

0965

T.O.  
871  
T.2

## ACCION DE LA RESINA ACETALICA SOBRE CEPAS DE STREPTOCOCOS VIRIDANS MUTANS, SALIVARIUS Y MITIS

COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO  
COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO



Araujo, T.\* , Barrera, M.\* , Becerra, I.\* , Bohorquez, S.\* , Cerro, S.\* , Hinojosa, M.\* ,  
Grijalba.M.\*.

Namen.J.\*\* , Restrepo. E.\*\*\* , Revelo. I.\*\*\*\*

*La resina acetálica es un Tecno polimero termoplástico Totalmente libre de monomero a base de polioximetileno con estructura molecular altamente cristalina derivado del formaldehido; la aplicación de la resina acetálica en el campo de la Odontología se remonta a 1986, este material se utiliza en prótesis parcial removible, prótesis parcial fija y ortodoncia, según la casa fabricante la resina acetálica no permite el crecimiento ni la adhesión bacteriana a su superficie.*

*El streptococo mutans se encuentra normalmente en áreas de la placa bacteriana de la cavidad oral donde el amonio y el ambiente anaerobio favorecen su desarrollo. La existencia del streptococo sanguis en las piezas dentarias se han relacionado con la presencia de sangrado. El streptococo salivarius reside normalmente en la lengua y en las membranas mucosas que son lavadas por la saliva, este microorganismo no predomina en la placa dental.*

*En esta investigación se observó el crecimiento bacteriano y adhesividad bacteriano sobre 3 segmentos de resina acetálica de 2 cm de largo y 1 cm de ancho con un grosor de 2mm simulando los brazos conectores de la prótesis parcial removible y sembrados en cajas de petri en agar, agar distribuidos en grupos de 3 cultivos por microorganismos (Sanguis, mutans y salivarius).*

### INTRODUCCION

En odontología en el campo de la restauración la demanda estética ha generado una utilización cada vez mayor de materiales plásticos que aparentemente proporcionan muchas ventajas desafortunadamente poco se conoce de estos materiales, uno de ellos la resina acetálica y de su comportamiento con los tejidos, por esta razón cabe plantear los siguientes interrogantes: ¿La resina

acetálica es un material que no permite la proliferación de las bacterias

En su superficie? ¿La resina acetálica por sus propiedades físicas disminuye la adhesión bacteriana?.

Se pueden utilizar en odontología materiales como la resina acetálica que por su comportamiento biológico el cual es aceptado por los tejidos orales. La investigación pretende dar a conocer a los estudiantes del Colegio Odontológico

\*Estudiante X Semestre

\*\* Asesor científico, Rehabilitador Oral, Terapista Miofuncional

\*\*\*Asesor Microbiológico,.,

\*\*\*\*Asesor Metodológico,., Odontóloga, Maestría en Adminstración en salud

Colombiano el posible comportamiento antimicrobiano de la resina acetálica.

Las propiedades físicas de la resina acetálica son: la baja densidad, alta estabilidad dimensional, superficie lisa y brillante y la estructura física con alto grado de cristabilidad. Las propiedades mecánicas son: elevada rigidez, elevada resistencia a la flexión, alta resistencia a la fluencia, bajo coeficiente de fricción resistencia a la abrasión autolubricación y alta recuperación elástica. Las propiedades químicas son: no es colonizable por los hongos y bacterias, resistencia al agua, resistencia a disolventes orgánicos, inocua fisiológicamente.

### DISTRIBUCION PROPORCIONAL, APROXIMADA DE BACTERIAS EN VARIAS SUPERFICIES BUCALES Y EN LA SALIVA

BACTERIA	SURCO GINGIVAL	PLACA DE LA CORONA	DORSO LINGUAL	MUCOSA BUCAL	SALIVA
Strep. Salivarius	<0.5	<0.5	20	11	20
Streptococos Mitis	8	15	8	60	20
Streptococos Mutans	2	0-50	<1	<1	<1

Tipos de cultivos agar enriquecido, agar de estuar, agar de amies, agar de meller hinton, agar sangre, agar sangre para anaerobios, agar chocolate, agar dea, características de colonias bacterianas: tamaño, forma, elevación, estructura, color y pigmentos, transferencia, adhesión y crecimiento bacteriano. La relación de los microorganismos con alguna localización definitivamente por las condiciones generales de nutrición temperatura, humedad u otros factores de la bacteria para adherirse.

### CAPACIDAD DE LAS BACTERIAS PARA UNIRSE A SU PRODUCCION RELATIVA DE UBICACION

BACTERIA	Proporción relativa de ubicación			Adherencia, observada Experimentalmente		
	PIEZAS DENTARIAS	DORSO DE LENGUA	MUCOSA DE LOS CARRILLOS	PIEZAS DENTARIAS	DORSO DE LA LENGUA	MUCOSA DE LOS CARRILLOS
Strep. Salivarius	baja	alta	moderada	baja	alta	moderada
Strep. Mitis	alta	moderada	alta	alta	moderada	alta
Strep. Mutans	baja o alta	baja	baja	baja o alta	baja	baja

La caracterización y la clasificación de un tipo o especie de bacterias. Se requiere que se diste de otro microorganismo de su ambiente y que se mantenga en un cultivo puro. Es difícil mantener un cultivo de manera que no cambie significativamente sus propiedades y conductos, uno de los métodos es subcultivándolos y así se puede esterilizar la viruela y las principales actividades fermentativas y enzimáticas. Estos cultivos pueden preservarse durante cierto tiempo enfriándolos y congelándolos. El objetivo general de esta investigación es determinar la acción de la resina acetálica sobre cepas de streptococos mutans, salivarius y mitis, y los específicos son determinar la inhibición del crecimiento bacteriano sobre la resina acetálica y determinar la adhesividad bacteriana a las resinas acetálicas.

### MATERIALES Y METODOS

Tipo de estudio es descriptiva, el objeto de estudio es la resina acetálica sobre

siembras de cepas de streptococos. Los variables son tipos de microorganismos mutans, salivarius y mitis, adhesión bacteriana, crecimiento bacteriana y tiempo de observación 12,24,36 y 48.

## RESULTADOS

Todos los controles del proceso:

- De crecimiento bacteriano en medios líquidos
- De crecimiento bacteriano en medios sólidos
- De esterilidad de los medios líquidos
- De esterilidad de los medios sólidos
- De coloración de Gram
- De esterilización de elementos
- De Anaerobiosis

## SE ENCONTRARON DENTRO DE LO ESPERADO Y VALIDAN EL PROCESO

**ADHERENCIA BACTERIANA:** Las medidas fotométricas de la turbidez (Tabla 1) de cada uno de los tubos frente al estándar 0.5 de la escala de Mc Farland =  $1.8 \times 10^9$  UFC, realizadas en el proceso sobre el Caldo Enriquecido BHI y frente a los controles tanto POSITIVOS y NEGATIVOS confirman la viabilidad de las cepas de *Streptococo Viridans* Mitis, Mutans y Salivarius durante el tiempo total del trabajo y confirman la "ausencia de adherencia bacteriana" (UFC) en las muestras correspondientes al raspado realizado sobre las diferentes porciones y a diferentes tiempos en la RESINA ACETALICA

## CRECIMIENTO BACTERIANO

### LA VERIFICACIÓN MICROSCÓPICA:

(Tabla 2) De cada una de las diferentes muestras tratada con la coloración de Gram, en cada uno de los diferentes períodos de incubación, permite confirmar la presencia de cocos Gram Positivos en cadena para los tubos correspondientes a las cepas control de *Streptococos mitis*, mutans y salivarius y la ausencia de material para los tubos correspondientes al material de raspado de la resina acetálica a diferentes tiempos de incubación.

### LA OBSERVACIÓN MACROSCÓPICA:

De las cajas de Agar Sangre Columbia sembradas con las muestras provenientes del material raspado de las diferentes superficies de la Resina Acetálica, comparadas con los controles Positivos y Negativos, permite verificar la ausencia de crecimiento bacteriano en el material de raspado a todos los tiempos de incubación.

## VERIFICACION DE CRECIMIENTO BACTERIANO TURBIDIMETRICO

TUBOS CALDO ENRIQUECIDO BHI	TIEMPO 0 HORAS INCUBACION 37°C		TIEMPO 12 HORAS INCUBACION 37°C		TIEMPO 24 HORAS INCUBACION 37°C		TIEMPO 36 HORAS INCUBACION 37°C		TIEMPO 48 HORAS INCUBACION 37°C	
	Abc.	UFC	Abc.	UFC	Abc.	UFC	Abc.	UFC	Abc.	UFC
Estándar 0.5 Mc Farland	0.127	$1.80 \times 10^9$	0.129	$1.80 \times 10^9$	0.126	$1.80 \times 10^9$	0.127	$1.80 \times 10^9$	0.128	$1.80 \times 10^9$
Control Negativo	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$
Control Positivo S. mitis	0.131	$1.92 \times 10^9$	0.154	$2.3 \times 10^9$	0.312	$2.3 \times 10^9$	0.513	$3.4 \times 10^9$	0.804	$2.3 \times 10^{10}$
Control Positivo S. mitis	0.130	$1.98 \times 10^9$	0.160	$2.5 \times 10^9$	0.310	$2.1 \times 10^{10}$	0.510	$3.1 \times 10^{10}$	0.816	$2.6 \times 10^{10}$
Tubo 1 S. mitis	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$
Tubo 2 S. mitis	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$
Control Positivo S. mutans	0.128	$1.89 \times 10^9$	0.174	$3.2 \times 10^9$	0.325	$2.4 \times 10^{10}$	0.608	$4.6 \times 10^{10}$	0.836	$4.1 \times 10^{10}$
Control Positivo S. mutans	0.131	$1.92 \times 10^9$	0.165	$2.6 \times 10^9$	0.331	$2.5 \times 10^{10}$	0.610	$4.7 \times 10^{10}$	0.847	$3.9 \times 10^{10}$
Tubo 3 S. mutans	0.001	$0.01 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$
Tubo 4 S. mutans	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$	0.001	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$
Control Positivo S. salivarius	0.132	$2.0 \times 10^9$	0.172	$3.0 \times 10^9$	0.356	$3.1 \times 10^{10}$	0.598	$4.4 \times 10^{10}$	0.731	$3.2 \times 10^{10}$
Control Positivo S. salivarius	0.129	$1.85 \times 10^9$	0.176	$3.5 \times 10^9$	0.349	$2.9 \times 10^{10}$	0.609	$4.6 \times 10^{10}$	0.738	$3.3 \times 10^{10}$
Tubo 5 S. salivarius	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$
Tubo 6 S. salivarius	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$	0.000	$0 \times 10^0$

A sorvancia ► Abc  
 Ufc —► Ausencia de adherencia bacteriana

• **SIEMBRA DE LA RESINA ACETALICA**

Se procede a sembrar por duplicado las partes de RESINA ACETALICA en los Tubos de medio líquido BHI ( x20 ml c/u) que contienen las Cepas de de referencia de Estreptococo mitis, mutans, y salivarius así:

BO 1	TUB O2 A	TUB O2 B	TUB O2 C	TUB O3	TUB O4	TUB O5	TUB O6	TUB O7	TUB O8
CONTROL NEGATIVO BHI	CONTROL POSITIVO S. mitis	CONTROL POSITIVO S. mutans	CONTROL POSITIVO S. salivarius	RESINA ACETALICA + S.mitis	RESINA ACETALICA + S.mitis	RESINA ACETALICA + S. mutans	RESINA ACETALICA + S. mutans	RESINA ACETALICA + S. salivarius	RESINA ACETALICA + S. salivarius

Se realiza la incubación en campana de anaerobiosis con generador de CO<sub>2</sub> a los tiempos de 12 horas, 24 horas, 36 horas y 48 horas.

Para cada período de incubación se procede a realizar el siguiente protocolo.

A. Con pinzas estériles se retira el fragmento de RESINA ACETALICA incubada en el medio con la correspondiente cepa de Estreptococo viridans mitis, mutans y salivarius.

B. Con Solución Salina estéril en frasco Lavador se procede a lavar cada fragmento de RESINA ACETALINA incubada 12 horas a 35+/-1 °C, para retirar los excedentes de Estreptococo de localización superficial.

C. Con un bisturí estéril se realiza un raspado de la mitad derecha de la cara anterior de la RESINA ACETALICA para obtener la posible película del microorganismo formada sobre ella durante el período de incubación.

D. Con un escobillón estéril de Dacrón (para que no absorba el material raspado) se procede a realizar la siembra en Agar Sangre Columbia y en Caldo Enriquecido BHI y se incuban 24 horas a 35+/-1 °C en campana de Anaerobiosis con su respectivo gas generador de CO<sub>2</sub> y el control de Anaerobiosis.

Adicionalmente se realiza un frotis para ser sometido a la coloración de Gram y verificar la presencia de Bacterias Gram (+) agrupadas en cadenas.

E. El fragmento de RESINA ACETALICA se introduce nuevamente en el respectivo medio de cultivo BHI , al cual se le ha medido la Absorvancia y se ha comparado con la escala de Mc Farland para verificar el número de UFC viables presentes y se continúa la incubación durante 12 horas mas.

F. Este procedimiento se repite a las 24, 36 y 48 horas de incubación para lo cual se realizan los raspados siguientes en la segunda mitad de la cara anterior, la primera mitad de la cara posterior y la segunda mitad de la cara posterior.

G. Después de cada período de incubación de los medios de Agar Sangre Columbia se procede a realizar la lectura macróscopica de cada caja sembrada, previa verificación de los controles Positivo y Negativo para el procedimiento.

H. Para cada período de incubación y sobre cada uno de los tubos de Control y Siembras en BHI se realiza un frotis que se colorea con Gram y se verifica microscópicamente la presencia morfológica de *Streptococos* y sus características de agrupación y comportamiento de tinción frente a la coloración.

## MÉTODOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO

### • ESTERILIZACION

- Se diseñaron 6 trozos de RESINA ACETALICA.
- Se procede a esterilizar el material recibido utilizando en un esterilizador de 25 litros de capacidad con el correspondiente control de esterilización durante 30 minutos a 121°C de temperatura y 15 lbs. de presión.

### • RECONSTITUCION DE CEPAS DE REFERENCIA

Se tienen 3 cepas de referencia liofilizadas

- Streptocococo viridans mitis* (INS # 011 )
- Streptocococo viridans salivarius* (INS # 006 ) Referencia dada por el I.N.S.
- Streptocococo viridans mutans* (LAVIM # 123-S)

Se realizO la limpieza de los tapones de caucho de las cepas control con alcohol yodado.

Cada cepa liofilizada se reconstituye con 0.6 ml. de Caldo enriquecido Brain Hearth Infusion (BHI) utilizando una

jeringa desechable de 2 ml. con aguja 21x1.

Se dejan en reposo durante 15 minutos y se agitan suavemente en agitador de rodillos..

Cada cepa reconstituída se inoculan por duplicado en tubos de 20 ml. de BHI, los cuales se incuban 24 horas a 35+/- 1 °C.

Se procede a realizar el primer sub cultivo en Agar Sangre COLUMBIA y Caldo Enriquecido BHI y se incuban 24 horas a 35+/-1 °C en campana de anaerobiosis OXOID utilizando el correspondiente Gas Generador y el Control de Anaerobiosis.

A las 24 horas se realiza el segundo sub cultivo por duplicado en las mismas condiciones del primero.

Cumplido este proceso de recuperación se verifica la viabilidad de las cepas, quedando listas para ser utilizadas.

CULTIVO	ABSORVANCIA		UFC	
	1er. Sub-Cultivo	2do. Sub-Cultivo	1er. Sub-Cultivo	2do. Sub-Cultivo
<i>Streptococo viridans mutans</i>	0.098	0.141	$80.94 \times 10^8$	$1.1 \times 10^9$
<i>Streptococo viridans mitis</i>	0.067	0.154	$0.69 \times 10$	$1.3 \times 10^9$
<i>Streptococo viridans salivarius</i>	0.071	0.175	$0.82 \times 10^8$	$1.5 \times 10^9$

## MATERIALES Y REACTIVOS

EQUIPOS	MATERIALES	REACTIVOS
INCUBADORA MEMERT 36°C +/- 1°C	RESINA ACETALICA	MEDIO LIQUIDO ENRIQUECIDO BHI
FOTOMETRO ADVANCED INSTRUMENTS	CEPA CONTROL <i>Streptococo viridans mutans</i>	AGAR SANGRE COLUMBIA
JARRA DE ANAEROBIOSIS OXOID	CEPA CONTROL <i>Streptococo viridans mitis</i>	SOLUCION SALINA 0.9% ESTERIL
MICROSCOPIO BINOCULAR BAUSH&LOMB	CEPA CONTROL <i>Streptococo viridans salivarius</i>	VIOLETA DE GRAM
VORTEX CLAY ADAMS	ESTÁNDAR 0.5 Mc FARLAND = $1.8 \times 10^9$ UFC	LUGOL DE GRAM
ESTERILIZADOR 25 LITROS	GENERADOR DE ANAEROBIOSIS (CO <sub>2</sub> ) OXOID	ALCOHOL ACETONA
MECHERO DE GAS	CONTROL DE ANAEROBIOSIS (OXOID)	FUSCHINA DE GRAM
GRADILLAS	TIRAS CONTROL DE ESTERILIZACION	AGUA ESTERIL
BISTURI	ESCOBILLONES DE DACRON	ALCOHOL YODADO
PINZAS	LAMINAS PORTAOBJETOS	
ASA REDONDA CALIBRADA 0.001	JERINGAS DESECHABLES 2 ml AGUJA 21X1	
	FRASCO LAVADOR	

## VERIFICACION MICROSCOPICA

TUBOS CALDO ENRIQUECIDO BHI	TIEMPO 0 HORAS INCUBACION 37°C	TIEMPO 12 HORAS INCUBACION 37°C	TIEMPO 24 HORAS INCUBACION 37°C	TIEMPO 36 HORAS INCUBACION 37°C	TIEMPO 48 HORAS INCUBACION 37°C
CONTROL GRAM (+)	Cocos Gram(+)	Cocos Gram(+)	Cocos Gram(+)	Cocos Gram(+)	Cocos Gram(+)
CONTROL GRAM (-)	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
BHI + Raspado Resina / S. mitis	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
BHI + Raspado Resina / S. mutans	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
BHI + Raspado Resina / S. salivarius	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
A.S.COLU MBIA+ Raspado Resina / Incubado con S.mitis	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
A.S.COLU MBIA+ Raspado Resina / Incubado con S. mutans	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
A.S.COLU MBIA+ Raspado Resina / Incubado con S. salivarius	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
BHI + Resina / S. mitis	NEGATIVO	Cocos Gram(+): + Agrupados en cadena	Cocos Gram(+): ++ Agrupados en cadena	Cocos Gram(+):+++ Agrupados en cadena	Cocos Gram(+):+++ + Agrupados en cadena
BHI + Resina / S. mutans	NEGATIVO	Cocos Gram(+): + Agrupados en cadena	Cocos Gram(+): ++ Agrupados en cadena	Cocos Gram(+):+++ Agrupados en cadena	Cocos Gram(+):+++ + Agrupados en cadena
BHI + / S. salivarius	NEGATIVO	Cocos Gram(+): + Agrupados en cadena	Cocos Gram(+): ++ Agrupados en cadena	Cocos Gram(+):+++ Agrupados en cadena	Cocos Gram(+):+++ + Agrupados en cadena
A.S.COLU MBIA+ Raspado Resina / Incubado con S.mitis	NEGATIVO	Cocos Gram(+): + Agrupados en cadena	Cocos Gram(+): ++ Agrupados en cadena	Cocos Gram(+):+++ Agrupados en cadena	Cocos Gram(+):+++ + Agrupados en cadena
A.S.COLU MBIA+ Raspado Resina / Incubado con S. mutans	NEGATIVO	Cocos Gram(+): + Agrupados en cadena	Cocos Gram(+): ++ Agrupados en cadena	Cocos Gram(+):+++ Agrupados en cadena	Cocos Gram(+):+++ + Agrupados en cadena
A.S.COLU MBIA+ Raspado Resina / Incubado con S. salivarius	NEGATIVO	Cocos Gram(+): + Agrupados en cadena	Cocos Gram(+): ++ Agrupados en cadena	Cocos Gram(+):+++ Agrupados en cadena	Cocos Gram(+):+++ + Agrupados en cadena

## DISCUSION

Respecto al crecimiento bacteriano los resultados obtenidos están de acuerdo con lo reportado por las casas fabricantes italianas Dental D y Flexidy, puesto que tanto macroscópicamente en las siembras sobre agar sangre columbia no se encontró crecimiento y al ser observado microscópicamente tampoco se encontró evidencias de crecimiento bacteriano.

En cuanto a la adherencia bacteriana observada se valida la ausencia de adherencia bacteriana lo que corrobora lo publicado por las mismas casas fabricantes. Esto es de suma importancia porque reafirman la biocompatibilidad de la resina acetálica.

## CONCLUSIONES

No se determino adhesividad bacteriana a las resinas acetálicas.

Se verifico la ausencia de crecimiento bacteriano en el material de raspado a todos los tiempos de incubación que se realizaron en el estudio.

Los análisis microbiológicos realizados verificaron la total ausencia de elementos tóxicos.

Se confirmó la biocompatibilidad de este material el cual es inerte, hipoalérgico y atóxico.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un estudio In vitro de las características físicas con elasticidad , como son recuperación elástica y rigidez del material de

resina acetálica en prótesis parcial removible.

- Se recomienda realizar un estudio *in vivo* para observar la adherencia y crecimiento tisular de este material en medio oral.

## **BIBLIOGRAFIA**

- BATTISTELLI, A., PASCETA, R. Provisional en materia acetálica termoplástica. *Actualdent*, 1990; 41 A. VI 8-13.
- CASANELLAS, J.M. Nueva resina fotopolimerizable para la confección de muñones colados con el sistema.
- JHON HL PLAY FAIR, ROY M ANDERSON, JUAN M ROTT / PEREK WAKELIN *Microbiología Médico Cerril a Milms P.*
- BATTISTELLI, A. Nuevas soluciones para prótesis provisionales on aleación acetálica termoplástica por fusión. *Quintess. Odont*, 1989, 113-1. 128.
- BURDAIRON, G. *Manual de Biomateriales Dentarios*. Masson, 1991.
- CANTATORE, G., COREGLIANO, M., MALAGNIO, V., PERNI MANCONE in resina acetálica: Addattamento marginale e cementazione, *12 Dental Cadmos*, 1992; 42-51, 1991; 6: 27-35
- MEDIOS DE CULTIVOS, Editorial Mosby / Doyma Libros. Pag 171 a 185 Edición. 1995
- [www. Precisión - art - dentaire.com/prothese](http://www.Precisión-art-dentaire.com/prothese). Htm.
- [www. Dental medicinal. Com/dental/feature](http://www.Dental-medicinal.Com/dental/feature). hmt