

10  
201



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**EFFECTO DE LA APLICACION CONTINUA DE  
GLUTARALDEHIDO SOBRE LA MUCOSA BUCAL  
DE RATAS**

**T E S I S**

**QUE PRESENTAN LAS ALUMNAS  
VERONICA ALVARADO PALOMARES  
MARIA DOLORES DE LA TORRE TECOZAUTLA  
PARA OBTAR EL GRADO DE  
LICENCIATURA EN CIRUJANO DENTISTA**

**TUTOR: C.D. DANIEL QUEZADA RIVERA**

**ASESORES: DRA. ELBA ROSA LEYVA HUERTA  
DR. LUIS ALBERTO GAYTAN CEPEDA  
DR. EDUARDO MORALES ANDRADE**



**1998**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

262969.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

# ÍNDICE

		Página
	Introducción	1
I.-	Antecedentes	3
	1. Esterilización y desinfección	
	2. Agentes antimicrobianos y físicos	
	3. Agentes antimicrobianos químicos	
	4. Factores que afectan la actividad antimicrobicida	
	5. Desinfectores de acción superficial	
	6. Esterilización con Glutaraldehído	
	7. Antitis de la mucosa bucal	
	8. Mucosa especializada	
II.-	Planteamiento del problema	40
III.-	Justificación	40
IV.-	Hipótesis	40
V.-	Hipótesis de nulidad	40
VI.-	Objetivo general	40
VII.-	Objetivos específicos	41
VIII.-	Objetivo final	41
IX.-	Metodología	42
	Diseño de estudio	
	Material	
X.-	Resultados y análisis	49
XI.-	Conclusiones	56
XII.-	Glosario	60
XIII.-	Anexos	64
XIV.-	Bibliografía	67
XV.-	Cortes histológicos (láminas)	69

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

## INTRODUCCION

Uno de los problemas más graves con el Odontólogo y el personal auxiliar es la incredulidad o la falta de importancia que se le da a la saliva y a la sangre, como riesgo de contaminación durante el tratamiento dental. En la actualidad el riesgo de transmisión de ciertas enfermedades durante procedimientos relacionados al tratamiento odontológico ha cobrado especial interés en el profesional y el público en general, es por ello que ésta investigación surge de la observación de los diferentes métodos de esterilización y desinfección utilizados en los consultorios dentales, para los diferentes instrumentos, equipos o materiales manejados por el Cirujano dentista.<sup>1</sup>

Es importante que los profesionales de la Salud bucodental posean un conocimiento más amplio de los agentes infecciosos a los que se ve expuesto al tratar a sus pacientes, ya que una información insuficiente o un manejo empírico de las sustancias químicas empleadas como desinfectantes y/o esterilizantes, resultan a menudo ineficaces y a veces perjudiciales para el paciente.<sup>2</sup>

Los tejidos de la cavidad bucal reaccionan en forma variable a la aplicación de medicamentos y desinfectantes químicos de alto nivel, existiendo una reacción tisular inflamatoria a la agresión química por el uso imprudente de un irritante químico, por lo que corresponde al médico elegir racionalmente, entre el gran número de sustancias químicas disponibles, así como conocer sus ventajas y limitaciones.<sup>2</sup>

Las soluciones biocidas, nacen con el propósito de contar con elementos de esterilización, principalmente para instrumental de corte, aunque no se comprende completamente en todos los casos como actúan los agentes químicos sobre los microorganismos, en realidad

no existe un desinfectante ideal. En los últimos años se ha empleado cada vez más el glutaraldehído como agente químico de alto nivel para la esterilización de instrumentos quirúrgicos.<sup>3</sup>

No obstante, puede observarse a menudo en áreas médicas que los usuarios dejan los materiales en glutaraldehído durante un tiempo inadecuado, los enjuagan en agua no esterilizada y después los manejan como material estéril, indicando así la falta de conocimiento de lo que significa esterilizar o desinfectar con sustancias químicas, así como el exceso de confianza en un producto.<sup>4</sup>

Es por ello que nuestra investigación intenta conocer los efectos que pueden provocarse en la mucosa bucal de rata por un esterilizante químico como el glutaraldehído (Gafidex, de tipo ácido al 2%), siendo necesario evaluar los procedimientos para lograr una buena asepsia y antisepsia dentro de nuestra área de trabajo, como lo es el consultorio dental.



## I.- ANTECEDENTES

Al glutaraldehído se le atribuyen diferentes usos, entre ellos es considerado dentro del grupo de los desinfectantes aldehídos y forma parte de los desinfectantes o esterilizantes químicos.<sup>5</sup>

En los últimos años, se ha empleado cada vez más el glutaraldehído como agente esterilizante en frío para instrumentos quirúrgicos aconsejado por los Centros de Control de Enfermedades (Center for Disease Control of United States, CDC's).<sup>6</sup>

Su forma de acción se ha atribuido a su unión con grupos sulfhidrilo o amino, pero no se ha definido el blanco específico en la célula, siendo altamente efectivo. Por lo que se han hecho diferentes modelos de estudio en concentraciones variables del desinfectante.<sup>3,5</sup>

El glutaraldehído tiene ciertas ventajas sobre otros desinfectantes químicos: no deteriora los cementos, ni los lentes de instrumentos médicos, no altera la conductividad eléctrica, no es corrosivo, no daña al plástico ni al hule y no desafilas el instrumental de corte quirúrgico. Tiene una baja tensión superficial, lo cual facilita el enjuague a la penetración de todos los sitios del objeto por esterilizar, no coagula la sangre, su tensión de vapor es baja, por lo cual no se evapora tan fácilmente como otros compuestos volátiles.<sup>7,8</sup>

Cuando su pH es alcalino posee una gran actividad germicida llegando éste hasta 7.5. Es también esporicida, mata el bacilo de la Tuberculosis, fungicida e inactiva los virus como el de la Poliomielitis y el *Haemophilus influenzae*. Las formas vegetativas de bacterias, como *Streptococcus aureus*, *Scherichia coli*, *Pseudomonas*, *Candida albicans* y *M.*

tuberculae, son destruidas por esta solución hasta en cinco minutos, las esporas requieren una exposición aproximadamente de tres horas.<sup>5,7</sup>

La solución alcalina de glutaraldehído pierde su actividad de esporicida si se mantiene a 37° C durante una semana o más.<sup>9</sup> El tiempo de exposición a este germicida recomendada para destruir bacterias no esporuladas, es de 20 minutos, la solución no debe de usarse después de dos semanas de preparada, debido a su inestabilidad.<sup>10</sup>

La solución acuosa del glutaraldehído debe ser al 2%, tal solución es tóxica e irritante para la piel y los ojos, por lo que los materiales desinfectados con esta solución es necesario enjuagarlos con agua destilada (estéril) para eliminar la solución desinfectante.<sup>5</sup>

En uno de los estudios encontrados en los últimos años, desafortunadamente se considera al glutaraldehído como uno de los más usados y efectivos desinfectantes. altamente tóxico, irritante y sensibilizante, con una implementación o sin control de sustancias peligrosas para la salud, por lo que debe reducirse el contacto con la piel y la inhalación de sus vapores.<sup>11</sup>

Otro modelo de estudio nos evalúa el potencial genotóxico y citotóxico de esta sustancia, encontrando que cierta cantidad de sangre que contenía células linfocitarias fue expuesta a una alta concentración de glutaraldehído durante un tiempo de dos horas, dicho estudio demostró que la solución alcalina de glutaraldehído altera diferentes actividades en la sangre como la reproducción y mutación, así como a la destrucción, ya que se llegó a encontrar que en la cantidad de suero sanguíneo expuesta a la sustancia, el 10% de células sobrevivió.<sup>11</sup>



Se le ha manejado para otros estudios experimentales relacionándose con los materiales de uso dental (un ejemplo de esto es el alginato), usándose como desinfectante de la toma de impresiones, desde entonces estos materiales son dimensionalmente estables cuando son sumergidos en soluciones acuosa de glutaraldehído por largo tiempo.<sup>12</sup>

## **ESTERILIZACION Y DESINFECCION**

Dado que las manos del dentista y sus instrumentos se contaminan repetidamente en el trabajo con sus pacientes, los profesionales deben estar informados de los procedimientos de esterilización y desinfección con el propósito de prevenir las infecciones cruzadas entre pacientes y para protegerse ellos mismos de las infecciones derivadas de su actividad.<sup>1</sup>

Es obvio que la naturaleza del trabajo del dentista lo conduzca a transferir los agentes infecciosos de un paciente a otro. Es por ello que los dentistas deben conocer los procedimientos asépticos para proteger a los pacientes, a su personal y a ellos mismos.<sup>1,3</sup> Los microorganismos se encuentran en todas partes del ambiente. Para dominar y someter a los que causan enfermedades se deben emplear recursos físicos o utilizar sustancias químicas.<sup>3,5</sup>

La esterilización y desinfección son procesos indispensables en la práctica de la odontología, dándose entre estas diferencias importantes:

La esterilización, es el proceso que destruye todos los organismos vivos, especialmente microorganismos,<sup>7</sup> realizándose mediante vapor y aire seco.<sup>1</sup>

La desinfección habla de los procedimientos que causan la destrucción de las formas vegetativas solamente y no de las esporas, estando casi restringida al uso de sustancias químicas<sup>1</sup> se refiere principalmente a la aplicación sobre objetos inanimados.<sup>7</sup>

## AGENTES ANTIMICROBIANOS FISICOS

**CALOR.**- Los métodos más prácticos y seguros de esterilización emplean calor. Estos sistemas pueden dividirse en calor seco y calor húmedo.<sup>3,5,8</sup>

**CALOR SECO:** Los ejemplos de calor seco son el fuego directo y el horno de aire caliente. El horno de aire caliente se utiliza, en las instalaciones del dentista para esterilizar ciertos instrumentos y materiales. Por lo general esos hornos se calientan mediante electricidad y están contruidos con una cámara de esterilización por la propia convección del aire caliente o forzado por un ventilador.<sup>5</sup>

Las temperaturas aceptadas según los CDC son: <sup>1</sup>

Temperatura	134°C	170°C
Tiempo del ciclo	2 horas	1 hora

**CALOR HUMEDO:** El medio más eficaz para conseguir la esterilización es el calor húmedo en la forma de vapor a presión. En presencia de humedad el calor se transmite rápidamente, en las autoclaves se usa vapor a presión.

Los artículos que pueden esterilizarse en autoclave incluyen a la mayor parte de los medios de cultivo, solución salina y otras soluciones que no se alteren a altas

temperaturas, jeringas, agujas, ropa, esponjas, guantes de hule, batas, tubos, mandiles y cierto tipo de instrumental.<sup>1,3</sup> Las temperaturas aceptadas según los CDC son:<sup>1</sup>

Temperatura	121°C	134°C
Presión	1.05 kg/cm <sup>2</sup>	2 kg/cm <sup>2</sup>
Tiempo del ciclo:	2 horas	3 a 5 minutos

**INDICADORES PARA LA COMPROBACION DE LA ESTERILIZACION:** Para asegurar que una autoclave está trabajando bien, se deben realizar pruebas periódicas. Entre los sistemas que existen para eso, están las cintillas presión-temperatura-sensitiva que cambian de color cuando se alcanza cierta temperatura.<sup>6,13,14</sup>

**ESTERILIZACION INTERMITENTE:** Otro uso del vapor se conoce como esterilización intermitente, tindalización o esterilización de Arnold. Este sistema se aplica en los laboratorios de microbiología para esterilizar los productos o materiales que pueden afectarse por las elevadas temperaturas que se alcanzan en el autoclave. El sistema consiste en vapor a 100°C en chorro continuo.<sup>3,5</sup>

**PASTEURIZACION:** No es un método de esterilización sino un procedimiento utilizado principalmente en la industria de la alimentación para preservar la leche, otros derivados lácteos, lacticinios, frutas, jugos, cerveza y vino.<sup>5</sup>

**FRIO:** Se utiliza para retardar el crecimiento microbiano en los alimentos y para conservar muchos materiales biológicos. Las temperaturas cercanas a 0° C tienen un efecto inhibitorio sobre las bacterias.<sup>3,5</sup>



**LIOFILIZACION:** Es un procedimiento de congelación y deshidratación, utilizado para mantener viables a los microorganismos durante largos períodos. Aunque la liofilización es un buen medio para preservar muchos tipos de microorganismos, sólo cerca de 1% permanecen viables durante años. Los microorganismos viables conservan su antigenicidad y virulencia y pueden servir como patrones estándar o como gérmenes de referencia.<sup>8</sup>

**RADIACION:** La luz ultravioleta, los rayos x y los gamma, son ejemplos de diferentes tipos de radiación. El uso de tales rayos se ha estudiado intensamente en su aplicación para preservar alimentos, debido a su acción mortal sobre los microorganismos.<sup>5</sup>

Los rayos atraviesan latas, cajas de papel y bolsas de plástico y destruyen a los microorganismos de los alimentos irradiados. Los rayos ultravioleta se filtran a través de la atmósfera de la tierra y tienen actividad y propiedades bactericidas o bacteriostáticas. Las lámparas de luz ultravioleta se recomiendan para reducir la microflora del aire de los quirófanos, salas de enfermos infecciosos, salones de clase, cuneros, laboratorios de bacteriología y plantas de proceso de alimentos como panaderías y emparadoras de carnes, se les utiliza también para indicar el endurecimiento de los materiales adhesivos y selladores utilizados sobre los dientes.<sup>3,5</sup>

**VIBRACIONES ULTRASONICAS:** El ultrasonido no puede usarse con fines de esterilización y menos en líquidos viscosos como la saliva humana,<sup>5</sup> debido a su tamaño pequeño las bacterias son más resistentes a los efectos de las vibraciones sónicas.<sup>3</sup>



**ASEO POR ULTRASONIDO:** Los tanques de ultrasonido se recomiendan para limpiar instrumentos dentales y quirúrgicos. Aunque el aseo ultrasónico con belzalconio (1:1000) durante cinco minutos se considera eficaz para liberar a las cavidades dentales de la contaminación bucal, el método no es recomendable para esterilizar los instrumentos dentales.<sup>5,8</sup>

Existen varias soluciones comerciales para utilizarse en los baños de ultrasonido, eficaces para inhibir en cinco minutos los microorganismos que quedan secos en suspensiones de saliva o de discos de resina acrílica. Algunas soluciones recomendadas para el aseo dental tienen propiedades bactericidas y otras sólo actúan en forma bacteriostática.<sup>5</sup>

**FILTRACION:** Los microorganismos pueden eliminarse de las soluciones y fluidos mediante filtración, el procedimiento se recomienda para esterilizar soluciones y fluidos que no pueden ser sometidos al calor por el riesgo de dañar su estructura química.

La filtración se recomienda para librar de microorganismos a fluidos biológicos como suero normal, antisueros, toxinas microbianas, soluciones que contengan enzimas, soluciones de azúcares y otros materiales en solución que no pueden esterilizarse por otros procedimientos.

La filtración es muy importante para el microbiólogo en la esterilización de soluciones y fluidos. Algunas soluciones que utiliza el dentista han sido ya esterilizadas por ese método durante su fabricación.<sup>3</sup>



## AGENTES ANTIMICROBIANOS QUIMICOS

La exposición de los microorganismos a concentraciones bajas, intermedias o altas de algún agente germicida, produce desde efectos de estimulación, hasta la destrucción de las bacterias. El campo de actividad de los desinfectantes, puede separarse en diferentes categorías según el efecto de cada germicida.<sup>3</sup>

En concentraciones ligeramente más elevadas, puede ocurrir una estimulación del crecimiento, esa sería la categoría estimulante.

Concentraciones más altas producen un efecto de inhibición, o sea, la categoría inhibitoria, a concentraciones aún mayores el efecto es mortal y la categoría se considera como germicida.

Las concentraciones mayores de las que se consiguen el efecto germicida no son recomendables ya que lesionan los tejidos y casi siempre son insolubles. Las categorías de inhibidor y germicida no están bien delimitadas y se imbrican.<sup>5</sup>

Propiedades deseables de los agentes químicos recomendados como desinfectantes, según los CDC<sup>1</sup> debe:

- 1.- Mostrar capacidad para destruir microorganismos a bajas concentraciones y en poco tiempo y con un amplio campo de infectividad.
- 2.- Ser soluble en agua o en otros vehiculos sin perder su capacidad bactericida.
- 3.- Que la toxicidad a los tejidos sea la menor posible.
- 4.- Tener poder de penetración en las superficies en que se aplique y que no se combine con la materia orgánica.
- 5.- No ser corrosivo ni teñir de modo permanente.
- 6.- Tener propiedades detergentes y desodorizantes que incrementen su actividad y no ser desagradable.

## **FACTORES QUE AFECTAN LA ACTIVIDAD GERMICIDA**

**CONCENTRACION EFICAZ DEL AGENTE:** La sustancia química debe utilizarse en las concentraciones recomendadas por el fabricante y preparadas según las instrucciones. Algunos germicidas son muy solubles en agua, otros no lo son tanto y se requiere un tratamiento especial para obtener una eficaz actividad germicida.<sup>5</sup>

**TIEMPO DE EXPOSICION:** El contacto del agente germicida con los microorganismos no causa la muerte instantánea de todos.<sup>5</sup> Los factores que determinan la actividad germicida son el tiempo, la temperatura, clase y número de microorganismos, tipo de material que ha de desinfectarse y la presencia de materia orgánica.

**TEMPERATURA:** El aumento de la temperatura causa un incremento en la actividad germicida de tipo bactericida. Por cada 10°C de aumento de temperatura, la velocidad de desinfección de un agente germicida se incrementa.<sup>8</sup>

**pH:** Algunos agentes germicidas químicos expresan su mayor efecto en un pH ácido y otros en medio alcalino.<sup>3</sup>

**PRESENCIA DE CONTAMINANTES:** Algunos agentes germicidas químicos se combinan con materiales orgánicos como sangre, pus o saliva y el resultado es que la eficiencia germicida se reduce en forma importante.<sup>5</sup>

Siempre que se usen agentes germicidas químicos para desinfectar instrumentos u otros artículos, es imprescindible que éstos se limpien muy bien antes de colocarlos en la solución germicida.<sup>3,5</sup>



**MÉTODOS PARA EVALUAR LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE LOS AGENTES QUÍMICOS:** La valoración de los agentes químicos por su capacidad antiséptica o desinfectante y por su toxicidad en animales o en el hombre, se hace según los métodos estándar diseñados o recomendados por la Federal Food and Drug Administration. Estos métodos se presentan en *Official Methods of Analytical of the Association of Official Analytical Chemists*, cap. 4 "Desinfectantes" (8).

**HALOGENOS:** Los halógenos utilizados con más frecuencia son el cloro y el yodo. Se utilizan en la industria de la alimentación, en la purificación de agua y las plantas de tratamiento de aguas negras, en las albercas, casas habitación, hospitales, clínicas y en los consultorios de médicos y dentistas. La actividad antimicrobiana de los compuestos clorados se reduce de manera importante en presencia de materia orgánica.<sup>5,8</sup>

**CLORAMINAS:** Son compuestos clorados orgánicos relativamente estables, pueden utilizarse aplicados en heridas por ser menos irritantes que otras formas de cloro. Su utilización actual es principalmente como desinfectantes y saneantes. De estos compuestos, muchos dentistas usan el hipoclorito de sodio en endodoncia por su efecto antimicrobiano y de arrastre.<sup>5</sup>

El Center for Disease Control (CDC), ha demostrado que una solución de hipoclorito de sodio al 1% inactiva al virus de la hepatitis B en diez minutos.<sup>7</sup>

**YODO:** Es posible que el desinfectante de la piel de mayor uso sea el yodo. Es un germicida activo contra una gran variedad de microorganismos como *M. tuberculosis*, hongos y aun contra esporas, si el tiempo de exposición se prolonga una hora o más.<sup>5</sup>



La actividad germicida del yodo se atribuye a la yodorización directa de las proteínas de los microorganismos. El yodo utilizado como desinfectante se prepara como tintura. El yodo también se prepara en solución acuosa al 2% y lo usan algunos dentistas para desinfectar la mucosa bucal antes de inyectar un anestésico.<sup>1,5</sup>

**YODOFOROS:** Son compuestos que poseen poder germicida, no tiñen ni irritan. En el comercio existen diversas presentaciones (como ejemplo: Isodine y Betadine), para su uso externo en el hombre, tales productos se aplican sobre la piel o en la mucosa bucal como antiséptico prequirúrgico, han tenido gran aceptación como antisépticos externos en el hogar.

Para la desinfección general y de equipo en los hospitales, existen preparaciones comerciales que también pueden usarse en clínicas y en instalaciones dentarias.<sup>7</sup>

**OXIDANTES:** El peróxido de hidrógeno, el peróxido de zinc, el permanganato de potasio y el perborato de sodio son oxidantes que al descomponerse, liberan oxígeno.<sup>5</sup> En general, estos compuestos tienen aplicaciones limitadas. El peróxido de hidrógeno en los consultorios, se utiliza frecuentemente, por recomendación del dentista como enjuague bucal en los casos de infección de Vincent y enfermedad periodontal.

**ALCOHOL:** Los dos tipos de alcohol más utilizados para desinfectar, etílico e isopropílico, son miscibles en agua y germicidas eficaces en concentraciones 50 a 70%.<sup>5</sup>

Con el tiempo, el alcohol etílico se oxida hasta ácido acético, el cual es corrosivo para los instrumentos metálicos y el estuche de la pieza de mano dental. Estos tipos de alcohol se utilizan en compresas húmedas sobre la piel para reducir la flora bacteriana antes de una inyección.<sup>3,8</sup>



**FENOLES Y COMPUESTOS FENOLICOS:** El fenol es germicida por su capacidad para lesionar la membrana celular y desnaturalizar las proteínas. El hexilresorcinol, derivado del fenol, se emplea como antiséptico tópico y también se agrega a preparados para enjuague bucal y gotas contra la tos. Las preparaciones de cresol se utilizan como desinfectantes generales en la industria y en los laboratorios.<sup>3,5</sup>

Algunos enjuagues bucales contienen cresol para conseguir un efecto antiséptico, el fenol junto con el alcohol y la solución salina, se utilizan para conseguir la descontaminación rápida, por medios químicos de los instrumentos endodónticos, que se utilizan en forma continua.<sup>3</sup>

**FENOLES DOBLES:** Son compuestos que tienen dos grupos fenólicos. La incorporación del cloro produce un compuesto con actividad antimicrobiana muy alta. Uno de estos fenoles es el hexaclorofeno, el cual se ha utilizado para reducir la microflora de la piel, se emplea para el lavado de manos prequirúrgico.

Algunos investigadores sostienen que el uso de jabón con hexaclorofeno hace innecesario el cepillado durante el lavado prequirúrgico.<sup>5,8</sup>

Los detergentes y jabones con hexaclorofeno ya no pueden comprarse libremente, excepto por prescripción médica.<sup>5</sup> La razón es que el hexaclorofeno puede absorberse por la piel hasta la sangre y producir un efecto tóxico.

La clorhexilina es otro fenol doble con gran actividad germicida. Se utiliza para irrigar heridas en concentraciones de 1:100 o más altas, también se combina con otras sustancias para usarla como desinfectantes en general. En forma experimental, se ha incorporado en un enjuague bucal y ha sido eficaz para reducir la formación de la placa dentobacteriana.<sup>3,5,8</sup>

## DEPRESORES DE LA TENSION SUPERFICIAL

**JABONES:** En general su actividad antimicrobiana es débil. Los jabones abaten la tensión superficial y por lo tanto son eficaces para eliminar los microorganismos y la mugre de la superficie de la piel y de los instrumentos en la emulsión que se forma durante el proceso de lavado.<sup>5</sup>

**DETERGENTES:** Existen sustancias que se denominan detergentes o tensoactivos aniónicos, catiónicos o no iónicos. La presencia de sangre, suero, saliva o pus reduce su acción antimicrobiana, para utilizarlo sobre la piel y mucosas, como antiséptico se diluye de 1:100 a 1:1000, ya sea en agua o en alcohol (tintura).<sup>3,5</sup>

Council of Dental Therapeutics, no acepta los compuestos cuaternarios de amonio como desinfectantes para los instrumentos dentales y para las superficies del medio ambiente en odontología,<sup>3</sup> ya que los jabones y los detergentes inactivan al cloruro de benzalconio. Los compuestos cuaternarios de amonio se emplean como agentes saneadores en las empacadoras de alimentos, plantas de productos lácteos y en restaurantes.

## ALDEHIDOS

**FORMALDEHIDO:** El formaldehído es un gas, en solución acuosa al 3 ó al 8% (formalina) es germicida aun en presencia de materia orgánica, son soluciones irritantes, tóxicas y no se utilizan como desinfectantes en general.<sup>7</sup>

La actividad antimicrobiana del formaldehído se atribuye a la alquilación directa de las proteínas de la célula microbiana. La solución de formalina al 5% mata las esporas en 90

minutos a 37 C. La formalina se utiliza como inactivador de los virus en preparaciones de vacunas vírales, siendo la concentración del 0.2 al 0.4%.<sup>5,7</sup>

Las soluciones de alcohol isopropílico con formaldehído se han utilizado para desinfectar instrumentos. No son recomendables debido a sus efectos irritantes, vapores desagradables ya que causan lesiones dérmicas.<sup>3,5,7</sup>

GLUTARALDEHIDO: Es un aldehído doble que posee gran actividad germicida cuando el pH de la solución es alcalino.<sup>10</sup> La solución acuosa de glutaraldehído al 2% es moderadamente tóxica e irritante para la piel y los ojos.<sup>5,7</sup>

El glutaraldehído se utiliza para la desinfección química de instrumentos, tubos de hule y utensilios similares. Para usar los materiales desinfectados con la solución es imprescindible enjuagarlos con agua destilada para eliminar la solución desinfectante.<sup>3,5,7</sup>

Para la desinfección práctica del consultorio dental se sabe que las únicas soluciones químicas esterilizantes son el glutaraldehído alcalino al 2%, el formaldehído al 10% y alcohol de formaldehído. Se recomienda el glutaraldehído alcalino al 2% para la desinfección general de los instrumentos y aparatos que no se deben esterilizar en autoclave.<sup>5,7</sup>

El glutaraldehído tiene ciertas ventajas sobre otros desinfectantes químicos:<sup>3,5,7</sup>

- No deteriora los cementos, ni los lentes de instrumentos médicos
- No altera la conductividad eléctrica
- No es corrosivo



**AEROSOL:** Los aerosoles se han utilizado para disminuir las infecciones de las vías respiratorias en salas de hospital, oficinas comerciales. Una de las principales dificultades para su uso es mantener las concentraciones apropiadas de glicol y las condiciones de humedad en el aire.

## **ESTERILIZACION POR GLUTARALDEHIDO**

### **HISTORIA**

Aunque la aplicación científica de desinfectantes, antisépticos, esterilizadores y preservativos, está limitada a por lo menos los últimos 150 años, prácticas empíricas que fueron más o menos efectivas se remontan a tiempos muy antiguos. De entonces a la fecha con el desarrollo de la ciencia, se han empleado una gran cantidad de agentes químicos y físicos dependiendo, de la acción específica que se necesite.<sup>7</sup>

### **GLUTARALDEHÍDO**

El glutaraldehído es uno de los microbicidas de más uso. Es un aldehído doble, soluble en agua que posee una gran actividad germicida y esporicida, por lo cual se le da la categoría de desinfectante y esterilizante químico.<sup>3,5,7</sup>

El uso extenso de glutaraldehído para la desinfección en las diferentes áreas médicas se ha visto reflejada por su gran efectividad como desinfectante de alto nivel.



## CARACTERÍSTICAS

Es una solución desinfectante y esterilizante de material quirúrgico y dental, equipos de anestesia, endoscopio, objetos de hule o de plástico, también recomendable para la desinfección de mesas quirúrgicas y de exploración.<sup>5,7</sup>

Es de amplio espectro bactericida y germicida que actúa contra esporas y virus, es “seguro”, eficaz y de “fácil utilización”.<sup>7</sup> Se ha comprobado que el glutaraldehído es seguro cuando se maneja con las precauciones universales necesarias para su manejo.<sup>1</sup>

El glutaraldehído es usado en un fuerte color ámbar (verde fluorescente), líquido con un pH ácido, refiriéndonos a su actividad (cuando este está activado presenta un pH ácido elevado de 5 a 7 y cuando aun no se activa presenta un pH alcalino de 2 a 3).<sup>7</sup>

El glutaraldehído debe presentar ciertos pre-requisitos para cubrir la categoría de biocida.

El antiséptico y germicida utilizado en nuestra experimentación es glutaraldehído al 2% con activador en polvo.<sup>7</sup>

Las características que este presenta son:

- Específicamente su nombre químico es: 1.3 Diformal Propano
- Con una fórmula de glutaraldehído 2.0 gramos
- Agua c.p.b (100 ml)

Sus actividades antimicrobianas están referidas a:

- Bactericida
- Esporicida
- Virucida
- Fungicida

**Características del líquido sin activar.**- Es un líquido transparente y libre de partículas visibles, se puede encontrar en el mercado en contenidos individuales de 1 a 4 litros, con diferentes marcas o presentaciones.<sup>7</sup>

Su pH puede ser 2.7 a 3.7 sin activar.

La caducidad del producto sin usar debe ser de 24 meses mínimo cumpliendo las características ya mencionadas.

**Características del activadores.** -Es un polvo constituido de bicarbonato de sodio con un peso de 14.0 a 16.0 gramos.

**Características del líquido activado.** -Aquí el líquido presenta un color verde fluorescente con un pH de 7.5 a 8.5.

## **DESINFECCIÓN**

Se activa la solución adicionando el contenido del sobre que este incluye, haciéndolo una mezcla homogénea. Tomará la solución un color verde-amarillento, característica que nos indica que el glutaraldehído esta listo para usarse.

Al adicionar la solución activada el material e instrumental deberá cerciorarse que se encuentre en una cantidad necesaria sin diluir para que este quede completamente cubierto. Para la acción del desinfectante deberá dejarse 10 minutos a temperatura ambiente (20°C), y herméticamente tapado.



Para retirar el material o equipo de la solución se debe usar una técnica estéril de enjuague del instrumental, esto con el fin de evitar que queden residuos en el equipo que puedan hacer contacto con tejidos de la piel.<sup>1,7</sup>

## **ESTERILIZACIÓN**

Para llevar a cabo este procedimiento deben cubrirse los requisitos primarios para la desinfección para posteriormente prolongar el tiempo de contacto por un lapso de 10 horas a la temperatura ambiente (20°C).

Se deberán seguir las mismas medidas preventivas que para la desinfección del instrumental o equipo, con la diferencia de que la solución solo tendrá una vida de actividad de 15 días.

## **MODO DE EMPLEO**

Se debe considerar que el material y equipo que se va a esterilizar o desinfectar deberá estar limpio, sin residuos de sangre, secreciones mucosas y/o cualquier tipo de materia orgánica.<sup>5,7</sup>

## **MEDIDAS DE SEGURIDAD**

Durante su manejo debe utilizarse las siguientes medidas de precaución universales según los CDC<sup>1</sup>.

- **Guantes de protección:** Estos pueden ser de polietileno, butilo, caucho y/o nitrilo.
- **Protección de los ojos:** Lentes de seguridad.
- **Otros equipos de protección:** Lava ojos, regaderas, cubre zapatos de caucho, bata y/o delantal químico.

- **Ventilación:** La solución concentrada debe ser almacenada y manejada en recipientes tapados, en cuyo caso la ventilación mecánica del cuarto se espera sea suficiente.
- **Evitar derrames sobre piel o mucosas.**

## **RIESGOS A LA SALUD POR LA TOXICIDAD DE LA SOLUCION**

**Ingestión.-** Es ligeramente tóxico, puede causar irritación y quemaduras en boca, garganta, esófago y estómago, molestias y dolor en el pecho y abdomen, náuseas, vómito, diarrea, mareo, desfallecimiento, sed, debilidad; puede provocar incluso colapso y coma.<sup>7,11</sup>

**Inhalación.-** Causa irritación de vías respiratorias altas, produce irritación en nariz y garganta provocando un posible sangrado por la nariz. Al toser causa molestias en el pecho, dificultad para respirar y dolor de cabeza.<sup>7,11</sup>

**Contacto con la piel.-** Puede producir ligero enrojecimiento en la piel, irritación y probable hinchazón, con características de ulceración, destrucción de tejidos y posible sangrado en del área inflamada.<sup>7</sup>

**Absorción por la piel.-** Pruebas toxicológicas han demostrado que la sobreexposición puede causar un riesgo potencial.<sup>7,9</sup>

**Efectos de sobre exposición repetida.-** Respirar el vapor puede agravar el asma e inflamación de los pulmones, fibrosis pulmonar. Puede causar sensibilidad de la piel y produce dermatitis. Ocasionalmente puede causar alguna reacción al vapor de glutaraldehído.<sup>7</sup>



**Contacto con los ojos.-** El líquido causa una conjuntivitis aguda, con enrojecimiento del área e hinchazón, puede causar daños en la córnea, con pérdida de la visión permanente si no se tiene atención médica rápida, el vapor causa irritación y lagrimeo con enrojecimiento del área afectada.

## **PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS**

**Ingestión:** No inducir nunca al vómito, no dar nada de tomar y solicitar atención médica urgente.

**Piel:** Quitarse la ropa contaminada, lavar la piel con agua estéril y jabón en abundancia. Si persiste la molestia consultar a un médico.

**Inhalación:** Retirar al aire fresco, si existe dificultad al respirar se debe suministrar oxígeno y solicitar atención médica.

**Ojos:** Lavar los ojos inmediatamente con agua en abundancia por lo menos durante 15 minutos

## **INDICACIONES MÉDICAS**

Por el contacto con la sustancia se produce una intoxicación moderada, sus efectos adversos van de acuerdo a sus propiedades irritantes. Debido a sus efectos “corrosivos” en la mucosa, cualquier material aspirado, durante el vómito puede causar daños pulmonares.<sup>7</sup> Por lo tanto, no se recomienda inducir el vómito por ninguna vía mecánica o farmacológica, si es considerada la evacuación estomacal, que sea por lavado o vía endotraqueal debido a la irritación y posible ulceración de la parte superior de la traquea,

puede haber sangrado y provocado por la perforación del esófago, estómago, peritonitis y mediastinitis con sus respectivas complicaciones.<sup>7,11</sup>

## **MEMBRANA MUCOSA BUCAL**

La mucosa bucal cumple varias funciones; entre las más importantes esta la de proteger a los tejidos profundos, regulador de la temperatura, sensibilidad y un medio en donde se segrega la saliva.<sup>13, 18,20</sup>

La cavidad bucal consta de dos partes:

- Un vestíbulo externo: limitado por labios y mejillas
- La cavidad bucal propiamente dicha: la cual se encuentra separada del vestíbulo por los rebordes alveolares, portadores de los dientes y encía.<sup>20</sup>

El límite superior de la cavidad bucal lo forman; el paladar blando y el paladar duro, el piso de boca y la base de la lengua forman el límite inferior.

El límite posterior lo forman los pilares de las fauces y las amígdalas.<sup>20</sup>

## **PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS**

La mucosa bucal a nivel de los labios presenta un color intenso, rojo brillante que contrasta con el tono pálido de la piel.

Esta coloración representa los efectos combinados de una serie de factores como son: espesor, grado de queratinización, la cantidad de pigmento melánico del epitelio y el estado de dilatación de los vasos sanguíneos del tejido conjuntivo subyacente.



El color es una condición clínica de la mucosa, los tejidos inflamados son rojos mientras que los tejidos sanos y normales son generalmente de color rosa pálido.<sup>20</sup>

La superficie de la mucosa es húmeda, sus componentes principales los representan las glándulas salivales menores y las glándulas sebáceas que se presentan en el labio superior de los adultos y estas aparecen como puntos pequeños amarillos pálidos, llamados gránulos de Fordyce.<sup>15,16,20</sup>

La estructura de la superficie de la mucosa varía en diferentes regiones de la cavidad bucal, por lo que la podemos dividir en tres tipos principales:

- 1.- Mucosa masticatoria (encia y paladar duro)
- 2.- Mucosa de revestimiento y de reflexión (labio, mejilla, fornix vestibular, mucosa alveolar, piso de boca y paladar blando)
- 3.-Mucosa especializada (dorso de la lengua y botones gustativos)

La mucosa masticatoria está limitada al hueso, soporta las fuerzas generadas por la masticación. La superficie epitelial es flexible, dura y resistente a la abrasión debido a la formación de una capa de queratina (epitelio escamoso estratificado queratinizado).<sup>15,18,20</sup>

La mucosa de revestimiento cubre la musculatura y es distensible y no está igualmente expuesta a las fuerzas de la masticación, adaptándose a la contracción y relajación de las mejillas, labios, lengua y a los movimientos de la mandíbula producida por los músculos de la masticación.<sup>15,18</sup>

El epitelio es en su mayoría no queratinizado. No hay cambio brusco por encima de las células espinosas. Carece de capa granulosa y las células de la capa superficial contienen núcleos redondos (esta capa no se tiñe con eosina).<sup>20</sup> La mucosa especializada o sensitiva aloja a los botones gustativos, que tienen una función sensitiva.

## **LIMITES DE LA MUCOSA BUCAL**

También son llamados uniones y se refieren:

1. **Unión muco cutánea:** la piel se continúa con la mucosa bucal al nivel de los labios, entre la piel y la mucosa; hay una región de transición donde los anexos cutáneos ya no aparecen (foliculos pilosos, glándulas sebáceas y sudoríparas) con excepción de algunas glándulas sebáceas que se sitúan en la comisura bucal.<sup>15</sup>

El epitelio de esta región es queratinizado, delgado con largas papilas de tejido conjuntivo, asas capilares y es responsable de la coloración roja de esta zona, llamado borde bermellón o rojo del labio.<sup>20</sup>

2.- **Unión muco gingival:** la unión de la mucosa masticatoria con la de revestimiento se une en varios sitios, la unión entre la encía adherente y la mucosa alveolar es una abrupta transición.

Clinicamente se identifica por una indentación ligera llamada surco muco gingival y por el cambio de un rosado brillante al rosa pálido de la encía.

Histológicamente hay un cambio en esta unión no solo en el tipo de epitelio, sino en la composición de la lámina propia.

El epitelio de la encía adherente está queratinizada o paraqueratinizada y la lámina propia contiene numerosos haces de fibras colágenas. A nivel de la unión donde la mucosa alveolar tiene un epitelio no queratinizado más grueso sobre una lámina propia laxa, con numerosas fibras elásticas extendiéndose dentro de la submucosa.<sup>20</sup>

### **LAMINA PROPIA**

Es un tejido conjuntivo de espesor variable que sostiene al epitelio. Se define con fines descriptivos, en dos partes: papilar y reticular.

Las finas fibras colágenas inmaduras que son (arginófilas) y tienen una disposición en enrejado son llamadas (reticulina) por contener fibras reticulares, las dos porciones son continuas pero los dos términos se usan para describir esta región de diferente manera.

Siempre existe la zona reticular ya que la zona papilar puede faltar en algunas áreas tales como la mucosa alveolar, cuando las papilas son muy cortas o no existen.<sup>15,17</sup>

La disposición entrelazada de las papilas del tejido conjuntivo y las crestas epiteliales y aún las ondulaciones y proyecciones más finas que se encuentran en la fase de cada célula epitelial, aumenta el área de contacto entre la lámina propia del epitelio.<sup>17,20</sup>

Esta área facilita el intercambio de material entre el epitelio y los vasos sanguíneos en el tejido conjuntivo. Además las células con pedículos de manera compacta (serraciones) pueden servir para fortalecer la inserción al tejido conjuntivo.

Las células basales de capa se preparan para sufrir división celular. La célula resultante permanecerá en el remanso proliferativo en la capa basal o será determinada como un

queratinocito, célula destinada a emigrar a la superficie de los tejidos para formar parte del estrato corneo.

La lámina propia puede adherirse al periostio del hueso alveolar o recubrir la mucosa, varía en diferentes regiones de la boca como el paladar blando o el piso de boca.

La lámina propia consta de células, vasos sanguíneos, elementos nerviosos y fibras inmersas en una sustancia fundamental de aspecto amorfo. Presenta variaciones regionales de acuerdo a sus elementos constitutivos en cuanto a su organización y distribución, encontrando en ella macrófagos, fibroblastos, mastocitos y células inflamatorias.<sup>20</sup>

## **SUBMUCOSA**

Consiste de tejido conjuntivo de espesor y densidad variable que se adhiere la membrana mucosa a las estructuras subyacentes, esta inserción es laxa o firme dependiendo del carácter de la submucosa. En esta capa se encuentran glándulas, vasos sanguíneos, nervios así como tejido adiposo.

Es en la submucosa donde las grandes arterias se dividen en ramas más pequeñas, que penetran en la lámina propia, aquí se dividen nuevamente para formar una red capilar subepitelial en las papilas. Las venas originadas en la red capilar vuelven siguiendo el recorrido descrito por las arterias, los vasos sanguíneos están acompañados por una rica red de vasos linfáticos.

Los nervios sensitivos de la membrana mucosa tienden a estar más concentrados hacia la parte anterior de la boca (rugas palatinas, punta de la lengua).

Las fibras nerviosas son mielínicas cuando atraviesan la submucosa, pero pierden su vaina de mielina antes de dividirse en sus arborizaciones terminales.

En estas papilas se encuentran terminaciones nerviosas sensitivas de varios tipos. Algunas de las fibras penetran en el epitelio, donde terminan entre las células epiteliales como terminaciones nerviosas libres.

Los vasos sanguíneos están acompañados por fibras nerviosas autónomas amielínicas que inervan a músculo liso. Otras fibras autónomas inervan a las glándulas.

Cualquier membrana mucosa se caracteriza por:

- 1.- Tipo de epitelio de revestimiento.
- 2.- Estructura de la lámina propia, densidad, espesor y la falta de elasticidad.
- 3.- La forma de unión entre el epitelio y la lámina propia.
- 4.- La fijación de la membrana a las estructuras subyacentes, esto es la capa submucosa considerada como una capa separada y bien definida, la submucosa puede estar presente o ausente.

La laxitud o densidad de su estructura determina que la membrana mucosa esté adherida con movilidad o no a las capas más profundas. La presencia o ausencia y localización de tejido adiposo o glándulas debe ser notable.<sup>20</sup>

## EPITELIO

La mucosa bucal es epitelio de tipo escamoso estratificado. Puede ser queratinizado paraqueratinizado o no queratinizado, de acuerdo a su localización.

En humanos los tejidos epiteliales de la encía y del paladar duro (mucosa masticatoria) son queratinizados, aún cuando en muchos individuos el epitelio gingival es paraqueratinizado.

El epitelio que recubre los carrillos, el istmo de las fauces y piso de la boca son normalmente no queratinizadas.

Las células epiteliales se caracterizan por contener filamentos intermedios de queratina como parte de su citoesqueleto. Todos los filamentos intermedios se parecen a los tonofilamentos, tienen un espesor de 7 a 11 nm.<sup>13,16</sup>

El epitelio bucal queratinizado tiene cuatro capas o estratos celulares:

- Basal
- Espinoso
- Granuloso
- Córneo

Estas capas toman su nombre por la apariencia morfológica.

Cada célula es a diferentes tiempos una parte de cada capa. Después de la mitosis puede permanecer, en la capa basal y dividirse nuevamente o puede llegar a determinarse durante el tiempo que emigran y es empujada hacia arriba.<sup>18,20</sup>

a).- Capa basal.- Se encuentra formada por células que sintetizan ADN y experimentan mitosis proporcionando así nuevas células definidas que dejan la capa basal.

Las células basales y las células espinosas parabasales se denominan estrato germinativo pero sólo las células basales se dividen y están constituidas por dos tipos de población.

1.- Dentada y muy densa, con tonofilamentos que dan anclaje.



2.- No dentada y compuesta por células madre de ciclos lentos de las que se originan las células amplificadas para la división celular (comportamiento proliferativo).

Las células basales dentadas son una capa única de células cúbicas o cúbicas altas que tienen prolongaciones citoplasmáticas (pedículos), proyectando desde sus superficies basales hacia el tejido conectivo.

b).- **Lámina basal.**- Esta lámina se puede identificar por una zona clara, también llamada "lámina lúcida", la cual se encuentra por debajo de las células epiteliales, conformada también por una zona oscura o "lámina densa" que se encuentra por debajo de la lámina lúcida y adyacente al tejido conectivo.<sup>20</sup>

c).- **Membrana basal.**- Estimula la diferenciación, la regeneración y el crecimiento nervioso periférico y tiende a prevenir la metástasis.

d).- **Estrato espinoso.**- Células de forma polihédrica, más grandes que las células basales y se asemeja a un espiral o estaca.<sup>15</sup>

e).- **Estrato granuloso.**- Se caracterizan por los gránulos de queratohialina (basófilos) estos gránulos están asociados con las tonofibrillas alcanzando la unión con la capa queratinizada y cambiando totalmente su aspecto.<sup>20</sup> La capa queratinizada presenta células deshidratadas y aplanadas (escamas).

f).- **Estrato córneo.**- Está formado por escamas queratinizadas que son más grandes y más planas que las células granulares, aquí el núcleo y otros organelos han desaparecido. La capa es amorfa y los gránulos de queratohialina han desaparecido.<sup>15</sup>

## **EPITELIO NO QUERATINIZADO**

Este epitelio no produce la capa superficial córnea, las células del estrato intermedio son más grandes que las del estrato espinoso. En la superficie se encuentran células nucleadas que finalmente se descaman.

La mucosa bucal no queratinizada tiene un mayor índice de mitosis que la mucosa bucal queratinizada su superficie es flexible capaz de tolerar la compresión y distensión.<sup>20</sup>

Los tejidos pueden ser regulados por variantes: queratinizados, paraqueratinizados o no queratinizados, los cuales corresponden a estados fisiológicos o patológicos.<sup>15,20</sup>

El epitelio bucal contiene además melanocitos, células de Langerhans, células de Meckel, diversos leucocitos y además existe interacción entre los queratinocitos que activan e inhiben.

## **SUBDIVISIONES DE LA MUCOSA BUCAL**

- **Areas queratinizadas**
- **Areas no queratinizadas**
  
- **Areas queratinizadas:** en encía y paladar duro, los cuales integran la mucosa masticatoria. Presentan grosor y queratización del epitelio similares, así como espesor, densidad y firmeza de la lámina propia y se inserta firmemente, pero existen diferencias en la submucosa.
  
- a).- **Paladar duro:** La membrana mucosa esta adherida firmemente al periostio subyacente, es de tono rosado y sin movilidad, el epitelio es uniforme con superficie bien



queratinizada. La lámina propia es de tejido conjuntivo denso, gruesa en las partes anteriores con numerosas papilas largas.

En la parte anterior el tejido conjuntivo contiene tejido adiposo y en la parte posterior contiene glándulas mucosas, en capas continuas. Los vasos y nervios palatinos anteriores se encuentran entre el tejido conjuntivo laxo a nivel del proceso alveolar y la lámina horizontal. En la parte anterior la papila incisiva de tejido conjuntivo denso, contiene las partes bucales de los conductos nasopalatinos tapizados de epitelio cilíndrico simple o pseudoestratificado con células calciformes.<sup>15,16</sup>

Las rugas palatinas del paladar son rebordes irregulares de la membrana mucosa que van de la papila incisiva a la parte anterior del rafe y se encuentra compuesto de tejido conjuntivo denso con fibras entrelazadas.<sup>15,17</sup>

## ENCIA

Se extiende desde la unión dentogingival hasta la mucosa alveolar, la morfología de su epitelio y tejido conjuntivo indica la adaptación a las fuerzas de la masticación.<sup>15,16</sup>

El epitelio escamoso estratificado puede ser queratinizado, no queratinizado pero frecuentemente paraqueratinizado. La lámina propia subyacente es densa compuesta por fibras colágenas, que se insertan en el hueso alveolar, cemento o mezcladas con el periostio.<sup>15</sup>

La encía está separada de la mucosa alveolar por la unión mucogingival. La encía se divide en encía libre, encía insertada, papila interdientaria.<sup>15,18</sup>

La línea que divide a la encía libre de la encía insertada es el surco gingival libre que corre paralelo al margen de la encía, histológicamente puede aparecer como una ranura en forma de V, con un reborde epitelial grueso.

La encía sana se caracteriza por una superficie punteada e histológicamente aparecen porciones de epitelio que parecen estar elevadas y entre las elevaciones existen depresiones poco profundas.

La lámina propia de la encía está compuesta de tejido conjuntivo denso que contiene escasos vasos sanguíneos, linfocitos, células plasmáticas y macrófagos responsables de la defensa y reparación.<sup>15,17</sup>

Las papilas del tejido conjuntivo son largas, delgadas y numerosas. La presencia de estas papilas facilita la diferenciación histológica de la encía y la mucosa alveolar, en la cual las papilas son muy bajas.

El tejido de la lámina propia contiene pocas fibras elásticas que en su mayor parte están confinadas a las paredes de los vasos sanguíneos.<sup>15</sup>

La encía normal es de color rosa pero a veces puede tener un tinte gris. El color depende, en parte de la superficie (queratinizada o no queratinizada), del espesor y en parte de la pigmentación. La superficie puede ser translúcida o transparente dando una tonalidad roja o rosa que se atribuye al tejido subyacente, dado por los vasos sanguíneos y la sangre circulante.<sup>15</sup>



## AREAS NO QUERATINIZADAS

**Mucosa de revestimiento:** La mucosa de revestimiento se encuentra en el labio, los carrillos, el fórnix vestibular y la mucosa alveolar.

Todas las zonas de la mucosa de revestimiento se caracterizan por un epitelio no queratinizado relativamente grueso y una lámina delgada.

Las zonas de la mucosa de revestimiento varían de una a otra en la estructura de su submucosa. Donde la mucosa de revestimiento hace reflexión de los labios, los carrillos y la lengua, hacia el hueso alveolar, la submucosa tiene una textura laxa.<sup>15,19</sup>

La mucosa de reflexión se encuentra en el fórnix vestibular y en el surco sublingual en el piso de la cavidad bucal tiene una submucosa laxa de considerable volumen. La membrana mucosa se inserta en forma laxa a las estructuras profundas y no limita el movimiento de labios, mejillas y lengua.<sup>15</sup>

Cuando la mucosa de revestimiento cubre al músculo (labios, mejillas y piso de lengua), la mucosa está fija a la fascia y es muy elástica; esto permite a la mucosa mantener una superficie relativamente lisa durante el movimiento muscular.<sup>15,19</sup>

La mucosa del paladar blando es intermedia entre este tipo de mucosa de revestimiento y la mucosa de reflexión.<sup>15</sup>

**Labio y Mejilla:** En estas zonas el epitelio es escamoso estratificado no queratinizado. La lámina propia de la mucosa labial y bucal está formada por tejido conjuntivo denso y tiene papilas cortas e irregulares.<sup>15</sup>

La capa submucosa conecta la lámina propia con la delgada fascia de los músculos y está constituida por filamentos de fibras colágenas densamente agrupadas. Contiene tejido conectivo laxo que contiene grasa y pequeñas glándulas mixtas entre estos filamentos.

Los filamentos de tejido conjuntivo compacto limitan la movilidad de la membrana mucosa, sujetándola a la musculatura e impidiendo su elevación en pliegues, esto impide que la membrana mucosa de los labios y mejillas se aloje entre las superficies triturantes de los dientes durante la masticación.

Las glándula salivales mixtas menores de los labios están situadas en la submucosa, mientras que en los carrillos las glándulas son grandes y generalmente se encuentran entre los fascículos del músculo buccinador y a veces sobre la superficie externa.

Los carrillos, por fuera de la comisura labial, pueden contener glándulas sebáceas aisladas llamadas Gránulos de Fordyce. Se les observa frecuentemente a nivel de los molares.<sup>19</sup>

El epitelio queratinizado de la mucosa bucal es más delgado. Tiene una capa granular, las células basales son más grandes, pero el tamaño celular promedio es menor y las células tienen forma angular. Se caracteriza por tener abundantes tonofibrillas, espacios intercelulares más amplios y "espinas" que forman "puentes intercelulares".

El aspecto de ambos difiere por el realce de "espinas" en los epitelios queratinizados, provocada por el aumento del espacio intercelular y la mayor densidad de las tonofibrillas.<sup>15</sup>



En la mucosa masticatoria la membrana basal contiene fibras reticulares las papilas son altas y se encuentran próximas.

**Fornix vestibular y Mucosa alveolar:** La mucosa de los carrillos y los labios se inserta firmemente al músculo buccinador y al orbicular de los labios.<sup>15</sup>

En el surco vestibular la mucosa está unida laxamente a las estructuras subyacentes lo que permite movimientos necesarios de los labios y carrillos. La mucosa que cubre la superficie externa del proceso alveolar (mucosa alveolar) se inserta débilmente al perióstio, es continúa pero diferente a la encía, que se presenta adherida al perióstio de la cresta alveolar y a los dientes.

Los frenillos labiales medios y laterales son pliegues de la mucosa que contienen tejido conjuntivo laxo.

La mucosa alveolar es delgada y está unida laxamente al perióstio por una capa submucosa de tejido conjuntivo laxo puede contener pequeñas glándulas mixtas, el epitelio es delgado no queratinizado, los bordes epiteliales y papilas son bajas y a menudo faltan por completo. Esto provoca variaciones de color entre la encía rosa pálido y la mucosa de revestimiento de color rojo.<sup>15,20</sup>

**Superficie ventral de la lengua y Piso de la cavidad bucal:** La membrana del piso de boca es delgada y adherida laxamente a las estructuras subyacentes lo que permite la libre movilidad de la lengua.



Compuesta por epitelio no queratinizado, las papilas de la lámina propia son cortas, la submucosa contiene tejido adiposo.

Las glándulas sublinguales se encuentran próximas a la mucosa de revestimiento en el pliegue sublingual, la mucosa sublingual y la encía lingual tiene una unión que corresponde a la unión mucogingival de la superficie vestibular.<sup>15,19</sup>

La mucosa sublingual hace reflexión sobre la superficie inferior de la lengua y se continúa como mucosa ventrolingual. La mucosa de la superficie ventral de la lengua es lisa y relativamente delgada.

El epitelio es espinoso estratificado no queratinizado, las papilas del tejido conjuntivo son numerosas pero cortas, y se unen firmemente al tejido conjuntivo rodeando los fascículos de los músculos de la lengua, por lo que se identifica a la submucosa como una capa separada.<sup>15,19,20</sup>

**Paladar blando:** La mucosa de esta zona es altamente vascularizada. Las papilas del tejido conjuntivo son escasas y cortas. El epitelio escamoso estratificado es no queratinizado. La lámina propia muestra una capa laxa de fibras elásticas que la separan de la submucosa, y con una capa de glándulas mucosas, y botones gustativos.

La mucosa bucal típica se continúa alrededor del borde libre del paladar blando a una distancia variable y, luego es reemplazada por mucosa nasal formada de epitelio cilíndrico ciliado pseudoestratificado.<sup>19,20</sup>



## MUCOSA ESPECIALIZADA

**Mucosa lingual dorsal:** La superficie dorsal de la lengua es áspera e irregular. Dividida por una línea en forma de V en una parte anterior o cuerpo y una parte posterior o base.

El cuerpo y la base de la lengua varían en la estructura de la membrana mucosa, la porción anterior o "papilar", contiene papilas en forma de cono, agudas que dan un aspecto aterciopelado, éstas prolongaciones (papilas filiformes) son estructuras epiteliales que contienen un centro de tejido conjuntivo. del cual sobresalen hacia el epitelio papilas secundarias, el epitelio que las recubre es queratinizado y forma penachos en el ápice de la papila dérmica.<sup>19,20</sup>

Entremezcladas entre las papilas filiformes se encuentran las papilas fungiformes, que son prominencias redondeadas y rojas. Su color se debe a la rica red capilar visible a través del epitelio delgado, las papilas fungiformes contienen de uno a tres botones gustativos que solo se encuentran en su superficie dorsal.

Por delante del surco terminal divisorio en forma de V, entre el cuerpo y la base de la lengua, se encuentran de 8 a 10 papilas calciformes o circunvaladas, que no sobresalen de la superficie de la lengua, pero se limitan por el surco profundo, conectado hacia la superficie de la lengua por su base angosta. La superficie libre contiene numerosas papilas secundarias cubiertas por un epitelio delgado, en la superficie lateral de las papilas calciformes, el epitelio contiene numerosos botones gustativos.

En la parte posterolateral de la lengua, se observan a menudo grietas paralelas que limitan a pliegues estrechos de la membrana mucosa y son el vestigio de las papilas foliadas con botones gustativos, encontradas en muchos mamíferos.<sup>15,19,20</sup>

**Glándulas salivales:** Se encuentran distribuidas en la mucosa y submucosa de la cavidad bucal. Las glándulas salivales son glándulas exócrinas cuyas secreciones fluyen hacia la cavidad bucal, localizadas extrabucalmente se dirigen en glándulas salivales mayores y glándulas salivales menores las cuales se distribuyen ampliamente en la mucosa y submucosa.

Ambos tipos de glándulas están formadas por elementos parenquimatosos cubiertos y sostenidos por tejido conjuntivo. Dichos elementos derivan del epitelio bucal y están constituidos por unidades secretoras terminales, que llevan hacia conductos que eventualmente desembocan en la cavidad bucal.

El tejido conjuntivo forma una cápsula alrededor de la glándula que se extiende hacia el interior, dividiéndolas en grupos de unidades secretoras, conductos, lóbulos y lobulillos. Dentro del tejido conjuntivo se encuentran los nervios que nutren a la glándula, vasos sanguíneos y linfáticos.

La función más importante de las glándulas salivales es la producción de saliva. La saliva contiene diversas sustancias orgánicas e inorgánicas, provee de protección primaria natural para los dientes y tejidos blandos de la cavidad bucal ayuda a la masticación, deglución y digestión de alimento.<sup>15,19</sup>



## **II.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Se desconocen los efectos patológicos “agresivos” causados por el glutaraldehído en tejidos blandos y como pueden afectar a corto o largo plazo, la mucosa de ratas de cepa Wistar posterior a una aplicación constante del agente químico (glutaraldehído).

## **III.- JUSTIFICACION**

Conocer los cambios clínicos e histológicos, que provoca la aplicación tópica de glutaraldehído en mucosa bucal de ratas de la cepa Wistar, para evitar lesiones y tomar medidas preventivas, al conocer las alteraciones que puede ocasionar cuando se realiza un manejo inadecuado del mismo.

## **IV.- HIPOTESIS**

La aplicación constante del glutaraldehído en mucosa bucal de ratas, provocará alteraciones en el epitelio superficial e inflamación en el tejido conjuntivo.

## **V.- HIPOTESIS NULA:**

La solución de glutaraldehído no provocará lesiones, ni cambios clínicos, así como histológicos en la mucosa bucal de ratas.

## **VI.- OBJETIVO GENERAL**

Determinar los cambios que provoca la aplicación tópica del glutaraldehído al 2%, en mucosa bucal de ratas Wistar, a diferentes tiempos y frecuencias.

### **VII.- OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Determinar los cambios clínicos observados y compararlos con los controles.

Determinar los cambios histológicos y compararlos con los controles.

Conocer si existe correlación clínica patológica.

### **VIII.- OBJETIVO FINAL**

Determinar los cambios histológicos que se presentarán en la mucosa bucal de ratas por el manejo inadecuado del desinfectante por aplicar.

## IX.- METODOLOGIA

### DISEÑO DE ESTUDIO

De acuerdo con esta investigación nuestro estudio es:

- Asignación controlada
- Experimental
- Ensayo de laboratorio

Fueron usados especímenes de cepa Wistar como sujeto experimental, con una edad promedio de tres meses. Se utilizó una muestra experimental de 30 especímenes, formándose dos grupos: uno de 25 especímenes y un grupo control de 5 especímenes.

Los especímenes fueron pesados cada semana recabándose la información en un cuadro de ponderables. ( Cuadro 1 )

El glutaraldehído (GAFIDEX), se aplicó en una concentración del 2% en cantidades iguales de 0.5 ml por medio de un isopo sobre la mucosa bucal de ratas, en forma ordenada y progresiva, basándonos en el orden de un odontograma, específicamente en fondo de saco de cada emicadrante en tiempos determinados a cada espécimen.

1	2
4	3

Una vez seleccionados y agrupados, se procedió a trabajar con el animal previamente anestesiado con cloroformo al 100%, impregnado en un algodón para ser inhalado por el espécimen, (el tiempo necesario para producir su efecto), proporcionando un tiempo de

trabajo de 15 minutos aproximadamente para proceder a la aplicación del glutaraldehído.

Para el grupo 1 de 25 especímenes, se hicieron cuatro aplicaciones diferentes en tiempo, dependiendo del emicuatrante por trabajar, es decir: 30", 40", 50", 60". Procediéndose al término de cada tiempo a lavar con una jeringa de 10 ml con agua bidestilada durante un tiempo aproximado de 5", esto para evitar la diseminación del desinfectante a tejidos adyacentes. (Cuadro 2)

Al grupo control de 5 especímenes se les aplicó únicamente agua bidestilada.

Llevándose un control de aplicaciones en un formato de registro. (Cuadro 3)

En relación a una observación macroscópica se hicieron evidentes los cambios clínicos en mucosa bucal. (Cuadro 4)

Al término de los días señalados, para la aplicación del agente químico, se formaron subgrupos de 5 especímenes y un espécimen de control, siendo sacrificados los mismos para la toma de biopsias, las cuales se elaboraron en forma incisional en cada emicuatrante, esto para realizar una observación comparativa del tejido. (Cuadro 5)

El tejido se introdujo en una solución fijadora de formalina al 10% (formol 87-90%, fosfato de sodio monobásico 4 mg, fosfato de sodio dibásico 6.05 mg) dependiendo la cantidad de formalina, del tamaño y consistencia del tejido - una parte de tejido por 20 partes de formalina, dejándose el tejido por un tiempo determinado de 12 a 24 horas para evitar que el fragmento biopsiado pierda el estado natural de las células.



Posteriormente se lava en agua corriente dentro de la cápsula metálica de 6 a 12 horas aproximadamente para eliminar el fijador utilizado.

El tejido se introdujo en el Histokinette (*Leiker*), el cual contiene una serie de alcoholes ascendentes que llevan al tejido a la deshidratación e infiltración en parafina :

- Alcohol etílico 60% - Alcohol etílico 70% - Alcohol etílico 80% - Alcohol etílico 96% I
- Alcohol etílico 96% II - Alcohol absoluto 100% I - Alcohol absoluto 100% II

Se preparó el tejido para la penetración de parafina pasándolo por una solución combinada de alcohol 100% + xilol, para impedir que el cambio de sustancias sea brusco:

- Xilol I - Xilol II

El tiempo de procesado para cada solución es de 1..30 horas.

Se procedió a la impregnación de parafina pasando el tejido por:

- Parafina I - Parafina II

El tiempo aproximado fue de 2 horas 45 minutos en cada una.

Se deshidrató, ya que los tejidos contienen grandes cantidades de agua, tanto intra como extracelular, que debe ser eliminada y reemplazada por parafina (alcohol etílico).

Se aclaró o desalcoholó, ya que esto permitió que el alcohol absorbido por los tejidos fuera reemplazado por un líquido que disolviera la parafina con el agua, siendo el tejido impregnado (xileno).

Se incluyó, la impregnación de los tejidos con parafina que en su mayoría llenó todas las cavidades naturales, espacios e intersticios tisulares y aún los espacios intracelulares,



proporcionando la consistencia firme y necesaria para hacer cortes finos sin provocar distorsión y sin alterar las relaciones especiales del tejido y los elementos celulares.

Una vez procesados los tejidos se llevó la inclusión en parafina limpia, utilizando platinas de metal y aros plásticos en donde se anotó su clave.

Se dejaron enfriar a temperatura ambiente y se introdujeron al refrigerador para obtener el cubo de parafina.

Los bloques orientados en forma transversal en parafina se llevó al microtomo para obtener cortes seriados en laminillas delgadas de tejidos con una medida aproximada de 4 a 5 $\mu$  de espesor.

Los cortes se introdujeron en la tina de flotación, la cual contenía agua a una temperatura de 48° a 50° C, después se colocaron en el portaobjetos sobre una plancha con una temperatura superior al punto de fusión de la parafina, es decir, de 58° a 65° C, para secar o escurrir el excedente de agua.

Se colocaron las laminillas en una rejilla metálica para llevarlas al tren de tinción de rutina (HYE). Que permitirá observar, estudiar y analizar las características físicas de los tejidos y las relaciones de las células que los constituyen (ya que los distintos componentes muestran afinidades diferentes para casi todos los colorantes).

Dicho proceso se efectuó de la siguiente manera:

Para desparafinar se introducirá en:

- Xilol I - Xilol II



Durante 5 a 10 minutos.

Para hidratar hasta agua corriente y no sea tan brusco el cambio de sustancias se pasó por una solución combinada en partes iguales de alcohol 100% + xilol. Durante 15 baños.

Se introdujo a 2 alcoholes al 100%:

- Alcohol 100% I - Alcohol 100% II

Durante 5 a 10 baños.

Se introdujo la rejilla con las laminillas en 2 alcoholes al 96%:

- Alcohol 96% I

- Alcohol 96% II

Durante 15 baños.

Se llevó la canastilla a la tina de enjuague bajo agua corriente durante 5 minutos, posteriormente se lleva la canastilla a la hematoxilina de Gill's durante 5 minutos (obteniéndose una coloración azul).

Se vuelve a pasar a la tina de enjuague durante 5 minutos (hasta eliminar el exceso de color).

Para deshidratar los tejidos las laminillas pasarán por 4 alcoholes:

- Alcohol 96% I - Alcohol 96% II - Alcohol 100% I - Alcohol 100% II

Durante 15 baños.



La rejilla se llevó a una solución de Scott para virar el color de la hematoxina durante 1 minuto, nuevamente se llevó al agua corriente durante 5 minutos. Se contrastó el color de la hematoxilina con eoxina durante 80 baños aproximadamente.

Por último, pasó por 2 soluciones de xilol para aclarar, antes pasándolas por una mezcla en partes iguales de xilol y alcohol puro, durante 15 baños, esto para evitar el cambio brusco de sustancias. ( Cuadro 6)

Las laminillas previamente teñidas se llevaron a un medio de montaje que consta del cubreobjetos adherido con una resina sintética que protege el tejido teñido de los cambios físicos o deterioros.

Al término de los días señalados se procedió a la misma metodología con los cortes obtenidos de cada grupo de especímenes.

El análisis se desarrolló con medidas de frecuencia simple como las de tendencia central y dispersión, (moda, media, mediana, rango y desviación estándar) medidas de resumen como razones y proporciones; así como pruebas estadísticas para comprobación de hipótesis como son la prueba para análisis de medias y prueba para diferencia de proporciones.

## **MATERIALES**

Ratas: 30

Cepa - Wistar

Edad: 3 meses

Alimento: comercial (Pelets), ad libitum

Isopos:

### **Instrumental**

Microscopio

Pinzas de mosco

Gasas

Algodón

Jeringas de .5 ml.

Portaobjetos

Cubreobjetos

Bisturi

Hojas para bisturí

### **Sustancias**

Gafidex 11, glutaraldehído ácido, concentración 2%

Cloroformo

Agua bidestilada

Hematoxilina y Eosina

Propiopromazina (COMBELEN) Preanestésico

Ketamina (Anestésico)

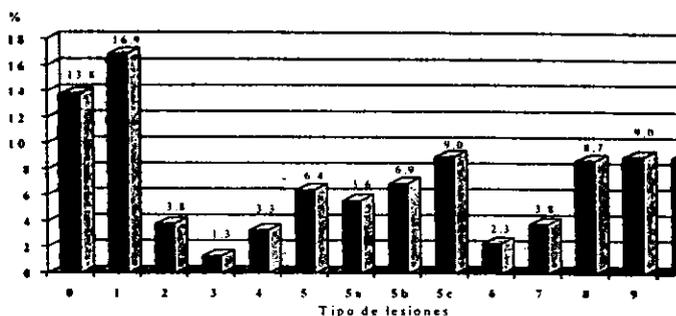
Formalina al 1% (para la fijación de tejidos)

## X.- RESULTADOS Y ANALISIS

Se estudiaron 30 ratas cepa Wistar, en 25 de ellas se aplicó el glutaraldehído al 2% y en las otras 5 fueron utilizadas como controles en las que sólo se aplicó agua destilada. La edad promedio de los ejemplares fue dos meses y el peso promedio al inicio del estudio fue de 346.8 grs.  $\pm$  65.2 grs.; el peso promedio de las mismas al final del estudio fue de 292.9 grs.  $\pm$  84.1 encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre el peso inicial y el peso final  $p < 0.05$ . ( z para medias conocidas).

Por lo que corresponde al tipo de lesiones encontradas después de la aplicación del glutaraldehído, se encontró que fueron 13 los tipos de lesiones, encontrando al epitelio hiperqueratósico con la frecuencia más elevada que fue del 16.9%, seguido de tejido necrótico, edema y neoformación vascular en ulcera con un 9%, es importante señalar que en el 13.8% de los sitios de aplicación no se encontró lesiones. El resto de los porcentajes fueron inferiores al 8.7%. (Figura 1.)

Figura 1.  
Distribución porcentual de lesiones en 30 ratas cepa Wistar después de la aplicación de glutaraldehído al 2%.

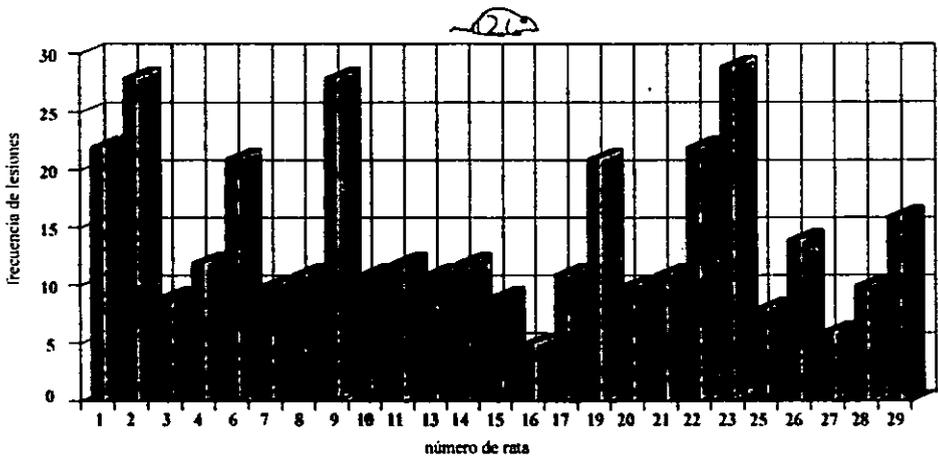


- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.- Sin lesiones                     | 5b.- Fibrina en ulcera               |
| 1.- Epitelio hiperqueratósico        | 5c.- Neoformación vascular en ulcera |
| 2.- Epitelio hiperparaqueratósico    | 6.- Infiltrado inflamatorio crónico  |
| 3.- Erosión superficial del epitelio | 7.- Infiltrado inflamatorio agudo    |
| 4.- Desprendimiento del epitelio     | 8.- Infiltrado inflamatorio mixto    |
| 5.- Ulcera                           | 9.- Tejido necrótico                 |
| 5a.- Ulcera con acantosis            | 10.- Edema                           |



En el caso del análisis de las lesiones para cada una de las ratas, llama la atención que la frecuencia de lesiones es muy heterogénea con un rango de 5 hasta 29 lesiones, por lo que el análisis de estos datos revela que existen diferencias estadísticamente significativas con un valor de  $p < 0.01$  (z para medias conocidas). Lo anterior demuestra la susceptibilidad individual de los ejemplares, al glutaraldehído, aunque la respuesta al tipo de lesión depende más del tiempo de aplicación de la solución. (figura 2)

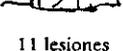
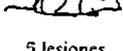
Figura 2.- Distribución de lesiones en cada ejemplar de experimentación.



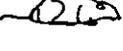
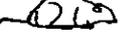
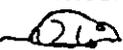
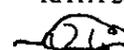
Las ratas 5, 12, 18, 24 y 30 fueron los controles

Distribución de lesiones en cada rata independientemente del tiempo de aplicación del glutaraldehído en los cuatro cuadrantes, mostrando de igual manera que las lesiones se distribuyen de forma heterogénea debido a la susceptibilidad de los especímenes, que son tan diferentes como se puede observar en el caso de la rata 23, en la que se encontraron 29 lesiones en los cuatro cuadrantes, como en la rata 6 en la que se observaron solo 5 lesiones. (figura 3)

Figura 3.- Distribución de lesiones más frecuentes en cada rata, en los cuatro cuadrantes.

<p><b>RATA 1</b></p>  <p>22.7% Epitelio hiperqueratósico 18.2% Desprendimiento epitelial 13.6% Neoformación vasc. úlcera 9.1% Úlcera</p> <p>22 lesiones</p>	<p><b>RATA 2</b></p>  <p>10.7% Epitelio hiperqueratósico 10.7% Úlcera 10.7% Tejido necrótico 10.7% Neoformación vasc. úlcera</p> <p>28 lesiones</p>
<p><b>RATA 3</b></p>  <p>33.3% Sin lesión 11.1% Epitelio hiperqueratósico 11.1% Epitelio hiperparaqueratósico 11.1% Infiltrado inflam. mixto</p> <p>9 lesiones</p>	<p><b>RATA 4</b></p>  <p>14.3% Epitelio hiperparaqueratósico 14.3% Infiltrado inflam. mixto 9.5% Epitelio hiperqueratósico 9.5% Neoformación vasc. úlcera</p> <p>23 lesiones</p>
<p><b>RATA 5</b></p>  <p>Control</p> <p>Sin lesiones</p>	<p><b>RATA 6</b></p>  <p>14.3% Epitelio hiperqueratósico 14.3% Desprendimiento epitelial 9.5% Neoformación vascular en úlcera. 9.5% Úlcera</p> <p>21 lesiones</p>
<p><b>RATA 7</b></p>  <p>30.0% Sin lesión 10.0% Epitelio hiperqueratósico 10.0% Zona ulcerada 10.0% Infiltrado inflam. mixto</p> <p>10 lesiones</p>	<p><b>RATA 8</b></p>  <p>27.3% Sin lesión 9.1% Epitelio hiperqueratósico 9.1% Zona ulcerada 9.1% Infiltrado inflam. agudo</p> <p>11 lesiones</p>
<p><b>RATA 9</b></p>  <p>14.3% Epitelio hiperqueratósico 10.7% Zona ulcerada 10.7% Tejido necrótico 10.7% Bordes epit. / acantosis</p> <p>28 lesiones</p>	<p><b>RATA 10</b></p>  <p>27.3% Sin lesión 9.1% Epitelio hiperqueratósico 9.1% Zona ulcerada 9.1% Tejido necrótico</p> <p>11 lesiones</p>
<p><b>RATA 11</b></p>  <p>25.0% Epitelio hiperqueratósico 16.7% Tejido necrótico 8.3% Epitelio hiperparaqueratósico 8.3% Infiltrado inflam. mixto</p> <p>12 lesiones</p>	<p><b>RATA 12</b></p>  <p>Control</p> <p>Sin lesiones</p>
<p><b>RATA 13</b></p>  <p>18.2% Sin lesión 18.2% Epitelio hiperqueratósico 9.1% Zona ulcerada 9.1% Infiltrado inflam. crónico</p> <p>11 lesiones</p>	<p><b>RATA 14</b></p>  <p>16.7% Sin lesión 16.7% Infiltrado inflam. mixto 8.3% Epitelio hiperqueratósico 8.3% Neoformación vasc. úlcera</p> <p>12 lesiones</p>
<p><b>RATA 15</b></p>  <p>33.3% Epitelio hiperqueratósico 11.1% Sin lesiones 11.1% Zona ulcerada 11.1% Infiltrado inflam. mixto</p> <p>11 lesiones</p>	<p><b>RATA 16</b></p>  <p>60.0% Epitelio hiperqueratósico 20.0% Sin lesiones 20.0% Epitelio hiperparaqueratósico.</p> <p>5 lesiones</p>

*Efecto de la aplicación continua de glutaraldehído sobre la mucosa bucal de ratas*

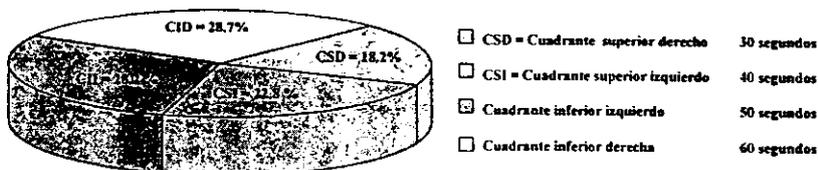
<p><b>RATA 17</b></p>  <p>11 lesiones</p>	<p>18.2% Sin lesión 18.2% Epitelio hiperqueratósico 18.2% Tejido necrótico 9.1% Infiltrado inflam. mixto</p>	<p><b>RATA 18</b></p>  <p>Control</p> <p>Sin lesiones</p>
<p><b>RATA 19</b></p>  <p>11 lesiones</p>	<p>14.3% Epitelio hiperqueratósico 9.5% Epitelio hiperparaqueroso 9.5% Desprendimiento epitelial 9.5% Infiltrado inflam. mixto</p>	<p><b>RATA 20</b></p>  <p>10 lesiones</p> <p>30.0% Sin lesión 10.0% Epitelio hiperqueratósico 10.0% Desprendimiento epitelial 10.0% Zona ulcerada</p>
<p><b>RATA 21</b></p>  <p>11 lesiones</p>	<p>18.2% Sin lesión 18.2% Epitelio hiperqueratósico 18.2% Infiltrado inflam. mixto 18.2% Tejido Necrótico</p>	<p><b>RATA 22</b></p>  <p>22 lesiones</p> <p>9.1% Sin lesión 9.1% Epitelio hiperqueratósico 9.1% Epitelio hiperparaqueroso 9.1% Zona ulcerada</p>
<p><b>RATA 23</b></p>  <p>29 lesiones</p>	<p>17.2% Epitelio hiperqueratósico 10.3% Tejido necrótico 10.3% Infiltrado inflam. mixto 10.3% Edema intracelular</p>	<p><b>RATA 24</b></p>  <p>Control</p> <p>Sin lesiones</p>
<p><b>RATA 25</b></p>  <p>8 lesiones</p>	<p>37.5% Epitelio hiperqueratósico 25.0% Infiltrado inflam. mixto 12.5% Tejido necrótico 12.5% Edema intracelular</p>	<p><b>RATA 26</b></p>  <p>14 lesiones</p> <p>28.6% Epitelio hiperqueratósico 14.3% Desprendimiento epitelial 14.3% Edema intracelular 14.3% Neoformación vascular</p>
<p><b>RATA 27</b></p>  <p>11 lesiones</p>	<p>50.0% Epitelio hiperqueratósico 16.7% Sin lesión 16.7% Desprendimiento epitelial 16.7% Infiltrado inflam. mixto</p>	<p><b>RATA 28</b></p>  <p>11 lesiones</p> <p>20.0% Sin lesión 20.0% Epitelio hiperqueratósico 10.0% Desprendimiento epitelial 10.0% Zona ulcerada</p>
<p><b>RATA 29</b></p>  <p>16 lesiones</p>	<p>25.0% Epitelio hiperqueratósico 18.8% Infiltrado inflam. mixto 12.5% Edema intracelular 12.5% Fibrina en úlcera</p>	<p><b>RATA 30</b></p>  <p>Control</p> <p>Sin lesiones</p>

Como se puede observar las lesiones por epitelio hiperqueratósico, tejido necrótico, edema y neoformación vascular en úlcera muestran un patrón de frecuencia elevada en estas ratas expuestas a la aplicación de glutaraldehído.



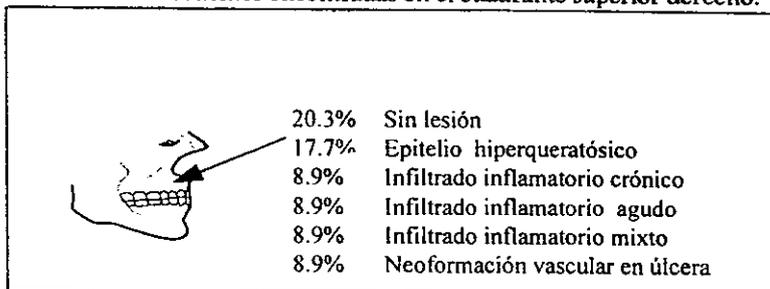
En cuanto a las lesiones encontradas según el tiempo de aplicación del glutaraldehído por cuadrantes se observaron variaciones importantes. Se encontró que la distribución de la frecuencia por número de lesiones y por cuadrantes fue: 18.2% para el superior derecho, 22.8 % para el superior izquierdo, 28.2% para el inferior izquierdo y 28.7% para el inferior derecho. No se encontraron diferencias significativas por el número de lesiones encontradas en los 30 ejemplares. (figura 4)

Figura 4.- Distribución de lesiones por cuadrante y tiempo de aplicación del glutaraldehído.



Por lo que se refiere al tipo de lesión y el tiempo de aplicación del glutaraldehído en cada cuadrante, se encontró que en el cuadrante superior derecho en donde se aplicó la solución durante 30 segundos, la lesión más frecuente fue: el epitelio hiperqueratósico con un 17.7%; seguido por la presencia de neoformación vascular en úlcera; infiltrado inflamatorio crónico, agudo y mixto con un 8.9% respectivamente. (figura 5)

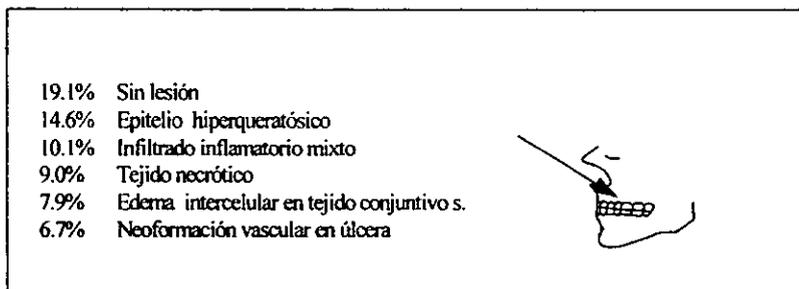
Figura 5.- Lesiones más frecuentes encontradas en el cuadrante superior derecho.





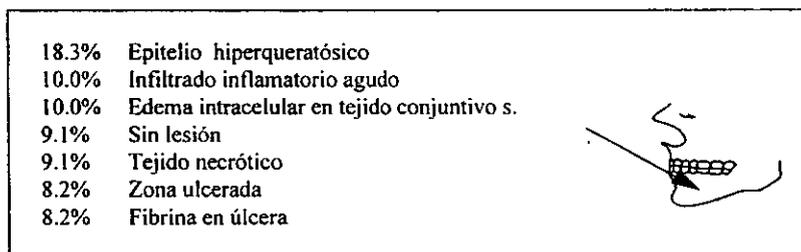
Las lesiones encontradas el cuadrante superior izquierdo en el que se aplicó la solución durante 40 segundos, la lesión más frecuente fue: el epitelio hiperqueratósico con un 14.6%; seguido por la presencia infiltrado inflamatorio mixto con 10.1%; tejido necrótico con 9.0%; edema intracelular con 7.9%; neoformación vascular en úlcera con 6.7% y un 19.1% sin ningún tipo de lesión. (figura 6)

Figura 6.- Lesiones más frecuentes, encontradas en el cuadrante superior izquierdo



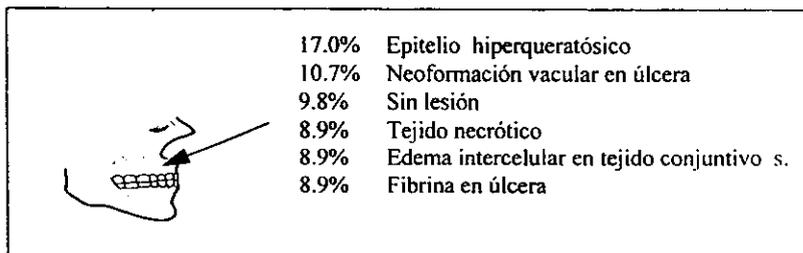
En el cuadrante inferior izquierdo se aplicó la solución durante 50 segundos, la lesión más frecuente fue: el epitelio hiperqueratósico con un 18.3%; seguido por la presencia infiltrado inflamatorio agudo, edema intracelular en tejido conjuntivo con un 10.0%; tejido necrótico con 9.1%; zona ulcerada y fibrina en úlcera con un 8.2% y sin lesión en un 9.1%.(figura 7)

Figura 7.- Lesiones más frecuentes, encontradas en el cuadrante superior derecho



Por lo que corresponde a las lesiones encontradas el cuadrante inferior derecho en el que se aplicó el glutaraldehído durante 60 segundos, la lesión más frecuente fue: el epitelio hiperqueratósico con un 17.0%; seguido por la presencia neoformación vascular en úlcera con 10.7%; tejido necrótico, edema intracelular en tejido conjuntivo y fibrina en úlcera con un 8.9% respectivamente y sin lesión en un 9.8%. (figura 8)

**Figura 9- Lesiones más frecuentes, encontradas en el cuadrante inferior derecho**



Al realizar un análisis de la frecuencia por lesiones y tiempo de aplicación del glutaraldehído, se encontró que si existieron diferencias estadísticamente significativas, con un nivel de confianza igual a 0.05. El nivel de confianza encontrado se explica, por la disminución en la frecuencia por cuadrantes sin lesión conforme aumenta el tiempo de la aplicación; es decir, a mayor tiempo de aplicación de glutaraldehído más presencia lesiones y, la aparición de lesiones más severas a mayor tiempo de aplicación de la solución. Es importante señalar que entre los controles en quienes se aplicó agua bidestilada no se encontraron lesiones en ninguno de los cuadrantes.



## XI.- CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye que la hipótesis alterna de la investigación ha sido afirmativa, ya que el glutaraldehído es uno de los microbiocidas de mayor uso, soluble en agua que posee una gran actividad germicida y esporicida por lo que se le da la categoría de desinfectante y esterilizante químico según la literatura <sup>3, 5, 7</sup>, y que por la actividad misma y su alta toxicidad nos demostró que la sobreexposición en la piel puede causar un riesgo potencial <sup>7, 9</sup>, ya que en la población de estudio provocó lesiones en el epitelio superficial de la mucosa llegando rápidamente al tejido conjuntivo de cada uno de los especímenes.

Dichas lesiones se correlacionaron con la cantidad de aplicaciones o exposiciones del químico sobre la mucosa bucal de las ratas.

En diferentes estudios se ha comprobado que el glutaraldehído es seguro cuando se maneja con las precauciones universales necesarias, es decir, según los CDC (Los Centros de Control de Enfermedades), se deben tomar en cuenta las siguientes medidas de seguridad, guantes de protección, protector de ojos, bata, mascarar protectoras, considerando la protección tanto para el paciente como para el operador. <sup>1</sup>

En este estudio se demuestra que mediante la aplicación constante de glutaraldehído en mucosa bucal de ratas se provocan diferentes lesiones en relación al tiempo de aplicación en (segundos), incrementándose con la frecuencia (en días), dichas lesiones son clínica e histológicamente observables tanto en el epitelio como en el tejido conjuntivo, encontrándose desde una erosión hasta un infiltrado inflamatorio mixto o edema,



correlacionándolo con los eritemas, zonas blanquecinas (isquémica) y partes negruzcas (necróticas) que sobresalían a simple vista sobre la mucosa.

Se confirmó que no solo la aplicación frecuente de la sustancia provoca lesión sino, que esto a su vez se relaciona con la cantidad de exposiciones al químico, (dosis respuesta) determinada en segundos (30' 40' 50' 60'). Es decir que en la mucosa bucal de ratas se establece una lesión inicial desde la primera aplicación, determinando el grado de acuerdo a tiempo en que estuvo expuesta, por lo que en consecuencia se estableció una lesión mayor o más profunda de acuerdo a la frecuencia de los días de aplicación.

Cabe mencionar que una de las principales características observadas en la población de estudio fue la pérdida considerable de peso en cada uno de los especímenes, debida a la incapacidad de alimentarse, ya que la agresión se establece a la primera aplicación (irritación, eritema, erosión). Es importante señalar que esta variable surgió durante la investigación, pero no fue analizada ya que llevaría a otro estudio, y en esta investigación solo es un dato estadístico.

Por consiguiente los cambios clínicos a las continuas aplicaciones ya no eran evidentes a la observación pero si eran importantes histológicamente después de los diez primeros días de aplicación..

Se observó también una disminución de cambios diez días antes del término de la aplicación deduciendo que el activo tóxico disminuyó sus capacidades, por lo que se tomó en cuenta para el desuso de este antes de los 30 días de haberlo activado.

En consecuencia los días tomados para el estudio (10, 15, 20, 30), se tiene dentro de los resultados que la lesión más considerable encontrada en la población fue un epitelio hiperqueratósico con un 16%, siguiendo a esta un tejido necrótico, edema con



neoformación vascular en ulcera con un 9%, considerando también que el cuadrante inferior derecho, fue el que presentó un mayor número de lesiones por el tiempo de aplicación usado para esta zona (60') y considerando también el tipo de membrana mucosa que ahí se presenta.

Revisando los objetivos establecidos al inicio de la investigación se lograron obtener cambios en la mucosa, así como se determinó y comparó las observaciones, relacionando la observación clínica y patológica de las lesiones que causó el agente agresor.

Es importante resaltar una vez más que la investigación se ha enfocado a la prevención y da énfasis al buen manejo de la sustancia química y, así tomar una conciencia más amplia en cuanto al conocimiento de cada uno de los materiales, equipos, sustancias y la gran cantidad de agentes químicos y físicos que se usan cotidianamente en el área de trabajo de la salud buco□dental, dependiendo así de la acción específica que se necesite.

Se ha mencionado que el conocimiento empírico y superficial del manejo de cada uno de ellos es un factor de riesgo para los pacientes, así como del personal que lo maneja, por lo que en este estudio es retomado como un ejemplo de las alteraciones que provoca el sólo contacto, ya sea en forma directa o indirecta, de una sustancia a un tejido vivo por el uso inadecuado.

En estudio, se sabe que el agente químico (glutaraldehído) no es más que un método de preesterilización o desinfección y que no es el más recomendable para evitar la transmisión de enfermedades infecto-contagiosas.



De acuerdo a los conocimientos adquiridos, cada profesional debe saber que entre todos los métodos de esterilización existentes es difícil señalar la técnica ideal para ser utilizada universalmente. Las normas actuales en salud y prevención recomiendan el uso de un autoclave, que aunque la inversión a corto plazo es mayor, a un largo plazo es ampliamente satisfactorio y seguro, sabiendo así que esta es en cada profesional la mejor elección.

Invitamos nuevamente al personal de la salud a tomar amplia conciencia para evitar riesgos y lograr una satisfacción ética y profesional, así como la mejor atención de nuestros pacientes.

## XII.- GLOSARIO

**Epitelio Queratinizado:** Epitelio estratificado cuyas células superficiales acumulan queratina en su citoplasma y están reducidos a residuos celulares de tipo escamoso en la cavidad bucal, se encuentra principalmente en las encías y paladar duro.<sup>21</sup>

Se clasifica en:

**Epitelio hiperqueratósico:** Es el grupo de dermatosis caracterizados por hiperplasia de la capa córnea de la epidermis. Hipertrfia o engrosamiento del estrato corneo de la piel o cualquier enfermedad caracterizada por ello. Hipertrfia de la córnea, completamente queratinizado.<sup>22</sup>

**Epitelio Hiperparaqueratósico:** Es un epitelio incompletamente queratinizado.<sup>21</sup>

**Erosión:** Es una destrucción o ulceración lenta y progresiva de un tejido por fricción, compresión o por la acción de una sustancia corrosiva.<sup>23</sup>

**Úlcera:** Es la pérdida de sustancia cubierta por una capa necrótica infectada e infectante, que se puede curar, permanece estacionaria o evolucionar siguiendo su curso la necrosis en extensión y profundidad, a pesar de la reacción inflamatoria limitante, al nivel de la pérdida de sustancia, la úlcera se repara muy lentamente o tiende a aumentar.<sup>21</sup>

La úlcera empieza como una erosión superficial sola o múltiple cubierta por una membrana grisácea, por lo general tiene un margen bien circunscrito rodeado por un halo eritematoso.



Característicamente la lesión es muy dolorosa de tal manera que interfiere con la alimentación durante varios días, variando en el tamaño, los sitios más comunes donde se presentan son la mucosa bucal y labial, los surcos bucales y linguales, lengua, paladar blando, faringe y encía. Las úlceras persisten de 7 a 14 días y después sanan de manera gradual con poca o ninguna evidencia de cicatrización.<sup>24</sup>

**Acantosis:** La acantosis se refiere al grosor anormal de la capa espinosa en un lugar determinado. Este puede ser grave con elongación, engrosamiento, embotadura y con influencia de las envaginaciones dermoepiteliales o constar sólo de su elongación.

La acantosis puede de o no estar asociada con la hiperqueratosis o hiperparaqueratosis, a veces es independiente de los cambios que se presentan en la capa que la cubre.<sup>24</sup>

**Fibrina:** Globulina filamentosa insoluble, blanquizca y elástica, que se deposita por coagulación espontánea de la sangra, de la lengua y de ciertos exudados.<sup>24</sup>

**Neoformación Vascular:** Formación de un tejido nuevo, cuyos elementos sustituirán a los de un tejido anterior, sin servirse de él. Término que se emplea para designar las producciones mórbidas.<sup>22</sup>

**Reacción Inflamatoria:** (proceso inflamatorio): El proceso inflamatorio comprende un conjunto de acciones y reacciones de los tejidos frente a agentes patógenos diversos: físicos, químicos, mecánicos o microbianos. En realidad se trata de una reacción exagerada de los tejidos, como respuesta a una excitación exagerada.<sup>24</sup>



Las anormales excitaciones o factores irritantes, son agentes mórbidos, extraños y agresivos que perturban momentánea o definitivamente la labor activa de las células vivas y las funciones de los tejidos. La naturaleza de los agentes mórbidos y las reacciones que provocan, varía de un individuo a otro.

Los agentes mórbidos más comunes que habitualmente inician la inflamación son:<sup>24</sup>

- Irritantes físicos: calor, frío, rayos X, electricidad, etc.
- Irritantes químicos: ácido clorhídrico, vapores de cloro, etc.
- Irritantes mecánicos: traumatismo, heridas, contusiones, golpes, etc.
- Irritantes infecciosos: población microbiana, saprófita y patógena.

**Inflamación Aguda:** Se produce como respuesta de los tejidos, provocada por estímulos que actúan en forma intensa y son de escasa duración. Este tipo de inflamación predominan las reacciones vasculares, caracterizadas por la prominencia de fenómenos congestivos y exudativos, la marcada diapédesis de las polinucleares -infiltración-, constituye el carácter más sobresaliente de este tipo de reacción inflamatoria.<sup>23,24</sup>

**Inflamación Crónica:** Puede ser el resultado de la reacción inflamatoria aguda o subaguda, pero puede evolucionar desde el comienzo bajo la forma tórpida y prolongada en términos generales, el estímulo que la desencadena debe actuar en forma débil y prolongada.

La diferenciación se encuentra en el proceso de reacción crónica disimulada en parte por la atrofia, destrucción y desaparición, de las células fijas persistentes, que a veces solo se les ve histológicamente bajo la forma de elementos delgados, hiper cromáticos o alargados y aplanados naturalmente en el centro del foco inflamatorio.<sup>23, 24</sup>

Las reacciones de la sustancia intercelular son en la inflamación crónica muy marcadas, son escasos los fenómenos exudativos, se caracteriza principalmente por la neoformación de tejido conjuntivo.<sup>22,23</sup>

Necrosis: Es la muerte de un tejido, especialmente células individuales o grupos de células en zonas localizadas, causadas por la acción degradante de enzimas sobre las células mortalmente lesionadas. La lesión también produce una reacción inflamatoria.<sup>21</sup>

Edema: Depende de la existencia de una cantidad de líquido tisular mayor de la normal en regiones que fisiológicamente están ocupadas por sustancia intercelular. El edema puede ser más o menos general, el volumen de líquido tisular que puede acumularse varía según los tejidos.

En la mayor parte de lugares, el edema tiende a limitarse automáticamente pues al aumentar la hinchazón del tejido, aumenta asimismo la resistencia para dejarse distender más.<sup>17</sup>



### XIII.- ANEXOS

CUADRO 1

Grupo 1 Especimen	Fecha	Peso
1		
25		
Grupo 2 Control	Fecha	Peso
1		
2		
3		
4		
5		

CUADRO 2

Grupo Emicadrante	Aplicación en segundos
1	30
2	40
3	50
4	60

**CUADRO 3**

**FORMATO DE REGISTRO DE APLICACIONES**

Grupo 1					
Especimen	Mes	Día			
	Septiembre	01	02	03	04
1 FOI 1-1-95	aplicación				
2 FOI 1-2-95	aplicación				
3 FOI 1-3-95	aplicación				
4 FOI 1-4-95	aplicación				
5 FOI 1-5-95	aplicación				

**CUADRO 4**

**OBSERVACION MACROSCOPICA**

	SI	NO	OBSERVACIONES
Eritema			
Irritación			
Ulceración			
Erosión			

CUADRO 5

Subgrupo	Días de sacrificio posterior a la aplicación
1	10
2	15
3	20
4	25
5	30

CUADRO 6

TREN DE TINCION DE RUTINA

Agua corriente	Hematoxilina de Gill's 5 min.	Agua corriente 5 min	Alcohol 96 % II 5 min.		Alcohol 100% II 5 min	Alcohol 100% + xilol 5 min	Xilol I 10 min					
			Hidratar hasta agua corriente				Xilol II 10 min					
Solución de Scott para virar el color de 1 min						Desparafinar						
Agua corriente	Eosina para contrastar	Alcohol 96% I 15 baños	Alcohol 96% II 15 baños	Alcohol 100% I 15 baños	Alcohol 100% II 15 baños	Alcohol 100% y xilol 15 b.	Xilol I 15 baños		Xilol II 15 baños			
							Deshidratar				Proceder a montar	

## XIV.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- Center for Disease Control (CDC). Recommended infection-control practice for dentistry. MMWR.1992
- 2.- Gilman y Golman. Las bases farmacológicas de la Terapéutica. Panamericana. 1990
- 3.- Zinsser. Microbiología. Fisiología Bacteriana. Panamericana. 1990
- 4.- Lennette, Balows. Manual de Microbiología Clínica. Panamericana. 1991
- 5.- Nolte, William. Microbiología Odontológica. Interamericana. 1994
- 6.- Babb Jr, Bradley CR. Hospital Infection Research Laboratory, Dubley Road-Hospital, Birmingham. J. Hosp. Infect. The mechanics of endoscope disinfection. Jun 18. Suppl. App. 130-5.
- 7.- Farmacéuticos Altamirano de México, S.A.Laboratorio de Material de Curación e Higiénicos.1993.
- 8.- Burrows. Microbiología. Interamericana. 1990.
- 9.- Thomas, S., and Russell. A.D. Am. Hosp., Pharma. Microbiology. Temperature-induced changes in the sporicida activity and chemical properties. 28(3): 331-335.1990.
- 10.- Stonehill A. A. Krop. S and Borck. F.M. Am J. Hosp. Pharm. Bufered glutaraldehyde: a new chemical sterilng solution. 20: 458-465.1990.
- 11.- St. Clair MB., Bermudez F. Chemical Industry Institute of Toxicology. Evaluation og the genotoxic potencial of glutaraldehyde. Departament of Experimental Pathology Research Triangle Park. 18 (2), p 113. 1991.
- 12.- Ralph W. Gin SS, Cheadle DA, Harcourt. J.K. The effects of disinfectant on the dimensional stability of alginate impression. Dec.35 (6), pp. 514-7.1990
- 13.- Ramírez A. Velia, González Martha y col. Prevención y Control de Infección en Estomatología. UAM-Xochimilco. 1995



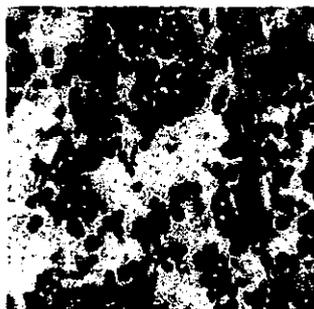
- 14.- American Association Public Health Dentistry Ad. Hoc Committee on Infectious Diseases. The Control of transmissible diseases in dental practice. J. Public. Health Dent. 1986
- 15.- Bhaskar, S.N. Histología y Embriología Bucal de Orban. De. Prado. 1993.
- 16.- Major A Ivar, Fejerskon Ole. Embriología e Histología Oral Humana. Salvat. 1992
- 17.- Ham, Arthur W. Tratado de Histología. Interamericana. 1994.
- 18.- Junqueira. Histología Básica. Salvat 1990
- 19.- Leeson, C.R. Histología. Interamericana. 1987
- 20.- Ten-Cate, A.R. Histología Oral. Panamericana. 1985
- 21.- Jablonski. Diccionario Ilustrado de Odontología. Panamericana. 1991
- 22.- Garnier. Diccionario de términos médicos en medicina. De. Norma. 1981
- 23.- Cardenal, L. Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas. Salvat. 1990
- 24.- Aprile, Esther. Anatomía y Fisiopatología del Órgano Bucal. De. Mundi, S.A.I.

**Cortes histológicos**

**fotomicroscopio: 200 X**



**1.- Ulcera**



**2.- Hemorragia**

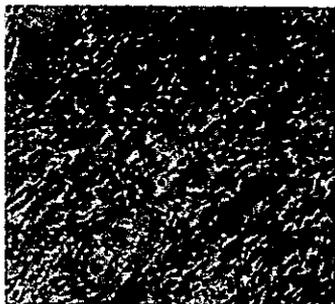


**3.- Desprendimiento de epitelio**

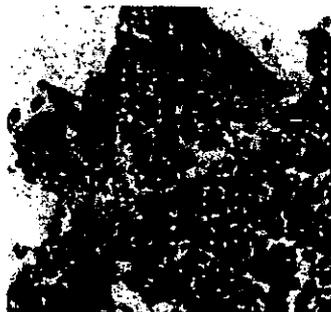


**4.- Hiperqueratosis**

**Cortes histológicos**  
**fotomicroscopio: 200 X**



**5.- Infiltrado inflamatorio crónico**



**6.- Infiltrado inflamatorio mixto**



**7.- Ulcera**



**8.- Hiperparaqueratosis**

**Cortes histológicos**  
**fotomicroscopio: 200 X**

