante algún material como la amalgama antes de que se desarrolle una caries extensa, en esta forma, estas áreas de fosetas y fisuras se harían menos susceptibles a la caries subsecuente.

En los años 60 se desarrollaron selladores para estas fosetas y fisuras que se pueden colocar sin necesidad de hacer preparaciones cavitarias.

Los selladores de fosetas y fisuras, por lo general usados junto con un pretratamiento de ácido para aumentar la retención, contienen cianoacrilato, poliuretano o el aductor de bisfenol A y metacrilato de glicidil como componentes principales.

Cueto y Buonocore (1967) informaron que un sellador de cianoacrilato, aplicado cada seis meses, dio como resultado una reducción de 86% en la caries después de un año.

Ripa y Cole, utilizando el mismo tipo de sellador, informaron que en 85 de los primeros molares permanentes hubo 84.3% menos de caries oclusal que un número igual de controles después de un año.

Buonocore comprobó en 60 pacientes que usaron bisfenol A-metacrilato de glicidil que contenía benzoilmetil éter y haciendo el proceso de curado sensible por medio de la luz ultravioleta que con esta técnica hubo una reducción de caries de 100% después de un año, y del 99% después de dos años en los molares permanentes. En los dientes deciduos la protección fue del 87%.

Boudreau y Jerge (1976) examinaron la literatura relacionada con esta técnica y concluyeron que todas las pruebas disponibles demostraron que los selladores eran efectivos para prevenir la caries oclusal, aunque hicieron notar que la mayoría de los



investigadores sugirieron que los selladores oclusales debían ser un componente de un acercamiento múltiple para un programa de Odontología preventiva.

Varios años más tarde, Brooks y colaboradores (1979) publicaron los resultados de un estudio comparativo que duró 3 años, de dos selladores diferentes sobre la caries dental en los primeros molares permanentes en un grupo de 254 niños, los selladores variaron en su eficacia entre el 39% y el 69% para prevenir la caries dental durante tres años después de una sola aplicación.

El 11 de mayo de 1981, el Council on Dental Materials Instruments and Equipment of the American Dental Association convocó a una conferencia sobre diversos aspectos del uso de selladores de fosetas y fisuras. Además de confirmar la seguridad y eficacia de los selladores de fosetas y fisuras para prevenir la caries dental, otras discusiones implicaron su aceptación y su uso por los educadores y por los practicantes, y su costo.

De este modo se acrecentaron las pruebas de que los selladores de fosetas y fisuras son una ayuda adicional en la prevención de la caries dental.

El valor preventivo de los selladores ha sido estudiado por medio de una serie de estudios clínicos. Los resultados de la mayoría de los estudios efectuados con cianoacrilatos han sido sumamente alentadores tanto en cuanto a la reducción de caries como a la retención de la resina por los dientes tratados.

Ripa y colaboradores, por ejemplo, encontraron que la disminución de caries proporcionada por selladores sobre la base de cianoacrilato alcanzaba, después de un año de estudio, el 86%.

El porcentaje de retención de los selladores, que se habían reaplicado a intervalos de 6 meses, era del 71%.

En un estudio de 3 años de duración en que el sellador fue aplicado únicamente una vez (inicialmente), Roydhouse logró una protección de tan solo el 29%.

Por otro lado, Bounocore, obtuvo 100% de protección al año de la aplicación de un sellador activado por rayos ultravioleta. La retención de la resina en este estudio fue excelente, pues solo uno de los dientes tratados reveló haber perdido parcialmente el sellador. A los dos años de la aplicación los exámenes indicaron un 99% de protección en los molares permanentes y un 87% en los primarios. La retención era del 87% en los primeros y del 50% en los segundos.

Para que la comparación de estos resultados tan dispares tenga mas significación debe mencionarse que la resina empleada por Roydhouse no es la típica combinación de bisfenol A-metacrilato de glicidilo tal como se utiliza en la actualidad.

McCune y colaboradores han estudiado recientemente este último sistema en un programa conducido con el auspicio de las Divisiones de Salud Dental del Servicio de



Salud de los Estados Unidos y del Estado de Montana. Al final del primer año ( el estudio duró 3 años), los autores observaron que más del 90% de los molares tratados todavía retenían la resina, y que la efectividad del procedimiento en términos de caries nuevas era de alrededor del 85%.

La evaluación de la literatura concerniente a selladores oclusales no es una tarea fácil. Por una parte, los estudios más recientes muestran resultados impresionantes. Por otro lado, hay una serie de interrogantes cuya respuesta no se conoce aún. En un informe publicado en febrero de 1974 el Council on Dental Materials and Devices de la ADA expresa que " hasta tanto estos interrogantes no reciban respuestas adecuadas será imposible determinar el verdadero valor de estos materiales en Odontología preventiva. Asimismo, reconoce los beneficios inmediatos que estos productos pueden proveer, pero estima que el conocimiento relativo a su uso y resultados de largo alcance es incompleto y que, en consecuencia, la responsabilidad de decidir sobre su empleo, o la de no usarlos, le es exclusivamente inherente a la profesión.

Expresado en pocas palabras, dicha institución no puede por ahora asumir la responsabilidad que implica su recomendación.

Entre las dudas y problemas que deben ser resueltos, quizás el mas importante se refiere a **qué pasaría si el sellador se aplica sobre una fisura cariada.**

Si fuera posible seleccionar fisuras absolutamente libres de cavitación subyacente, se sabe que la profundidad de éstas está ocupada por colonias bacterianas, y que el tratamiento del esmalte para recibir el sellador no las elimina.

El corolario es que los selladores se colocan sobre colonias de bacterias vivas. Qué sucede con ellas? . Estudios realizados a este respecto prueban que los selladores no suprimen totalmente los gérmenes pero que sin embargo los reducen en forma muy acentuada. Esto quizá se deba al carácter hermético del sellado, que previene la entrada de sustrato alimenticio para los germenos subyacentes. Sea como fuere, la evidencia acumulada sugiere que la presencia de las relativamente pocas colonias remanentes carecen de significación clínica, a tal punto que uno de los usos potenciales de los selladores sería su aplicación básica con el objeto de detener el desarrollo de caries incipiente sin necesidad de preparaciones cavitarias e instalación de restauraciones convencionales.

Otras de las interrogantes existentes concierne al efecto de los selladores sobre el proceso de maduración del esmalte. Como ya dijéramos anteriormente, este proceso comprende la impregnación del esmalte con iones y átomos provenientes de la saliva, y trae apareado el aumento de la resistencia a la caries que se observa después de la erupción.

El inconveniente del empleo de los selladores es que obviamente bloquean la saliva y , por lo tanto, también la maduración. Qué pasará entonces cuando las resinas se desprendan

y no sean reemplazadas? . Será el esmalte inmaduro tan susceptible a la caries como el esmalte recién erupcionado? Porque si éste es el caso, lo que se habrá conseguido es postergar la iniciación del proceso de caries, pero no su supresión.

En el campo técnico, las preguntas hasta ahora sin respuesta, incluyen entre otras las siguientes:

-¿Es el método de aplicación importante en relación con los resultados?

-¿Cuál debe ser la frecuencia de la reaplicación?

-¿Es la resistencia física de los selladores suficiente como para usarlos como materiales de restauración de fisuras profundas?

Será posible utilizar selladores con el fin de proteger las superficies proximales, vestibulares y palatinas?

Cuáles serán los efectos del empleo de combinaciones selladores-flúor?

A pesar de estos y muchos interrogantes, se considera que la evidencia de efectos preventivos beneficiosos es suficiente para recomendar el uso de selladores (del tipo sin flúor) como una de las medidas que deben incluirse en toda práctica odontológica previamente orientada.



## **TIPOS DE RESINA UTILIZADA COMO SELLANTE DE FOSAS Y FISURAS**

### **Cianoacrilatos:**

En la década del 50' fueron desarrollados los monómeros de alquilcianoacrilatos como adhesivos quirúrgicos y su uso se extendió al sellado de fisuras dentarias. Las experiencias realizadas con este material acusaron resultados irregulares y su escasa durabilidad y potencial tóxico condicionaron su reemplazo.

### **Poliuretanos:**

Estos materiales están basados en la reacción entre un diisocianato y un glicol de peso molecular alto. Los polímeros utilizados revelaron resultados clínicos poco alentadores.

### **Dimetacrilatos:**

Los sistemas basados en metilmetacrilatos fueron considerados satisfactorios para sellar fisuras. Bowen desarrolló el bisfenol A-metacrilato de glicidilo (Bis-GMA) proponiendo una hipotética doble unión con intercambio iónico entre tejidos dentarios y resina reforzada. El sistema fue mejorado a posteriori mediante diluciones diversas, y sobre todo con la preparación del esmalte con el grabado ácido.

### **Ionómeros de Vidrio:**

Se utilizan los de tipo III.

## CARACTERISTICAS QUE DEBE POSEER UN SELLANTE DE FOSAS Y FISURAS

Las características o condiciones de un sellador deben ser:

- a. Buena biocompatibilidad.
- b. Fácil manipulación.
- c. Buena penetración, evidenciada por baja viscosidad y baja tensión superficial.
- d. Estabilidad dimensional y química.
- e. Adecuadas propiedades físicas y mecánicas.
- f. Acción cariostática.
- g. Permanencia dentro de la fisura.
- h. Insolubilidad
- i. Preferencialmente coloreado, lo cual permite control adecuado.
- j. Baja contracción de polimerización.



## INDICACIONES DEL USO DE SELLANTES DE FOSAS Y FISURAS

Puesto que el uso de sellantes de fosetas y fisuras se basa en el efecto preventivo al bloquear las fisuras, la condición fundamental será siempre el de utilizarlo en dientes que no presenten caries.

- Molares temporales, preferencialmente recién erupcionadas para asegurar así la ausencia de caries.
- Premolares y molares libres de caries.
- Zonas palatinas de molares y dientes anteriores donde se encuentren presentes fosetas y fisuras.
- Zonas de defectos estructurales en esmalte.
- En combinación con restauración preventiva.

### INDICACIONES CONVENCIONALES:

El diagnóstico clínico-radiográfico condiciona la indicación del uso de selladores de fosas y fisuras. La indicación específica para su aplicación es la existencia de un surco profundo no remineralizado.

Resulta imprescindible realizar un correcto diagnóstico diferencial entre surco profundo, remineralizado o no, así como la caries de fosas y fisuras.

La mineralización de la placa en algunas fisuras puede determinar su sellado. Ello explica por qué algunas fisuras que permanecen libres de caries durante los primeros años poseruptivos son posteriormente menos susceptibles.

Los criterios para incorporar selladores en los programas preventivos individuales son:

- Morfología con surco de riesgo.
- Edad.
- Higiene bucal.

- Historia de caries personal.
- Aplicación actual de fluoruros.
- Hábitos dietéticos.

#### **INDICACIONES NO CONVENCIONALES:**

Los usos no convencionales pueden ser:

- Sellado sobre cavidades adamantinas.
- Sellado sobre obturaciones de resinas.
- Sellado sobre obturaciones de amalgamas. Simonsen ha comunicado éxitos clínicos aplicando selladores que incluyen las restauraciones de amalgama y las fisuras y surcos oclusales de riesgo. El fundamento de esta indicación es el hecho de que la restauración queda incluida en la zona grabada y sellada.

## **CONTRAINDICACIONES DEL USO DE SELLANTES DE FOSAS Y FISURAS:**

- Pacientes con conducta que no garantice campo seco.
- Cavidades abiertas.
- Presencia de caries proximales.

## **RESULTADOS DEL USO DE SELLANTES DE FOSAS Y FISURAS:**

Para interpretar los resultados de los selladores, han sido utilizados cuatro métodos.

- Persistencia parcial o total.
- Análisis estadístico sobre la reducción del incremento de caries.
- Ganancia neta.
- Porcentaje de efectividad.

Rock ha comunicado recientemente los resultados de efectividad y ganancia neta con resultados que van del 12.5 al 90% y al 48% respectivamente.

### **OTROS RESULTADOS:**

- Suceptibilidad a la caries dental frente a la pérdida del sellador.

La pérdida del sellador no determina mayor susceptibilidad a la caries en el esmalte comprometido. La protección contra el proceso carioso parece ser debida a la presencia de prolongaciones de resina dentro de los microporos del esmalte.

La pérdida total del sellador desencadena los mismos riesgos que tiene la fisura no sellada, de allí la importancia de la retención del sellador.



## **RESULTADOS SOBRE CARIES INCIPIENTES:**

Varias investigaciones demostraron que en pacientes con recitación sistemática para controlar la correcta persistencia del sellador se verificaba el fracaso del avance de la lesión aun cuando comprometiera dentina.

Going y col. demostraron que un número limitado de microorganismos sobrevivió debajo de algunas lesiones cariosas selladas y que la falta de sustrato fermentable disponible impedía a los microorganismos residuales continuar con la destrucción del diente.

Jensen y Handelman confirman la imposibilidad de la probable continuación de lesiones cariosas debajo de los selladores.

La retención mejorada de los selladores así como la disminución de la viabilidad bacteriana en lesiones cariosas sugieren que los selladores de fosas y fisuras pueden tener en un futuro aplicación terapéutica además del ya demostrado valor profiláctico.

## **SELLADO CON LASER:**

Stewart y col. ( Universidad de Utah) usaron una hidroxiapatita sintética mezclada con un eutéctico de baja fusión para sellar fisuras en molares, mediante un láser de dióxido de carbono, en dientes extraídos.

El aumento de temperatura en pulpa no excedería de 5 grados, a pesar de usar temperaturas cercanas a los mil grados centígrados en la superficie, pero en tiempos muy cortos. El esmalte no sufrió rajaduras y la hidroxiapatita resistió el ciclado térmico y la penetración de pigmentos.

Por otra parte, Yamamoto y Sato, de la Universidad de Tohoku, Japón, usando un láser "Q switched-Nd YAG", conducido a la superficie dentaria por fibra óptica, lograron modificar la superficie del esmalte eliminando los poros naturales y aumentando su resistencia a la descalcificación en saliva artificial, in vitro. Una experiencia in vivo, llevada a cabo por Yamamoto, no produjo daño a la pulpa y los dientes permanecieron inmunes al ataque de caries.



## SELLADO PROFILACTICO DE FOSAS Y FISURAS

El flúor es eficaz en la prevención de la caries para las superficies lisas; no obstante, esta terapéutica puede resultar insuficiente frente a relieves como los pozos, surcos y las fisuras. Los datos epidemiológicos recientes indican que dos tercios de las caries de los niños y de los adolescentes quedan representados por la caries de fosas y fisuras. Es necesaria una terapia específica y preventiva. El sellado oclusal, basado en las posibilidades que ofrece el grabado ácido y la adhesión, se practica desde 1965 y ha demostrado ser útil, pues se ha apreciado una reducción del 65-85% de las tasas de caries oclusales en caso de utilización de esta terapia.

Buonocore fue el primero en emplear un cianoacrilato y después un poliuretano, que han resultado eficaces, pero con una vida demasiado corta; se trata del Bis-GMA de Bowen fluidificado y ha sido utilizado con éxito y todavía lo es, hoy en día, aunque modificado por un colorante o por un opaquer, o bien añadiendo una pequeña cantidad de sílice pirógena que le confiere una mayor resistencia al desgaste. La elección de un material coloreado u opaco puede explicarse por la preferencia de visualizar el material para poder ejercer un mejor control posterior, pero este aspecto puede ser considerado antiestético. La mejor manera de conseguir que se acepte este inconveniente es, sin duda, interesar al paciente y a sus padres en esta vigilancia.

Debido al bajo contenido de relleno, estos materiales presentan una resistencia mediocre, un coeficiente de dilatación térmica, una absorción hídrica y una solubilidad muy marcadas, y no deben, por lo tanto, confundirse con los materiales de obturación.

Las resinas de sellado existen tanto en forma autopolimerizable como fotopolimerizable. Se recomienda esta última presentación, ya que además de las ventajas cualitativas inherentes a la polimerización, representa una ganancia de tiempo que resulta importante en una terapia dirigida generalmente a varios dientes, y que de esta manera puede realizarse por cuadrantes.

Igualmente podemos utilizar **ionómeros de vidrio de tipo III**, para las fisuras relativamente amplias (de más de 100  $\mu\text{m}$ ), o bien ensanchadas.

### INDICACIONES:

- Surcos oclusales de molares y premolares
- Surcos vestibulares de molares mandibulares y palatinos de molares maxilares.

- Pozos cingulares de los incisivos.
- Ausencia de caries proximal, confirmada por una radiografía de aleta de mordida.
- Molares temporales, preferencialmente recién erupcionados para asegurar así la ausencia de caries.
- En combinación de restauración preventiva.

### **CONTRAINDICACIONES;**

- Presencia de caries proximales.
- Surcos poco pronunciados considerados generalmente como poco expuestos a la caries.

### **SURCOS**

Su forma y profundidad pueden ser muy variadas. Ante este poliformismo, se impone la realización de un análisis atento, cuyos resultados orientarán sobre el camino a seguir. El examen se realiza con una sonda punzante. Esquemáticamente pueden darse 4 situaciones:

- Surco poco pronunciado, que no favorece la retención de placa, en este caso, el sellado está contraindicado.
- Surco en forma de V más o menos acentuada, se trata de una indicación excelente en la que no habrá que hacer retoques.
- Surco profundo en forma anfractuosa y retentiva con una zona estrechada por encima del fondo del surco; es una buena indicación, pero exige un ensanchamiento a nivel del estrangulamiento a fin de que la resina pueda extenderse.
- Surco ligeramente cariado, en el que la sonda se engancha. Habrá que realizar un ensanchamiento de forma sistemática, y si la caries no sobrepasa la unión amelodentinaria, la cavidad se podrá sellar. Si la caries afecta la dentina, el tratamiento debería seguir las técnicas clásicas de restauración o bien una técnica mixta, descrita más adelante.

En ocasiones, resulta un problema dilucidar si una lesión es cariosa o no. De hecho, la ausencia de signos clínicos radiológicos no excluye la presencia histológica de una lesión incipiente.

Simons recomienda el ensanchamiento sistemático, que es lo único que permite evitar sellar un surco que ya se encuentre afectado. Sin embargo, algunos autores han estudiado las consecuencias de sellados intempestivos y han demostrado que, en los mencionados casos, las lesiones parecen interrumpir su progresión y que el número de bacterias activas disminuye considerablemente a este nivel.



## SECUENCIA CLINICA PARA LA COLOCACION DE UN SELLANTE DE FOSAS Y FISURAS

- Aplique sobre la cara oclusal un detector bitonal que permita visualizar la placa depositada en la fisura. Coloque la sustancia roja en la superficie determinada, luego aplique la sustancia azul. La placa madura se teñirá de morado lo que indicará mayores probabilidades de presencia de caries. La placa recién formada se teñirá de un color azul.

- Limpieza de la superficie:

Proceda a practicar una profilaxis de la superficie oclusal mediante el uso de un cepillo suave o copa de caucho con piedra pómez o bicarbonato de sodio y agua.

- Lave y seque cuidadosamente. Verifique el estado de las fisuras mediante la punta de un explorador muy fino.

Calibración 0: la fisura no se encuentra manchada, la punta del explorador no se detiene o penetra en la fisura.

Calibración 1: la fisura se encuentra manchada, la punta del explorador no penetra o se detiene.

Calibración 2: fisura manchada o no. La punta del explorador penetra ligeramente pero no se detecta presencia de caries.

Calibración 3: la fisura presenta caries.

Una vez realizada la calibración, podemos proceder con los pasos para la aplicación del sellante en los casos 0-1 y 2. En el caso de la calibración 3, proceda a remover la caries mediante el uso de una fresa redonda pequeña. Si la extensión no es muy grande efectuaremos una restauración combinada, resina compuesta en la preparación efectuada y sellante de fosas y fisuras cubriendo toda la zona de la fisura.

Aplicación de la resina de sellado:

- Aíse el campo operatorio, siempre que sea posible colocar dique de goma, pues obtendremos un campo ideal, también es posible lograr un campo aceptable mediante el uso de rollos de algodón y un buen eyector.

- Aplique la solución desmineralizante en forma de gel de ácido fosfórico, mediante el uso de un pincel fino. Deje actuar el ácido por 20 segundos.
  - Lave profusamente con un chorro atomizado de agua-aire por un término no inferior a 30 segundos.
  - Evite la contaminación con saliva o el contacto de la lengua del paciente o tejidos blandos con la zona desmineralizada. En igual forma evite el contactar dicha zona con los rollos de algodón húmedos. En caso de contaminación accidental proceda nuevamente a desmineralizar la zona.
  - Seque cuidadosamente con aire libre de impurezas.
  - Las zonas desmineralizadas oclusales deben aparecer de un tono mate, blancuzco. Si esta apariencia no se ha logrado, particularmente en dientes temporales y en aquellos casos en los cuales previamente se ha efectuado topicación de flúor, aplique el gel ácido nuevamente por 15 segundos adicionales. Lave y seque.
  - Aplique el sellante mediante el dispensador especial o utilizando un pincel fino. Cubra todas las superficies oclusales en las zonas de fisura aplicando una capa delgada, homogénea y continua. Evite excesos.
  - Una vez polimerizado el sellante, efectúe el control de oclusión.
- Realice los ajustes necesarios.

## RECOMENDACIONES

- Tenga en cuenta el tiempo de trabajo indicado por el fabricante. No exceda ese tiempo.
- Espere la polimerización del sellante.
- Lave profusamente. Efectúe el control de oclusión, retire excesos o puntos altos que interfieren en céntrica.
- Cada **6 meses** realice el control necesario con el fin de determinar posibles ausencias o desalajo. Proceda en dichos casos a la reaplicación del sellante. Anote en la historia clínica la fecha de aplicación, las zonas selladas, el tipo de sellante.

De acuerdo con Simonsen, el tiempo requerido para la aplicación del sellante por cuadrante es como sigue:



- profilaxis 2 minutos
- desmineralización 30 segundos (máximo)
- mezcla y aplicación del sellante 30 segundos
- tiempo de polimerización 60 segundos

**TIEMPO TOTAL PROMEDIO 4.5 minutos**

**Controles:**

La resina de sellado puede desgastarse o despejarse y, por lo tanto, se deben efectuar controles periódicos y rehacer, si es necesario, la aplicación para restituir la estanquidad. En este caso se repetirán todas las etapas del protocolo operatorio. Es importante subrayar que la fractura que se produce en el seno de la resina no compromete la persistencia de las digitaciones de resina dentro del esmalte y en las anfractuosidades profundas, que siguen asegurando su papel profiláctico.

Los controles se posibilitan por el empleo de un material de sellado dotado de propiedades fluorescentes. La adaptación de un filtro luminoso negro sobre la lámpara de fotopolimerización permite objetivar secundariamente la presencia y la integridad del material.

**Resultados:**

Dependen, en gran medida, de la calidad del procedimiento operatorio, del producto utilizado y del modo de polimerización. La retención del producto de sellado varía de media entre 3 y 5 años, correspondiendo las duraciones más breves a los primeros productos utilizados, los cianoacrilatos, que son biodegradables en el medio bucal. En cuanto a la polimerización podemos citar, en orden de peor a mejor según los resultados; la polimerización por ultravioleta, la autopolimerización y la fotopolimerización con luz blanca.

## RESTAURACION PREVENTIVA MIXTA

Esta técnica, descrita por Simonsen en 1977, tiene como principio objetivo la economía hística. Es muy poco mutilante y se basa en la utilización combinada del composite y de la resina de sellado.

El tejido cariado se elimina, sin realizarse ninguna extensión profiláctica. La cavidad se restaura con un composite híbrido, realizando después el sellado de los surcos que se desean proteger.

Esta técnica parece asegurar una retención completa del material en un 72% de los casos con interrupción del proceso carioso, según un estudio reciente de Houpt y cols.

## OBJETIVOS

### General:

- Establecer clínicamente el estado de los sellantes de surcos, fosas y fisuras aplicados en las caras oclusales y caras palatinas de piezas permanentes, después de 6 meses a 1 año, de haber sido aplicados.

### Específicos:

- Realizar una recopilación bibliográfica sobre aspectos de caries dental y sobre la técnica de aplicación de sellantes de fosas, surcos y fisuras.
- Determinar la efectividad de la técnica utilizada actualmente en clínica, en la aplicación de los sellantes de fosas y fisuras.
- Establecer si después de 6 meses a 1 año, los sellantes aplicados cumplen con los requisitos de aceptabilidad establecidos.
- Determinar cuál es la falla que mayormente se presenta en los sellantes de fosas y fisuras aplicados al momento de ser evaluados clínicamente.

## VARIABLES

### DEPENDIENTE:

- Sellante de Fosas y Fisuras.

### INDEPENDIENTE:

- Tiempo



## DEFINICION DE VARIABLES

Sellante de fosas y fisuras:

Resina fluida colocada sobre fosas, fisuras, surcos de las piezas dentales, cuyo objetivo es la prevención de la caries dental.

Tiempo:

Momento, ocasión de hacer algo. Duración de las cosas sujetas a cambio o mutación.

# METODOLOGIA

## Selección de la muestra:

- Se obtuvo el número de sellantes de fosas y fisuras, que fueron aplicados a piezas permanentes de pacientes de la facultad de Odontología, por estudiantes de los diferentes grados que realizan prácticas clínicas. Dicho número fue adquirido de los registros que son llevados en dirección de clínicas en las hojas de doble control, que los estudiantes presentan al realizar los tratamientos. Con el total obtenido, se procedió a seleccionar la muestra representativa para este estudio. Se tomaron en cuenta para este estudio, pacientes integrales adultos así como pacientes niños que presentaron piezas permanentes a las cuales se les colocó sellantes de fosas y fisuras.

## Piezas a Evaluar.

### Evaluación clínica:

- Los sellantes de fosas y fisuras se evaluaron clínicamente, auxiliándose el operador de un explorador, pinza y espejos dentales, siguiendo los criterios de aceptabilidad establecidos:

- Que no exista desprendimiento total o parcial del material colocado en la superficie que fue aplicado.
- Que no exista fractura del sellante.
- Que sus márgenes sean íntegros y continuos, de manera que un explorador de punta fina no penetre ni se detenga en ellos.

- Que no exista manchamiento en sus márgenes.
- Que no exista porosidades en su superficie.
- Que no existan puntos de oclusión altos en el material aplicado.

- Que no existan restos de material que hayan podido quedar atrapados en la superficie proximal de la pieza tratada.

Los datos anteriores fueron colocados en una ficha elaborada para recolectar dicha información.

- El grupo de piezas seleccionadas, las cuales fueron tratadas con sellantes de fosas y fisuras de acuerdo a la técnica utilizada en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según los criterios establecidos por el departamento de Operatoria Dental, se reevaluaron a los 6 meses y un año después de su aplicación. Por ser sellantes de fosas y fisuras del tipo fotocurado el empleado en la facultad, fué este el que estuvo sujeto a estudio.
- Se tabularon los datos y se presentaron los resultados

**EVALUACION DEL ESTADO DE LOS SELLANTES DE FOSAS, SURCOS, PUNTOS Y FISURAS, APLICADOS EN PIEZAS PERMANENTES POSTERIORES EN LA CLINICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA .**

Nombre del Paciente: \_\_\_\_\_  
 Nombre del O.P. responsable: \_\_\_\_\_  
 No. de Registro: \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_  
 Caso Número: \_\_\_\_\_

	6 meses	1 año	Pieza
- Desprendimiento parcial o total del material colocado	_____	_____	_____
- Fractura del sellante	_____	_____	_____
- Márgenes no integros			
- Manchamiento de los márgenes	_____	_____	_____
- Porosidades en la superficie	_____	_____	_____
- Puntos de oclusión altos por el material colocado	_____	_____	_____
- Restos de material atrapados en las superficies proximales	_____	_____	_____
- Buen estado	_____	_____	_____
- Otros	_____	_____	_____

Fecha de realización del tratamiento \_\_\_\_\_

Fecha de evaluación \_\_\_\_\_



Nombre del Paciente: nombre con el cual el paciente se identificó en el momento del ingreso por parte del practicante.

Nombre del O.P.: nombre del odontólogo practicante que realizó el tratamiento.

Número de Registro: es aquel que por orden correlativo se le asigna a la ficha del paciente a la hora del ingreso.

Número de Caso: es aquel que se le asignará al paciente de acuerdo al orden en que se examinará durante el estudio a realizar.

Criterios de Aceptabilidad: estos se encuentran enlistados de tal manera que si en el momento de realizar el examen del paciente se encuentra alguno de ellos se marcará con una "X" en el espacio correspondiente.

Fecha de realización del tratamiento:

Será la fecha en la cual se realizó el tratamiento según los registros que se tienen en la ficha clínica del paciente.

Se seleccionarán casos , en los cuales los sellantes hallan sido colocados 6 meses y 1 año antes de su evaluación.

Fecha de Evaluación: se realizará en una fecha establecida según el cronograma del protocolo, a pacientes que a esa fecha tengan 6 meses o 1 año de haber sido colocados los sellantes de fosas y fisuras en piezas posteriores permanentes.

## **CRITERIOS DE ACEPTABILIDAD DE UN SELLANTE DE FOSAS Y FISURAS**

- Que no exista desprendimiento parcial o total del material colocado en la superficie en la que fue aplicado.
- Que no exista fractura del sellante.
- Que sus márgenes sean íntegros y continuos con el tejido dentario, de manera que un explorador de punta fina no penetre ni se detenga en ellos.
- Que no exista manchamiento en sus márgenes.
- Que no existan porosidades en su superficie.
- Que no existan puntos de oclusión altos en el material que interfieran la oclusión.
- Que no existan restos de material que hayan podido quedar atrapado en la superficie/s proximal/es de la pieza tratada.

## Resultados

Se evaluaron 129 sellantes de fosas y fisuras conforme a los criterios establecidos (desprendimiento, fractura, porosidades, restos proximales, márgenes no íntegros) de los cuales 86 se encontraron en mal estado (67%) y 43 en buen estado (33%).

Se encontró que 34 (26.35%) del total de los sellantes aplicados presentaban un desprendimiento parcial o total de la superficie a la cual fueron aplicados, 37 (28.68%) presentaron márgenes no íntegros, 11(8.53%) presentaron porosidades en la superficie, 1(.78%) presentó restos interproximales y 3(2.33%) presentaron caries por debajo de ellos aunado a un desprendimiento parcial. Se evaluaron sellantes de color blanco lechoso y transparentes.

La información obtenida refleja que un buen porcentaje de los sellantes de fosas y fisuras que son aplicados a los pacientes de la facultad por estudiantes, no cumplen con el objetivo para el cual fueron colocados. Por el contrario en algunos casos los sellantes están contribuyendo a la formación de caries dental en las piezas tratadas, al constituirse en agentes retenedores de placa bacteriana.



## Análisis y Discusión de Resultados

En lo que respecta al trabajo de campo del presente estudio, después de ser examinados los pacientes, se pudo revisar un total de 129 sellantes de fosas y fisuras aplicados.

De lo anterior se pudo constatar que por circunstancias que se discutirán más adelante un 67% de los sellantes examinados, presentan alguna alteración o deficiencia, por lo que se consideran inaceptables según los criterios establecidos para la presente investigación. (fig. 1)

Haciendo un análisis de los datos obtenidos, se puede observar que el cuadrante 2 es el que mayor cantidad de sellantes recibió y además el que presenta mayor índice de fracaso, pues de los 40 sellantes realizados 31 están en mal estado, lo que corresponde a un 77%. (fig. 2)

El cuadrante 1 presenta un 50% de fracaso, siendo además el segundo que más tratamientos recibió. Los cuadrantes 3 y 4 presentan características similares al tener un 43% y un 44% en lo que respecta a sellantes en buen estado.

Al analizar los datos de los sellantes evaluados por arcada, podemos encontrar que la arcada superior recibió un 60% de los tratamientos realizados y la inferior un 40%. (fig. 3)

El porcentaje de sellantes en mal estado en la arcada superior es del 64% y en la inferior el 70% de acuerdo al número de sellantes aplicados en cada arcada.

La razón para que en la arcada inferior exista un mayor índice de fracaso es que el control de la humedad es mucho más difícil y como se ha mencionado anteriormente el control de este aspecto es fundamental en el éxito del tratamiento

Los datos analizados por hemiarquadas, nos indica que un 48% de los sellantes se aplicaron en el lado derecho y un 52% en el lado izquierdo. (fig. 4)

El porcentaje de fracaso en el lado derecho es del 58% mientras que en el lado izquierdo es del 75%, según el número de sellantes aplicados por hemiarcada.

Del 67% en mal estado, se pueden establecer distintos porcentajes en las diferentes fallas de los sellantes que se pudo evaluar.

Subdividiéndose esta cantidad a lo siguiente:

- Desprendimiento total o parcial del material colocado 39.53%



- Márgenes no íntegros	43.02%
- Porosidades en la superficie del material colocado	12.79%
- Restos interproximales del material colocado	1.16%
- Otros ( donde se incluye caries por debajo del sellante)	3.49% (fig.5)

El 39.53% corresponde al desprendimiento total o parcial del sellante. Dentro de las diferentes indicaciones que se deben de observar para colocar un sellante de fosas y fisuras, son indispensables un buen aislado del campo operatorio así como tambien un correcto grabado ácido de la superficie a utilizar. Otra situación importante es que al momento de lavar el ácido y secar la superficie, el aire utilizado debe de estar libre de restos de aceite o humedad. Estas situaciones pueden coadyuvar a que de una u otra manera sino se manejan como es debido, puedan producir un desprendimiento del material colocado.

El 43.02% corresponde al aspecto de márgenes no íntegros. Es este el aspecto que con mayor frecuencia se encontró a la hora de realizar el examen de las piezas.

Cuando se aplica un sellante de fosas y fisuras, como su nombre lo indica este producto está dirigido a sellar estas zonas. Cuando por alguna circunstancia se aplica un exceso del material utilizado, estos excesos se fracturan al no tener suficiente retención, a esto las fuerzas de la masticación también ejercen influencia. Al fracturarse crean esta "grada" entre el sellante y la superficie dentaria lo que se identifica fácilmente con un explorador de punta fina. Como es de todos conocido en cualquier restauración realizada en boca, los márgenes deben ser continuos, pues de lo contrario favorecerá a la retención de placa bacteriana y una posible vía para que se establezca el proceso de caries dental.

El 12.79% corresponde a porosidades en la superficie.

En lo relacionado a este aspecto, es la manera en la que el operador coloca el material en el área que ha sido preparada previamente, pues son siempre burbujas que se forman durante la colocación del sellante lo que a la hora de polimerizar, se convertirán en las porosidades que se detectan con el explorador.

A los restos interproximales les corresponde 1.16% . Este aspecto de debe a la cantidad sumamente excesiva de material aplicado, que fluye a las áreas proximales de la pieza.

En el aspecto de "otros" se incluye a los sellantes que presentaron caries debajo de su superficie. Existen algunos estudios en los cuales se considera el hecho de colocar un sellante en una lesión cariosa incipiente, según esto el "sellado" que brinda el sellante hará que la lesión se remineralice. Existen otros criterios en los cuales no se recomienda colocar sellantes aunque la lesión sea inicial. Pues si el sellante no es colocado de una manera adecuada, este funcionaría como una barrera protectora para la placa bacteriana, lo que aumentaría el grado de destrucción de la pieza.

Es de hacer notar que para el presente estudio se pudo evaluar sellantes de color blanco lechoso y transparentes.

Fueron en los sellantes transparentes donde se encontraron las lesiones de caries debajo de ellos. Como es lógico pensar los sellantes de color blanco lechosos, puedan cubrir lesiones cariosas, pudiendo estas pasar por alto.



## CONDICION DE LOS SELLANTES DE FOSAS Y FISURAS EVALUADOS

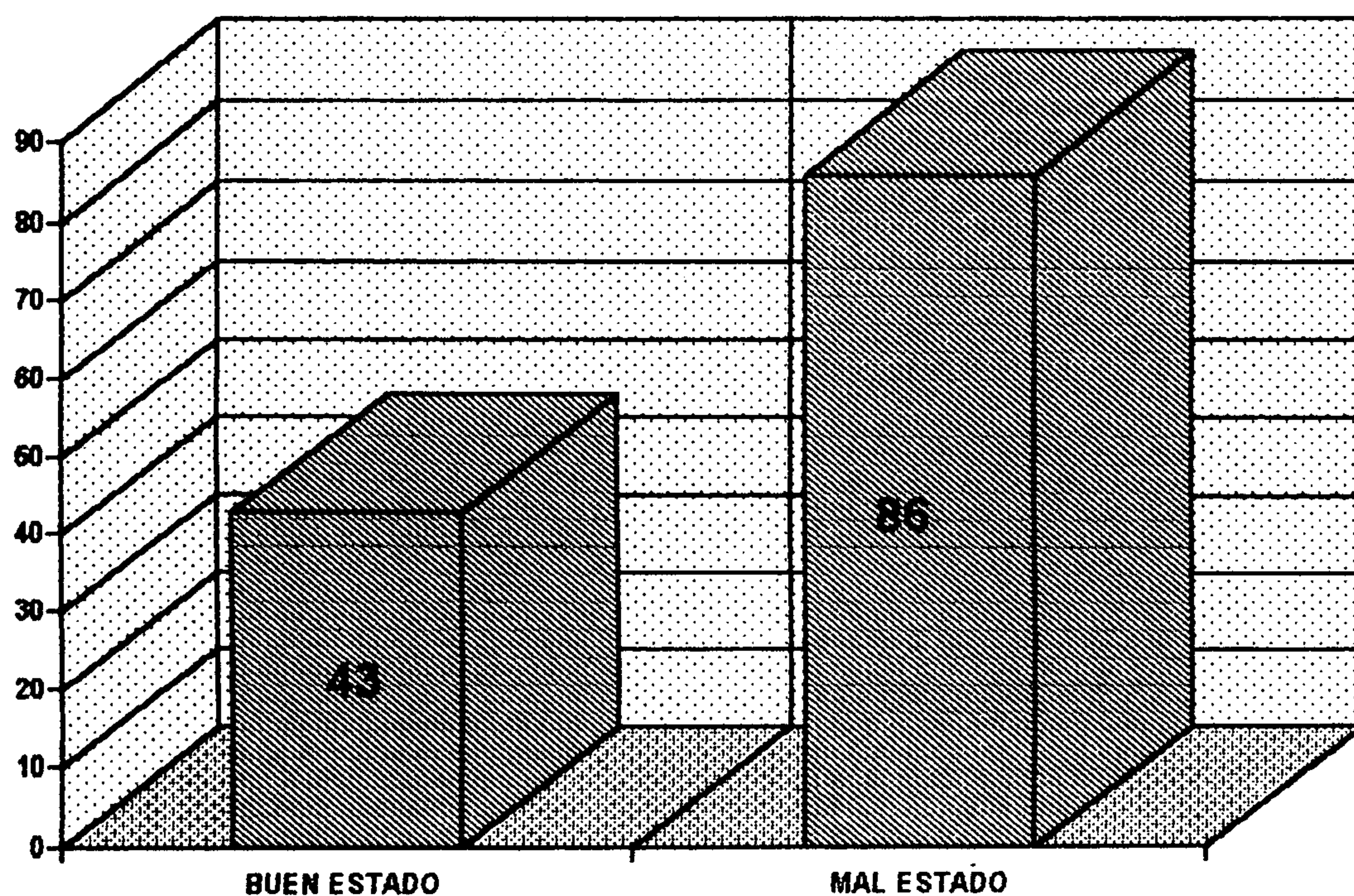


FIGURA 1

De los 129 sellantes evaluados, un 67% presentan alguna alteración o deficiencia, por lo que se considera inaceptables. Un 33% se encuentran en buen estado, lo que corresponde a 43 sellantes.



## NUMERO DE SELLANTES DE FOSAS Y FISURAS POR CUADRANTE

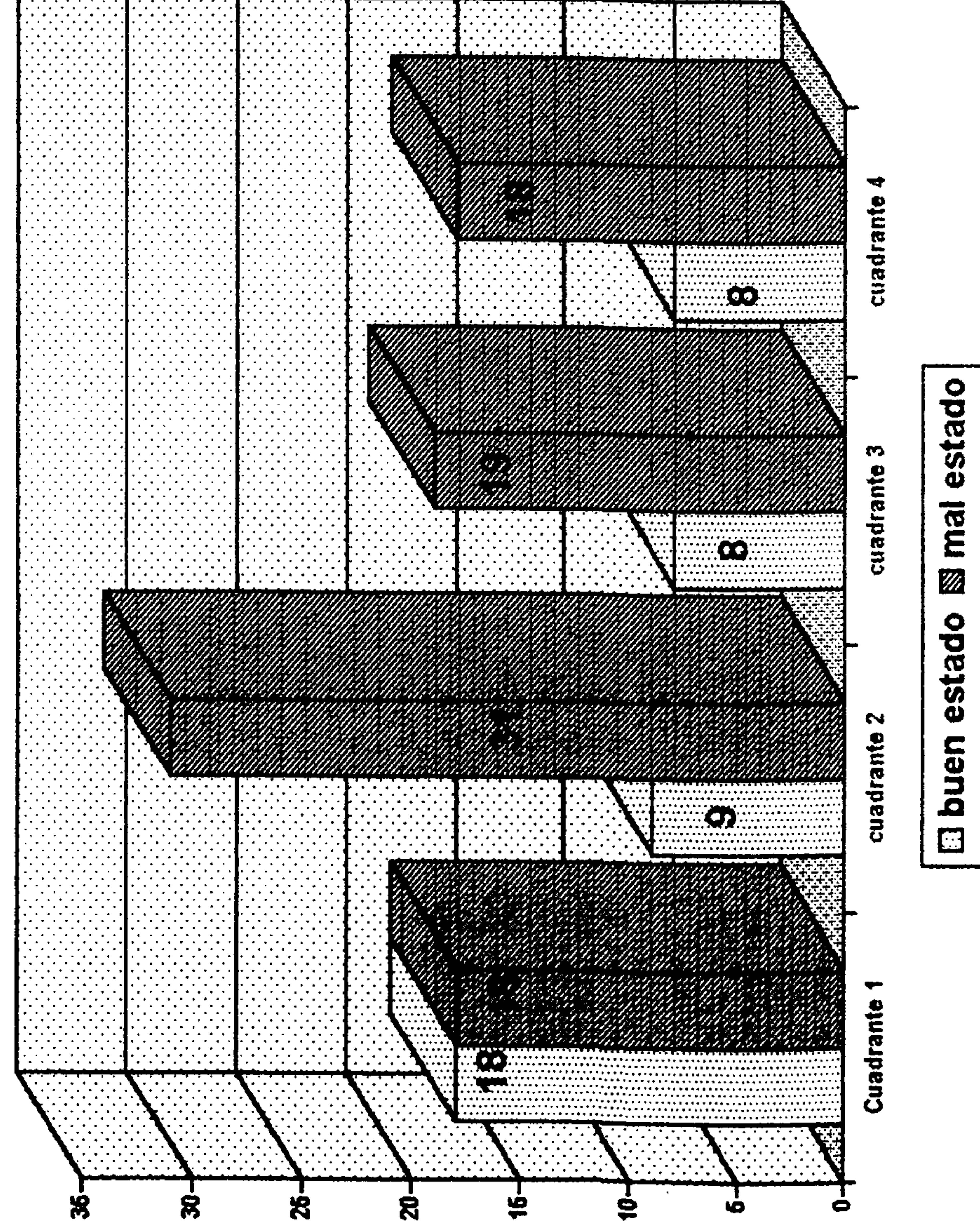


FIGURA 2

Es el cuadrante 2 el que recibe el mayor número de sellantes, así también el que mayor índice de fracaso presentó. El cuadrante 1 presenta un 50% de éxito. Los cuadrantes 3 y 4 presentan un 43% y un 44% de sellantes en buen estado, respectivamente.



## NUMERO DE SELLANTES DE FOSAS Y FISURAS POR ARCADA

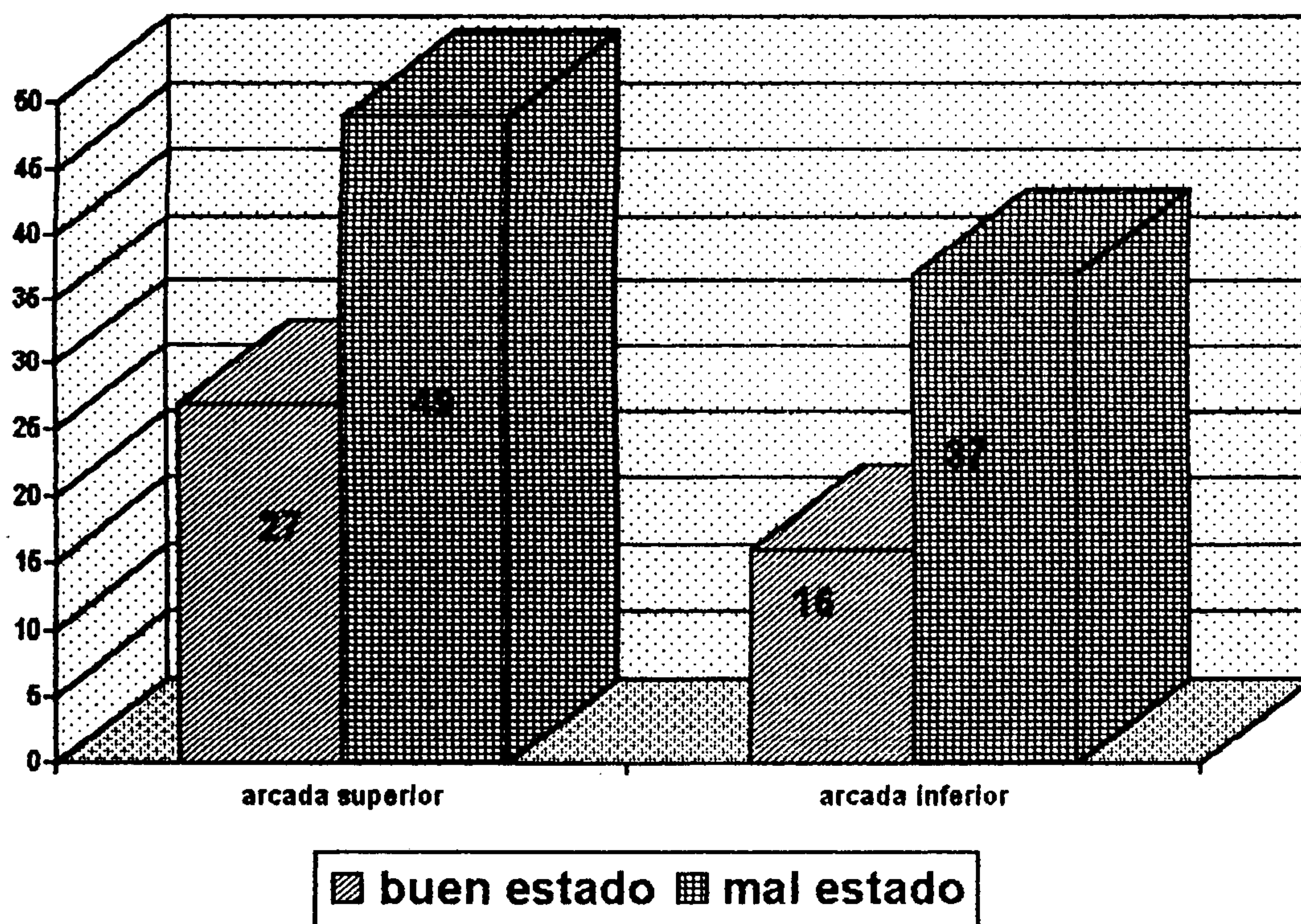


FIGURA 3

Un 60% de los sellantes se colocaron en la arcada superior y un 40% en la arcada inferior, siendo en la arcada inferior donde existe un mayor índice de fracaso.

## NUMERO DE SELLANTES DE FOSAS Y FISURAS POR HEMIARCADA

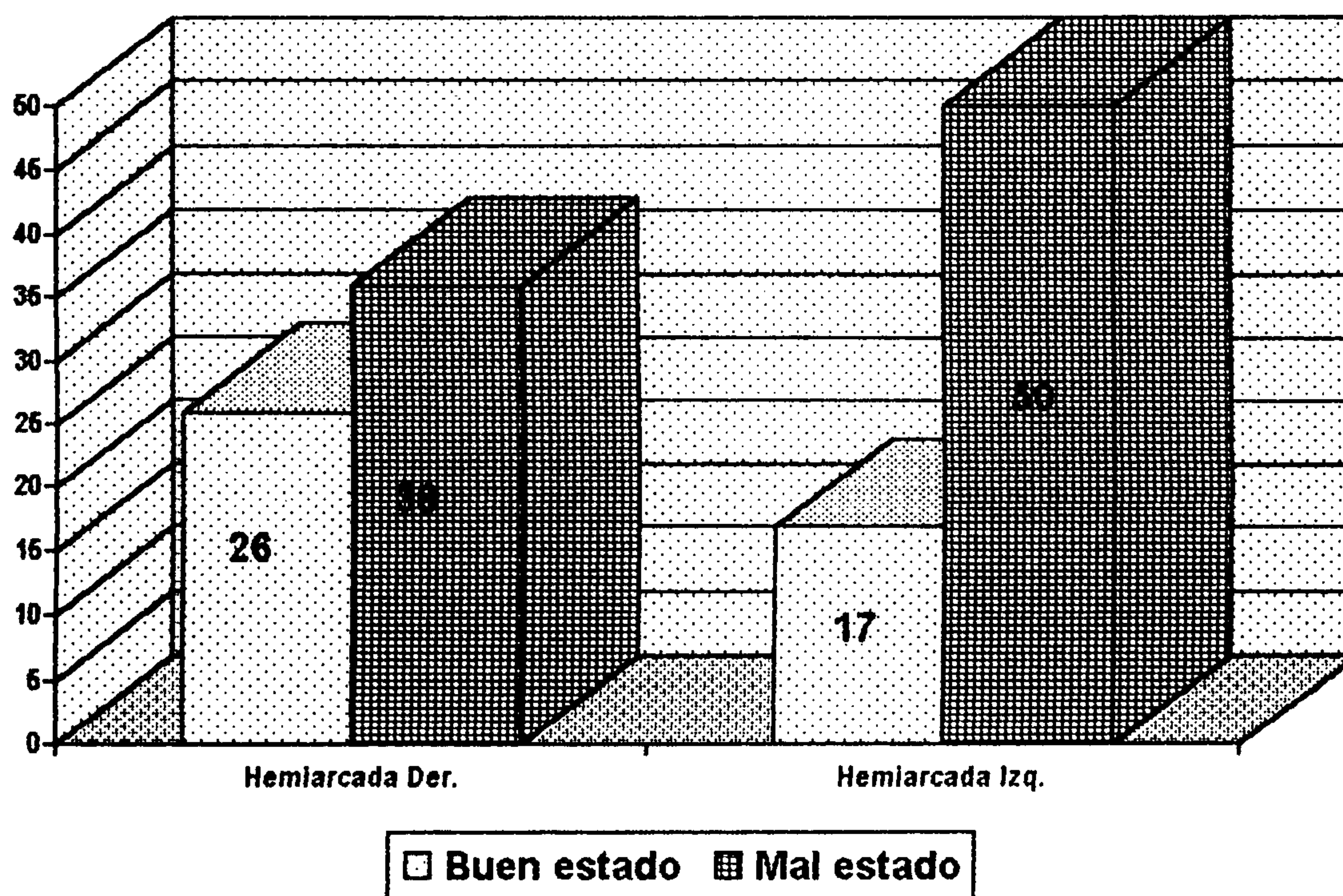


FIGURA 4

Un 48% de los sellantes se aplicaron en el lado derecho, lo que corresponde a 62 sellantes. Mientras que en el lado izquierdo se aplicaron 67 sellantes, correspondiente a un 52%.



## FRECUENCIA DE FALLAS EN LOS SELLANTES EN MAL ESTADO

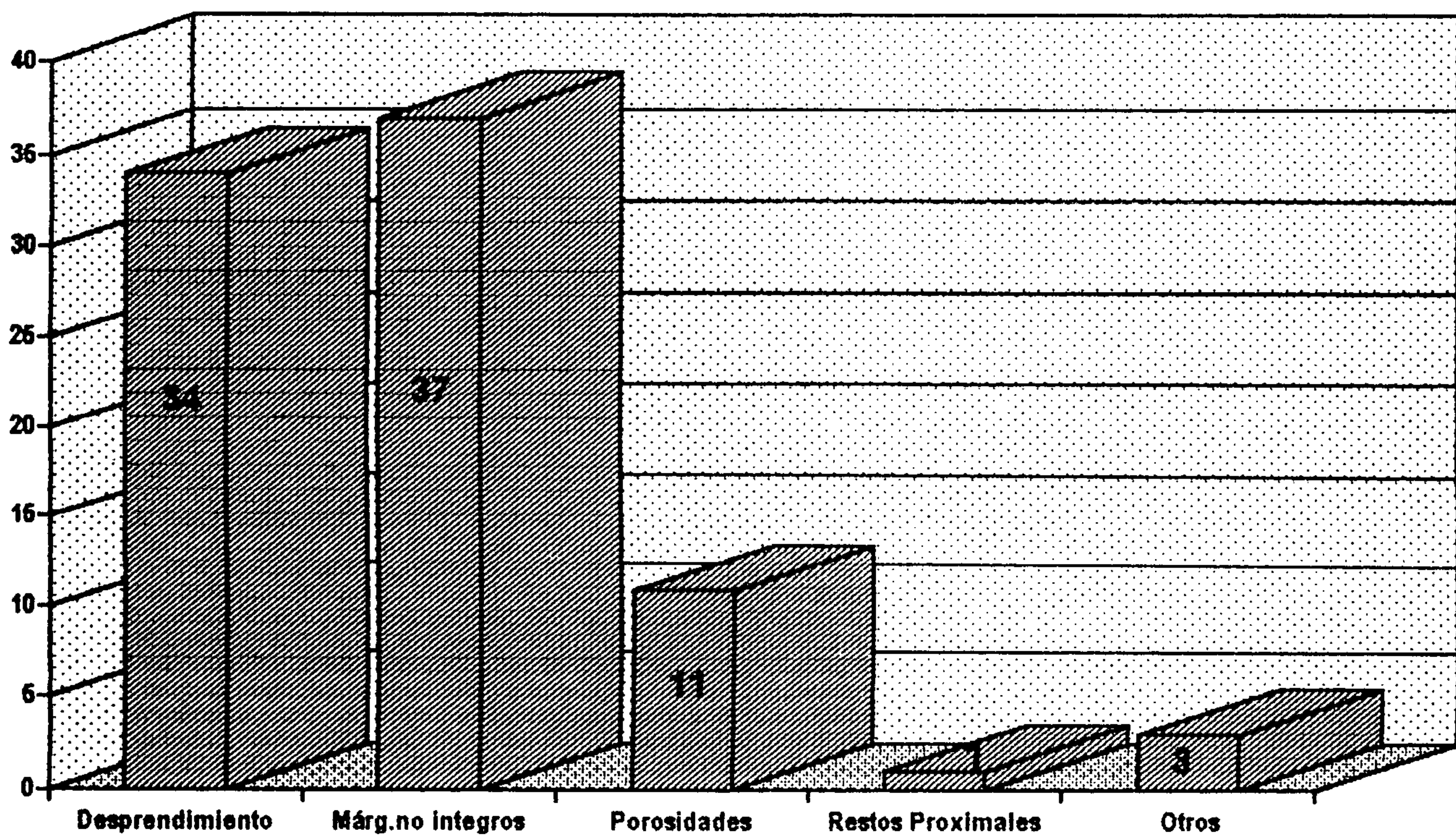


FIGURA 5

El 67% de sellantes evaluados presentan alguna alteración. De dichas deficiencias los márgenes no íntegros fueron los que más se encontraron.



## CONCLUSIONES

- Después de realizar la revisión de la literatura elegida, se pudo establecer, que un sellante de fosas y fisuras no puede ser aplicado sobre una lesión incipiente de caries, como algunos odontólogos lo realizan, pues debemos recordar que el objetivo de este tratamiento es la prevención.
- Según los procedimientos recomendados por los fabricantes y lo recopilado de la literatura, la técnica realizada por los estudiantes, con la cual se ejecuta la aplicación de los sellantes de fosas y fisuras no es adecuada. Un ejemplo de ello es que antes del grabado de las superficies, se debe de realizar una profilaxis del área. Aunque este aspecto es conocido por los practicantes no lo llevan a cabo en el momento indicado.
- Se pudo establecer que después de 6 meses y un año de haber sido aplicados los sellantes de fosas y fisuras a piezas permanentes, un 67 % de los sellantes colocados se encuentran en mal estado. Esto nos indica que este procedimiento preventivo no está cumpliendo con el objetivo por el cual fue aplicado.
- La falla que mayormente se presenta en los sellantes de fosas y fisuras aplicados son, los márgenes no íntegros con un 43.02 % , seguido de los desprendimientos totales o parciales del material colocado con un 39.53 %, 12.79% de porosidades en la superficie, no se encontraron puntos de oclusión altos ni manchamiento de márgenes.
- Las piezas que con mayor frecuencia reciben tratamiento de sellantes de fosas y fisuras son los premolares, tanto superiores como inferiores. Todas las piezas posteriores son susceptibles a recibir este tratamiento. En el presente estudio se pudo constatar que las molares ya tenían restauraciones menos conservadoras. Es conocido que por el tiempo de erupción, las molares están mayormente predispuestas a sufrir lesiones cariosas.
- La arcada superior recibe mayor cantidad de tratamientos, pero es la arcada inferior la que presenta una mayor tendencia al fracaso. Puesto que en la arcada inferior es mucho más difícil controlar la humedad, es un factor determinante para poder establecer el éxito del tratamiento.



- Es más frecuente que el cuadrante 2 reciba mayor cantidad de tratamientos de sellantes de fosas y fisuras.

Es conocido que en el cuadrante 1 ( lado derecho ), hay una mayor tendencia a la acumulación de placa bacteriana, por la dificultad de remoción durante el cepillado, lo que hace a las piezas dentales más susceptibles a caries dental, y con ello optar por otro tipo de restauración.

- Es el lado izquierdo el que recibe mayor número de aplicaciones de sellantes de fosas y fisuras. Como se mencionó anteriormente en el lado izquierdo existe una mayor facilidad para la remoción de la placa bacteriana, lo que hace a las piezas de este lado poder brindarles

un tipo de restauración un poco más conservadora, como lo son los sellantes de fosas y fisuras.

## RECOMENDACIONES

- Puesto que los sellantes de fosas y fisuras tienen como requisito indispensable su revisión periódica, es recomendable desarrollar mecanismos por medio de los cuales se pueda tener un control para este tipo de tratamientos, pues hasta la fecha no existe reevaluación.
- Es necesario revisar la técnica utilizada por los encargados de realizar los tratamientos, para con ello establecer parámetros que puedan servir para estudios posteriores.
- En la etapa de diagnóstico y plan de tratamiento de las piezas dentales, considerar los puntos de vista diferentes que existen acerca de colocar sellantes de fosas y fisuras, en piezas que presentan lesiones cariosas incipientes, pues para algunos es aceptable y para otros no.
- Los sellantes de fosas y fisuras son un tipo de tratamiento, encaminado a prevenir la formación de caries dental y no mecanismos para tratar de frenarla, por lo que hay algunas técnicas que cuando existen lesiones incipientes primero se trata la lesión y luego se aplica el sellante. Tal es el caso de la llamada Técnica Combinada, que se describe con anterioridad.
- Reforzar los conocimientos de los estudiantes sobre los procedimientos recomendados para la aplicación de sellantes de fosas y fisuras sobre las piezas dentales, especialmente a nivel de las disciplinas de Operatoria y de ONA.

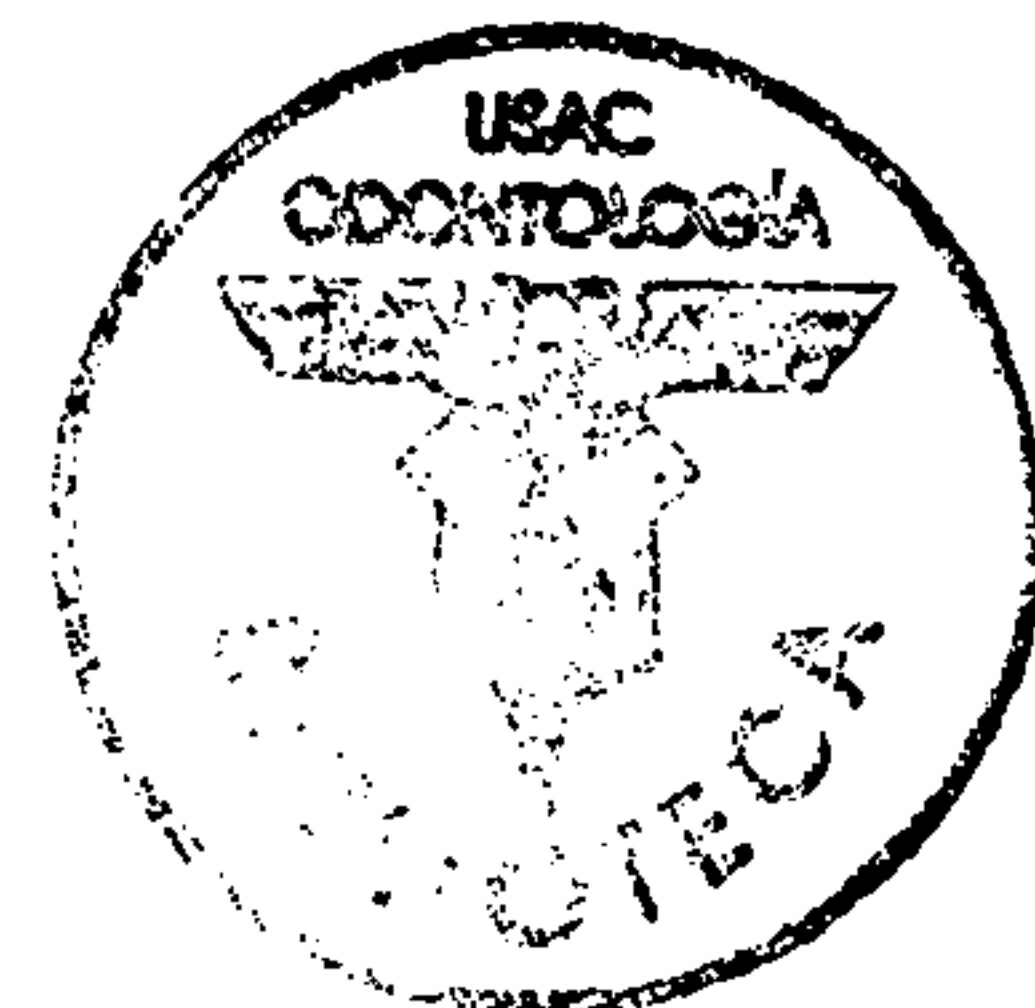
## LIMITACIONES

Según los datos obtenidos de Dirección de Clínicas 375 sellantes han sido reportados durante el último año. Esto indica que mensualmente se reportan 40 sellantes aproximadamente. Con este dato se procedió a buscar aquellos sellantes colocados hace 6 meses y 1 año.

Se obtuvo una muestra de 180 sellantes. Al citar a los pacientes la mayoría asistió, pero algunos faltaron por diferentes motivos. Un motivo es el hecho de que algunos de los pacientes brindan direcciones que son de muy difícil accesibilidad y otros ya no se encuentran viviendo en ella. Al final se obtuvo un número de 129 sellantes, que representa un 72% del total de la muestra.

## BIBLIOGRAFIA

- Barber, T.K.- - Odontología Pediátrica / T. K. Barber ; trad. por Ma. del Rosario Carsolio.- - México : El Manual Moderno, 1985. - - pp. 150-152
- Barrancos Mooney, J. - - Operatoria Dental / J. Barrancos Mooney. - - Buenos Aires : Editorial Médica Panamericana, 1988. - - pp. 114-118 , 143-144
- Baum, Lloyd.- - Tratado de Operatoria Dental / Lloyd Baum, Ralph Phillips, Melvin Lund ; trad. por Irina Lebedeff Spengler; - - 2a. ed. - - México : Editorial Interamericana, 1988. p. 620
- Gilmore, H.W.- - Operatoria Dental / H. w. Gilmore .- - México : Editorial Interamericana, 1988. - - pp. 219-220
- Handelman, S.L. Two year report of sealant effect on bacteria indental caries. - - p.5 - - En Journal American Dental Association. - - Vol. 93, (Nov. 1979).
- Howard, William. - - Atlas de Operatoria Dental / William Howard, Richard Moller ; trad. por Salvador Carranza Andresen. - - 3a. edición. - - México : Editorial El Manual Moderno, 1992. - - pp. 93-94
- Katz, Simon. - - Odontología Preventiva en Acción / Simon Katz, James McDonald, George Stookey ; trad. por Simon Katz. - - México : Editorial Médica Panamericana, 1975. - - pp. 345-353
- Mccune, R.J. Effectiveness of a pit and fissure sealant in the prevention of caries. - - p. 10. - - Journal American Dental Association. - - Vol. 99, (Oct. 1979).
- Newbrun, Ernest. - - Cariología / Ernest Mewbrun ; trad. por Ana Pérez Calderón. - - México : Editorial Limusa, 1984. - - pp. 119-160





- Ripa, Louis W. Occlusal sealing: rationale of the technique and historical review. - -p. 32. - - J. Amer. Soc. Prev. Dent. Vol. 3, no. 32 ( 1973).
- Simonsen, E.J. The clinical efectiveness of a colored pit y fissure sealant at 36 months.- - p. 5. - - En Journal American Dental Association. - - Vol. 102, (March 1981).
- Tratado de Patología Bucal / William G. Shafer (et. al.). - - trad. por María Lourdes Hernández Cazares.- - 4a ed. - - México : Editorial Interamericana, 1987. pp. 415-482
- Trummler Phillipp, A. y H. Sellante de Fosas y fisuras. - - pp. 377-381. - - Journal. - - vol. 9. (sf ). (Vivadent ).

Op. Rubén Francisco Aquino Martínez

Vo. Bo.



*[Handwritten signature]*

Rubén F. Aquino Martínez.  
Sustentante

*[Handwritten signature]*

Dr. Estuardo Vaides  
Asesor

*[Handwritten signature]*

Dra. Sofia Callojas  
Comisión de Tesis



*[Handwritten signature]*

Dr. Ricardo León  
Comisión de Tesis

IMPRIMASE:

*[Handwritten signature]*

Dr. Carlos Alvarado  
Secretario

