

306



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Odontología

ADHERENCIA DE MICROORGANISMOS EN  
PROVISIONALES DE POLIMETIL-  
METACRILATO AUTOPOLIMERIZABLE DE  
TRES DIFERENTES MARCAS PULIDOS Y SIN  
PULIR, IN VITRO

TESIS

Para obtener el título de Cirujano Dentista  
Que presenta:

**Aldo Guillermo Lukini Botas**

Director:

Mtro. Enrique Ríos Szalay

Asesor:

C.D. Sergio Sánchez

C.D. Erika Heredia Ponce

*[Handwritten signatures]*

207796



México D.F. Septiembre del 2001



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

*A Dios que me ha enseñado lo que significa el amor, paciencia y lucha, y que siempre me ha guiado por el camino del bien, inclusive en los peores momentos...*

**Mama**

*Esta meta no es solo mía sino tuya también, porque sin tu apoyo, amor y comprensión nunca hubiera logrado este sueño. Gracias por que con tu ejemplo me haz guiado por el buen camino.*

**Giova (Mi mejor amiga)**

*Espero que cada día estés mas orgullosa de mi como yo de ti, por que siempre haz sido un ejemplo maravilloso ha seguir.*

*En especial a Tere y Luz que sin su apoyo incondicional y cariño esto no hubiera sido posible.*

**Manuel De Pablos**

*Gracias por enseñarme este camino, enriquecerme con tus conocimientos y apoyarme, pero principalmente por los valores brindados como persona.*

**Sergio y Erika**

*Gracias por su paciencia. En ustedes encontré la guía para realizar esta meta, pero motivos suficientes para que se conserve esta amistad.*

**Janine**

*Siempre soñé con el amor de mi vida y al final de esta meta apareciste tú. Gracias por ofrecerme un futuro lleno de sueños.*

**Paulina, Imanol y Giovanna**

*Espero ser siempre un ejemplo a seguir y gracias por llenar mi vida de amor...*

*A toda mi demás familia, amigos y amigas que han estado conmigo a lo largo de este tiempo.*

*Pero sobre todo a ti Papa por que siempre haz estado junto a mí...*

**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**

**Aldo G. Lukini B.**

**Septiembre 2001**

*Gracias por el apoyo brindado:*

- *A la Universidad Nacional Autónoma de México,*
- *A la Facultad de Odontología,*
- *A la Coordinación de Salud Pública de la DEPEI de la FO de la UNAM,*
- *A la Dra. Aída Borges Yáñez,*
- *Al Mtro. Enrique Ríos Szalay,*
- *Al C.D. Sergio Sánchez García,*
- *A la C.D. Erika Heredia Ponce,*
- *Al Mtro. Arturo Fernández Pedrero,*
- *Al Laboratorio de Materiales Dentales de la DEPEI de la FO de la UNAM, especialmente al C.D. Dante Díaz Suárez, y*
- *A DGAPA por su apoyo al proyecto IN219598.*

***"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"***

*Aldo G. Lukini B.*

*Septiembre 2001*



# ÍNDICE

---

<b>RESUMEN</b>	1
<b>INTRODUCCIÓN</b>	3
<b>ANTECEDENTES</b>	4
Gingivitis Marginal	4
Características de la Gingivitis Marginal	5
Hemorragia Gingival	6
Cambios de Color en la Encía	6
Cambios en la Consistencia de la Encía	7
Cambios en la Textura de la Superficie de la Encía	7
Cambios en la Posición de la Encía	7
Cambios en el Contorno Gingival	7
Provisionales	9
Terminado de PMMA	10
Microscopía	11
<b>MARCADOR BIOLÓGICO</b>	13
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	14
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	15
<b>OBJETIVOS</b>	16
Objetivo general	16
Objetivos específicos	16
<b>HIPÓTESIS</b>	17
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	18
Tipo de estudio	18
Población de estudio	18
Tipo de muestra	18
Tamaño de la muestra	18
Criterios de inclusión	18
Criterios de exclusión	18
Criterios de eliminación	19



---

Variables en estudio	19
Estrategia experimental	19
Método de registro	20
Plan DE análisis de los datos	20
Recursos humanos	21
<b>MATERIAL Y EQUIPO</b>	<b>22</b>
Material	22
Equipo	22
<b>FINANCIAMIENTO</b>	<b>23</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>24</b>
<b>DISCUSION</b>	<b>35</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>40</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>41</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>43</b>
Anexo 01	43
Anexo 02	43
Anexo 03	44
Anexo 04	45
Anexo 05	45
Anexo 06	45
Anexo 07	46
Anexo 08	47



# RESUMEN

---

En los tratamientos dentales que impliquen prótesis fija y para ello colocación de provisionales de acrílico, es común observar gingivitis marginal. Por lo general, los provisionales en prótesis, son fabricados de polimetil-metacrilato autopolimerizable (PMMA) los cuales presentan diferentes tipos y grados de porosidades, dependiendo de su composición y manipulación. Esta porosidad juega un papel determinante en la gingivitis marginal.

El presente estudio, tiene como objetivo determinar la adherencia de *Streptococcus Sanguinis in vitro*, sobre acrílico de PMMA de tres diferentes marcas comerciales, con dos diferentes tipos de terminados de superficie externa; pulidos y sin pulir.

Se conformaron un total de 210 muestras de PMMA, divididas en tres grupos de diferentes marcas comerciales: Grupo 1 "Nic Tone", grupo 2 "Proalone" y grupo 3 "DuraLay". Cada grupo fue subdividido en 35 muestras pulidas y 35 sin pulir. Dichas muestras se suspendieron en un tubo de ensaye con caldo de soya tripticaseína, inoculándose con *S. Sanguinis* a una concentración de  $6 \times 10^8$ , y se mantuvieron a 37°C durante 48 hrs en una incubadora. Posteriormente se depositaron en *D/E Neutralizing*, con la finalidad de desprender las bacterias del acrílico. Posteriormente se realizaron diluciones y se sembraron en TYCSB20. Transcurridas 48 hrs de incubación en un ambiente anaeróbico se contabilizaron las unidades formadoras de colonias (UFC). Al analizar los datos entre las muestras pulidas contra las no pulidas de cada subgrupo, en el único que no se observó diferencia significativa, fue en el grupo 1 "Nic Tone" con un valor de  $p = 0.157$ . Mientras que en los otros dos grupos; "Proalone" y "DuraLay", se encontró diferencia significativa entre los subgrupos pulidos contra los no pulidos, siendo el valor igual para los dos;  $p = 0.001$ . De acuerdo a los resultados de este estudio, se considera que de los 3 diferentes acrílicos de PMMA evaluados, "DuraLay", sometido a la técnica de pulido convencional, sería la mejor opción para la fabricación de provisionales, para poder disminuir ó evitar, la gingivitis marginal.

La superficie que puede ofrecer un acrílico, será característica fundamental para su elección, ya que mientras más uniforme y terso sea, ofrecerá menor



oportunidad de adherencia de microorganismos. Es necesario realizar otros estudios adicionando otras diferentes marcas comerciales de acrílicos para corroborar estos resultados, así como implementar una técnica de pulido o acabado que brinde superficies mas tersas.





# INTRODUCCIÓN

---

En los tratamientos dentales que implican prótesis fija y para ello la colocación de provisionales de acrílico, es común observar gingivitis marginal. Este problema se inicia a partir de la placa bacteriana que es considerada como el factor etiológico más importante en el inicio de la enfermedad periodontal.

Por lo general, los provisionales en prótesis, son fabricados de polimetilmetacrilato autopolimerizable (PMMA). Este tipo de material no produce un efecto sistemático en los pacientes, pero sí presenta diferentes tipos y grados de porosidades, dependiendo de su manipulación. Aun en la mejor de sus formas y la textura con el menor grado de estas porosidades, favorece la adherencia de microorganismos, que llegan a formar la placa subgingival, que posteriormente se adherirá a este tipo de materiales de restauración provisional, ocasionando en los tejidos cambios en la consistencia, posición, contorno gingival y en la textura de la superficie, siendo éstas condiciones desfavorables para la restauración definitiva.

Por tales motivos es importante determinar la adherencia de microorganismos en provisionales de PMMA de diferentes marcas comerciales pulidos y sin pulir con el fin de determinar cual de todas estas opciones, ofrece la posibilidad de menor adherencia.



# ANTECEDENTES

---

La enfermedad periodontal es un proceso patológico multifactorial, que puede provocar la destrucción de los tejidos duros y blandos que rodean al diente. <sup>(1)</sup>

Para el desarrollo y evolución de esta enfermedad, intervienen bacterias acidogénicas y productos ácidos del metabolismo de los azúcares de la placa dentobacteriana. De todos los depósitos blandos de la cavidad bucal, la placa dentobacteriana al acumularse y madurar en el margen gingival, es considerada como el factor etiológico más importante o primario en el inicio de esta enfermedad. <sup>(2, 3, 4)</sup>

## **Gingivitis Marginal**

La gingivitis marginal frecuentemente observada durante la fase de provisionales por el aumento en el número de microbios estáticos adheridos a los provisionales de PMMA, se ha vinculado con el aumento en la velocidad de maduración de la placa, lo que con el tiempo puede causar un incremento en las enfermedades gingivales, caries, periodontitis y estomatitis, inducida por el material cercano al tejido oral. <sup>(5, 6)</sup>

La inflamación gingival causada por la placa bacteriana origina cambios degenerativos, necróticos y proliferativos en los tejidos gingivales. <sup>(6, 7)</sup>

Existe una tendencia a denominar todas las formas de enfermedad gingival con el nombre de gingivitis, como si la inflamación fuera el único proceso patológico que interviene. Sin embargo, en la encía se presentan procesos patológicos que no son causados por irritación local, como es la atrofia, hiperplasia y la neoplasia. No todos los casos de gingivitis son obligatoriamente iguales por el hecho de que presenten alteraciones inflamatorias y con frecuencia es preciso distinguir entre inflamación y otros procesos patológicos que se pueden presentar en la enfermedad gingival. <sup>(6, 7)</sup>

El tipo más común de enfermedad gingival es la inflamación simple causada por la placa bacteriana adherida a la superficie dental. Esta gingivitis se denomina a veces gingivitis marginal crónica o gingivitis simple y puede permanecer estacionaria por periodos indefinidos o preceder a la destrucción de las estructuras de soporte. Las razones de estos comportamientos diferentes no se conocen



claramente. El proceso de la inflamación es similar, tanto si se produce en la encía como en otras zonas del cuerpo. Sin embargo, cuando se examina la encía desde el punto de vista histológico, es posible observar una reacción inflamatoria crónica leve, incluso en la encía clínicamente normal.<sup>(8)</sup>

Esto sucede por la presencia permanente de flora bacteriana en los surcos gingivales someros o profundos. Las bacterias o sus productos incitan una reacción inflamatoria en el tejido conectivo como mecanismo de defensa. La transformación de encía normal desde el punto de vista clínico en encía inflamada es muy gradual en algunos casos y bien definida en otros. Los dos estados, encía normal y gingivitis, pueden ser considerados como puntos extremos de un espectro con pasos intermedios graduados. La gingivitis se reconoce clínicamente por los signos comunes de inflamación: enrojecimiento, aumento de volumen, hemorragia, exudado y con menor frecuencia dolor.<sup>(8)</sup>

Además, la encía puede estar afectada por otras enfermedades, relacionadas a veces, pero no siempre, con las lesiones periodontales comunes.<sup>(6)</sup>

### **Características de la Gingivitis Marginal**

La gingivitis marginal en cuanto a su evolución y duración puede ser aguda, la cual es dolorosa, se instala repentinamente y esta puede ser de corta duración; o bien crónica, la cual se instala con lentitud, es de larga duración e indolora, excepto que se complique con irritaciones agudas o subagudas. La gingivitis crónica es la más común. Los pacientes pocas veces recuerdan haber sentido síntomas agudos. La gingivitis crónica es una lesión fluctuante en la cual las zonas inflamadas persisten o se vuelven normales y las zonas normales se inflaman.<sup>(7)</sup>

En cuanto a su distribución, la gingivitis marginal afecta el margen gingival, pero puede incluir una parte de la encía insertada contigua; la gingivitis marginal localizada se limita a una región de la encía marginal o más y la gingivitis marginal generalizada comprende la encía marginal de todos los dientes. En la mayor parte de los casos, esta lesión afecta también a las papilas interdentes.<sup>(7, 9)</sup>



## Hemorragia Gingival

Los dos primeros síntomas de la inflamación, que preceden a la gingivitis establecida son: un aumento en la producción de líquido gingival y hemorragia del surco gingival con un sondeo suave. La hemorragia gingival varía en intensidad, duración y en la facilidad con que se suscita. <sup>(7)</sup>

La hemorragia al sondeo es fácil de detectar a nivel clínico y ésta aparece antes que el cambio de color u otros signos de inflamación. Este es el signo más objetivo y requiere menor apreciación subjetiva del examinador. <sup>(9)</sup>

La causa más frecuente de hemorragia gingival es la inflamación crónica, o recurrente que puede ser por traumatismo mecánico, como el cepillado, uso de palillos dentales o impactación interproximal de alimentos o aunque en menor frecuencia como una de muchas repercusiones de algún hábito parafuncional, como el bruxismo ó apretamiento. <sup>(7, 10)</sup>

## Cambios de Color en la Encía

Este es un signo clínico importante de la enfermedad gingival. El color normal es "rosa coral", debido a la vascularidad del tejido y a la modificación por las capas epiteliales que están encima. Por esta razón, la encía se torna rojiza cuando hay un aumento en la vascularización o el grado de queratinización epitelial se reduce o desaparece. El color es pálido cuando la vascularización se reduce o la queratinización epitelial aumenta. Por lo que la inflamación crónica intensifica el color rojo o rojo azulado; esto es causado por la proliferación vascular y la reducción de la queratinización provocada por la compresión epitelial del tejido inflamado. La éstasis venosa agregará un matiz azulado. El color varía de rojo encendido a distintos tonos de rojo, azul rojizo y azul profundo con el aumento de la cronicidad del proceso inflamatorio. Los cambios comienzan en la papila interdental, el margen gingival y se extiende a la encía insertada. <sup>(9, 10)</sup>

**Semilunas traumáticas.** En la encía marginal hay áreas rojo azuladas pequeñas, en forma de crecientes lunares (semilunar), éstas son lesiones inflamatorias crónicas provocadas por irritantes locales. <sup>(7)</sup>



## **Cambios en la Consistencia de la Encía**

La inflamación produce cambios en la consistencia normal de la encía, la cual es firme y resiliente. La gingivitis presenta cambios destructivos y reparativos y la consistencia de la encía se determina por medio del equilibrio relativo entre los dos y pueden encontrarse masas microscópicas calcificadas. Se presentan únicas o en grupos y varían de tamaño, localización, forma y estructura. Con estas masas ocurren inflamación crónica y fibrosis. <sup>(9)</sup>

## **Cambios en la Textura de la Superficie de la Encía**

La pérdida del punteado de la superficie es un signo temprano de gingivitis. En la inflamación la superficie es lisa y brillante o firme y nodular. La hiperqueratosis trae como resultado una textura parecida al cuero y la hiperplasia gingival no inflamatoria produce nódulos e inervalos. <sup>(7)</sup>

## **Cambios en la Posición de la Encía**

Como la recesión y la atrofia gingival, la recesión es la exposición de la superficie radicular por la migración apical de la encía. Para entender el significado de recesión, debe distinguirse entre la posición real y aparente de la encía. La posición real es el nivel del epitelio de unión en el diente, mientras que la posición aparente es el nivel del borde del margen gingival. Hay dos tipos de recesión: visible que se observa en forma clínica, y oculta que está cubierta por la encía y sólo puede medirse al insertar una sonda hasta el nivel del epitelio de unión. <sup>(7, 9, 10)</sup>

## **Cambios en el Contorno Gingival**

**Festones de McCall.** Son agrandamientos de la encía marginal en forma de salvavidas, ocurren con mayor frecuencia en las zonas premolar y canina en la superficie vestibular. El color y la consistencia de la encía son normales durante los estadios tempranos. La acumulación de restos alimenticios conduce a cambios inflamatorios secundarios. <sup>(7)</sup>



En la gingivitis marginal la lesión comienza en la superficie de la encía interdental debido primero a que esa región generalmente no recibe higiene oral y llega a ser un foco de acumulos bacterianos y en ocasiones de cálculos; debido a que el tejido carece de protección. Cuando el septum es comprimido estrechamente entre los dientes proximales, el epitelio mucoso no puede crecer para cubrir la depresión completamente. Donde el espacio interdental permite la formación de una papila completa bucal a lingual, el epitelio es típicamente no queratinizado, como el surco gingival, y menos resistente que la mayoría de los epitelios orales a la irritación. <sup>(7, 9)</sup>

El material introducido al surco gingival normal es expelido bastante pronto. Sin embargo, las bacterias en realidad entran al cuerpo a través del periodonto con frecuencia y en cantidades suficientes como para crear una bacteremia transitoria. Aunque sin duda ellas no establecen residencia en el surco gingival sano ni aun en la encía inflamada. Los posibles iniciadores que se conocen y los que mantienen la inflamación son las endotoxinas glucolípidas de la flora del surco, la reacción alérgica a los antígenos microbianos y los péptidos tipo quininas resultantes de la proteólisis microbiana. <sup>(11)</sup>

Una vez que el proceso inflamatorio se ha iniciado, una serie de factores tisulares asociados contribuyen a las modificaciones de los tejidos, tales como edema, isquemia, proteólisis por encimas leucocíticas y por plasmina, péptidos tipo quinina resultante de tales procesos digestivos y probablemente la colagenólisis por colagenasa endógena. <sup>(11)</sup>

Unos de los principales microorganismos que están asociados a la gingivitis marginal son principalmente: *Streptococcus*, *Fusobacterium*, *Actinomyces*, y en menor cantidad *Prevotella Intermedia*, y *Treponema Denticola*. Toda esta flora microbiana en forma de placa subgingival, por lo general, se adhiere a los materiales de restauración como en el caso de los provisionales de polimetilmetacrilato autopolimerizable (PMMA). <sup>(7, 11, 12)</sup>

Los programas para la prevención y erradicación de la gingivitis marginal, hacen uso del conocimiento de la naturaleza y propiedades bioquímicas de la placa dentobacteriana, para inferir en aquellos procedimientos que determinen su



patogenicidad. Estos programas se basan en el reconocimiento de los procesos patológicos bacterianos, que se incrementan de acuerdo a la virulencia y el número de agentes etiológicos y se disminuyen al mejorar la resistencia del huésped. <sup>(11)</sup>

## Provisionales

Una de las principales causas de la gingivitis marginal durante tratamientos protésicos, es la colocación de provisionales acrílicos fabricados de PMMA. <sup>(6)</sup>

Estos provisionales fijos son fabricados para mantener, mejorar y/o cambiar la función oral y estética por periodos variables. Resulta vital el decir cuándo, cómo, de qué y con qué colocar una prótesis provisional fija para que ésta cumpla con las necesidades del paciente. El PMMA ofrece beneficios satisfactorios a corto plazo, pero su exposición al bolo alimenticio, saliva y otros fluidos, propicia cambios progresivos de color y olor, además del deterioro de la textura del terminado de la superficie externa de este. <sup>(13)</sup>

El PMMA se puede fabricar de diferentes formas, siendo el más común, el polvo-líquido, en el cual el polvo es muy pesado y el líquido sumamente volátil. <sup>(4, 5)</sup> El líquido es un monómero de metacrilato de metilo puro, al que se le agrega una pequeña cantidad de hidroquinona, que es un inhibidor de la polimerización. También se le agrega un activador, que es una amina terciaria de dimetilparatoloudina. Para aumentar la solubilidad de la mezcla, se le agrega acrilato de etilo al 5% y en algunos casos menor proporción. <sup>(16, 17)</sup>

Como los materiales restaurativos provisionales están sujetos a fuerzas masticatorias, es importante entender las propiedades mecánicas de éstos para determinar si la restauración podrá resistir a las repetidas fuerzas funcionales. <sup>(13, 19)</sup>

No existe evidencia alguna de que el PMMA produzca un efecto sistemático a los pacientes, siempre y cuando haya sido bien manipulado y como consecuencia este no contenga porosidades. <sup>(16, 17)</sup>

El PMMA tiene muchas desventajas, como la falta de rigidez, ya que es susceptible de flexionarse cuando se le aplica una carga, y un estudio anterior <sup>(5)</sup>



reporta que la dureza y el tamaño de la partícula afectarán la adherencia de microorganismos en la superficie. <sup>(5, 16, 17)</sup>

La dureza y porosidad de mucho de los materiales utilizados en odontología restaurativa, influyen sustancialmente la retención de bacterias, ya que estas porosidades proveen nichos en los cuales los microorganismos son protegidos de fuerzas externas como la higiene bucal, lo que permite que las células microbianas atrapadas se adhieran irreversiblemente a las superficies. <sup>(5)</sup>

Otra de las desventajas que este material tiene es el coeficiente de variación térmica, ya que existe una gran disparidad entre la expansión y la contracción del acrílico y su relación con el tejido dentario. Esta contracción es provocada la mayoría de las veces por la absorción de agua. <sup>(5, 6, 17)</sup>

El desgaste, el cambio de color, y la absorción son otras de las grandes desventajas que este material presenta. <sup>(16, 17, 20)</sup>

También el PMMA produce mayor irritación gingival que muchos otros materiales en prótesis fija y a esto contribuye notoriamente las porosidades que éste presenta en su superficie, lo cual puede ser riesgoso para los dientes y tejido gingival. El que absorba agua, además de la propensión a la formación de tártaro, lo que muy pocas veces ocurre con cualquier otro material utilizado en prótesis, también es un factor que podría considerarse predisponente de la inflamación gingival. <sup>(5, 16, 17, 18, 20)</sup>

## **Terminado de PMMA**

Para satisfacer las necesidades estéticas, los cuidados gingivales y la confortabilidad del paciente los provisionales de PMMA se pulen. <sup>(17)</sup> Mientras más fino sea el abrasivo que se utilice para dicho pulido de la superficie externa, más pequeñas serán las partículas que remuevan o corten la superficie y más finas las ranuras que se formen. Si el tamaño de la partícula del abrasivo se reduce de manera suficiente, las grietas se hacen finas en extremo y desaparecen por completo. Entonces, la superficie adquiere una capa lisa y delgada. <sup>(17)</sup> El abrasivo grueso que se utiliza primero al eliminar grandes irregularidades superficiales produce ranuras profundas. Cuando se emplean abrasivos de grano más fino, se





eliminan las hendiduras profundas y se reemplazan por unas más finas; por último si se hace uso de un agente de pulido se observa que esta sustancia oblitera o elimina casi todas las ranuras finas y queda un terminado liso. <sup>(17)</sup>

La cantidad de material que se pierde de la superficie de los acrílicos por la abrasión con las pastas pulidoras durante el pulido, es variable. Algunas producen una superficie muy lisa al mismo tiempo que eliminan una cantidad considerable de material. Aunque este agente tenga partículas de tamaño pequeño, es posible que corte con rapidez por la dureza y filo de las partículas. En este caso, la velocidad con la que se pierde la superficie depende considerablemente de las propiedades del material que se este puliendo. Existe gran cantidad de razones para obtener un alto pulido en los dientes, aparatos y restauraciones, además de las consideraciones estéticas. Algunos estudios de laboratorio indican que las superficies lisas de esmalte y materiales restaurativos son menos receptivas de restos alimenticios que las rugosas y por lo tanto de colonización bacteriana y formación de placa. <sup>(17)</sup>

La necesidad de guías para la estandarización de terminados y las técnicas de terminado utilizadas en los laboratorios dentales son a menudo mal controladas y carentes de especificación alguna, por lo que muchos odontólogos prefieren pulir sus provisionales de manera convencional. <sup>(5)</sup>

## Microscopía

Los microorganismos causantes de la gingivitis marginal, entre otros, se han identificado con ayuda de la microscopía. El microscopio es uno de los instrumentos de mayor importancia para los interesados en el estudio de la estructura celular. El microscopio óptico ordinario permitió descubrir la mayoría de las estructuras celulares. <sup>(21)</sup>

El microscopio electrónico ha permitido estudiar los detalles más finos, como la ultraestructura. Este microscopio utiliza un haz de luz de electrones con longitud de onda de unos  $0.5 \text{ nm}^1$ , de modo que el sujeto es bombardeado por electrones, en vez de ondas lumínicas (longitudes de onda alrededor de  $500 \text{ nm}$ ). <sup>(21)</sup>



El aumento es la proporción entre el tamaño de la imagen que se ve al microscopio y el tamaño real del objeto. Mientras el microscopio óptico ordinario es capaz de aumentar una estructura hasta un mil veces, el microscopio electrónico puede hacerlo hasta 250 mil veces o más. <sup>(21)</sup>

En el microscopio de barrido electrónico, el haz de electrones no pasa a través del espécimen, sino que provoca la emisión de electrones secundarios desde su superficie, que ha sido cubierta con oro. <sup>(21)</sup>



# MARCADOR BIOLÓGICO

---

Una de las características que se han observado en diferentes enfermedades, es el desarrollo de otros microorganismos que se encuentran relacionados con dicha enfermedad y considerando que la mayoría de las enfermedades son multicausales, se han tomado como indicadores o marcadores a diferentes microorganismos que crecen y se desarrollan en condiciones similares en una enfermedad determinada, con la finalidad de realizar pruebas de laboratorio y conocer como se podrían comportar otros microorganismos en determinada situación.

En el presente estudio se utilizará como marcador biológico al *Streptococcus Sanguinis*, para conocer la adherencia de éste y estimar la adherencia de otros microorganismos relacionados con la gingivitis marginal en los diferentes acrílicos que se evaluarán, ya que como se sabe los *Streptococcus Mutans*, al cual pertenece este, son los primeros en formar el hábitat adecuado para que se aniden otros microorganismos y así se adhieran y formen la placa dentobacteriana.



# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

Durante mucho tiempo se ha observado clínicamente como influye la salud periodontal en la calidad de vida de un paciente y que una de las circunstancias para que se desarrolle la gingivitis marginal es la colocación de provisionales de PMMA y la retención de microorganismos en la superficie porosa del mismo, además de la existencia de posibles márgenes mal adaptados. La persistencia y evolución de la enfermedad periodontal puede comprometer la salud de los dientes involucrados y poner en riesgo prótesis definitivas ya cementadas. Por esta razón es de fundamental importancia que los tejidos, tanto duros como blandos, se encuentren en buena salud, libres de gingivitis marginal u otra alteración, desde el inicio del tratamiento y control, etapa que va a depender casi en su totalidad del compromiso y colaboración del paciente.

Una de las formas más importantes de evitar que se produzca un fracaso del tratamiento protésico en boca es crear nuevas técnicas, nuevos procedimientos clínicos que permitan mantener las restauraciones provisionales de PMMA y sus márgenes en óptimas condiciones para mantener una satisfactoria salud periodontal, de donde resalta la necesidad de cuantificar los microorganismos que se adhieren a dicho material y así establecer técnicas que eviten o disminuyan significativamente su adherencia y desarrollo. Muchas veces como consecuencia de unos provisionales de PMMA mal adaptados o una técnica de cepillado inadecuada, se desarrolla la gingivitis marginal y si se descuida el control de ésta, rápidamente progresará a enfermedad periodontal y una vez que la gingivitis avanza y se transforma en enfermedad periodontal es imposible elaborar tratamientos protésicos por la vulnerabilidad de tejidos duros y blandos.

Los pacientes que se someten a tratamientos protésicos utilizan y son rehabilitados temporalmente con restauraciones protésicas provisionales de PMMA, favoreciendo el desarrollo de la gingivitis marginal, debido a la adherencia de los microorganismos en la superficie externa de dichos provisionales de PMMA pulidos y/o sin pulir, por la porosidad que éstos presentan. Desde este punto, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Las marcas de PMMA “*Nic Tone*”, “*Proalone*” y “*DuraLay*”, pulidos y/o sin pulir, ofrecen la misma adherencia de microorganismos en la superficie externa?



# JUSTIFICACIÓN

---

Es importante conocer la adherencia de microorganismos en los provisionales de PMMA de diferentes marcas comerciales, después de su colocación en boca, ya que éstos favorecen y actúan como un agente desencadenante de acumulación de placa dentobacteriana en pacientes sometidos a rehabilitación protésica, además de determinar si las superficies pulidas y no pulidas influyen en esta adherencia. Este protocolo forma parte de una línea de investigación que tiene como finalidad él poder ofrecer una propuesta clínica que permita evitar la gingivitis marginal durante la fase de provisionales en tratamientos protésicos.

El presente estudio es parte de la línea de investigación que persigue como meta, el proporcionar información de aplicación clínica, acerca de tres diferentes tratamientos preventivos con gluconato de clorexidina para evitar la enfermedad periodontal, que se utilizaran en la fase de provisionales en tratamientos de rehabilitación bucal y como actúan en el inicio de la historia natural de la enfermedad periodontal.

A través de estas evaluaciones, se conocerá la repercusión favorable sobre la placa dentobacteriana subgingival, así como la disminución de los microorganismos asociados a la gingivitis marginal, ya que este padecimiento es el inicio de enfermedades periodontales crónicas que comprometen en forma significativa la salud bucodental. Así mismo se podrá identificar el tratamiento idóneo para la prevención de la enfermedad periodontal, durante tratamientos protésicos, que ofrezca mayores ventajas, a un menor costo y sin reacciones secundarias para el paciente.



# OBJETIVOS

---

## Objetivo general

Determinar *in vitro*, la adherencia de *Streptococcus Sanguinis* como marcador biológico, en PMMA en tres diferentes marcas comerciales, con dos diferentes tipos de terminados de superficie; pulidos y sin pulir.

## Objetivos específicos

- Determinar *in vitro*, la adherencia de *Streptococcus Sanguinis* en provisionales de PMMA pulidos marca "Nic Tone".
- Determinar *in vitro*, la adherencia de *Streptococcus Sanguinis* en provisionales de PMMA pulidos marca "Proalone".
- Determinar *in vitro*, la adherencia de *Streptococcus Sanguinis* en provisionales de PMMA pulidos marca "DuraLay".
- Determinar *in vitro*, la adherencia de *Streptococcus Sanguinis* en provisionales de PMMA no pulidos marca "Nic Tone".
- Determinar *in vitro*, la adherencia de *Streptococcus Sanguinis* en provisionales de PMMA no pulidos marca "Proalone".
- Determinar *in vitro*, la adherencia de *Streptococcus Sanguinis* en provisionales de PMMA no pulidos marca "DuraLay".
- Determinar *in vitro*, si existen diferencias en la adherencia de *Streptococcus Sanguinis* entre las tres diferentes marcas de PMMA pulidas.
- Determinar *in vitro*, si existen diferencias en la adherencia de *Streptococcus Sanguinis* entre las tres diferentes marcas de PMMA no pulidas.
- Determinar *in vitro*, si existen diferencias en la adherencia de *Streptococcus Sanguinis* entre los PMMA pulidos y sin pulir.



# HIPÓTESIS

---

**H1** Existen diferencias significativas en la adherencia de microorganismos en provisionales de PMMA entre las muestras pulidas y no pulidas de la marca "Nic Tone", *in vitro*.

**H0** No existen diferencias significativas en la adherencia de microorganismos en provisionales de PMMA entre las muestras pulidas y no pulidas de la marca "Nic Tone", *in vitro*.

**H1** Existen diferencias significativas en la adherencia de microorganismos en provisionales de PMMA entre las muestras pulidas y no pulidas de la marca "Proalone", *in vitro*.

**H0** No existen diferencias significativas en la adherencia de microorganismos en provisionales de PMMA entre las muestras pulidas y no pulidas de la marca "Proalone", *in vitro*.

**H1** Existen diferencias significativas en la adherencia de microorganismos en provisionales de PMMA entre las muestras pulidas y no pulidas de la marca "DuraLay", *in vitro*.

**H0** No existen diferencias significativas en la adherencia de microorganismos en provisionales de PMMA entre las muestras pulidas y no pulidas de la marca "DuraLay", *in vitro*.

**H1** Existen diferencias significativas en la adherencia de microorganismos en provisionales de PMMA entre las tres diferentes marcas comerciales pulidas, *in vitro*.

**H0** No existen diferencias significativas en la adherencia de microorganismos en provisionales de PMMA entre las tres diferentes marcas comerciales pulidas, *in vitro*.

**H1** Existen diferencias significativas en la adherencia de microorganismos en provisionales de PMMA entre las tres diferentes marcas comerciales sin pulir, *in vitro*.

**H0** No existen diferencias significativas en la adherencia de microorganismos en provisionales de PMMA entre las tres diferentes marcas comerciales sin pulir, *in vitro*.



# MATERIALES Y MÉTODOS

---

## **Tipo de estudio**

Por los objetivos antes planteados y las técnicas a utilizar es un estudio de tipo experimental.

## **Población de estudio**

Se analizaron muestras de PMMA de tres diferentes marcas comerciales; "*Nic Tone*", "*Proalone*" y "*DuraLay*", existentes en el mercado nacional.

## **Tipo de muestra**

De conveniencia.

## **Tamaño de la muestra**

Se elaboraron 210 muestras de PMMA divididas en tres grupos de diferentes marcas; grupo 1; "*Nic Tone*", grupo 2; "*Proalone*"; y grupo 3, "*DuraLay*", cada grupo fue subdividido en 35 muestras pulidas y 35 sin pulir. Dichas muestras fueron elaboradas expresamente para dicho estudio.

Las muestras tuvieron unas dimensiones de 0.8 cm de ancho por 1.6 cm de largo, un área de 1.1513 cm<sup>2</sup>, un perímetro de 4.338 cm y un volumen de 0.5017 cm<sup>3</sup>.

## **Criterios de inclusión**

Muestras de PMMA de las marcas comerciales "*Nic Tone*", "*Proalone*" y "*DuraLay*", elaboradas con el conformador de muestras IPS-CORUM SHADE TAB, de "IVOCLAR".

## **Criterios de exclusión**

Muestras de PMMA de las marcas comerciales "*Nic Tone*", "*Proalone*" y "*DuraLay*" que presentaron defectos internos a consecuencia de su elaboración.





## Criterios de eliminación

- Muestras de PMMA que no cumplieron con los tiempos de exposición y procesamientos de dicho estudio.
- Muestras que se contaminaron durante el procesamiento.
- Muestras que no presentaron crecimiento alguno.

## Variables en estudio

- **Muestras de polimetil-metacrilato autopolimerizable.**

Se entenderá como muestras, las elaboradas con el conformador IPS-CORUM SHADE TAB, de "IVOCLAR", con las tres marcas comerciales; "Nic Tone", "Proalone" y "DuraLay". Se midieron a nivel nominal.

- **Adherencia de *Streptococcus Sanguinis*.**

Se evaluó cuantificando el número de unidades formadoras de colonias (UFC) obtenidas de las muestras de PMMA. Se midieron a nivel de razón.

## Estrategia experimental

Se conformaron un total de 210 muestras de PMMA con un conformador IPS-CORUM SHADE TAB, de "IVOCLAR", divididas en tres grupos de diferentes marcas (grupo 1 "Nic Tone", grupo 2 "Proalone" y grupo 3 "DuraLay"). Cada grupo fue subdividido en 35 muestras pulidas y 35 sin pulir. <sup>(Anexo 1)</sup>

Dichas muestras se suspendieron en un tubo de ensaye con 7 mL de caldo de soya tripticaseina <sup>(Anexo 2)</sup>, sujetas con un alambre para ortodoncia No. 30. Posteriormente se le inoculó 1 mL de *Streptococcus Sanguinis* a una concentración de  $6 \times 10^8$  <sup>(Anexo 3)</sup>, y se mantuvieron a 37° C por 48 hrs. en una incubadora marca "FELISA".

Después de 48 hrs, cada muestra fue cortada del alambre y depositada en 5 mL de D/E Neutralizing de "DIFCO" <sup>(Anexo 4)</sup> agitándola en el vortex "VWR SCIENTIFIC" por 1 min. en el nivel cuatro, con la finalidad de desprender las bacterias del acrílico.



Posteriormente se tomaron 500  $\mu$ L de la suspensión y se realizaron diluciones con solución salina isotónica <sup>(anexo 5)</sup> hasta llegar a  $10^{-3}$ ; vorteándola 10 seg. entre cada dilución.

Se inocularon 100  $\mu$ L de la última dilución en cajas de petri de 15 x 100 mm con aproximadamente 25 mL de TYCSB20 <sup>(Anexo 7)</sup>. La siembra se realizó por técnica de barrido utilizando una varilla de vidrio en forma de "L" como rodillo para esparcir la muestra <sup>(Anexo 6)</sup> y se dejaron 72 hrs. en incubación a 37 °C bajo condiciones anaeróbicas en una cámara de anaerobiosis marca "Forma Scientific" modelo 1024.

Transcurrido el tiempo de incubación se procedió a contabilizar las unidades formadoras de colonias (UFC) en un contador tipo Quebec "SOL-BAT". <sup>(Anexo 8)</sup>

Terminado el conteo se realizó la transformación de los conteos para conocer cuantos microorganismos se tenían en la suspensión de 5 mL, ya que los microorganismos que estaban adheridos a la muestra fueron desprendidos por agitación y por las cualidades que tiene el D/E Neutralizing.

**Nota:** Se eliminaron las cajas que no presentaron crecimiento alguno de UFC, debido que al realizarse el conteo y por las diluciones realizadas no se les puede dar un valor de cero.

## **Método de registro**

Los datos obtenidos en el presente estudio se registraron en una base de datos expofesa para dicho fin en el paquete estadístico SPSS versión 8 para Windows.

## **Plan de análisis de los datos**

Los resultados obtenidos se describen a través de la media, moda, mediana, desviación estándar, varianza, rango, percentiles y sumatoria. Se determinó el sesgo y la curtosis, con la finalidad de conocer como se comportaban los datos bajo la curva estandarizada (normal).

Para identificar que la distribución de los resultados de cada subgrupo sea normal y poder realizar pruebas paramétricas se obtienen dos valores que son el



sesgo y la *curtosis*, los cuales tienen un rango de -0.50 a 0.50 y de 2 a 4 respectivamente. Si uno de estos dos rangos obtenidos fueran distintos, cualquiera que este sea, la distribución no sería normal y por lo tanto se utilizarían pruebas no paramétricas.

Se compararon las medias de los rangos entre los subgrupos pulidos y sin pulir de cada marca de acrílico con la prueba de Kruskal-Wallis para conocer si existían diferencias significativas entre ellos. Así mismo se compararon las medias de los rangos entre los subgrupos pulidos, como los subgrupos sin pulir a través de la prueba "U" de Mann-Whitney.

### **Recursos humanos**

- Un tesista
- Dos asesores
- Un director de tesis



# MATERIAL Y EQUIPO

---

## Material

- Conformador IPS-CORUM SHADE TAB, de "IVOCLAR"
- PMMA; "*Nic Tone*", "*Proalone*" y "*DuraLay*"
- 210 muestras de PMMA
- Motor de mesa de baja velocidad "MOTORES ESPECIALES" de 3,450 rpm
- Tierra con polvo para pulido pómez
- Alambre de ortodoncia No. 30
- 300 cajas de petri de 100 x 15 mm
- 20 pipetas de cristal de 10 mL
- 2 matraces aforados de 1 Lt
- 4 vasos de precipitado de 500 mL
- Cepa de *Streptococcus Sanguinis*
- Caldo de soya tripticaseina
- Solución salina isotónica
- Mandriles
- Mantas
- Cepillos
- Blanco España
- 700 tubos de ensaye
- 300 puntas estériles
- 6 matraces de 1 Lt
- TYCSB20
- D/E Neutralizing

## Equipo

- Campana de bioseguridad "THE BAKER COMPANY" tipo I
- Autoclave "FAMSA"
- Estufa
- Vortex "VWR SCIENTIFIC"
- Pipetman "GILSON MEDICAL ELECTRONICS (FRANCE) S.A."
- Pipeteador manual de 10 mL
- Mecheros
- Contador tipo Quebec "SOL-BAT"
- Microscopio electrónico de barrido



# FINANCIAMIENTO

---

Este estudio forma parte de una línea de investigación que tiene como finalidad proponer una forma para coadyuvar a evitar la gingivitis marginal durante la fase de provisionales antes de una prótesis definitiva y cuenta con financiamiento de "DGAPA: IN219598".



# RESULTADOS

Se determinó que la media de UFC para los diferentes grupos de muestras fue de: 1,524,142.86  $\pm$  1,606,365.32 para "Nic Tone" pulidas, 1,112,285.71  $\pm$  1,012,815.92 para "Nic Tone" no pulidas, 14,199,114.29  $\pm$  9,283,976.50 para "Proalone" pulidas, 142,000.00  $\pm$  452,483.89 para "Proalone" no pulidas, 34,093.75  $\pm$  114,543.80 para "DuraLay" pulidas y 631,928.57  $\pm$  292,081.53 para "DuraLay" no pulidas. (Tabla 1, 2 y 3. Análisis Descriptivo de las Muestras Estudiadas)

En la tabla 1, 2 y 3 se muestra la media, mediana, moda, desviación estándar, varianza, rango, sumatoria y percentiles de cada uno de los subgrupos ("Nic Tone" pulido y no pulido, "Proalone" pulido y no pulido y "DuraLay" pulido y no pulido).

N Incluido	35	35
Media	1,524,142.86	1,112,285.71
Moda	540,000.00	415,000.00
Varianza	2,580,409,537,815.13	1,025,796,092,436.97
Curtosis	7.329	9.020
Sumatoria	53,345,000.00	38,930,000.00

Tabla 1 - Análisis Descriptivo de las Muestras "Nic Tone" Pulidas y No Pulidas

Como se puede observar en las gráficas siguientes (Gráfica 3, 4, 5, 6, 7 y 8) y después de analizar el sesgo y la curtosis en las tablas 1, 2 y 3 de cada uno de los diferentes subgrupos, el comportamiento de las muestras es anormal, con respecto a la curva normal estandarizada.



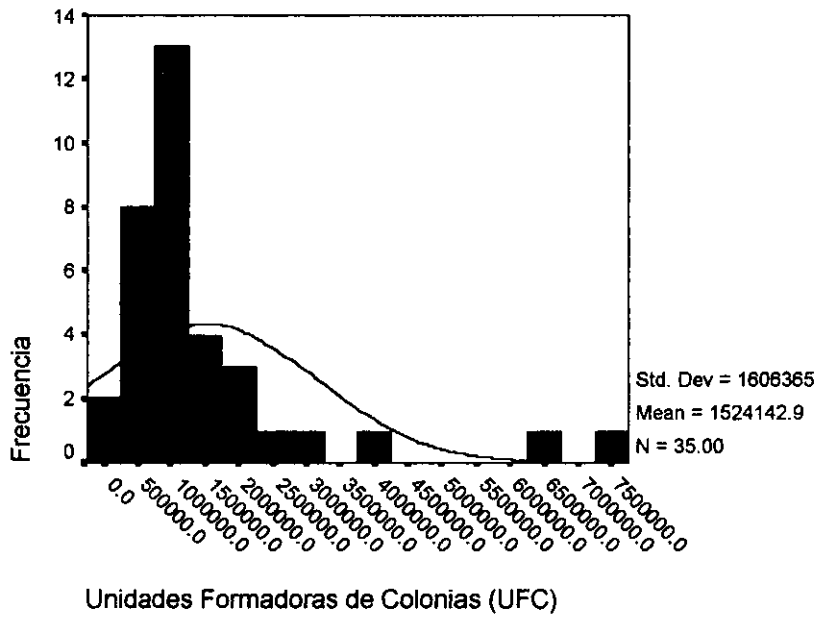
<b>N Incluido</b>	35	25
<b>Media</b>	14,199,114.29	142,000.00
<b>Moda</b>	2,900,000.00	5,000.00
<b>Varianza</b>	86,192,219,692,437.00	204,741,666,666.67
<b>Curtosis</b>	6.249	19.454
<b>Sumatoria</b>	496,969,000.00	3,550,000.00

Tabla 2 - Análisis Descriptivo de las Muestras "Proalone" Pulidas y No Pulidas

<b>N Incluido</b>	32	35
<b>Media</b>	34,093.75	631,928.57
<b>Moda</b>	1,000.00	236,000.00
<b>Varianza</b>	13,120,281,250.00	85,311,619,747.90
<b>Curtosis</b>	29.012	0.653
<b>Sumatoria</b>	1,091,000.00	22,117,500.00

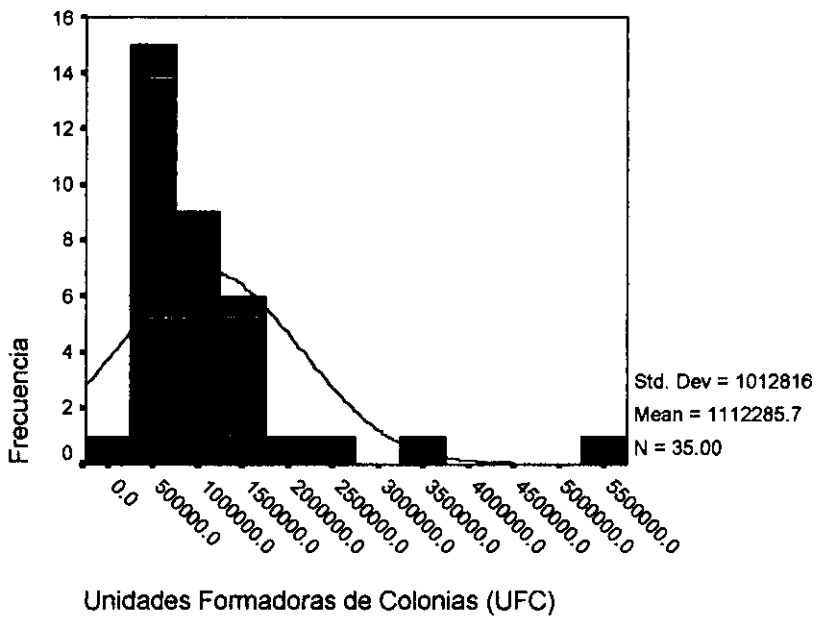
Tabla 3 - Análisis Descriptivo de las Muestras "DuraLay" Pulidas y No Pulidas

### Muestras de "Nic Tone" Pulidas



Gráfica 2 - Distribución de las Muestras del Subgrupo "Nic Tone" Pulidas

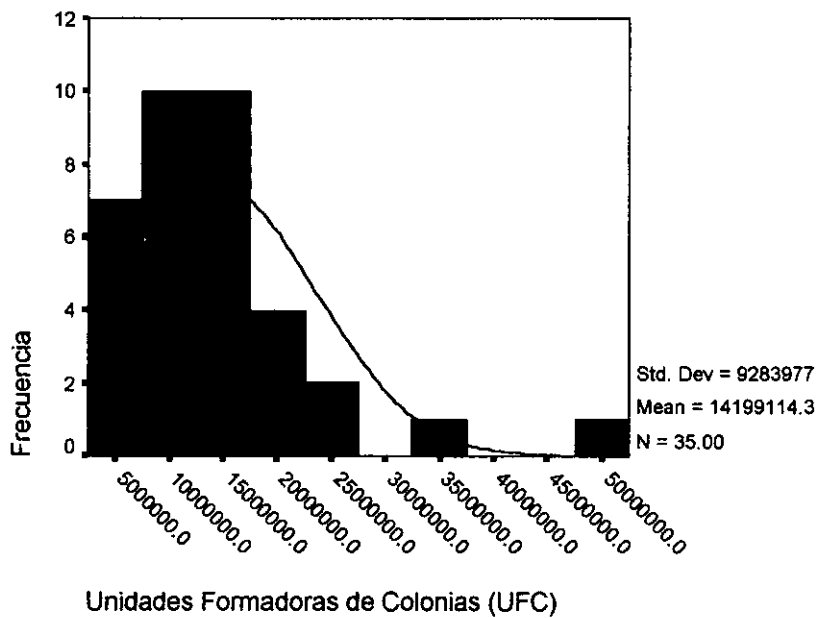
### Muestras de "Nic Tone" No Pulidas



Gráfica 3 - Distribución de las Muestras del Subgrupo "Nic Tone" No Pulidas

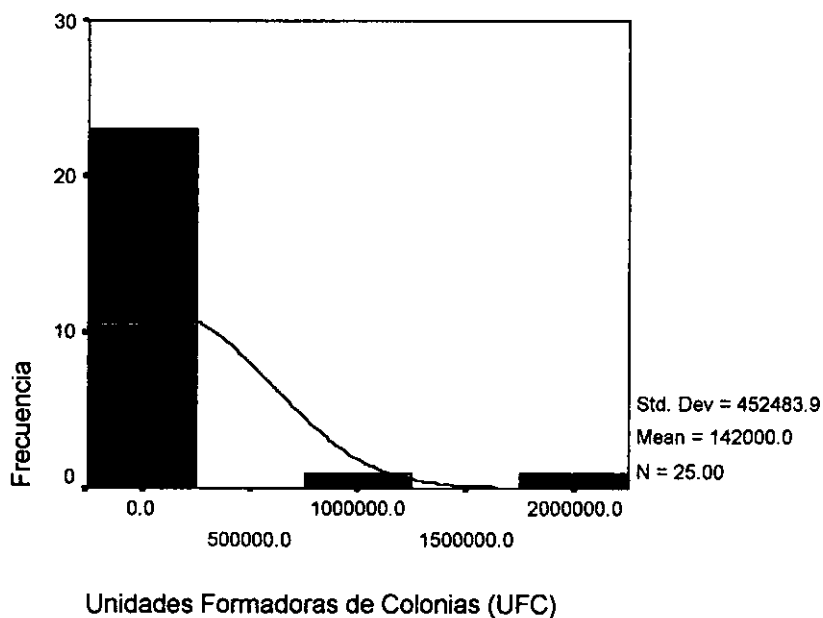


### Muestras de "Proalone" Pulidas



Gráfica 4 - Distribución de las Muestras del Subgrupo "Proalone" Pulidas

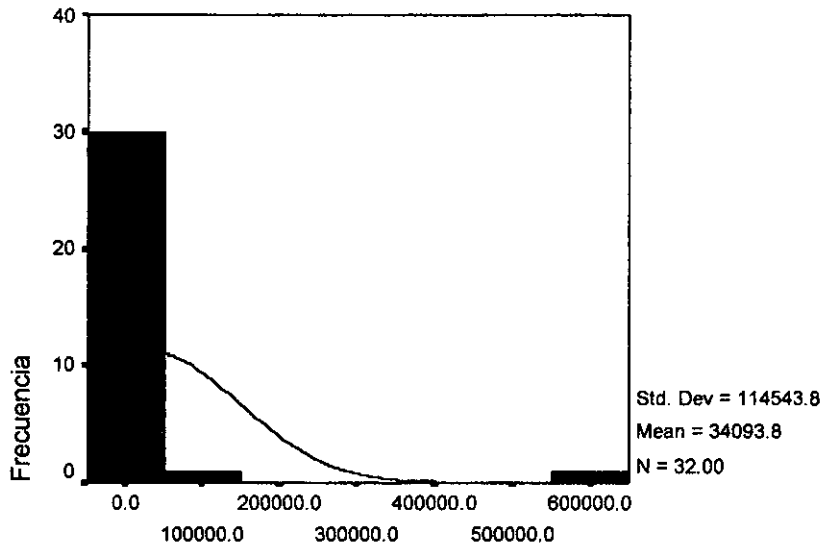
### Muestras de "Proalone" No Pulidas



Gráfica 5 - Distribución de las Muestras del Subgrupo "Proalone" No Pulidas



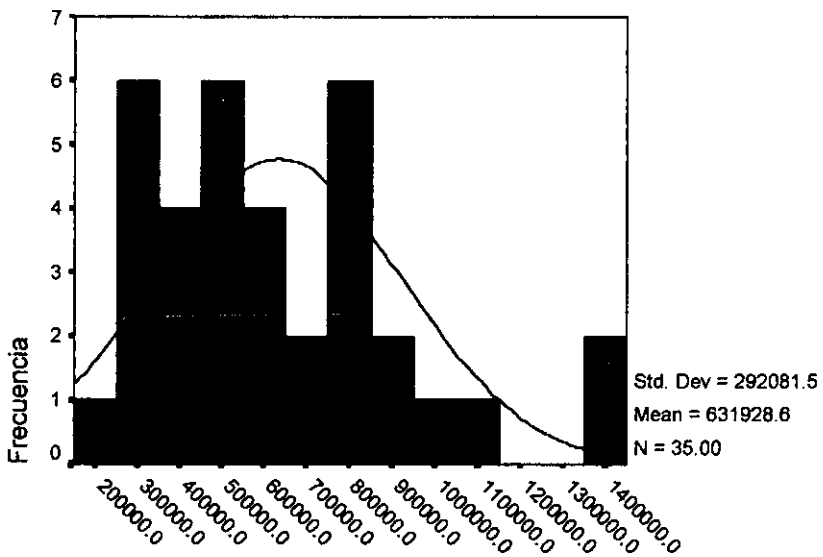
### Muestras de "DuraLay" Pulidas



Unidades Formadoras de Colonias (UFC)

Gráfica 6 - Distribución de las Muestras del Subgrupo "DuraLay" Pulidas

### Muestras de "DuraLay" No Pulidas

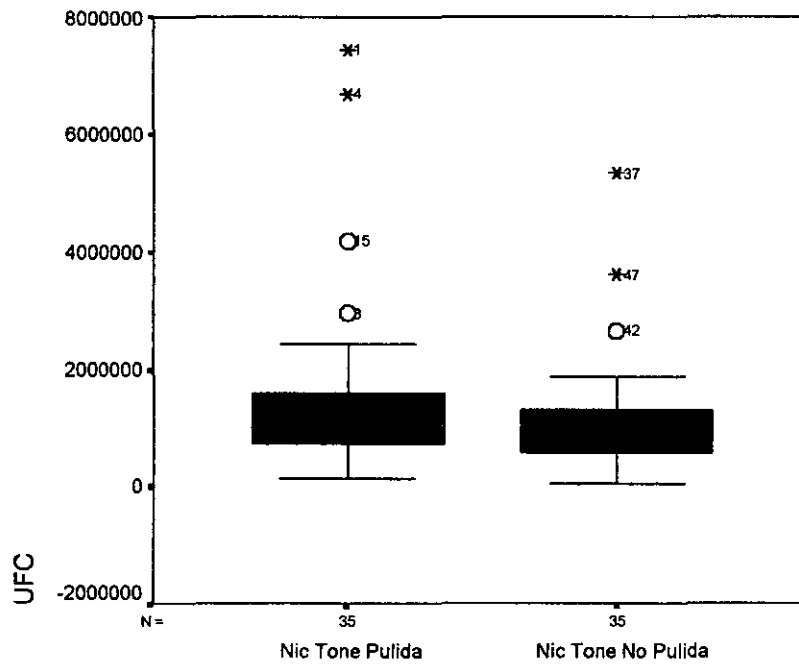


Unidades Formadoras de Colonias (UFC)

Gráfica 7 - Distribución de las Muestras del Subgrupo "DuraLay" No Pulidas



Al realizar el análisis de los datos con la prueba "U" de Mann-Whitney entre las muestras pulidas contra las no pulidas de cada subgrupo, en el único que no se observó diferencia significativa fue en el grupo "Nic Tone" con un valor de  $p = 0.157$ . Mientras que en los otros dos grupos; "Proalone" y "DuraLay", se encontró diferencia significativa entre los subgrupos pulidos contra los no pulidos, siendo el valor igual para los dos;  $p = 0.001$ . (Gráfica 8, 9 y 10; Tabla 4, 5 y 6)

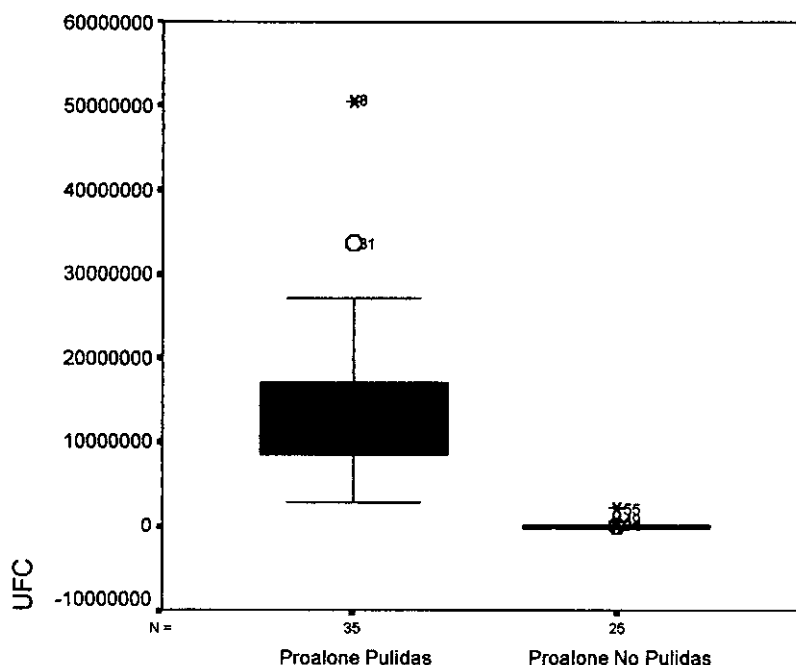


Gráfica 8 - Comparación de las Muestras Pulidas y No Pulidas de la Marca "Nic Tone", Mediante la Prueba "U" de Mann-Whitney

	N	Suma de los Rangos	Significancia (2 colas)
"Nic Tone" Pulidas	38.94		
"Nic Tone" No Pulidas		492.000	
Total	35	1122.00	

Tabla 4 - Análisis de las Muestras de "Nic Tone" Pulidas y No Pulidas, con la Prueba "U" de Mann-Whitney

Posteriormente se realizó el análisis de los grupos pulidos y de los grupos no pulidos de cada marca, por separado con la prueba de Kruskal-Wallis, para comparar las medias entre sí, encontrando en ambos casos diferencias significativas, con un valor de  $p = 0.001$ , respectivamente. (Gráfica 11 y 12; Tabla 7 y 8)



Gráfica 9 - Comparación de las Muestras Pulidas y No Pulidas de la Marca "Proalone", Mediante la Prueba "U" de Mann-Whitney

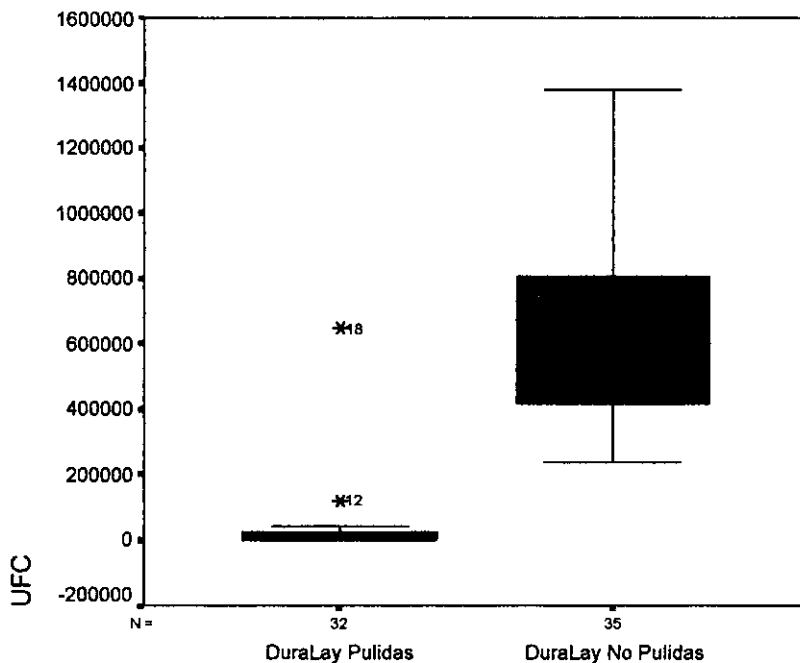
	N	Suma de los Rangos	Significancia (2 colas)
"Proalone" Pulidas	43.00		0.001
	25	325.00	
Total			

Tabla 5 - Análisis de las Muestras de "Proalone" Pulidas y No Pulidas, con la Prueba "U" de Mann-Whitney

De igual manera y por último se realizó la misma prueba, pero esta vez incluyendo los seis diferentes subgrupos, pulidos y sin pulir, obteniendo



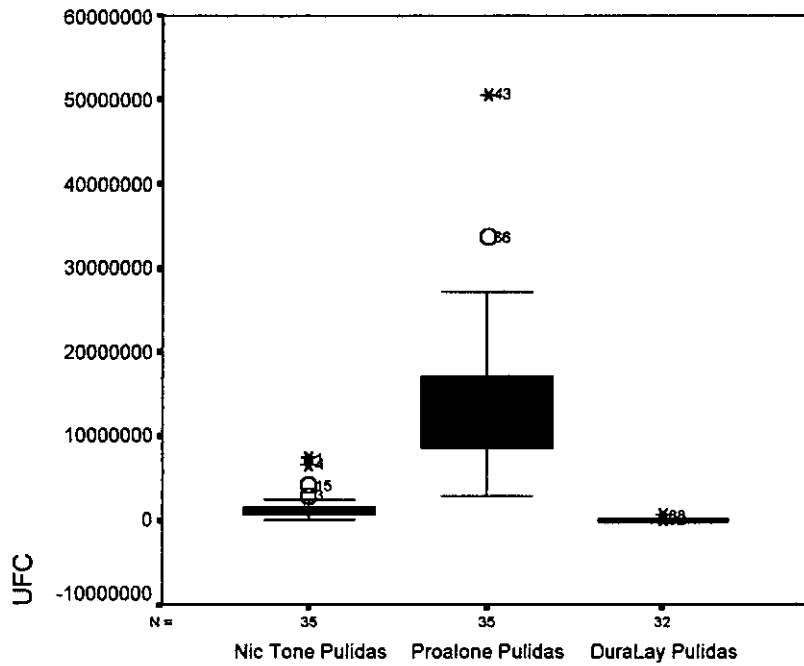
nuevamente diferencias significativas entre las medias de estos, con un valor de  $p = 0.0001$ . (Gráfica 13; Tabla 9)



Gráfica 10 - Comparación de las Muestras Pulidas y No Pulidas de la Marca "DuraLay", Mediante la Prueba "U" de Mann-Whitney

	N	Suma de los Rangos	Significancia (2 colas)
"DuraLay" Pulidas	17.16		21.000
Total	35	1729.00	

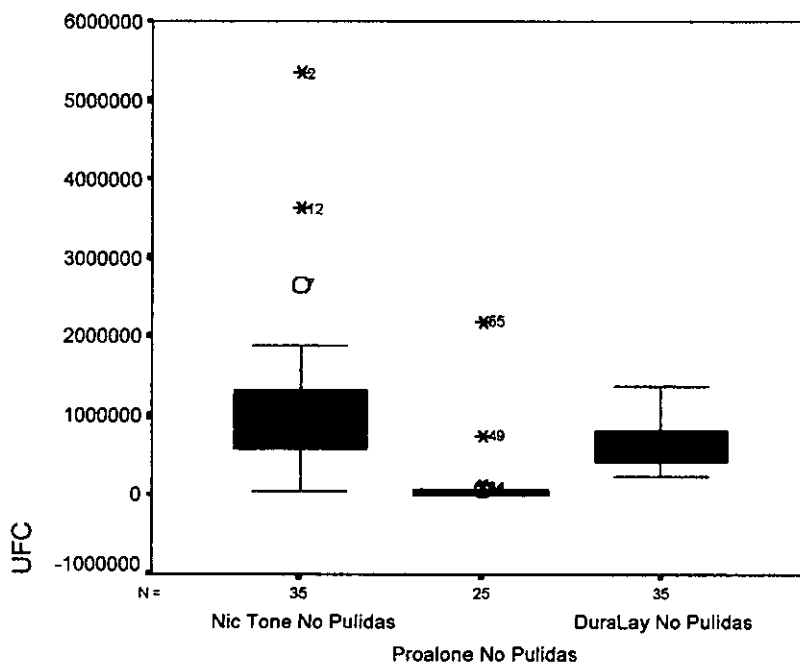
Tabla 6 - Análisis de las Muestras de "DuraLay" Pulidas y No Pulidas, con la Prueba "U" de Mann-Whitney



Gráfica 11 - Comparación de las Muestras Pulidas de "Nic Tone", "Proalone" y "DuraLay", Mediante la Prueba de Kruskal-Wallis

	N	Ji <sup>2</sup> (Chi-Square)	Significancia
"Nic Tone" Pulidas		50.26	
"DuraLay" Pulidas		16.75	
	102		2

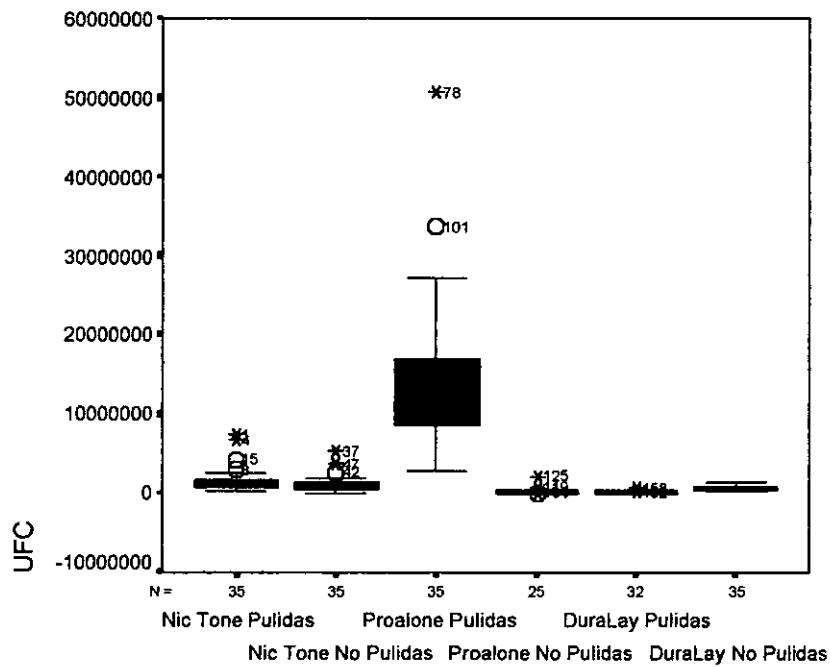
Tabla 7 - Análisis de las Muestras Pulidas de "Nic Tone", "Proalone" y "DuraLay", Utilizando la Prueba de Kruskal-Wallis



Gráfica 12 - Comparación de las Muestras No Pulidas de "Nic Tone", "Proalone" y "DuraLay", Mediante la Prueba de Kruskal-Wallis

	N	Ji <sup>2</sup> (Chi-Square)	Significancia
"Nic Tone" No Pulidas	65.43	2	
25			
"DuraLay" No Pulidas	52.47		
	95		

Tabla 8 - Análisis de las Muestras No Pulidas de "Nic Tone", "Proalone" y "DuraLay", Utilizando la Prueba de Kruskal-Wallis



Gráfica 13 - Comparación de Todas las Muestras Pulidas y No Pulida de "Nic Tone", "Proalone" y "DuraLay", Mediante la Prueba de Kruskal-Wallis

	N	Ji <sup>2</sup> (Chi-Square)	Significancia
"Nic Tone" Pulidas	35	122.41	5
"Proalone" Pulidas	35	179.40	
"DuraLay" Pulidas	25	23.98	
Total	35		

Tabla 9 - Análisis de Todas las Muestras de "Nic Tone", "Proalone" y "DuraLay", Utilizando la Prueba de Kruskal-Wallis





# DISCUSIÓN

---

Como se observó en este estudio, los resultados no fueron uniformes y si muy radicales, habiendo muchos valores aberrantes los que confirman esto. En las comparaciones entre los subgrupos de cada marca, el único que fue del todo uniforme y no mostró diferencia significativa, fue el "*Nic Tone*". Pero en los otros dos grupos; "*Proalone*" y "*DuraLay*", se encontraron diferencias significativas considerables, pero al mismo tiempo contradictorias. En el subgrupo no pulido de la marca "*Proalone*" hubo menor adherencia de microorganismos que en el pulido y viceversa en los subgrupos de la marca "*DuraLay*", es decir menor adherencia de *Streptococcus Sanguinis* en el subgrupo pulido.

Como sabemos una de las grandes desventajas del PMMA es la porosidad que presenta en su superficie, por lo que para disminuir la adherencia de microorganismos los provisionales se pulen y mientras más fino sea el pulido la superficie que se obtendrá será mas lisa y delgada. Algunos estudios mencionan que las superficies lisas de acrílico son menos receptivas que las rugosas, en caso de colonización bacteriana y formación de placa.

En lo que corresponde a este estudio ese principio se cumplió si se observa exclusivamente los resultados finales entre todas las marcas de PMMA pulidas y sin pulir. Por otra parte, al observar el comportamiento de los subgrupos de la marca "*Proalone*", este principio no se cumplió.

Para poder explicar los resultados hubo la necesidad de corroborarlos con ayuda de la microscopía.

Como se observa en las fotos 1, 2 y 3 el grano de todos los acrílicos es diferente. En el polvo del acrílico "*Nic Tone*" (Foto 1) se observan partículas pequeñas de diferentes dimensiones, por lo que los espacios entre las uniones son menores, de tal manera que al pulirlo no existirá diferencia significativa. En cambio, el acrílico "*DuraLay*" (Foto 3) muestra granos medianos y un poco más uniformes, por lo que se considera que los espacios entre las uniones son más uniformes y mayores que los del polvo "*Nic Tone*". Así que al pulir los espacios entre las uniones disminuirán considerablemente, por lo que se recomienda que se pulan para que se asemejen a los del polvo "*Nic Tone*".

Por último en el polvo del acrílico "*Proalone*" (Foto 2) se observa granos muy grandes, pequeños y medianos, que no muestran una uniformidad, de tal manera que las uniones entre los espacios no serán uniformes, encontrando grandes y

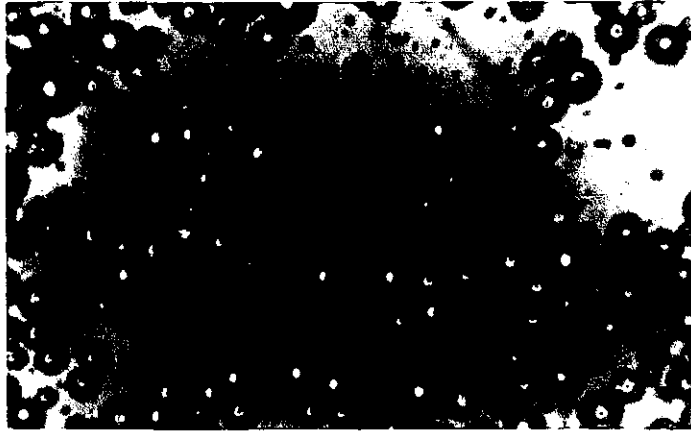


Foto 1. Micrografía que ilustra el polvo de la marca "*Nic Tone*" (x 100)

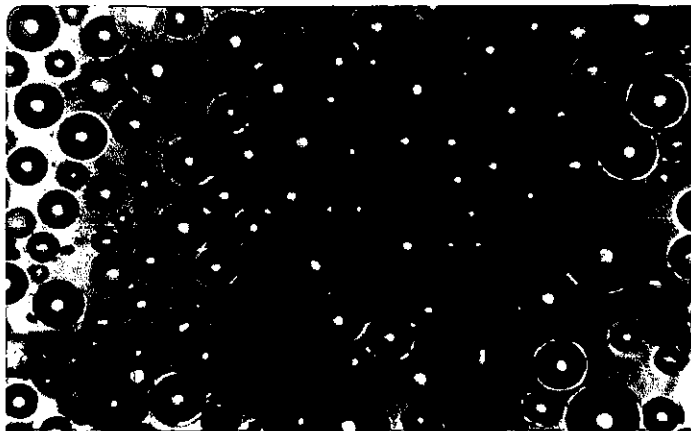


Foto 2. Micrografía que ilustra el polvo de la marca "*Proalone*" (x 100)

pequeños espacios entre ellos. Por lo que al pulido estas uniones quedan más al descubierto, pudiendo explicar esto él por qué es mejor no pulirlos que pulirlos.

Con respecto a las imperfecciones que se presentan en las muestras no pulidas de las diferentes marcas después de su procesamiento y polimerización se puede observar a través de la microscopia electrónica de barrido (Foto 4, 5, 6 y 7), que

se crean áreas retentivas, que a su vez sirven como nichos idóneos para el alojamiento de microorganismos.

En las imperfecciones que se presentan en las muestras pulidas de las diferentes marcas después del procesamiento, polimerización y pulido, se observan menores áreas de retención a través de la microscopía electrónica de barrido, en comparación con las muestras no pulidas (Foto 8, 9 y 10).

Esto puede aclarar la diferencia que existe entre las medias de UFC entre las muestras no pulidas y las pulidas de *Streptococcus Sanguinis*, como muestran los resultados de este estudio.

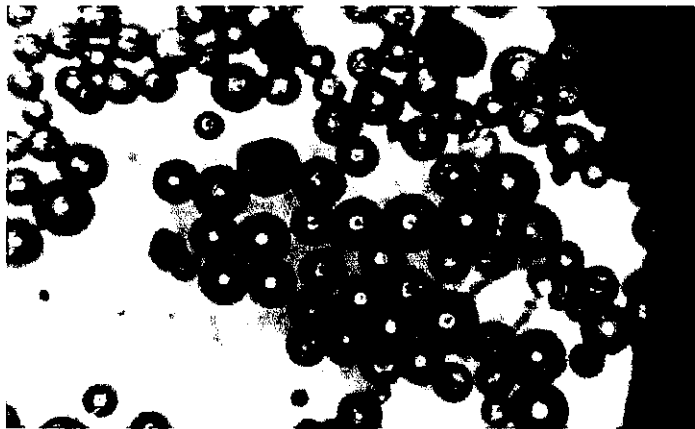


Foto 3. Micrografía que ilustra el polvo de la marca "DuraLay" (x 100)

La técnica de pulido fue realizada por el mismo operador ocupando la misma técnica por lo que no existen diferencias apreciables en dichos procedimientos, sin que esto afecte los resultados. Por otra parte se recomienda pulir los acrílicos que se utilicen en pacientes durante la fase de provisionales, con la finalidad de remover los excedentes de acrílico, que en muchas de las ocasiones no se pueden observar a simple vista (Foto 11 y 12).

Las especificaciones No. 12 y 13 de la American National Standards /

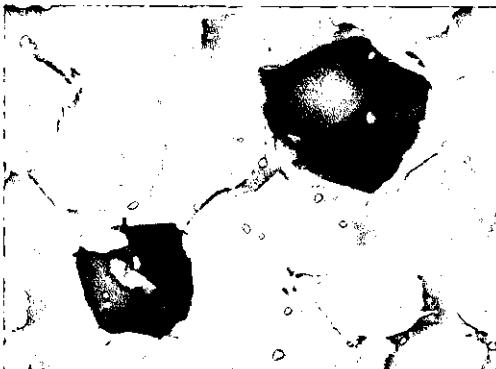
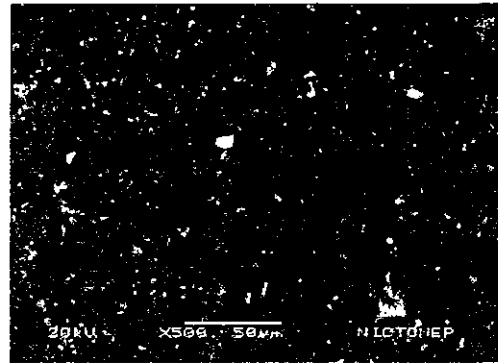
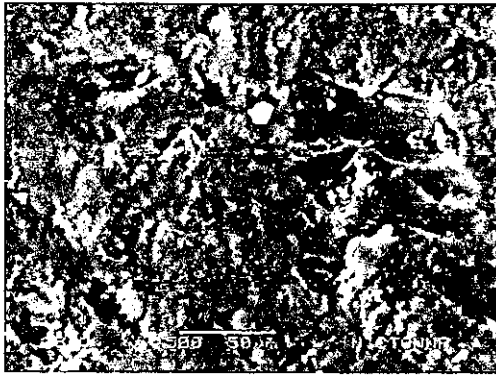


Foto 4, 5, 6 y 7. Micrografía electrónica de PMMA de las marcas "Nic Tone" (x 500), "Proalone" (x 500) y "DuraLay" (x 500 y x 1000) las últimas dos respectivamente, donde podemos observar las diferentes imperfecciones en los acrílicos no pulidos.

American Dental Association especifica solamente que las superficies deben de ser lisas y tersas al tacto, por lo que se recomienda tomar en cuenta el tamaño del grano en futuras revisiones de dichas especificaciones. <sup>(23, 24)</sup>

La línea de investigación a la que pertenece este proyecto tiene como finalidad erradicar la gingivitis marginal. Por lo que este estudio cumple con su propósito y se sugiere que para tener mejores resultados en la erradicación de dicha enfermedad se pulan los provisionales dependiendo del tamaño del grano de la marca y se barnicen o se sumerjan los provisionales en gluconato de clorexidina por un periodo de 1 hrs., para que de esta forma se absorba este agente y se forme una barrera química que inhiba la adherencia de los microorganismos que posteriormente formaran placa dentobacteriana y no una barrera física como lo es con un barniz, ya que éste es muy soluble a los fluidos bucales y fuerzas masticatorias y por lo tanto no tendrá el resultado deseado.

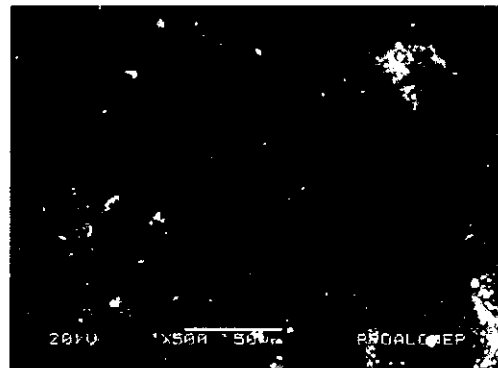
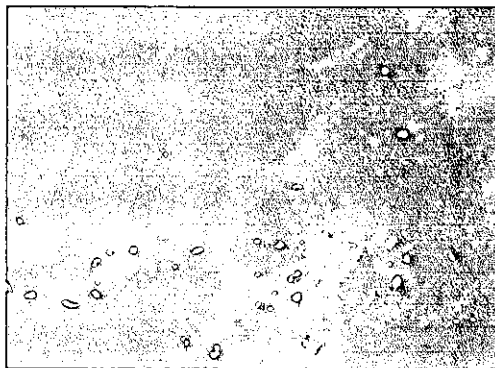
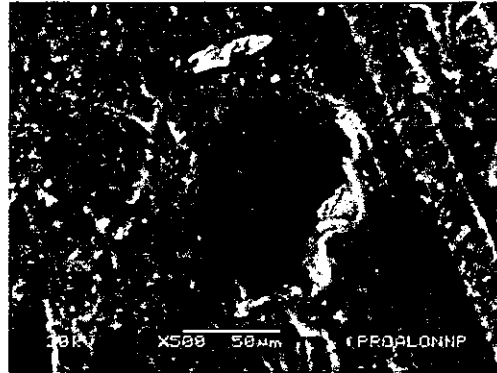


Foto 8, 9 y 10. Micrografía electrónica de PMMA de las marcas "Nic Tone" (x 500), "Proalone" (x 500) y "DuraLay" (x 500) respectivamente, donde podemos observar las diferentes imperfecciones en los acrílicos pulidos.

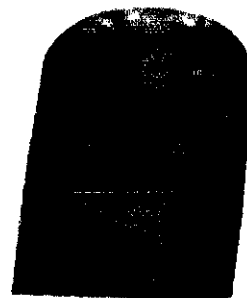
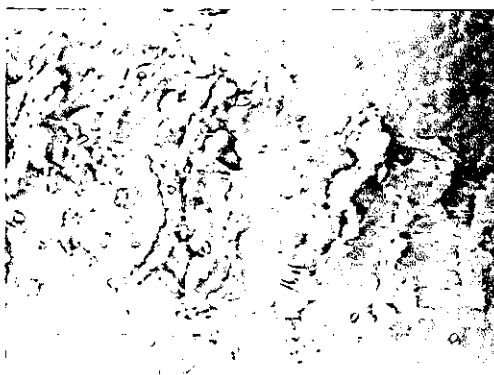


Foto 11 y 12. Micrografía electrónica (x 250) y fotografía de la muestra de PMMA de la marca "DuraLay".

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA



# CONCLUSIONES

---

De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye:

- 1.- La mejor opción para la fabricación de provisionales con las tres marcas que se estudiaron, son los fabricados con *"DuraLay"* sometidos a la técnica de pulido convencional.
- 2.- El grano será parte fundamental en la elección del acrílico, ya que mientras más uniforme y mediano sea, menor adherencia de microorganismos se observó bajo esta metodología.
- 3.- Es necesario realizar otros estudios adicionándole otras marcas de acrílicos para corroborar los presentes resultados, así como implementar una técnica de pulido que brinde mejores resultados, para obtener superficies más lisas.



# BIBLIOGRAFÍA

---

1. PIETROKOVSKI J, AZUELOS J, TAU S, MOSTAVOY R, Oral findings in elderly nursing home residents in selected countries: oral hygiene conditions and plaque accumulation on denture surfaces. *J Prosth Dent* 1995;73(2):136-41
2. MARSH PD, Microbial ecology of dental plaque and its significance in health and disease. *Adv Dent Res* 1994;8(2):263-71
3. RUSSELL RR, Control of specific plaque bacteria. *Adv Dent Res* 1994;8(2):285-90
4. BROWNSTEIN CN, BRIGGS SD, SCHWEITZER KL, BRINER WW, KORNMAN KS, Irrigation with chlorhexidine to resolve naturally occurring gingivitis. *J Clin Periodontol.* 1990;17(8):588-593
5. TAYLOR R, MARYAN C, VERRAN J, Retention of oral microorganisms on cobalt-chromium alloy and dental acrylic resin with different surface finishes. *J Prosthet Dent* 1998;80(5):592-7
6. GENCO RJ, "Periodoncia", Editorial Interamericana – McGraw Hill, Primera edición, México, D.F. 1993, 770 p.p.
7. CARRANZA FA, "Periodontología Clínica de Glickman", Editorial Interamericana – McGraw Hill, Séptima edición, México D.F. 1993, 1093 p.p.
8. GRANT DA, STERN IB, EVERETT FG, "Periodoncia de Orban", Editorial Interamericana, Primera edición, México D.F., 1975, 638 p.p.
9. GLICKMAN I, "Periodontología Clínica", Editorial Interamericana, Primera edición, México D.F., 1974, 999 p.p.
10. SCHLUGER S, YOUDELIS RA, PAGE RC, "Enfermedad Periodontal", Compañía Editorial Continental S.A., Primera edición, México D.F., 1981, 789 p.p.
11. BURNETT GA, "Microbiología y Enfermedades Infecciosas de la Boca", Editorial Limusa, Primera edición, México D.F. 1986, 942 p.p.
12. SLOTS J, RAMS TE, FEIK D, TAVERAS HD, GILLESPIE GM, Subgingival microflora of advanced periodontitis in the Dominican Republic. *J Periodontol* 1991;62(9):543-7



# ANEXOS

## Anexo 01

### Elaboración de las muestras

Se midieron 3.5 gr del polímero y 227  $\mu$ L del monómero de cada uno de los tres diferentes PMMA para realizar cada muestra, de acuerdo al conformador IPS-CORUM SHADE TAB (IVOCLAR). Se llevaron a un godete de vidrio y se mezclaron uniformemente con una espátula para cementos "Hu-Friedy". Posteriormente se llevó la mezcla al conformador IPS-CORUM SHADE TAB (IVOCLAR) y se le colocó encima un portaobjetos, aplicándole presión hasta que la mezcla estuviera uniforme y se esperó a que polimerizara. Finalmente se retiró la muestra y se le recortaron los excedentes. Las muestras obtenidas se colocaron en una caja de petri de vidrio, para cada grupo de muestras. Posteriormente se tomaron el 50% de las muestras para someterlas a un pulido.

Con un motor de mesa de baja velocidad, un cepillo y tierra con polvo para pulir pómez se sometieron primero cada una de las 35 muestras de cada grupo de acrílicos, cuidando que la presión que se ejerciera, fuera uniforme e igual para todas.

Terminadas las 105 muestras se cambió el cepillo por una manta y la tierra con polvo para pulir pómez por blanco España para continuar con el procedimiento de igual manera que se hizo anteriormente.

Finalmente se perforaron las muestras con una fresa de bola para meterles un alambre para ortodoncia del número 30 y fijarlas con su respectivo acrílico. De igual manera, el otro extremo del alambre se fijó al tapón del tubo de ensaye para que esta quedara suspendida y con esto evitar la fricción con el tubo en el momento de la manipulación.

Posteriormente a cada tubo de ensaye con su respectiva muestra se le agregó 10 mL de agua desionizada y se esterilizó.

## Anexo 02

### Caldo de soya tripticaseina

#### Ingredientes

	Agua bidestilada	
2		40 g





## Preparación

1. Mezclar
2. Calentar hasta disolver
3. Esterilizar en autoclave a 121 °C por 15 min
4. Almacenar a 4 °C

## Anexo 03

### Estandarización de microorganismos por turbidimetría

En una suspensión microbiana, la cantidad de microorganismo está directamente relacionada con la turbiedad o densidad óptica de la misma e inversamente relacionada con la cantidad de luz que pasa por la misma. De este modo, se puede precisar con bastante exactitud el número de microorganismos presentes en una suspensión mediante la determinación de la turbiedad, para ello se emplean nefelómetros o espectrofotómetros. La suspensión microbiana se deposita en una cámara o tubo claro, se dirige una fuente de luz constante hacia la suspensión (luz incidente) y mediante una celda fotoeléctrica se registra la intensidad de luz transmitida que sale de la cubeta. <sup>(22)</sup>

Los resultados se comparan con una curva estándar construida con una suspensión testigo de concentración celular conocida. Como ejemplo de ésta se tiene la escala de McFarland, la que se basa en la mezcla de concentraciones crecientes de cloruro de bario con concentraciones decrecientes de ácido sulfúrico, obteniéndose un precipitado de sulfato de bario en cantidades diferentes. <sup>(22)</sup>

La turbidez producida por cada mezcla ha sido calibrada para aproximar un cierto número de bacterias por unidad de volumen. En otras palabras, la turbiedad que resulta de agitar bien una de estas mezclas, se aproxima a la producida por un cierto número de bacterias en suspensión. <sup>(22)</sup>

La metodología es útil con suspensiones de densidad microbiana baja y con cultivos, en donde los microorganismos son unicelulares y con un tamaño de unos cuantos micrómetros, características que les permiten mantenerse suspendidos y homogéneamente distribuidos; mientras que con microorganismos de mayor tamaño,



de agua, solución salina o agua peptonada; a partir de la primera dilución se prepara una serie creciente de diluciones decimales de las que se tomarán muestras individuales para su observación directa o para ser empleadas como inóculos, en este caso las alicuotas se colocan en placas o en tubos que contienen el medio de cultivo adecuado. <sup>(22)</sup>



\* UFC = Unidades formadoras de colonias  
\*\* NMP = Número mas probable

### **Cuenta en placa por el método de extensión superficial**

En este caso se emplean placas con el medio adecuado, el que debe estar seco. Sobre éstas, se coloca un pequeño volumen de la muestra, el que se mide con un asa calibrada o con una microjeringa y se extiende sobre la superficie con la misma asa o con un extendedor. Esta técnica es menos exacta que la de la placa vertida y frecuentemente durante el recuento, se producen dificultades ocasionadas por la carencia de uniformidad en la extensión de los microorganismos. <sup>(22)</sup>