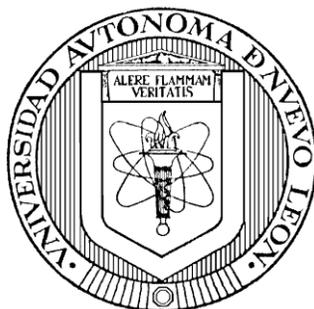


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

SUBDIRECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



TESIS

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA EN LA
DESINFECCIÓN DE INSTRUMENTAL ORTODÓNTICO**

Rosa Mary Gonzalez Cuenca

CIRUJANO DENTISTA

UNIVERSIDAD VERARCUZANA

2008

Como requisito parcial para obtener el grado de:

Maestría en Ciencias Odontológicas con Especialidad en Ortodoncia

2011

DIRECTOR DE TESIS

C.D Myriam Angelica de la Garza Ramos PhD

ASESOR METODOLOGICO

C.D Posgraduada en Ortodoncia M.C. Hilda H.H. Torre Martinez PhD

ASESOR DE ESTADISTICA

L.F.M.M.C. Roberto Mercado Hernández. PhD

COORDINADOR DEL POSGRADO DE ORTODONCIA

C.D Especialista en Ortodoncia. Roberto Carrillo González PhD

SUBDIRECTOR DE ESTUDIOS SUPERIORES

C.D.M.E.O. Sergio E. Nakagoshi Ceperda. PhD

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Los miembros del jurado aceptamos la investigación y aprobamos el documento que avala a la misma, que como opción a obtener el grado de Maestría en Ciencias Odontológicas con Especialidad en Ortodoncia presenta la C.D. Rosa Mary Gonzalez Cuenca.

Honorables Miembros del Jurado:

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

AGRADECIMIENTOS

Índice

ÍNDICE

CAPÍTULO

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCION	3
3. ANTECEDENTES	5
3.1 Ecología bucal	7
3.2 Distribución de los microorganismos según las diferentes regiones anatómicas	8
3.3 Ortodoncia	9
3.4 Desinfección	12
3.5 Clasificación de agentes desinfectantes según su grupo químico	13
4. MATERIALES Y METODOS	14
4.1 Población de estudio	15
4.1.1 Grupo experimental	15
4.1.2 Soluciones desinfectantes	16
4.2 Métodos	16
4.2.1 Obtención del material microbiológico	16
4.2.2 Activación de las cepas	16
4.2.3 Preparación del mix	17
4.2.4 Exposición del instrumental al material biológico	17
4.2.5 Evaluación de la actividad de los agentes desinfectantes ..	18
4.3 Método Estadístico	19
5. RESULTADOS	21
5.1 Descriptiva del Grupo de Estudio	22
5.2 Diferentes tiempos de desinfección (5min)	22
5.2.1 Libres de contaminación en un tiempo de 5 minutos	23
5.2.2 Medianamente libres de contaminación en un tiempo	

de 5 minutos	23
5.2.3 Sin desinfección (contaminadas) en un tiempo de 5 min	23
5.3 Diferentes tiempos de desinfección (10min)	24
5.3.1 Libres de contaminación en un tiempo de 10 minutos	25
5.3.2 Medianamente libres de contaminación en un tiempo	
de 10 minutos	25
5.3.3 Sin desinfección (contaminadas) en un tiempo de 10 min ..	26
5.4 Pinzas de Corte distal en un tiempo de 5 minutos	27
5.4.1 Diferentes soluciones desinfectantes en un tiempo	
de 5 minutos	28
5.4.1.1 Libres de contaminación en un tiempo	
de 5 minutos	29
5.4.1.2 Medianamente Libres de contaminación	
en un tiempo de 5 minuto.....	29
5.4.1.3 Sin desinfección (contaminadas) en un tiempo	
de 5 minutos	30
5.5 Pinzas de Corte distal en un tiempo de 10 minutos	32
5.5.1 Diferentes soluciones desinfectantes en un tiempo	
de 10 minutos	33
5.5.1.1 Libres de contaminación en un tiempo	
de 10 minutos	34
5.5.1.2 Medianamente Libres de contaminación en un	
tiempo de 10 minutos	35
5.5.1.3 Sin desinfección (contaminadas) en un tiempo de	

10 minutos	35
5.6 Pinzas Mathieu distal en un tiempo de 5 minutos	37
5.6.1 Diferentes soluciones desinfectantes en un tiempo de 5 minutos	38
5.6.1.1 Libres de contaminación en un tiempo de 5 minutos	39
5.6.1.2 Medianamente Libres de contaminación en un tiempo de 5 minutos	40
5.6.1.3 Contaminadas en un tiempo de 5 minutos	40
5.7 Pinzas Mathieu distal en un tiempo de 10 minutos	42
5.7.1 Diferentes soluciones desinfectantes en un tiempo de 10 minutos	43
5.7.1.1 Libres de contaminación en un tiempo de 10 minutos	44
5.7.1.2 Medianamente Libres de contaminación en un tiempo de 10 minutos	45
5.7.1.3 Sin desinfección (contaminadas) en un tiempo de 10 minutos	45
6. DISCUSION	47
6.1 Selección de población y muestra	48
6.2 Selección de los Cultivos microbianos	49
6.3 Selección de agentes químicos (soluciones deinfectantes)	50
6.4 Selección de medios de cultivos	51
6.5 Análisis de los datos	51
6.5.1 Comparación de la desinfección en los diferentes	

tipos de pinzas	51
6.5.2 Soluciones desinfectantes	52
7. CONCLUSIONES	54
8. BIBLIOGRAFIA	56

ÍNDICE DE GRAFICAS Y TABLAS

TABLAS

Tabla 1	.....	22
Tabla 2	.....	25
Tabla 3	.....	27
Tabla 4	.....	27
Tabla 5	.....	28
Tabla 6	.....	31
Tabla 7	.....	32
Tabla 8	.....	33
Tabla 9	.....	33
Tabla 10	.....	37
Tabla 11	.....	37
Tabla 12	.....	38
Tabla 13	.....	39
Tabla 14	.....	42
Tabla 15	.....	42
Tabla 16	.....	43
Tabla 17	.....	43
Tabla 18	.....	46

GRAFICAS

Grafica 1	.....	24
Grafica 2	.....	26
Grafica 3	.....	31
Grafica 4	.....	36
Grafica 5	.....	41
Grafica 6	.....	46

Resumen

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Odontología

Estudios superiores

Posgrado de Ortodoncia

C.D. Rosa Mary Gonzalez Cuenca

Candidato a: Maestría en Ciencias Odontológicas con Especialidad en Ortodoncia

Estudio comparativo de la actividad antimicrobiana en la desinfección de instrumental ortodóntico

No. de páginas:

1. RESUMEN

Propósito, Materiales y Métodos: El objetivo de este estudio fue investigar la efectividad de soluciones desinfectantes en instrumental ortodóntico. La eficacia de dichos agentes desinfectantes (Lysol[®], Microdacyn[®], Estericide[®], Clorhexidina[®] y agua destilada) se determinó posterior a un proceso in vitro de contaminación de 1 minuto, manipulando un mix de bacterias (*P.gingivales*, *S.mutan*, *C.albicans*) y a la desinfección en dos tiempos 5 y 10 minutos, de 120 pinzas (60 de corte distal y 60 mathieu) proporcionadas por los alumnos del Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Resultados: Debido a que los diferentes resultados obtenidos en el tiempo de 5 minutos, no se pudo concluir cual de las soluciones tiene un mismo poder desinfectante que la Clorhexidina[®], sin embargo se descubrió que el Lysol[®] tiene la misma capacidad desinfectante que la Clorhexidina[®], en un tiempo de 10 minutos

Conclusiones: Después de realizar la desinfección se reveló que la Clorhexidina[®] es el mejor desinfectante en los dos tiempos utilizados, seguida del Lysol[®].

Director de tesis: _____

Introducción

2. INTRODUCCION

En la práctica ortodóntica existe un gran riesgo tanto para el ortodoncista como para el paciente, debido a un procedimiento inadecuado de desinfección y esterilización del instrumental utilizado, provocando la transmisión de microorganismos potencialmente patógenos.

Es por esto que debemos de conocer las novedosas técnica y métodos, entre los que podemos encontrar la esterilización y las soluciones desinfectantes, los cuales permiten la eliminación parcial o total de microorganismos patógenos, permitiendo una práctica segura.

La esterilización es la técnica más segura para eliminar el 100% de microorganismos, pero puede llegar a corroer el material, sin mencionar el tiempo requerido para la eliminación total de microorganismos, así como su costo.

Debido a esto en este estudio se probaron diferentes soluciones desinfectantes para así obtener cuál es el más efectivo y que, a su vez, consumiera poco tiempo y no dañe el material, brindando a los ortodoncistas más información al momento de elegir el método de desinfección para el instrumental.

Por lo que se planteó el siguiente problema:

¿La nueva solución Estericide[®] logra desinfectar y eliminar microorganismos patógenos de instrumentos ortodónticos, como lo hacen el lysol,[®] y el Microcyn[®]?

El objetivo general de el estudio fue ccomparar la actividad antimicrobiana de agentes utilizados en la desinfección de instrumental ortodóntico

Los objetivos específicos fueron establecer los modelos experimentales sobre los que se probó la actividad antimicrobiana, cuantificar la carga bacteriana en el instrumental ortodóntico una vez expuesto a los modelos microbianos, comparar la efectividad del Lysol[®], Microcyn[®] y la nueva solución Estericide[®] en instrumental de uso ortodóntico con base en el tiempo de exposición necesario para eliminar el 99% de la carga microbiana inicial.

La hipótesis de trabajo fue: La nueva solución Esteriade® eliminará microorganismos presentes en el instrumental ortodóntico tal como lo hacen los desinfectantes: Microcyn®, Lysol® de acuerdo al tiempo de exposición a una solución desinfectante durante un tiempo determinado (5-10min).

La clasificación del estudio fue prospectivo, longitudinal. comparativo, experimental.

Antecedentes

3. ANTECEDENTES

3.1 Ecología bucal

La ecología bucal se conoce como el estudio de los microorganismos, la relación entre ellos y con el medio oral (Gonzalez-Figueroa y cols, 1986).

En cuanto a la cavidad bucal se sabe que es accesible a una gran cantidad de microorganismos procedentes del agua, aire, alimentos y de las manos (Nolte y cols, 1982). La transición entre la microflora de la piel y de la cavidad oral se lleva a cabo en los labios (Negroni y cols, 2005).

Esta microflora es extraordinariamente compleja; se creía que estaba compuesta por más de 300 especies bacterianas estables (Baños-Román y cols, 2003), estudios más recientes demuestran que en el 2001 se llegó a estimar la existencia de 500 especies, hoy se calcula que serían aproximadamente 700 las que la habitan (Perea y cols, 2005; Perea y cols, 2004)

La mayor parte de los microorganismos que se albergan en la cavidad bucal son cocos y bacilos grampositivos y gramnegativos, tanto aerobios como anaerobios facultativos y anaerobios estrictos según sea el nicho ecológico (Negroni y cols, 2005; Liébana-Ureña y cols 2002; Nolte y cols, 1982)

Los **cocos grampositivos** están representados por los *Streptococos*, (principalmente representados por el *S. viridans*), en menor proporción se encuentran los *Staphilococcus ssp* (Liébana-Ureña y cols 2002; Ross y cols 1985) *S. mucilaginosus*, *Entococcus spp.*, *Abiotrophia spp.* y los anaerobios estrictos como *Peptostreptococcus* (Liébana-Ureña y cols 2002).

En el caso de los **cocos gramnegativos** se destaca el género *Neisseria* entre los aerobios y *Veillonella* como anaerobio (Liébana-Ureña y cols 2002; Ross y cols 1985).

Por su parte dentro de los **bacilos grampositivos** sobresalen los aerobios de los géneros *Actinomyces* y *Lactobacillus*, de los anaerobios los *Eubacterium* y *Bifidobacterium*, en los Bacilos gramnegativos enfatizan los anaerobios estrictos no esporulentos como *Porphyromonas ssp.*, *Prevotella ssp.*, *Fusobacterium ssp* y *Centipeda periodontii*, mientras que las bacterias anaerobias facultativas son *Actinobaccillus*, *actinomycetemocomitans*, *Haemophilus spp.*, *Eikenella corrodens*, *Capnocytophaga ssp* (Liébana-Ureña y cols 2002).

3.2 Distribución de los microorganismos según las diferentes regiones anatómicas

La **mucosa yugal** esta comprendida por *Streptococcus mitior* en un 60% del total, *S. sanguis* y *S. salivarius* aproximadamente un 11%, los *Lactobacillus*, *Veillonella*, *Porphyromonas*, *Prevotella*, *S. milleri*, mientras que los enterococos y treponemas se encuentran en un bajo número.

En el **paladar** se han aislado *Streptococcus*, *Lactobacillus* y *Haemophilus*, por esta razón la presencia de criptas y papilas en la **lengua**, torna el área adecuada para el desarrollo de microorganismos como: *S. salivarius*, (Gonzalez-Figueroa y cols, 1986)., microorganismo predominante que representa de 20%- 50% (Negróni y cols 2005; Ross y cols 1985) *S. mitior*, *S. milleri* y *S. sanguis* (Negróni y cols, 2005; Nolte y cols 1982), *Haemophilus*, *Lactobacillus*, *Vellonellas*, *Neisseria*, *Bacteroides* *Fusobacterium* y espiroquetas.

La **saliva** no posee una microflora propia, los microorganismos como *S.mutans* y *Lactobacillus* que se presentan en ella provienen de otros sitios, siendo la lengua su principal fuente (Negróni y cols, 2005). En el ser humano la saliva contiene aproximadamente 6 000 millones (6×10^9) de unidades formadoras de colonias (UFC) por ml entre las que se encuentran *Streptococcus*, *Peptostreptococos*, *Fusobacterium*, *Veillonella*, *Actinomyces*, *Corynebacterium*, *Neisseria*, *Nocardia* *Bacteroides*, *Lactobacillus*, espiroquetas, levaduras, protozoarios y otros (Nolte y cols 1982).

El **surco gingival** secreta líquido crevicular, el cual posee una compleja comunidad de microorganismos, grampositivos aerobios y anaerobios facultativos *S. sanguis*, *S. mitior*, enterococos y bacilos. En presencia de enfermedad periodontal hay un aumento en el tamaño de la bolsa, lo que causa una disminución de oxígeno y emergen los microorganismos anaerobios gramnegativos; *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Prevotella nigrescens*, *Fusobacterias nucleatum*, *Micromonas micros*, entre otros (Almaguer-Flores y cols, 2005).

Los **dientes** tienen microorganismos adheridos usualmente formando biopelículas denominadas placa dental; entre los que se encuentran *S. bucales*, bacilos filamentosos grampositivos y algunos anaerobios gramnegativos (Ross y cols, 1985).

La caries dental, la enfermedad periodontal y la periimplantitis se produce como consecuencia de la placa dental asociada al *Streptococcus*.

La endocarditis infecciosa se puede ver asociada con el *S. gordonii* y *S. Oralis* que forman parte de la microflora normal, cuando estos pasan de un pH ácido presente en la cavidad oral al torrente sanguíneo y encuentran un pH más elevado de 7,3 lo cual produce cambios en la conformación de proteínas de membrana lo que le permite adherirse y colonizar las válvulas cardíacas (Perea y cols, 2005).

3.3 Ortodoncia

La ortodoncia es el área de la odontología que comprende la supervisión, guía, y corrección de los problemas del crecimiento y maduración de las estructuras dentofaciales (Uribe-Restrepo y cols 2005), el diagnóstico de malformaciones entre los dientes y el hueso facial y la prevención o tratamiento oportuno por medio de la aplicación controlada de fuerzas mecánicas y/o la estimulación y la redirección de fuerzas funcionales dentro del complejo craneofacial con el fin de alcanzar y mantener una óptima relación fisiológica y estética entre las estructuras faciales y craneales (Ghafari y cols 1986).

Los aparatos de ortodoncia pueden alterar las características del medio bucal al favorecer la retención de restos alimenticios y placa dentobacteriana, al mismo tiempo que dificultan su remoción mecánica. Estos cambios ocasionan un desequilibrio y originan un aumento cuantitativo y cualitativo de la flora microbiana (Muraira y cols, 2007)

Estas variaciones pueden ocasionar la migración de microorganismos al flujo sanguíneo donde primero produce daños locales llegando a comprometer órganos vitales (Muraira y cols, 2007; Stevens y cols, 2000).

Estudios realizados en 1991 por Forberg y colaboradores mencionan que después de la colocación de aparatología fija se registra un aumento considerable en el número de *S. mutans* y *lactobacilos* en la saliva (Forsberg y cols, 1991) . Wilson y Gregory en 1995 encontraron un aumento en el número de microorganismos en dientes con aparatología fija atada con ligadura elástica que con ligadura metálica (Muraira y cols, 2007; Wilson y cols 1995) .

Theodore en 1995 menciona que los brackets metálicos influyen en los cambios ecológicos en el ambiente oral, así como un decremento en el pH y un aumento en la acumulación de la placa bacteriana (Eliades y cols,1995).

Los cambios que se manifiestan en la flora oral incluyen la elevación de las colonias de *S. mutans* (Scheie y cols, 1984). Estos niveles fueron perceptiblemente más altos durante la fase activa el tratamiento con aparatología fija y disminuyeron en la fase de retención del tratamiento (Rosenbloom y cols, 1991).

Otros estudios muestran un aumento en el número de microorganismos subgingivales como *Prevotella intermedia* y otros anaerobios durante el tratamiento con aparatología fija (Ristic y cols, 2008).

El instrumental utilizado en la práctica ortodóntica requiere cuidados especiales, debido a que se atiende un gran número de pacientes al día. Por ejemplo, algunos instrumentos diseñados para cortar alambre tienen acero con alto contenido de carbono y puntas de carburo, lo que los hace particularmente susceptibles a la corrosión durante el proceso de limpieza y esterilización (Hu-friedy, 2005; American-Orthodontics, 2005).

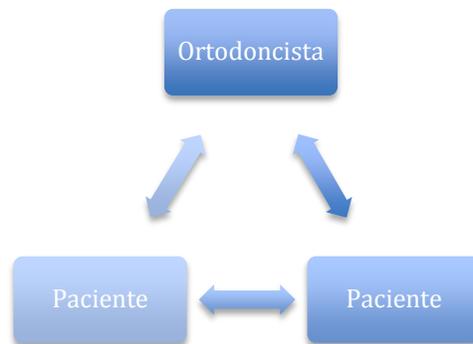
Dentro de este instrumental con mayor frecuencia debido a su uso, se encuentran:

1. Las pinzas de corte distal cuya función es realizar cortes en los extremos de los arcos en la técnica fija.
2. Las pinzas de corte de ligadura usualmente utilizadas para cortes lisos de alambre de ligadura.
3. El Extractor de bandas se empleado para la remoción de las bandas.
4. Las Pinza weingart son comúnmente utilizadas para la colocación de arcos y para doblar los extremos de estos mismos.
5. Las pinza tweed son usadas para dar torque al alambre rectangular, impidiendo el aplastamiento del alambre gracias a su sujeción paralela.
6. Las pinzas mathieu son ideales para la colocación de módulos elastoméricos (A1) (Dentaurum, 2008/2009)

El ortodoncista debe tener presente proteger a sus pacientes y así mismo de agentes infecciosos. Por ello, la manera más segura de evitar riesgo es considerar a todos los pacientes como contaminantes potenciales (Higashida y cols, 2005) .

En la siguientes figura se muestra que el ortodoncista y el instrumental utilizado en la clínica es la principal vía de transmisión entre un paciente y otro (Wichelhaus y cols, 2006; Higashida y cols, 2005). Debido a que los instrumentos ortodónticos

pueden contaminarse por la microflora presente en la cavidad bucal debemos de reducir el riesgo utilizando medio de desinfección.



3.4 Desinfección

la carga microbiana es la población de microorganismos viables en un material, componente o producto terminado (FDA, 2000)

El termino **boicida** es la descripción de un agente químico, usualmente de amplio espectro que inactiva microorganismos (McDonnell y cols, 1999).

La desinfección es la encargada de la destrucción de microorganismos por medio físicos o químicos (Venturelli y cols 2009; Sánchez-Saldaña y cols, 2005; FDA, 2000)

Entre los niveles de desinfección se encuentran, **la soluciones limpiadoras los cuales son** productos con capacidad de eliminar residuos o sustancias de desecho en las superficies por medios físicos o químicos. Pero no tienen la capacidad de evitar la proliferación de microorganismos (Sánchez-Saldaña y cols, 2005), **la desinfección de bajo nivel** esta destruye la mayor parte de las formas vegetativas bacterianas, tanto grampositivas como gramnegativas, algunos virus con o sin envoltura y hongos levaduriformes (Venturelli y cols 2009; Sánchez-Saldaña y cols, 2005), no elimina esporas, bacterias resistentes ni *Mycobacterium tuberculosis* (Guerra y cols, 2006), **la desinfección de nivel intermedio** cuya función es inactivar todas las formas bacterianas vegetativas, incluyendo *M. tuberculosis*, la mayoría de los virus con o sin envoltura y hongos filamentosos

pero no a las esporas resistentes (Venturelli y cols 2009; Sánchez-Saldaña y cols, 2005), la **desinfección de alto nivel** encargada de eliminar *M. tuberculosis*, virus, hongos y algunas esporas resistentes (Venturelli y cols 2009; Guerra y cols, 2006).

3.5 Clasificación de agentes desinfectantes según su grupo químico

Alcoholes (etanol o alcohol etílico) tienen actividad antimicrobiana. Su mecanismo de acción es destruir la membrana celular y desnaturalizando las proteínas.

Aldehídos (formaldehídos, glutaraldehído) se utilizan como desinfectantes de alto nivel. Su mecanismo de acción es actuar sobre las proteínas por desnaturalización y sobre los ácidos nucleicos y las proteínas por alquilación (Sánchez-Saldaña y cols, 2005).

Peróxido de hidrógeno tiene alto nivel de desinfección. Su mecanismo de acción se debe a la oxidación de los componentes de las células microbianas.

Surfactantes son sustancias que disminuyen la tensión superficial y tienen efecto humectante y emulsificante de partículas liposolubles facilitando su remoción.

Cloro y compuestos de cloro el más utilizado como desinfectante es el hipoclorito, posee nivel intermedio de desinfección (Negroni y cols, 2005).

Materiales y Métodos

4. MATERIALES Y METODOS

4.1 Población de estudio

4.1.1 Grupo experimental

La muestra que se utilizó fue obtenida de los alumnos del Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

El total estuvo constituido por 120 pinzas (60 de corte distal y 60 mathieu)

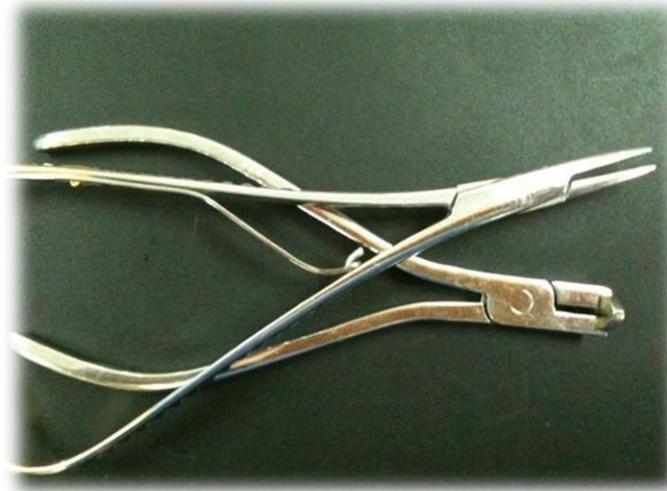


Fig. 1.-Fotos de pinzas utilizadas en el experimento

Las cuales fueron divididas en 3 juegos para su utilización; cada juego estuvo formado por 2 pinzas (1 de corte distal y 1 mathieu).

A estos juegos se les realizó una repetición en cada tiempo (5 minutos y 10 minutos), así como en cada solución desinfectante, obteniendo un total de 6 juegos por tiempo y solución.

4.1.2 Soluciones desinfectantes

Las solución desinfectantes utilizadas fueron la nueva solución *Estericide*® (solución electrolizada de superoxidación con pH neutro), *Microdacyn*® (agua super oxidación con pH neutro), *Lysol*® (compuesto a base de alcoholes), como control positivo se utilizo la clorhexidina (*Peroxidin* ®) la cual fue proporcionado por Láser México S.A (gsk- Glaxo-Smith Kline), y como control negativo el agua destilada.

4.2 Métodos

4.2.1 Obtención del material microbiológico

Las cepas “tipo” de *P.gigivales* ATCC53978, *C. albicans* ATCC7000611, *S. mutans* ATCC7987 fueron proporcionadas por la Dra. Miriam Angélica de la Garza Ramos, las cuales se encontraban conservadas en glicerol al 20%, en un refrigerado a -70°C en el laboratorio de biología molecular de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

4.2.2 Activación de las cepas

Para la activación de cepas, fue necesario tener un medio estéril a través de un mechero , dicho procedimiento se realizó dentro de la campana de flujo LabConco Purifer Class II Biosafety, para evitar contaminación alguna

Por medio de una micropipeta eppendorf se obtuvieron las alicuotas de cada bacteria, estas fueron inoculadas dentro de tubos de 18 x 150 mm, que contenían 5ml de caldo de cultivo de Tripticaseina de Soya (BD BIOXON), los cuales fueron colocados en la incubadora Shell Lab a 37°C durante 72 hrs.

Trascurridas las 72 hrs. se tomó 1 ml de cada uno de los cultivos y se depositaron en tubos eppendorf estériles, estos fueron colocados en refrigeración a 8°C para posteriormente realizar nuevas resiembras

De los mismos tubos se tomó otro 1ml de cada cultivo y colocaron en tubos eppendorf estériles para ser centrifugados a 10,000 rpm durante 1 min. en MiniStin plus Eppendor para agrupar el paquete celular.

Se agregó otro ml del cultivo bacteriano inicial al paquete celular, para posteriormente colocarlo sobre el vórtex maxi-Mix Thermolyne tipo 16700, consiguiendo una mezcla homogénea y así lograr la concentración bacteriana deseada para cada uno de los experimentos a realizar.

4.2.3 Preparación del mix

Se prepararon 2 pomaderas con 10 ml de caldo de Tripticaseina de Soya cada una, dentro de este cultivo estéril se colocaron las concentraciones bacterianas deseadas de cada cultivo, y se incubaron por un periodo 2 hrs. A partir de esto se consiguió tener el mix utilizado en cada tiempo.

4.2.4 Exposición del instrumental al material biológico

Cada juego de pinzas (corte distal y mathieu) fue expuesto a contaminación durante 1 minuto en el mix preparado.

Posterior a la contaminación se expuso el juego de pinza a 20ml de solución desinfectante en el tiempo de 5 y 10 minutos respectivamente, esto fue realizado por duplicado para cada tiempo.

Este procedimiento se efectuó con cada solución desinfectante.

Terminado el proceso de desinfección, cada pinza fue lavada con 5ml agua destilada estéril y recolectadas en cajas de petri estériles

De esta colecta se tomaron 100µl para inocular en nuevas cajas petri con agar Tripticaseina de Soya, las cuales posteriormente fueron trasladadas a la incubadora a 37°C por 24 hrs.

4.2.5 Evaluación de la actividad de los agentes desinfectantes

Se observó el crecimiento de las unidades formadoras de colonias y se comparó con la tabla IVOCLAR VIVADENT clínica

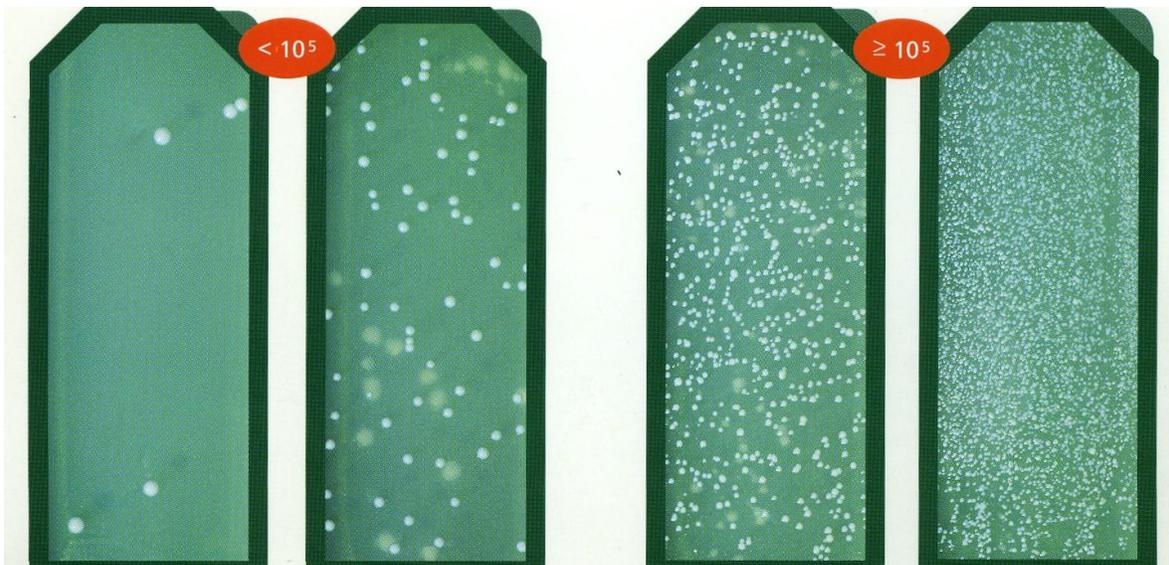


Fig. 3 .- tabla IVOCLAR VIVADENT clínica utilizada para observar el crecimiento de las colonias bacterianas
foto derecha (medianamente libre de contaminación), foto izquierda (contaminada)

4.3 Método Estadístico

Para la obtención de los resultados se realizó la siguiente tabla:

Soluciones	Juegos	Pinzas	Repeticiones	5 min.	10 min.
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3			3	3
4					
5					

Correspondiendo a la primera columna (soluciones) el número 1 fue asignado a la solución desinfectante Lysol[®], el número 2 al Estericide[®], número 3 Clorexidina[®], número 4 Microdacyn[®], número 5 Agua destilada, continuando con la segunda columna (juego de pinzas) se utilizaron tres juegos a los cuales se les asignó números consecutivos del 1 al 3, en la tercera columna (pinzas) se fijó el número 1 para la pinza corte distal y número 2 para la pinza mathieu, en la siguiente columna se utilizaron 2 repeticiones para cada juego de pinzas, en el tiempo 5 y 10 minutos se utilizó el número 1 para indicar libre de contaminación, número 2 medianamente libre de contaminación, número 3 contaminado o sin desinfección

Debido a que las variable solución no se comporta normalmente, se aplicó la prueba Kruskal-Wallis para comparar los resultados de la aplicación de cada solución.

Los resultados de dicha prueba arrojan valores de Chi cuadrada y la significancia para determinar a posible diferencia significativa de la variable con base a los diferentes grupos formados por las distintas solución. También proporciona una tabla de rangos promedios que indica el grado de importancia de cada solución en la variable analizar.

Resultados

5. RESULTADOS

Las variables obtenidas durante el estudio fueron procesadas con el paquete estadístico SPSS v.15.0 obteniendo los siguientes resultados.

5.1 Descriptiva del Grupo de Estudio

Como se mencionó, la muestra se constituyó por 60 pinzas (30 pinzas de corte distal y 30 mathieu), divididas en grupos.

Cada grupos conformado de un par de pinzas, con los cuales se realizaron tres repeticiones del proceso de desinfección en los diferentes tiempos (5 min, 10 min)

5.2 Diferentes tiempos de desinfección (5min).

En la tabla I se muestran las frecuencias y porcentajes del total de pinzas colocadas en los líquidos desinfectantes; en un tiempo de cinco minutos, las diferentes pinzas se encuentran separadas por tipo y cantidad de desinfección obtenida

Tabla I: Frecuencias y porcentajes del total de pinzas en un tiempo de 5 minutos

PINZAS	LIBRE DE CONTAMINACIÓN	MEDIANAMENTE LIBRE	CONTAMINADOS	TOTAL
Corte distal				
Recuento	5	16	9	30
% de pinzas	16.7%	53.3%	30.0%	100.0%
%de cinco min	41.7%	53.3%	50.0%	50.0%
% del total	8.3%	26.7%	15.0%	50.0%
Mathieu				
Recuento	7	14	9	30
% de pinzas	23.3%	46.7%	30.0%	100.0%
%de cinco min	58.3%	46.7%	50.0%	50.0%
% del total	11.7%	23.3%	15.0%	50.0%
Total				
Recuento	12	30	18	60
% de pinzas	20.0%	50.0%	30.0%	100.0%
%de cinco min	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
% del total	20.0%	50.0%	30.0%	100.0%

Descripción de la tabla.

5.2.1 Libres de contaminación en un tiempo de 5 minutos

Se observa que 5 pinzas de corte distal resultaron libres de contaminación, las cuales representan el 16.7% de las 30 pruebas realizadas a este tipo de pinzas, lo que constituye el 41.7 % del total de las pruebas en un tiempo de 5 minutos (12) y un 8.3% del total de pruebas efectuadas a todas las pinzas(60).

De las pinzas mathieu siete resultaron libres de contaminación, éstas conforman el 23.3% de las 30 pruebas realizadas, el 58.3% del total de los resultados libres de contaminación (12), y un 11.7% (60) del total de pruebas.

5.2.2 Medianamente libres de contaminación en un tiempo de 5 minutos

De las pinzas de corte distal se obtuvieron 16 medianamente libres de contaminación, éstas constituyen el 53.3% de las 30 pruebas, el 53.3% del total de pruebas medianamente libres (30), 26.7% del total.

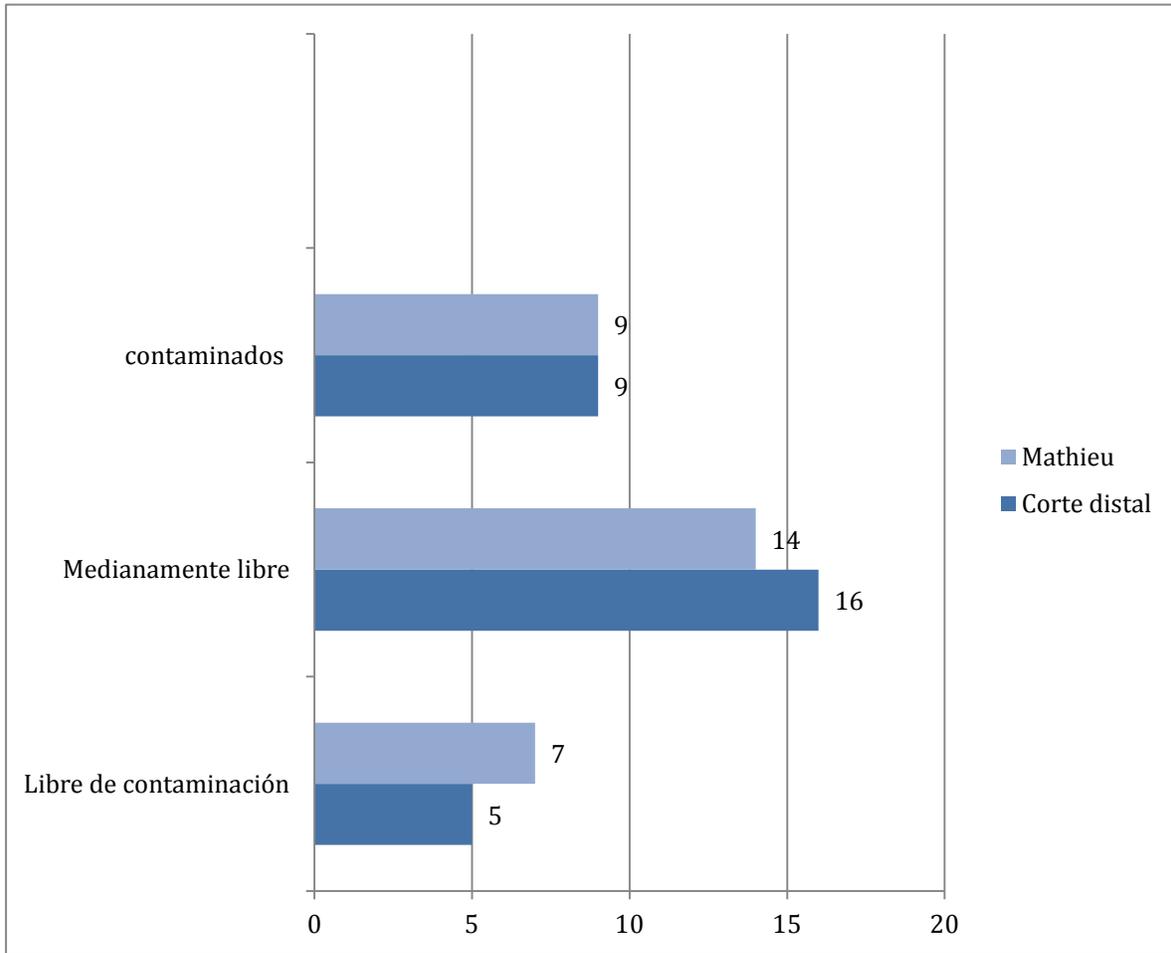
Se clasificaron 14 pinzas mathieu medianamente libres de contaminación, estas suman el 46% de las 30 pruebas, el 46.7% del total de pruebas medianamente libres en 5 minutos (30), 23.3% del total de pruebas (60).

5.2.3 Sin desinfección (contaminadas) en un tiempo de 5 min.

Se encontraron 9 pinzas de corte distal contaminadas, esto indica el 30.0% de las 30 pruebas, el 50.0% del total de las mismas sin desinfección (18), 15.0% de la muestra.

Nueve pinzas mathieu se ubicaron contaminadas lo cual muestra el 30.0% de las 30 pruebas, el 50.0% del total de pruebas sin desinfección (18), 15.0% del total.

Lo mencionado anteriormente se muestra en la grafica I



Grafica I: resultados del total de pinzas colocadas en los líquidos desinfectantes en un tiempo de 5 minutos.

N= 30 mathieu

N=30 Corte distal

5.3 Diferentes tiempos de desinfección (10min).

En la tabla II se muestran las frecuencias y porcentajes del total de pinzas colocadas en los líquidos desinfectantes; en un tiempo de diez minutos, las diferentes pinzas se encuentran separadas por tipo y cantidad de desinfección obtenida

Tabla II: Frecuencias y porcentajes del total de pinzas en un tiempo de 10 minutos

PINZAS	LIBRE DE CONTAMINACIÓN	MEDIANAMENTE LIBRE	CONTAMINADOS	TOTAL
Corte distal				
Recuento	11	11	8	30
% de pinzas	36.7%	36.7%	26.7%	100.0%
%de diez min	42.3%	55.0%	57.1%	50.0%
% del total	18.3%	18.3%	13.3%	50.0%
Mathieu				
Recuento	15	9	6	30
% de pinzas	50.0%	30.0%	20.0%	100.0%
%de diez min	57.7%	45.0%	42.9%	50.0%
% del total	25.0%	15.0%	10.0%	50.0%
Total				
Recuento	26	20	14	60
% de pinzas	43.3%	33.3%	23.3%	100.0%
%de diez min	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
% del total	43.3%	33.3%	23.3%	100.0%

Descripción de la tabla.

5.3.1 Libres de contaminación en un tiempo de 10 minutos

Once pinzas de corte distal se encontraron libresde contaminación, las cuales conforman el 36.7% de las 30 pruebas realizadas a este tipo de pinzas, lo que constituyendo el 42.3 % del total de pruebas libres en un tiempo de 10 minutos (26), 18.3% del total de pruebas realizadas a todas las pinzas (60).

Se registraron 15 pinzas mathieu libres de contaminación; lo cual indica un 50% de las 30 pruebas realizadas, un 57.7% del total de pruebas libres (26), y un 25.0% (60) del total de pruebas.

5.3.2 Medianamente libres de contaminación en un tiempo de 10 minutos

Se obtuvieron 11 pinzas de corte distal medianamente libres de contaminación, lo que muestra un 36.7% de las 30 pruebas; 55.0% del total de pruebas

medianamente libres de contaminación a los 10 minutos (20), y un 18.3% del total de pruebas (60).

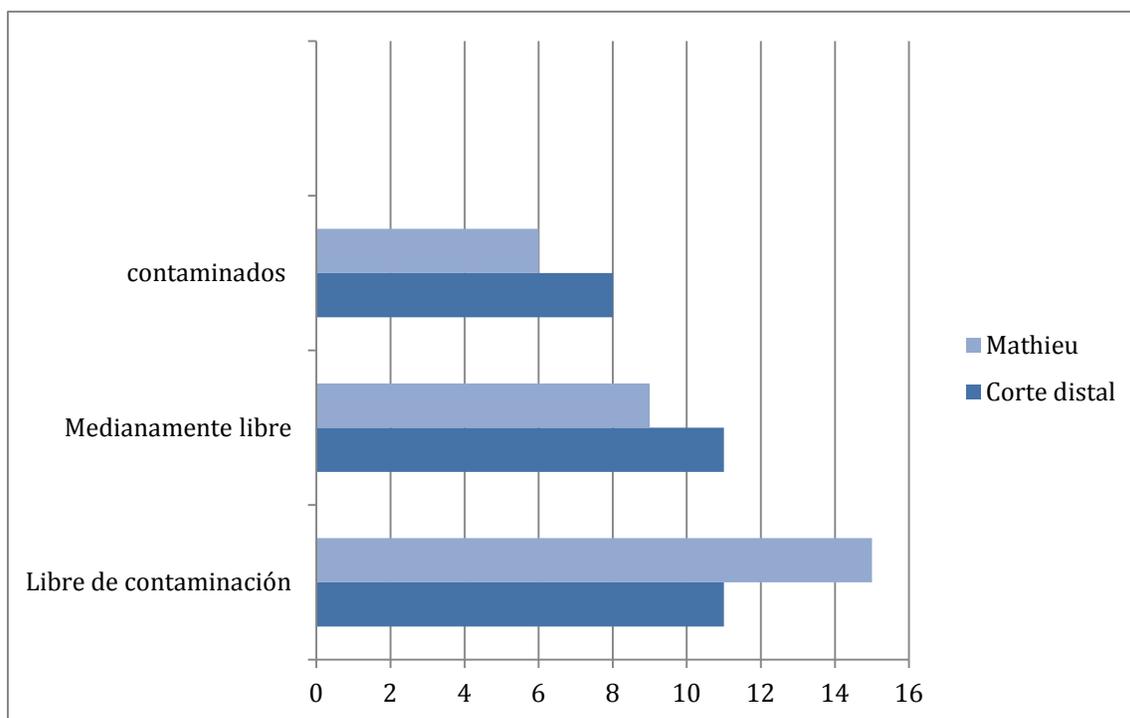
Nueve pinzas mathieu se ubicaron medianamente libres; esto representa el 30.0% de las 30 pruebas, el 45.0% del total de pruebas sin desinfección (20), 15.0% del total de pruebas realizadas (60).

5.3.3 Sin desinfección (contaminadas) en un tiempo de 10 min.

De las pinzas de corte distal se clasificaron 8 pinzas sin desinfección, estas constituyen el 26.7% de las 30 pruebas, el 57.1% del total de pruebas sin desinfección (14), 13.3% (60) del total de pruebas.

Seis pinzas mathieu se muestran sin desinfección esto significa el 20.0% de las 30 pruebas, el 42.9.% del total de pruebas sin desinfección (14), 15.0% del total de pruebas realizadas (60).

Lo anteriormente se representa en la gráfica II



Grafica II: resultados del total de pinzas colocadas en los líquidos desinfectantes en un tiempo de 10 minutos.

N= 30 mathieu

N=30 Corte distal

5.4 Pinzas de Corte distal en un tiempo de 5 minutos

Rangos

Tabla III: Prueba de Kruskal-Wallis en pinzas de corte dista con un tiempo de desinfección de 5 minutos

	Solución	N	Rango promedio
Cinco minutos	1	6	10.00
	2	6	15.58
	3	6	10.00
	4	6	15.92
	5	6	26.00
	Total		30

N: número de pinzas

Soluciones:

- 1: Lysol[®]
- 2: Estericide^{®27}
- 3: Clorexidina[®]
- 4: Microdacyn[®]
- 5: Agua destilada

Estadísticos de contraste(a,b)

Tabla IV: Resultados de Chi-cuadrada en las pinzas de corte dista con un tiempo de desinfección de 5 minutos

	Cinco minutos
Chi-cuadrado	16.186
Gl	4
Sig. asintót.	.003

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Solución

La solución 1 es igual que la 3, la 2 igual que la 4 y la 5 es diferente a las demás.

Se encontró diferencia significativa entre las soluciones de acuerdo al nivel de desinfección con la prueba Kuskal-Wallis ($\chi^2=16.186$, $P= 0.003$)

5.4.1 Diferentes soluciones desinfectantes en un tiempo de 5 minutos.

En la tabla V se muestran las frecuencias y porcentajes de pruebas realizadas con las 5 soluciones y los diferentes niveles de desinfección en un tiempo de 5 minutos con las pinzas de corte distal

Tabla V: Frecuencias y porcentajes de las pinzas de corte distal en un tiempo de 5 minutos

PINZAS	LIBRE DE CONTAMINACIÓN	MEDIANAMENTE LIBRE	CONTAMINADOS	TOTAL
1 Lysol®				
Recuento	2	4	0	6
% de solución	33.3%	66.7%	.0%	100.0%
%de cinco min	40.0%	25.0%	.0%	20.0%
% del total	6.7%	13.3%	.0%	20.0%
2 Estericide®				
Recuento	0	5	1	6
% de solución	.0%	83.3%	16.7%	100.0%
%de cinco min	.0%	31.3%	11.1%	20.0%
% del total	.0%	16.7%	3.3%	20.0%
3 Clorexidina®				
Recuento	2	4	0	6
% de solución	33.3%	66.7%	.0%	100.0%
%de cinco min	40.0%	25.0%	.0%	20.0%
% del total	6.7%	13.3%	.0%	20.0%
4 Microdacyn®				
Recuento	1	3	2	6
% de solución	16.7%	50.0%	33.3%	100.0%
%de cinco min	20.0%	18.8%	22.2%	20.0%
% del total	3.3%	10.0%	6.7%	20.0%
5 agua destilada				
Recuento	0	0	6	6
% de solución	.0%	.0%	100.0%	100.0%
%de cinco min	.0%	.0%	66.7%	20.0%
% del total	.0%	.0%	20.0%	20.0%
Total				
Recuento	5	16	9	30
% de solución	16.7%	53.3%	30.0%	100.0%
%de cinco min	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
% del total	16.7%	53.3%	30.0%	100.0%

Descripción de la tabla.

5.4.1 .1 Libres de contaminación en un tiempo de 5 minutos

Con las soluciones 1 (Lysol[®]) y 3 (Clorexidina[®]), se encontraron 2 pinzas, estas conforman el 33.3% de las 6 pruebas realizadas con estas soluciones a las pinzas, el 40.0 % del total de pruebas libres de contaminación en un tiempo de 5 minutos (5), 6.7% del total de pruebas.

De estas pinzas de corte distal ninguna se manifestó libres de contaminación con las soluciones 2 (Estericide[®]) y 5 (agua destilada), las cuales representan un .0% de las 6 pruebas efectuadas con esta solución a las pinzas, un .0 % del total de pruebas libres de contaminación en un tiempo de 5 minutos (5), .0% del total de pruebas realizadas (30).

Se clasifico solamente 1 pinza libre de contaminación con la solución 4 (Microdacyn[®]) , esto conforma el 16.7% de las 6 pruebas llevadas a cabo, el 20.0% del total de pruebas libres en 5 minutos (5), 3.3% del total de pruebas (30).

5.4.1.2 Medianamente Libres de contaminación en un tiempo de 5 minutos

Cuatro pinzas del tipo de corte en cuestión; se ubicaron medianamente libres de contaminación con las soluciones 1, y 3, lo que expresa un 66.7% de las 6 pruebas realizadas a las pinzas, un 25.0 % del total de pruebas medianamente libres en un tiempo de 5 minutos (16), 13.3% del total de pruebas realizadas (30).

Se obtuvieron 5 pinzan medianamente libres de contaminación con la solución 2, lo que muestra un 83.3% de las 6 pruebas realizadas a estas pinzas, 31.3% del total de pruebas medianamente libres de contaminación a los 5 minutos (16), y un 16.7% del total de pruebas (30).

En una sola pinza se encontró medianamente libre de contaminación con la solución 4, lo cual representa un 50.0% de las 6 pruebas realizadas con esta solución a las pinzas, un 18.8% del total de pruebas (16), y un 10.0% del total de pruebas realizadas (30).

En ningún caso se pudieron registrar pinzas medianamente libres de contaminación con la solución 5, esto significa un .0% de las 6 pruebas, un .0% del total de pruebas libres (5), .0% del total de pruebas realizadas (30).

5.4.1.3 Sin desinfección (contaminadas) en un tiempo de 5 minutos

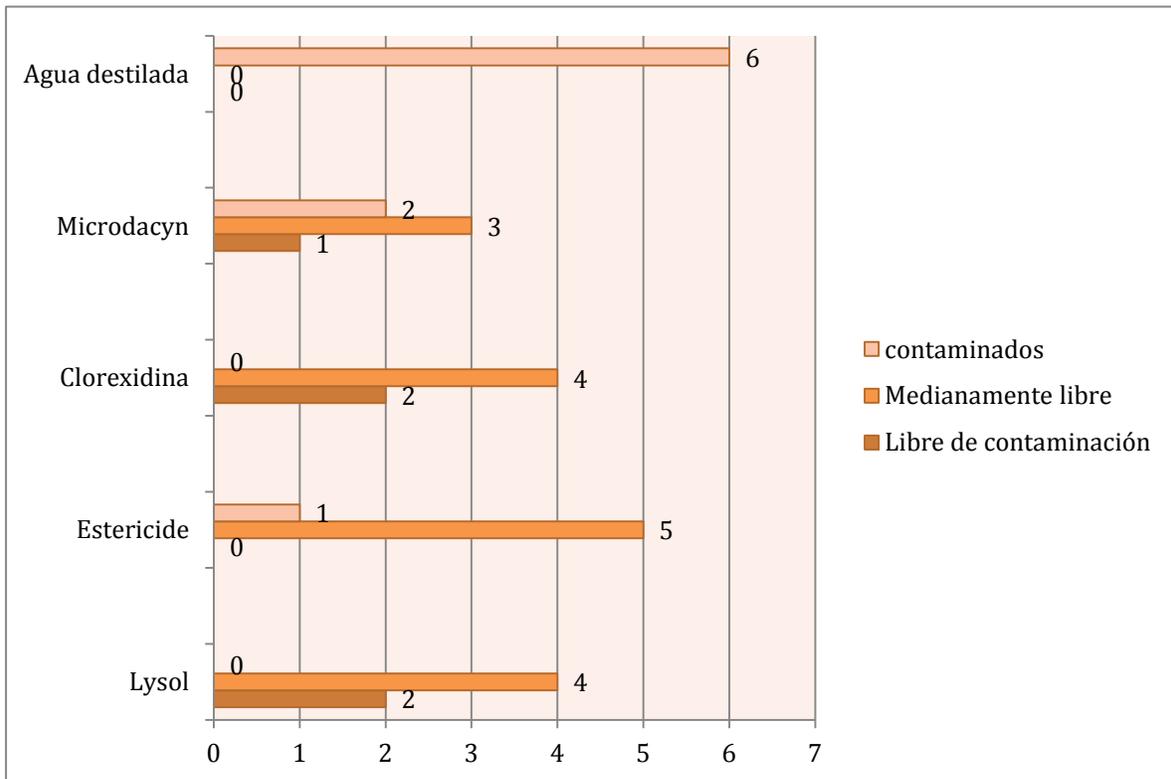
De las pinzas sin desinfección con las soluciones 1 y 3, no se logró registrar ninguna, estas representan un .0% de las 6 pruebas efectuadas, un .0% del total de pruebas sin desinfección (9), y un.0% del total (30).

Con la solución 2 se clasificó 1 pinza de este tipo sin desinfección, lo que expresa un 16.7% de las 6 pruebas practicadas, 11.1% del total de pruebas contaminadas a los 5 minutos (9), y un 3.3% del total de pruebas (30).

Dos pinzas se encontraron sin desinfección con la solución 4; estas conforman el 33.3% de las 6 pruebas, 22.2% del total de pruebas en el tiempo citado (9), y un 6.7% del total (30).

Se obtuvieron 6 pinzas sin desinfección con la solución 5, lo que indica un 100.0% de las 6 pruebas llevadas a cabo, 66.7% del total de pruebas contaminadas a los 5 minutos (9), y un 20.0% del total (30)

Lo anteriormente se representa en la gráfica III



Grafica III: Resultados de las pinzas de corte distal con las pruebas realizadas con las 5 soluciones y los diferentes niveles de desinfección en un tiempo de 5 minutos

N= 30 mathieu

N=30 Corte distal

Tabla VI: Resultados de Chi-cuadrada en las pinzas de corte dista en un tiempo de 5 minutos

	Valor	gl	Sig asintótica (bilateral)
Chi-cuadrada de Pearson	22.403 ^a	8	.004

a. 15 casillas (100.0%) tienen una frecuencia esperada inferior)

a. 5 . La frecuencia mínima esperada es 1.00

Hay una dependencia altamente significativa ($\chi^2 = 22.403$, $p = 0.004$) entre el nivel de desinfección y los tipos de solución

5.5 Pinzas de Corte distal en un tiempo de 10 minutos

Rangos

Tabla VII: Prueba de Kruskal-Wallis en las pinzas de corte dista en un tiempo de desinfección de 10 minutos

	Solución	N	Rango promedio
Diez minutos	1	6	7.83
	2	6	15.17
	3	6	7.83
	4	6	20.17
	5	6	26.50
	Total		30

N: numero de pinzas

Soluciones:

- 1: Lysol[®]
- 2: Estericide[®]
- 3: Clorexidina[®]
- 4: Microdacyn[®]
- 5: Agua destilada

Estadísticos de contraste(a,b)

Tabla VIII: Resultados de Chi-cuadrada en las pinzas de corte dista en un tiempo de 10 minutos

	Diez minutos
Chi-cuadrado	22.824
gl	4
Sig. asintót.	.000

- a Prueba de Kruskal-Wallis
- b Variable de agrupación: Solución

La solución 1 es igual que la 3, la 4 , 5 y la 3 son diferentes a las demás.

Se registro diferencias significativa entre las soluciones de acuerdo al nivel de desinfección con la prueba Kuskal-Wallis ($\chi^2 = 22.824$, $P = 0.000$)

5.5.1 Diferentes soluciones desinfectantes en un tiempo de 10 minutos.

En la tabla IX se muestran las frecuencias y porcentajes de pruebas realizadas con las 5 soluciones y los diferentes niveles de desinfección en un tiempo de 10 minutos con las pinzas de corte distal.

Tabla IX: Frecuencias y porcentajes de las pinzas de corte distal en u tiempo de 10 minutos

PINZAS	LIBRE DE CONTAMINACIÓN	MEDIANAMENTE LIBRE	CONTAMINADOS	TOTAL
1 Lysol®				
Recuento	5	1	0	6
% de solución	83.3%	16.7%	.0%	100.0%
%de diez min	45.5%	9.1%	.0%	20.0%
% del total	16.7%	3.3%	.0%	20.0%
2 Estericide®				
Recuento	1	5	0	6
% de solución	16.7%	83.3%	.0%	100.0%
%de diez min	9.1%	45.5%	.0%	20.0%
% del total	3.3%	16.7%	.0%	20.0%
3 Clorexidina®				
Recuento	5	1	0	6
% de solución	383.3%	16.7%	.0%	100.0%
%de diez min	45.5%	9.1%	.0%	20.0%
% del total	16.7%	3.3%	.0%	20.0%
4 Microdacyn®				
Recuento	0	4	2	6
% de solución	.0%	66.7%	33.3%	100.0%
%de diez min	.0%	36.4%	25.0%	20.0%

% del total	.0%	13.3%	6.7%	20.0%
5 agua destilada				
Recuento	0	0	6	6
% de solución	.0%	.0%	100.0%	100.0%
%de diez min	.0%	.0%	75.0%	20.0%
% del total	.0%	.0%	20.0%	20.0%
Total				
Recuento	11	11	8	30
% de solución	36.7%	36.7%	26.7%	100.0%
%de diez min	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
% del total	36.7%	36.7%	26.7%	100.0%

Descripción de la tabla.

5.5.1.1 Libres de contaminación en un tiempo de 10 minutos

Se registraron cinco pinzas libre de contaminación con las soluciones 1 (Lysol®), y 3 (Clorexidina®), esto representa el 83.3% de las 6 pruebas realizadas con estas soluciones a las pinzas, el 45.5.% del total de pruebas libres de contaminación en un tiempo de 10 minutos (11),y el 16.7 % del total de pruebas realizadas (30).

Con la solución 2 (Estericide®) se obtuvo 1 pinza libre de contaminación, lo que muestras un 16.7% de las 6 pruebas practicadas, 9.1% del total de pruebas libres de contaminación (11) y el 3.3 % del total (30).

En el caso de esta pinza no se registró ninguna libre de contaminación con la solución 4 (Microdacyn®) esto significa un .0% de las 6 pruebas realizadas, un .0 % del total de pruebas en el tiempo establecido (11), .0% del total de pruebas realizadas (30).

Con la solución 5 (agua destilada) no se clasificaron pinzas libres de contaminación, lo que indica un .0% de las 6 pruebas, .0% del total de pruebas libres (11), y un .0% del total (30).

5.5.1.2 Medianamente Libres de contaminación en un tiempo de 10 minutos

Una pinza de corte distal se muestran medianamente libre de contaminación con las soluciones 1 y 3, esto significa un 16.7% de las 6 pruebas realizadas con estas soluciones a las pinzas, un 9.1.% del total de pruebas medianamente libres a los 10 minutos (11), y un 3.3% del total de pruebas realizadas (30).

Con la solución 2 se clasificaron 5 pinzas medianamente libre de contaminación, lo que expresa un 83.3% de las 6 pruebas ejecutadas , 45.5% del total de pruebas en 10 minutos (11), y un 16.7% del total (30).

Cuatro pinzas se encontraron medianamente libre de contaminación con la solución 4, estas conforman el 6.6.7% de las 6 pruebas practicadas, 36.4% del total de pruebas en el tiempo citado (11), y un 13.3% del total (30).

No se obtuvo ninguna pinza medianamente libre de contaminación con la solución 5, lo que indica un .0% de las 6 pruebas efectuadas, .0% del total de pruebas medianamente libres (11), y un.0% del total (30).

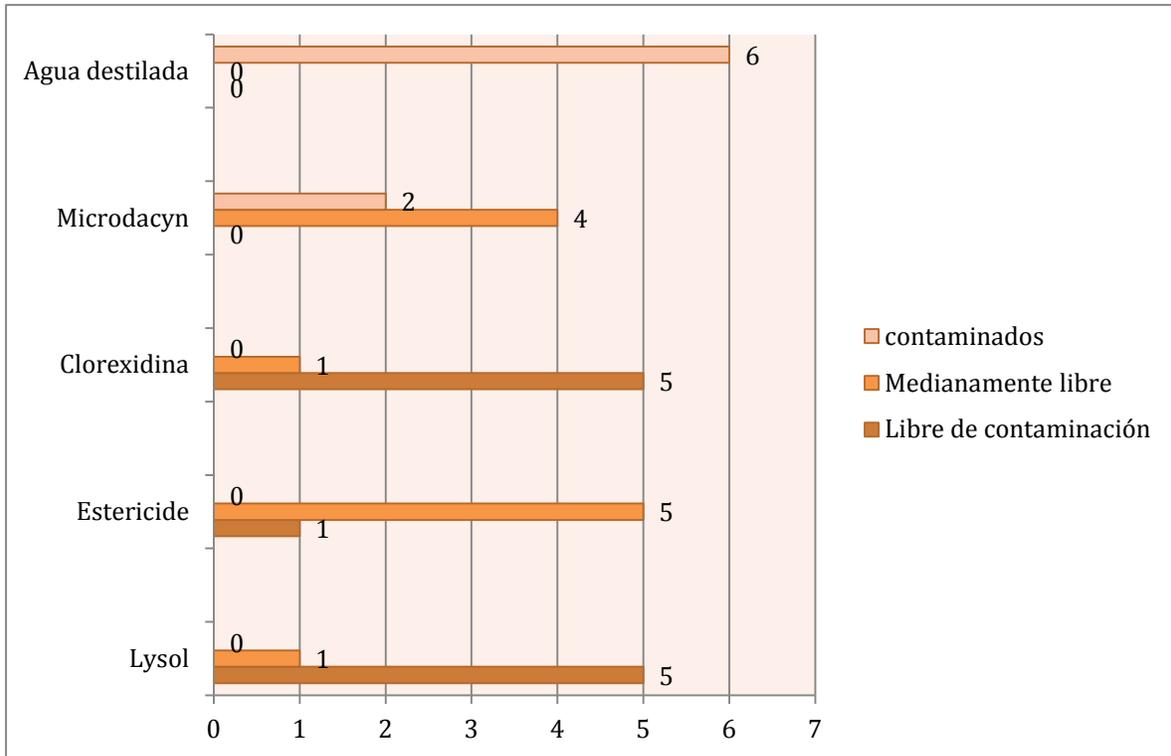
5.5.1.3 Sin desinfección (contaminadas) en un tiempo de 10 minutos

Ninguna pinza de corte distal se encontró sin desinfección con las soluciones 1 , 2 y 3, esto significa un .0% de las 6 pruebas realizadas con estas soluciones a las pinzas, un .0.% del total de pruebas sin desinfección a los 10 minutos (8), .0% del total de pruebas realizadas (30).

Dos pinzas se encontraron sin desinfección con la solución 4, estas constituyen el 33.3% de las 6 pruebas realizadas, el 25.0% del total de pruebas en el tiempo indicado (8), y un 6.7% del total de pruebas realizadas (30).

Se muestran 6 pinzas sin desinfección con la solución 5, lo que indica un 100.0% de las 6 pruebas ejecutadas, 66.7% del total de pruebas (8), y un 20.0% del total (30).

Lo anteriormente se representa en la gráfica IV



Grafica IV: Resultados de las pinzas de corte distal con las pruebas realizadas con las 5 soluciones y los diferentes niveles de desinfección en un tiempo de 10 minutos

N= 30 mathieu

N=30 Corte distal

Tabla X: Resultados de Chi-cuadrada en las pinzas de corte dista en un tiempo de 10 minutos

	Valor	gl	Sig asintótica (bilateral)
Chi-cuadrada de Pearson	37.727 ^a	8	.000

a.15 casillas (100.0%) tienen una frecuencia esperada inferior

a.5 . La frecuencia mínima esperada es 1.60

Hay una dependencia altamente significativa ($\chi^2 = 37.727$, $p = 0.000$) entre el nivel de desinfección y los tipos de solución, a los diez minutos mayormente que a los cinco minutos.

5.6 Pinzas Mathieu en un tiempo de 5 minutos

Rangos

Tabla XI: Prueba de Kruskal-Wallis en las pinzas Mathieu en un tiempo de 5 minutos

	Solución	N	Rango promedio
Cinco minutos	1	6	20.25
	2	6	18.33
	3	6	5.75
	4	6	12.92
	5	6	20.25
	Total		30

N: numero de pinzas

Soluciones:

- 1: Lysol[®]
- 2: Estericide[®]
- 3: Clorexidina[®]
- 4: Microdacyn[®]
- 5: Agua destilada

Estadísticos de contraste(a,b)

Tabla XII: Resultados de Chi-cuadrada en las pinzas Mathieu en un tiempo de 5 minutos

	Cinco min
Chi-cuadrado	13.950
gl	4
Sig. asintót.	.007

a Prueba de Kruskal-Wallis

b Variable de agrupación: Solución

La solución 1 es igual que la 2 y la 5, la 3 es diferente a las demás y la 4 también

Se encontró diferencias significativa entre las soluciones de acuerdo al nivel de desinfección con la prueba Kuskal-Wallis ($\chi^2 = 13.950$, $P = 0.007$)

5.6.1 Diferentes soluciones desinfectantes en un tiempo de 5 minutos.

En la tabla XIII se muestran las frecuencias y porcentajes de pruebas realizadas con las 5 soluciones y los diferentes niveles de desinfección en un tiempo de 5 minutos con las pinzas Mathieu

Tabla XIII: Frecuencias y porcentajes de las pinzas mathieu en u tiempo de 5 minutos

PINZAS	LIBRE DE CONTAMINACIÓN	MEDIANAMENTE LIBRE	CONTAMINADOS	TOTAL
1 Lysol®				
Recuento	0	3	3	6
% de solución	.0%	50.0%	50.0%	100.0%
%de cinco min	.0%	21.4%	33.3%	20.0%
% del total	.0%	10.0%	10.0%	20.0%
2 Estericide®				
Recuento	0	4	2	6
% de solución	.0%	66.7%	33.3%	100.0%
%de cinco min	.0%	28.6%	22.2%	20.0%
% del total	.0%	13.3%	6.7%	20.0%
3 Clorexidina®				
Recuento	5	1	0	6
% de solución	83.3%	16.7%	.0%	100.0%
%de cinco min	71.4%	7.1%	.0%	20.0%
% del total	16.7%	3.3%	.0%	20.0%
4 Microdacyn®				
Recuento	2	3	1	6
% de solución	33.3%	50.0%	16.7%	100.0%
%de cinco min	28.6%	21.4%	11.1%	20.0%
% del total	6.7%	10.0%	3.3%	20.0%

5 agua destilada				
Recuento	0	3	3	6
% de solución	.0%	50.0%	50.0%	100.0%
%de cinco min	.0%	21.4%	33.3%	20.0%
% del total	.0%	10.0%	10.0%	20.0%
Total				
Recuento	7	14	9	30
% de solución	23.3%	46.7%	30.0%	100.0%
%de cinco min	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
% del total	23.3%	46.7%	30.0%	100.0%

Descripción de la tabla.

5.6.1.1 Libres de contaminación en un tiempo de 5 minutos

No se obtuvo ninguna pinza libre de contaminación con las soluciones 1 (Lysol®), 2 (Estericide®), 5 (agua destilada) lo que indica un .0% de las 6 pruebas efectuadas, .0% del total de pruebas medianamente libres (7), y un.0% del total (30).

Con la solución 3 (Clorexidina®), se registraron 5 pinzas libres de contaminación, estas conforman el 83.3% de las 6 pruebas, el 71.4% del total de pruebas en un tiempo de 5 minutos (7), 16.7% del total de pruebas (30).

De estas pinzas se clasificaron 2 libres de contaminación con la solución 4 (Microdacyn®), lo que expresa el 33.3% de las 6 pruebas llevadas a cabo, el 28.6% del total de pruebas libres (7), 6.7% del total de pruebas (30).

5.6.1.2 Medianamente Libres de contaminación en un tiempo de 5 minutos

Tres pinzas Mathieu se encontraron medianamente libres de contaminación con las soluciones 1,4,5 lo que expresa un 50.0% de las 6 pruebas realizadas a las pinzas, un 21.4 % del total de pruebas medianamente libres en un tiempo de 5 minutos (14), 10.0% del total de pruebas realizadas (30).

Con la solución 2 se clasificaron 4 pinzas medianamente libres de contaminación, esto indica un 66.7% de las 6 pruebas practicadas, 28.6% del total de pruebas en un tiempo de 5 minutos (14), y un 13.3% del total (30).

Se obtuvo 1 pinza medianamente libres de contaminación con la solución 3, lo que muestra un 16.7% de las 6 pruebas ejecutadas realizadas a estas pinzas, 7.1% del total de pruebas medianamente libres de contaminación a los 5 minutos (14), y un 3.3% del total (30).

5.6.1.3 Contaminadas en un tiempo de 5 minutos

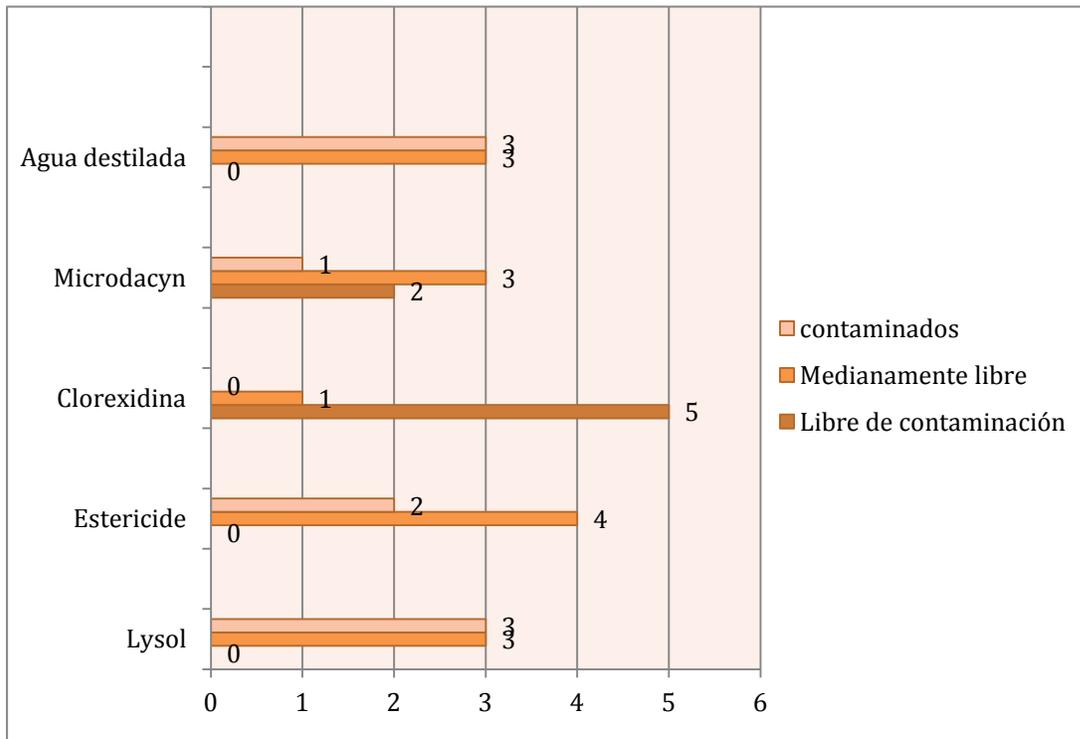
Con las soluciones 1 y 5 se obtuvieron 3 pinzas sin desinfección para cada solución, esto muestra un 50.0% de las 6 pruebas realizadas a estas pinzas, 33.3% del total de pruebas contaminadas a los 5 minutos (9), y un 10.0% del total de pruebas (30).

Dos pinzas se encontraron sin desinfección con la solución 2, estas constituyen el 33.3% de las 6 pruebas, el 22.2% del total de pruebas a los 5 minutos (9), y un 6.7% del total de pruebas realizadas (30).

Ninguna pinza se registro sin desinfección con la solución 3, lo cual representa un .0% de las 6 pruebas realizadas con esta solución a las pinzas, un .0% del total de pruebas (9), y un .0% del total (30).

Se muestra 1 pinza sin desinfección con la solución 4, lo que indica un 16.7% de las 6 pruebas practicadas, 11.1% del total de pruebas medianamente libres (9), y un 3.3% del total de pruebas (30).

Lo anteriormente se representa en la gráfica V



Grafica V: Resultados de las pinzas Mathiue con las pruebas realizadas con las 5 soluciones y los diferentes niveles de desinfección en un tiempo de 5 minutos

Tabla XIV: Resultados de Chi-cuadrada en las pinzas Mathiue en un tiempo de desinfección de 5 minutos

	Valor	gl	Sig asintótica (bilateral)
Chi-cuadrada de Pearson	19.206 ^a	8	.014

- a. 15 casillas (100.0% tienen una frecuencia esperada inferior a 5 . La frecuencia mínima esperada es 1.60

Hay una dependencia significativa ($\chi^2 = 19.206$, $p = 0.014$) entre el nivel de desinfección y los tipos de solución

5.6 Pinzas Mathieu distal en un tiempo de 10 minutos

Rangos

Tabla XV: Prueba de Kruskal-Wallis en las pinzas Mathieu en un tiempo de desinfección de 10 minutos

	Solucion	N	Rango promedio
Diez minutos	1	6	8.00
	2	6	16.00
	3	6	8.00
	4	6	18.00
	5	6	27.50
	Total	30	

Estadísticos de contraste(a,b)

N: numero de pinzas

Soluciones:

- 1: Lysol®
- 2: Estericide®
- 3: Clorexidina®
- 4: Microdacyn®
- 5: Agua destilada

Tabla XVI: Resultados de Chi-cuadrada en las pinzas Mathieu en un tiempo de 10 minutos

	Diez minutos
Chi-cuadrado	24.213
gl	4
Sig. asintót.	.000

a Prueba de Kruskal-Wallis

b Variable de agrupación: Solucion

La solución 1 es igual que la 3, la 2 es igual a la 4 y la 5 es diferente a las demás

5.7.1 Diferentes soluciones desinfectantes en un tiempo de 10 minutos.

En la **tabla XVII** se muestran las frecuencias y porcentajes de pruebas realizadas con las 5 soluciones y los diferentes niveles de desinfección en un tiempo de 10 minutos con las pinzas Mathieu

Tabla XVII: Frecuencias y porcentajes de las pinzas mathieu en u tiempo de 10 minutos

PINZAS	LIBRE DE CONTAMINACIÓN	MEDIANAMENTE LIBRE	CONTAMINADOS	TOTAL
1 Lysol®				
Recuento	6	0	0	6
% de solución	100.0%	.0%	.0%	100.0%
%de diez min	40.0%	.0%	.0%	20.0%
% del total	20.0%	.0%	.0%	20.0%
2 Estericide®				
Recuento	2	4	0	6
% de solución	33.3%	66.7%	.0%	100.0%
%de diez min	13.3%	44.4%	.0%	20.0%
% del total	36.7%	13.3%	.0%	20.0%
3 Clorexidina®				
Recuento	6	0	0	6
% de solución	100.0%	.0%	.0%	100.0%
%de diez min	40.0%	.0%	.0%	20.0%
% del total	20.0%	.0%	.0%	20.0%
4 Microdacyn®				
Recuento	1	5	0	6
% de solución	16.7%	83.3%	.0%	100.0%
%de diez min	.6.7%	55.6%	.0%	20.0%
% del total	3.3%	16.7%	.0%	20.0%
5 agua destilada				
Recuento	0	0	6	6
% de solución	.0%	.0%	100.0%	100.0%
%de diez min	.0%	.0%	100.0%	20.0%
% del total	.0%	.0%	20.0%	20.0%
Total				

Recuento	15	9	6	30
% de solución	50.0%	30.0%	20.0%	100.0%
%de diez min	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
% del total	50.0%	30.0%	20.0%	100.0%

Descripción de la tabla.

5.7.1.1 Libres de contaminación en un tiempo de 10 minutos

Se registraron 6 pinzas mathiue libre de contaminación con las soluciones 1 (Lysol[®]), y 3 (Clorexidina[®]) esto representa un 100% de las 6 pruebas realizadas con estas soluciones a las pinzas, el 40% del total de pruebas libres de contaminación en un tiempo de 10 minutos (15),y el 20 % del total de pruebas realizadas (30).

Con la solución 2 (Estericide[®]) se obtuvieron 2 pinzas libre de contaminación, lo que muestras un 33.3% de las 6 pruebas efectuadas, 13.3% del total de pruebas libres de contaminación (15) y el 6.7 % del total (30).

Una pinza se encontró libres de contaminación con la solución 4 lo que expresa un 16.7% de las 6 pruebas aplicadas a las pinzas, un 6.7% del total de pruebas en un tiempo de 5 minutos (15), 3.3% del total (30).

En el caso de esta pinza no se registró ninguna libre de contaminación con la solución 5 (agua destilada) esto significa un .0% de las 6 pruebas practicadas, un .0 % del total de pruebas en el tiempo establecido (15), .0% del total de pruebas realizadas (30).

5.7.1.2 Medianamente Libres de contaminación en un tiempo de 10 minutos

En el caso de estas pinzas no se muestra ninguna medianamente libre de contaminación con las soluciones 1,3,5, lo cual representa un .0% de las 6 pruebas llevas a cabo, un .0 % del total de pruebas en el tiempo marcado anteriormente (9), .0% del total de pruebas realizadas (30).

Con la solución 2 se clasificaron 4 pinzas medianamente libre de contaminación, lo que expresa un 66.7% de las 6 pruebas ejecutadas , 44.4% del total de pruebas en 10 minutos (9), y un 13.3% del total (30).

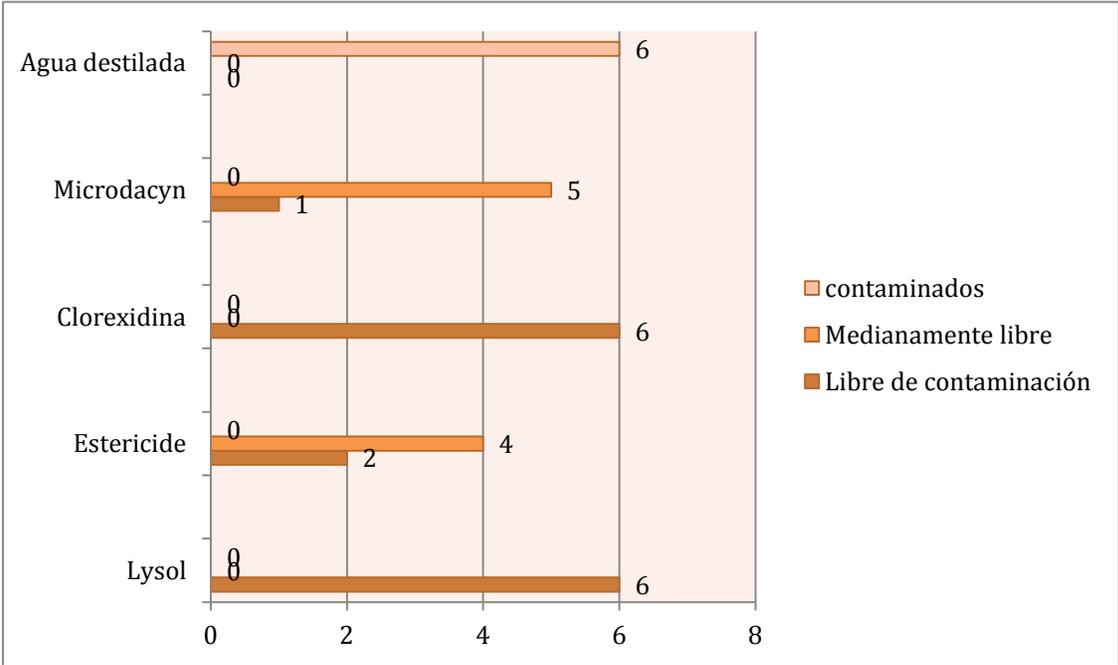
Cinco pinzas se encontraron medianamente libre de contaminación con la solución 4, estas conforman el 83.3% de las 6 pruebas practicadas, 55.6% del total de pruebas en el tiempo citado (9), y un 16.7% del total (30).

5.7.1.3 Sin desinfección (contaminadas) en un tiempo de 10 minutos

Ninguna pinza se encontró sin desinfección con las soluciones 1,2,3,4 esto significa el .0% de las 6 pruebas realizadas con estas soluciones a las pinzas, el .0% del total de pruebas sin desinfección a los 10 minutos (6), .0% del total de pruebas realizadas (30).

Se muestran 6 pinzas sin desinfección con la solución 5, lo que indica un 100.0% de las 6 pruebas ejecutadas, 100% del total de pruebas (6), y un 20.0% del total (30).

Lo anteriormente se representa en la gráfica VI



Grafica VI: Resultados de las pinzas Mathiue con las pruebas realizadas con las 5 soluciones y los diferentes niveles de desinfección en un

Tabla XVIII: Resultados de Chi-cuadrada de las pinzas Mathieu en un tiempo de desinfección de 10 minutos

	Valor	gl	Sig asintótica (bilateral)
Chi-cuadrada de Pearson	48.444 ^a	8	48.444 ^a

- a. 15 casillas (100.0% tienen una frecuencia esperada inferior
- a. 5 . La frecuencia mínima esperada es 1.20

Hay una dependencia altamente significativa ($\chi^2 = 48.444^a$, $p = 0.000$) entre el nivel de desinfección y los tipos de solución

Discusión

6. DISCUSION

6.1 Selección de población y muestra

Al examinar algunos estudios relacionados con nuestras variables, observamos que la selección de población y muestras varían entre unos con otros.

Jones y cols., (1993) analizaron 5 tipos de pinzas de corte distal de diferentes fabricantes con un total de 72 pinzas, en las que se evaluó el desgaste y la corrosión después de un régimen de 6 meses de uso rutinario con tratamiento de esterilización (autoclave).

Matlack., (2002) comparó el desgaste de 50 pinzas de corte de ligadura después de ciclos múltiples de corte de ligadura de acero inoxidable 0.025mm y la esterilización, divididas en 2 grupos iguales y esterilizados, 1 grupo en autoclave y otro en calor seco.

Wichelhaus y cols., (2004) trabajaron con 10 pinzas de corte distal y 10 pinzas weingart fabricadas por Aesculap, ETM y Hu-Friedy en las que compararon la resistencia a la corrosión utilizando la esterilización por calor y el uso de agentes desinfectantes (Sekusept Extra N con ultrasonido)

Wichelhaus y cols., (2006) midieron la efectividad de técnicas de desinfección (Iso-Septol spray, Incidur spray mezclada con Sekupt plus al 5 %, ultrasonido combinado con Sekusept plus al 5 % y desinfección térmica) aplicadas a 10 juegos de pinzas de ortodoncia (weingart y corte distal), utilizando cultivos puros de Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Candida albicans, Coxsackie virus B4, HSV1, adenovirus tipo 5

Venturelli y cols., (2009) evaluaron 5 pinzas de uso ortodóntico (139, weingt, removedor de bandas y corte distal) después de ser utilizadas en la clínica, la desinfección con alcohol del 70% durante 1 minuto, utilizando 8 pinzas en el grupo experimental y 2 en el grupo control

Después de este breve recorrido por la literatura científica observamos que las investigaciones anteriormente descritas, carecen de análisis específicos

relacionados con la desinfección en frío de pinzas de ortodoncia, ausencia de microorganismos utilizados para la contaminación en algunos casos y, en otros, no se menciona el tiempo de contaminación, ni el tiempo de exposición a los desinfectantes.

En nuestro proceso de investigación se utilizaron 12 pinzas utilizadas en 10 ocasiones cada una, divididas por grupos. Cada grupo estaba conformado por 1 pinza de corte distal lo cual es justificado por los artículos mencionados con anterioridad, ya que es uno de los instrumentos con mayor uso en la clínica, y 1 pinza mathieu debido a que se hace necesaria en la aplicación de ligaduras elásticas y para ajustar ligaduras metálicas entre otras cosas, lo cual es justificado por el estudio de **Muraira y cols.,(2007)**, en el que se compara el acumulo de placa dentobacteriana entre ligaduras elásticas y metálicas.

Las pinzas fueron proporcionados por los alumnos de Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León, a estos juegos se les realizaron 3 repeticiones en cada tiempo y en toda ocasión en que se expusieron a alguna solución, de modo tal de imprimirle mayor validez a los resultados.

6.2 selección de los Cultivos microbianos

Debido a que la aparatología utilizada durante el tratamiento de ortodoncia dificulta la higiene oral y favorece la acumulación de placa, se seleccionaron microorganismos que pueden causar daños en diferente medida, los cuales pueden proliferar e incrementarse en presencia de factores externos como el tabaco y la mala higiene. Por ejemplo el *S.mutans* es considerado causante de caries **Begzati y cols., (2010)**, revisando otros estudios **Fournier y cols (1998)**, **Menzaghi y cols., (1991)**, **Rosenbloon y cols .,(1991)** concordamos en su importancia para utilizarlo en este trabajo, otro microorganismo utilizado fue el *P. gingivales*, el cual es considerado indicador de la enfermedad periodontal.

Algunos autores muestran su aumento durante la presencia de aparatología como **Liu y cols., (2011)**, **Lu y cols.,(2010)** y también se utilizó la *C. albicans*, ya

que la presencia de aparatos bucales de ortodoncia puede alterar el entorno ecológico oral y por lo tanto, favorecer su presencia. Esto último queda justificado por los estudios de **Baboni y cols., (2010)**, **Hibino y cols., (2009)**.

6.3 Selección de agentes químicos (soluciones deinfectantes)

La desinfección es un proceso físico o químico encargado de la destrucción o inactivación de agentes patógenos (microorganismos) tales como bacterias, virus y esporas, logrando reducir organismos nocivos a un nivel que no afecta la salud ni la calidad de vida **Venturelli y cols (2009)**, **Sánchez-Saldaña y cols., (2005)**.

Debido a la gran cantidad de soluciones desinfectante que existen decidimos utilizar en esta investigación soluciones que tuvieran un costo y una disponibilidad accesible para el consumidor, por lo que elegimos la solución Lysol[®], la cual efectiva para la inhibición del *S.mutan* **Ogbulie y cols., (2008)** y la inactivación el virus de la influenza aviar **Suares y cols., (2003)**.

El Timsen[®] fue otra solución seleccionada basándonos en los beneficios mostrados por **Estrada y cols., (2004)**, pero debido a su poca disponibilidad ya que fue discontinuado en México se optó por utilizar el Microdacyn 60[®] justificado por su eficiencia en los estudios de **Sauer y cols., (2009)**, **Landa-Solis y cols., (2005)**.

Recientemente se desarrolló una nueva solución desinfectante llamada Estericide sobre la cual no encontramos evidencia científica que respalde lo que indica el fabricante, en cuanto al efecto antimicrobiano sobre estas bacterias seleccionadas para este estudio, sin embargo, el efecto sobre las células de los tejidos es altamente benéfico, ya que no produce citotoxicidad celular **Gomez-Treviño y cols., (2001)** es por esto que decidimos utilizarla en nuestro experimento y compararla con nuestras soluciones seleccionadas.

Haciendo una revisión de varios estudios nos dimos cuenta de la cantidad de efectos positivos que logra la clorhexidina sobre las bacterias, entre los que podemos destacar la reducción del número de *S.mutan* en la placa dental al

rededor de los aparatos fijos de ortodoncia **Madléna y cols., (2000)**. Por lo que optamos incluirla en nuestra investigación como nuestro control positivo.

Como control negativo decidimos utilizar agua destilada ya que al concluir la utilización del instrumental en la clínica y antes de desinfectarlo, este debe pasar por un proceso de lavado o enjuagado mediante el cual se elimina el mayor número de desechos sólidos y así disminuir el número de microorganismos.

Al mismo tiempo esto sirvió como base para obtener un relación sobre la cantidad de contaminación que existe en el material si sólo es lavado o enjuagado y no desinfectado.

6.4 Selección de medios de cultivos

Debido a que la carga bacteriana utilizada en este experimento es un mix se optó utilizar el agar de tripticaseína de soya, el cual provee un excelente soporte de crecimiento para microorganismos aerobios y anaerobios.

Encontramos estudios donde coincidimos en su utilización con el *S.mutans* **Sehgal y cols., (2007)** y la *C.albicans* **Kim y cols., (2003)**, los cuales son microorganismos aerobios, sobre los microorganismos anaerobios se encontraron estudios relacionados con bacterias causantes de enfermedades periodontales, pero en específico sobre la *P. gingivales* no encontramos artículos que justifiquen su utilización.

6.5 Análisis de los datos

6.5.1 Comparación de la desinfección en los diferentes tipos de pinzas

Los resultados de dicho estudios reflejan que en un tiempo de 5 minutos las pinzas con mayor desinfección fueron las mathieu, con las cuales se registraron 7 pinzas libres de contaminación en comparación con las 5 pinzas de corte distal, obtenidas con la misma calidad de desinfección. Asimismo se lograron los mismos

resultados utilizando 10 minutos de desinfección, obteniendo 15 pinzas mathieu y 11 pinzas de corte distal libres de contaminación.

Concluyendo que la pinza con mayor desinfección fue la mathieu; estos resultados pueden atribuirse a la forma y cantidad de ángulos que presenta cada pinza utilizada.

Esta área de nuestra investigación no pudo ser comparada con los artículos mencionados anteriormente debido a que ellos no muestran cuál de las pinzas utilizadas fue la que obtuvo una mayor desinfección.

6.5.2 Soluciones desinfectantes

La desinfección fue medida mediante la tabla Ivoclar Vivadent Clinical, estas mediciones se realizaron en una ocasión.

Los resultados para el grupo de corte distal en el tiempo de 5 minutos fueron: (solución: S) S1 y S3 (rango promedio= r.p: 10.00), S2 y S4 (r.p: 15.58), S5 (r.p: 26.00) diferente a las demás, existiendo una diferencia significativa entre las soluciones de acuerdo al nivel de desinfección ($p=0.003$). Estos resultados indican que la S1(Lysol) y S3(Clorexidina) obtuvieron una mejor calidad de desinfección en comparación con la S2(Microdacyn), S4(Estericide), S5(Agua destilada).

En el caso de las pinzas mathieu en el periodo de 5 minutos los resultados fueron: S3 (r.p: 5.75), S4 (r.p: 12.92), S2 (r.p: 18.33), S1 y S5 (r.p: 20.25), hallando diferencia significativa ($p= 0.007$) entre las soluciones de acuerdo al nivel de desinfección, mostrando que la S3 es la que logró una mejor calidad de desinfección, seguida de S4.

Al realizar la comparación entre las dos pinzas utilizadas en un mismo tiempo (5) encontramos las siguientes similitudes, la solución 3 fue la mejor para desinfectar en este periodo, la cual fue utilizada como control positivo. Y las siguientes diferencias en las pinzas de corte distal la S1 obtuvo el mismo rango de desinfección que la S3 a diferencia de las pinzas mathieu en las cuales no se

encontró otra solución que tuviera el mismo rango que la S3, lo cual muestra que la desinfección en un periodo de 5 minutos es muy variable.

Los resultados para el grupo de corte dista en el periodo de 10 minutos fueron, S1 y S3 (r.p: 7.83), S2 (r.p: 15.17), S4 (r.p: 20.17), S5 (r.p 26.50), existiendo diferencia altamente significativa ($p=0.000$) entre las soluciones de acuerdo al nivel de desinfección, reflejando que la S1 y S3 lograron una mejor calidad de desinfección.

En el caso de las pinzas mathieu en un tiempo de 10 minutos, los resultados logrados fueron: S1 y S3 (r.p: 8.00), S2 (r.p:16.00), S4 (18.00) y S5 (r.p:27.50) existiendo una diferencia altamente significativa ($p=0.000$) entre las soluciones de acuerdo al nivel de desinfección, indicando que las S1 y S3 obtuvieron una mejor calidad de desinfección.

Finalmente al comparar los dos grupos de pinzas en un periodo de 10 minutos destacamos que las mejores soluciones para desinfectar son la S1 y S3 seguida de la S2.

Nuestra hipótesis fue rechazada debido a que la solución Estericide en el tiempo presentado tiene poco poder desinfectante.

No hemos encontrado estudios que informen de la asociación entre las soluciones desinfectantes utilizadas y las pinzas de ortodoncia. Es importante mencionar que aún cuando se realizó una profunda búsqueda en las bases de datos, no encontramos estudios parecidos al nuestro, ya que los que se encontraron utilizaron desinfección y ultrasonido.

Conclusiones

7. CONCLUSIONES

Después de analizar los resultados, formulamos las siguientes conclusiones:

1. Se rechaza nuestra hipótesis de trabajo al haber encontrado que la solución Estericide[®] no tiene el poder desinfectante necesario para poder competir con las otras soluciones utilizadas en dicha investigación.
2. Después de realizar la desinfección se reveló que la Clorexidina[®] es el mejor desinfectante en los dos tiempos utilizados.
3. Debido a que los diferentes resultados obtenidos en los grupos a los 5 minutos, no se pudo concluir cuál es el mejor desinfectante, además de la clorhexidina
4. Al efectuar las observaciones descubrió que el Lyso[®]1 tiene la misma capacidad desinfectante que la Clorexidina[®], en un tiempo de 10 minutos
5. Se encontró que el Estericide[®] a los 10 minutos tiene un poder de desinfección medio, ya que sigue al Lysol[®] y a la Clorexidina[®].
6. Se concluyó que el grupo de las mathieu es más fácil de desinfectar en comparación con el grupo de corte distal.

Bibliografía

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Almaguer-Flores A., Jacobo-Soto V., Sanchez-Vargas LO., Lara-Cordoba M., Alcantara-Maruri E., Ximénez-Fyvie L. 2005; **Descripción de la microbiota subgingival de sujetos mexicanos con periodontitis crónica**. Revista Odontológica Mexicana. Marzo; 9(1):7-15.
2. American Orthodontics. 2008; **Catalogo de Productos**; 35-8.
3. Baboni FB, Guariza Filho O, Moreno A, Rosa E. 2010; **Influence of cigarette smoke condensate on cariogenic and candidal biofilm formation on orthodontic materials**. Am J Orthod Dentofacial Orthop. Octubre;138(4):427-34.
4. Baños-Román F. 2005; **Placa dentobacteriana**. Rev. ADM. Enero-Febrero 2003; LX(1):34-6.
5. Begzati A, Berisha M, Meqa K. 2010; **Early childhood caries in preschool children of Kosovo - a serious public health problem**. BMC Public Health. Diciembre 24;(10):788.
6. Dentaurem. 2008; **Catalogo de Ortodoncia 2008/2009**; volumen.16:342-59.
7. Eliades T, Eliades G, Brantley WA. 1995; **Microbial attachment on orthodontic appliances: L Wettability and early pellicle formation on bracket materials**. Am J Orthodo Dentofac Orthop. Octubre; 108:351-60.
8. Esquivel-pereyra GI., Montiel-Bastida N., Alanís-Tavira J., Lara-Carrillo E., Sanchez-Pérez L. 2008; **Efecto del ambiente bucal de las etapas iniciales del tratamiento ortodóntico**. Revista Odontologica Mexicana (congreso internacional e internacional de la salud). Enero; 12(s1):18.
9. Estrada A, Torre-Martinez H. 2006; **Eficacia del agente esterilizante timsen en el control de infecciones en ortodoncia**, Tesis de maestría de Universidad Autónoma de Nuevo León.

10. FDA. 2000; **Guidance for Industry and FDA Reviewers: Content and Format of Premarket Notification [510(k)] Submissions for Liquid Chemical Sterilants/ High Level Disinfectants.** FDA, Enero: 7.
11. Forsberg, Brattstrom V, Malmberg E and Nord CE. 1991; **Ligature wires and elastomeric rings; two methods of ligation and their association with microbial colonization of streptococcus mutans and lactobacilli.** European Journal of Orthodontics. 13:416-20.
12. Fournier A, Payant L, Bouclin R. 1998; **Adherence of Streptococcus mutans to orthodontic brackets.** Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1998 Octubre; 114(4):414-7.
13. Ghafari J. 1986; **Letters to Editor.** Am J Orthod Dentofac Orthop. Agust; 91(6): 513.
14. Gomez-Treviño A, Cantu-Cardelos A.M, De la Rosa-Moreno E ;Ortiz-Martinez M, Vasquez-Otrega A y Mercado E. 2011; **Método para la obtención de línea celular tumoral resistente a vincristil.** Revista Chemistry Science; 2:30-34.
15. Gonzalez-Figueroa R., Cameros-figueroa I., Rodriguez Figueroa C. 1986. **Microbiología Bucal.** Mexico: Editor Francisco Mendez, 131-43.
16. Guerra M.E, Tovar V., La corte E. 2006; **Estrategias para el control de infecciones en odontología.** Acta odontol. Venezuela, Enero;44(1):132-8.
17. Hibino K, Wong RW, Hägg U, Samaranayake L. 2009; **The effects of orthodontic appliances on Candida in the human mouth.** Int J Paediatr Dent. Septiembre;19(5):301-8
18. Higashida B. 2000; **Odontología Preventiva.** Mexico: Editorial McGraw-Hill Interamericana: 5-7.
19. Hu-friedy. 2005; **Catalogo de productos;** H₂₋₃ Orthodontics.
20. Jones M, Pizarro K, Blunden R. 1993; **The effect of routine steam autoclaving on orthodontic pliers.** Eur J Orthod. Agosto;15(4):281-90.
21. Jones M.I. 1989; **An initial assessment of the effect on orthodontic pliers of various sterilization/disinfection regimes.** Br J Orthod. Noviembre; 16(4):251-8.

22. Kim E, Driscoll CF, Minah GE. 2003; **The effect of a denture adhesive on the colonization of Candida species in vivo.** J Prosthodont. Septiembre; 12(3):187-91.
23. **Landa-Solis C**, González-Espinosa D, Guzmán-Soriano B, Snyder M, Reyes-Terán G, Torres K, Gutierrez AA. 2005; **Microcyn: a novel super-oxidized water with neutral pH and disinfectant activity.** J Hosp Infect. Diciembre; 61(4):291-9.
24. Lessa FC, Enoki C, Ito IY, Faria G, Matsumoto MA, Nelson-Filho P. 2007; **In-vivo evaluation of the bacterial contamination and disinfection of acrylic baseplates of removable orthodontic appliances.** Am J Orthod Dentofacial Orthop. Junio; 131(6):705.e11-7.
25. Liébana-Ureña J. 2002; **Microbiología Oral.** Madrid: Editorial McGraw-Hill, 268-75, 522-39.
26. Liu H, Sun J, Dong Y, Lu H, Zhou H, Hansen BF, Song X. 2011; **Periodontal health and relative quantity of subgingival Porphyromonas gingivalis during orthodontic treatment.** Angle Orthod. Julio; 81(4):609-15.
27. Lu H, Zhou HM, Song XB, Sun JL, Liu HY 2010 **Quantitative study of porphyromonas gingivalis in subgingival plaques of orthodontic adults .** Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. Abril; 28(2):166-9.
28. Madléna M, Vitalyos G, Márton S, Nagy G. 2000; **Effect of chlorhexidine varnish on bacterial levels in plaque and saliva during orthodontic treatment.** J Clin Dent. 11(2):42-6.
29. Matlack R.E 1979; **Instrument sterilization in orthodontic offices.** Angle Orthod Julio; 49(3):205-11.
30. McDonnell G, Russell A.D. 1999; **Antiseptics and Disinfectants: activity, action and resistance.** Clin Microbiol Rev.; 12:147-79.
31. Muraira M. 2007, Torre-Martínez H., Defilló-Ramírez P., Rodríguez-Pérez E., Mercado-Hernandez R.; **Evaluación de flora bucal con ligaduras elásticas y metálicas en pacientes con ortodocia.** Ciencia UANL. Enero-Febrero; 10(1):19-24.

32. Negroni M. 2005; **Microbiología Estomatológica**. Buenos Aires-Argentina: Editorial Panamericana: 85-100,197-215.
33. Nolte W. 1982; **Microbiología Odontológica. Con nociones básicas de microbiología e inmunología**. Mexico-D.F. : Editorial Interamericana, 189-216.
34. Ogbulie JN, Adieze IE, Nwankwo NC. 2008; **Susceptibility pattern of some clinical bacterial isolates to selected antibiotics and disinfectants**. Polish Journal of Microbiology Julio, 57(3):199-204
35. Perea E.J. 2004; **La flora de la boca en la era de la biología molecular**. Med Oral Patol Oral Cir Bucal; 9 :1-19.
36. Perea E.J. 2005; **La microbiología oral en la era de la genómica y la proteómica**. Enferm Infecc Microbiol Clin; 23(3):113-5.
37. Ristic M, Vlahovic-Syabic M, Sasic M, Zelic O. 2008; **Effects of fixed orthodontic appliances on subgingival microflora**. International journal of dental hygiene; 6(2):129-36.
38. Rosenbloom RG, Tinanoff N. 1991; **Salivary Streptococcus mutans levels in patients before, during, and after orthodontic treatment**. Am J Orthod Dentofac Orthop;100:35-7.
39. Ross P, Holbrook W. 1985; **Microbiología Bucal y Clínica**. Mexico: Editorial Científica PLM: 48-58,79-88.
40. Sánchez-Saldaña L, Sáenz Anduaga E. 2005; **Antiséptico y Desinfectantes**. Dermatol. Peru. Mayo/Agosto; 15(2):87-103.
41. Scheie AA, Arnesberg P, Krogstad O. 1984; **Effects of orthodontic treatment on prevalence of Streptococcus mutans in plaque and saliva**. ScandJ Dent Res; 92:211-7.
42. Sehgal V, Shetty VS, Mogra S, Bhat G, Eipe M, Jacob S, Prabu L. 2007; **Evaluation of antimicrobial and physical properties of orthodontic composite resin modified by addition of antimicrobial agents--an in-vitro study**. Am J Orthod Dentofacial Orthop. Abril;131(4):525-9.
43. Stevens D., Kaplan E. 2000; **Streptococcal Infections. Clinical aspects, microbiology and molecular pathogenesis**. New York. U.S.A.: Editorial Oxford University Press.

44. Uribe-Restrepo GA. 2005; **Fundamento de Ortodoncia, Teoría y Clínica. Colombia:** Editorial Corporación para Investigaciones Biológicas;16.
45. Vendrell RJ, Hayden CL, Taloumis LJ. 2002; **Effect of steam versus dry-heat sterilization on the wear of orthodontic ligature-cutting pliers.** Am J Orthod Dentofacial Orthop. Mayo; 121(5):467-71.
46. Venturelli A.C., Torre F.C., Rodrigues R, Rodriguez M. 2009; **Avaliação microbiológica da contaminação residual em diferentes tipos de alicates ortodônticos após desinfecção com álcool 70%.** R Dental Press Ortodon Ortop Facial, Maringá;14(4):43-52.
47. Wichelhaus A, Bader F, Sander F.G, Krieger D, Mertens T. 2006; **Effective disinfection of orthodontic pliers.** J Orofac Orthop; Noviembre, 67:316-36.
48. Wichelhaus A, Brauchle G, Mertmann M, Sander FG. 2004; **Corrosion of orthodontic pliers using different sterilization procedures.** J Orofac Orthop. **Noviembre;** 65(6):501-11
49. Wilson TG., Gregory RL. 1995; **Clinical effectiveness of fluoride-releasing elastomers. I: Salivary Streptococcus mutans number.** Am J Orthod Dentofac Orthop. Marzo; 107:293-7.
50. Zar, J.H. 1974; **Biostatistical Analysis.** New Jersey : 3th. Edition Prentice-Hall, X, XI, XII: 180-274.