



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**ACCIÓN DESINFECTANTE DEL  
PARACLOROMETAXILENOL (CLOROXILENOL),  
DENTRO DEL QUIRÓFANO**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA

**JORGE MANUEL NORMA SUCHIL**

ASESOR:

**M.V.Z. TISTA OLMOS JOSÉ PEDRO CIRIACO**



**MÉXICO, D.F.**

**2013**



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.

## **DEDICATORIA**

A mis Padres que con todo su amor sentaron las bases para forjar mi camino.

Un abrazo amoroso para mi madre que siempre me impulso y para mi padre  
que me señalo la dirección correcta.

A mis abuelos quienes con su consejo y experiencia me ayudaron en  
momentos de dificultad.

A mi hermano por ser como es.

A mis amigos por aquellos momentos.

A mí mismo y por la vida que persigo llena de pasión.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Dr. Tista por su calidez y sencillez.

A la Dra. Heidi Zozaya que me brindó valiosos consejos y me facilitó la redacción de esta obra.

A la Dra. Graciela Tapia que con sus conocimientos en el área de Estadística, facilitó el desarrollo de las gráficas y operaciones aritméticas utilizadas en la presente obra.

A Laboratorios AITA S.A. de C.V. y en especial al Licenciado Arturo Monroy el cuál favoreció y financió la elaboración de este estudio. De no haber sido por su ayuda esta obra no hubiera podido concretarse.

## CONTENIDO

	Página
RESUMEN .....	1
INTRODUCCIÓN .....	3
JUSTIFICACIÓN .....	19
HIPÓTESIS .....	21
OBJETIVO .....	22
MATERIALES Y MÉTODOS .....	23
RESULTADOS .....	28
DISCUSIÓN .....	63
CONCLUSIONES .....	65
REFERENCIAS .....	69
ANEXOS .....	71

## RESUMEN

**NORMA SUCHIL JORGE MANUEL.** *Acción desinfectante del Paraclorometaxilenol (Cloroxilenol), dentro del quirófano.*

El uso del Cloroxilenol durante el periodo de los 50's, se postuló como uno de los más utilizados debido a su alta eficacia.

Años después (1972), la FDA realizó estudios rigurosos y demostró que el uso del Cloroxilenol era seguro y altamente efectivo<sup>(15)</sup>.

Posterior a la década de los 70's, el Cloroxilenol empezó a perder presencia en el mercado debido al fuerte auge de antisépticos y desinfectantes<sup>(15)</sup>.

Actualmente el uso del Cloroxilenol es limitado en nuestro país y no tiene la difusión que por sus características y beneficios debería tener.

Aún cuando resulta ser un desinfectante sumamente efectivo, su uso dentro de quirófanos ha quedado bastante relegado.

La importancia de mantener un ambiente sano dentro del quirófano queda implícita en el bienestar del paciente y queda registrada en las Infecciones de Sitio Quirúrgico (ISQ). Las ISQ, se presentan en los primeros 30 días posoperatorios y son principalmente causados por los agentes nosocomiales<sup>(18, 20)</sup>. Los agentes nosocomiales como indica la National Nosocomial Infections Surveillance System (NNIS), se encuentran con regularidad dentro de hospitales y salas quirúrgicas y

tienen la característica de ser los principales microorganismos causantes de las infecciones postquirúrgicas<sup>(3, 13, 18, 20)</sup>.

El presente trabajo tiene como finalidad ilustrar la importancia de mantener un ambiente saludable dentro del quirófano.

Se tomarán muestras de superficie y se asociarán a los agentes nosocomiales, posteriormente se confrontarán con el desinfectante. Aunado a ello se comprobará su eficacia contra todos los microorganismos presentes en el estudio.

## INTRODUCCIÓN

Dentro de los principios fundamentales de la cirugía, la asepsia es considerada uno de los más importantes debido a que permite que se brinden las condiciones adecuadas de esterilidad, promoviendo así el éxito de cualquier intervención quirúrgica. La aplicación de esta última a la práctica clínica y el desarrollo de la anestesia fueron fundamentales para permitir que los cirujanos incluyeran procedimientos complejos que antes se acompañaban de tasas en extremo elevadas de morbilidad y mortalidad por infecciones posoperatorias.

La clave para el éxito de una intervención quirúrgica está en realizar una técnica aséptica eficiente. Es muy cierto que el manejo delicado de tejidos y el abordaje quirúrgico adecuado con base en su anatomía, son de gran importancia, pero esto fracasa si la herida se infecta. Este riesgo se puede reducir por la combinación de una rígida asepsia y el uso de antibióticos durante el pre, trans y postoperatorio<sup>(8)</sup>.

El término "asepsia" procede del griego a: *sin* y *septos*: *putrefacto* y es un término predominantemente usado en medicina general, cirugía y bacteriología<sup>(1,9,11,14)</sup>.

Actualmente no es factible la idea de realizar una intervención quirúrgica sin antes promover una asepsia adecuada.

De esta manera, debemos entender dos principios; la asepsia y la antisepsia.

La asepsia se define como el conjunto de medidas microbicidas que tiene como fin evitar la infección durante el acto quirúrgico, buscando así la esterilidad de objetos inanimados utilizados dentro de la práctica quirúrgica, instrumental quirúrgico, mesa quirúrgica inclusive al ambiente<sup>(3,5,9)</sup>.

Con fines de estudio en cirugía, la asepsia se divide, según la terminología médica actual, en tres grandes fases que son: esterilización, antisepsia y desinfección.



Esterilización es el método por el cual se hace la destrucción total de gérmenes en objetos inanimados, como material quirúrgico (instrumental, guantes, gasas)<sup>(2)</sup>.

Antisepsia es el método por el cual se suprimen parcialmente los gérmenes de los tejidos vivos, como son: manos del cirujano y ayudantes, piel y mucosas de los pacientes<sup>(2)</sup>.

La antisepsia pretende reducir la carga microbiana en tejido vivo, sin pretender dañarlo. La antisepsia es utilizada principalmente durante la etapa de preparación del paciente, en la que inicialmente debe realizarse un rasurado en la zona que se pretende operar y posteriormente realizar los lavados y el embrocado.<sup>(2,3,6)</sup>

La desinfección es el método por el cual se destruyen o inactivan gérmenes en muebles, pisos, paredes, techos, aparatos de manejo y locales para alojamiento de los pacientes<sup>(6)</sup>.

### *Aspectos históricos*

El descubrimiento del microscopio es sin duda una de las más grandes aportaciones al mundo de la ciencia ya que introdujo una nueva perspectiva acerca de la vida.

Fue en 1674 cuando Anton van Leeuwenhoek guiado por la curiosidad, tomó una gota de agua y se dispuso a observarla en su rudimentario microscopio donde encontró los primeros microorganismos. Al tratar de calcular su tamaño dijo “este animalillo es mil veces más pequeño que el ojo de un piojo grande”<sup>(1)</sup>.

Después de un número cuantioso de experimentos se dispuso a mandar una carta a la Real Sociedad de Londres, dando a conocer sus descubrimientos. En ella describió: “en tan solo una gota de agua caben tantos animalillos como el número de habitantes de mi tierra natal”<sup>(1)</sup>.

Un día, después de haber realizado su habitual limpieza dental, observo una pequeña mancha blanca dentro de la cavidad oral, al observarla en el microscopio notó una gran cantidad de microorganismos. Motivado por la curiosidad tomó una porción del sarro de sus dientes y comento: “Con gran sorpresa vi una cantidad increíble de

animalillos, en tan pequeña cantidad de sarro, que de no haberlos visto con mis propios ojos jamás lo habría creído”<sup>(1)</sup>.

Parece increíble que de las 112 cartas escritas a la Real Sociedad, ninguna hiciera la menor alusión al daño que estos animalillos le podrían causar al hombre. Sin embargo Leeuwenhoek siempre se diferenció por nunca sacar conclusiones precipitadas, como sucedió en los posteriores 50 años en los que miles de microbios fueron denunciados como causantes de enfermedades siendo que en la mayoría de los casos, esos gérmenes no eran sino huéspedes casuales del cuerpo al presentarse la enfermedad<sup>(1)</sup>.

A mediados del siglo XIX, el médico húngaro Ignacio Felipe Semmelweis, mediante sus estudios de la fiebre puerperal, estableció que ciertos exudados presentes en los cadáveres eran fuente de transmisión de enfermedades.

Dicha asociación fue manifiesta por la trágica muerte de un colega provocada por un cuchillo durante la necropsia de una mujer que murió de fiebre puerperal y que dichas alteraciones patológicas eran idénticas a las de mujeres que morían de esta enfermedad postparto.

A continuación pensó, en términos hipotéticos, que la fiebre puerperal se debía al material pútrido transmitido de pacientes que morían de esa enfermedad y llevado en los dedos con que examinaban los estudiantes de medicina y los médicos, que muchas veces pasaban del cuarto de necropsias a las salas de partos.

Decidió instaurar el uso de lavabos como práctica común antes de cualquier intervención quirúrgica<sup>(6,13,14)</sup>.

En 1861, publicó su clásico trabajo sobre fiebre puerperal basado en registros de su práctica.

Desafortunadamente sus ideas causaron la desaprobación de los médicos de la época y en 1865 decide suicidarse al infectarse de manera intencional de fiebre puerperal, tal vez como última prueba de sus hallazgos<sup>(13)</sup>.

Pero fue Louis Jean Pasteur quien, mediante sus estudios referentes a la fermentación de la leche y el vino, estableció una relación marcada entre los microorganismos y la presencia de la enfermedad. La presencia de unos pequeños bastoncillos eran los que se encargaban de producir el ácido de la leche agria<sup>(1)</sup>.

En 1864 Pasteur evitó la fermentación en el vino al calentarlo a 60° C. Con esto salvó la industria vinícola de Francia y llamó a este proceso pasteurización, práctica aún empleada en la conservación de la leche<sup>(1,6)</sup>.

Posteriormente en su estudio con gusanos de seda confirmó sus sospechas dando alimento contaminado a los gusanos de la seda sanos, lo que resultó en su muerte días después.

En 1870, predicó en París: “no pasará mucho tiempo antes de que se descubra que los microbios son la causa de la tuberculosis”<sup>(1,6)</sup>.

En la última parte del siglo XIX suministró las bases de la microbiología moderna y estableció los estudios primarios en aquella época conocida como “teoría de gérmenes”<sup>(13)</sup>.

En 1879, Robert Koch, guiado por los experimentos de Pasteur, inoculó la enfermedad de carbunco de una oveja muerta mediante una astilla de madera. Para ello sumergió la astilla en la sangre del animal muerto y posteriormente con la ayuda de un bisturí inoculó la astilla en la cola de un ratón. Al día siguiente el ratón yacía muerto boca arriba.<sup>(1,10,13,14)</sup> “La astillita que introduje ayer en este ratón contenía una gota de sangre con unos cuantos cientos de bastoncitos que se han convertido en miles de millones tan solo en 24 horas, el tiempo preciso para que el animal enferme y muera”<sup>(1)</sup>.

Posteriormente descubrió al germen productor de la infección y le otorgó el nombre de *Bacillus anthracis*<sup>(12,13)</sup>.

Finalmente estableció que los animales que morían por carbunco debían ser quemados y de no ser posible, ser enterrados a suficiente profundidad para que la

humedad de la tierra no permitiera que los bacilos se convirtiesen en esporas transmisoras de la enfermedad<sup>(1)</sup>.

A partir de 1865, el Dr. Joseph Lister, fuertemente inspirado por las investigaciones de Pasteur, realizó pulverizaciones de ácido carbólico dentro de la sala de operaciones, con el fin de purificar el ambiente.

A este procedimiento se le llamó sistema antiséptico de Lister y favoreció en gran manera las intervenciones quirúrgicas, al disminuir claramente las infecciones producidas durante la cirugía<sup>(6,13,14)</sup>.

En 1867, describió por primera vez sus hallazgos en la *British Medical Association* tras aplicar apósitos saturados de ácido carbólico en 12 pacientes con fracturas compuestas: 10 se recuperaron sin amputación, uno sobrevivió con una amputación y uno murió por causas no relacionadas con la lesión. A pesar de la resistencia inicial, sus métodos preventivos fueron implementados en toda Europa.

### **Contexto Histórico de la Infección del Sitio Quirúrgico (ISQ).**

Antes de la mitad del siglo XIX, resultaba común que los pacientes quirúrgicos desarrollaran “fiebre irritante”, seguido por exudados purulentos procedentes de la incisión y finalmente muerte. No fue hasta 1860, cuando Joseph Lister introdujo los principios de la antisepsia, que las infecciones postoperatorias decrecieron substancialmente.

Con la aportación de Lister, la práctica quirúrgica pasó de ser una actividad asociada con infección y muerte, a ser una disciplina que erradicaba el sufrimiento y prolongaba la vida<sup>(18)</sup>.

## **Agentes Nosocomiales**

Las características de ciertos microorganismos pueden influir en la infección adquirida en la cirugía. Los agentes con mayor probabilidad de inducir infecciones quirúrgicas son las bacterias con resistencia ambiental. Estas infecciones por lo general se adquieren durante la hospitalización y se las designa como nosocomiales o infecciones intrahospitalarias.<sup>(3)</sup>

## **Relación entre Agentes Nosocomiales e Infecciones de Sitio Quirúrgico (ISQ).**

Las ISQ surgen como resultado de un procedimiento quirúrgico y se presentan en tejidos, órganos o espacios expuestos por los cirujanos durante la ejecución de una práctica quirúrgica<sup>(3,13,20)</sup>.

El desarrollo de una ISQ se relaciona con 3 factores:

- a) El grado de contaminación de la herida durante la operación.
- b) La duración del procedimiento.
- c) Factores del huésped<sup>(13)</sup>.

Los agentes nosocomiales resultan ser los principales agentes causantes de las ISQ. Las infecciones postquirúrgicas son provocadas por diferentes factores y han sido clasificadas por el grado de contaminación, ayudando a predecir la probabilidad de establecimiento de una infección. La National Research Council (NRC), establece que para que exista infección bacteriana, debe existir una presencia mayor a  $10^5$  bacterias/g de tejido<sup>(20)</sup>.

Los patógenos causantes de ISQ en humanos, han sido los mismos por varios años, según indica un estudio realizado por la National Nosocomial Infections Surveillance System (NNIS)<sup>(13)</sup>. En un periodo comprendido entre 1986 y 1996, determinó que los

agentes nosocomiales con mayor incidencia dentro de hospitales seguían el orden siguiente:

*Staphylococcus aureus*

Estafilococco Coagulasa-negativa

*Enterococcus* spp.

*Escherichia coli*

*Pseudomonas aeruginosa*

*Enterobacter* spp

**TABLE 3**  
DISTRIBUTION OF PATHOGENS ISOLATED\* FROM SURGICAL SITE INFECTIONS, NATIONAL NOSOCOMIAL INFECTIONS SURVEILLANCE SYSTEM, 1986 TO 1996

Pathogen	Percentage of Isolates	
	1986-1989 <sup>179</sup> (N=16,727)	1990-1996 <sup>28</sup> (N=17,671)
<i>Staphylococcus aureus</i>	17	20
Coagulase-negative staphylococci	12	14
<i>Enterococcus</i> spp.	13	12
<i>Escherichia coli</i>	10	8
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8	8
<i>Enterobacter</i> spp.	8	7
<i>Proteus mirabilis</i>	4	3
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3	3
Other <i>Streptococcus</i> spp.	3	3
<i>Candida albicans</i>	2	3
Group D streptococci (non-enterococci)	—	2
Other gram-positive aerobes	—	2
<i>Bacteroides fragilis</i>	—	2

\*Pathogens representing less than 2% of isolates are excluded.

(21)

Distribución de patógenos aislados en ISQ entre 1986 y 1996

Una estudio más reciente (2006 - 2007), señaló el mismo comportamiento:



**Background: Pathogenesis  
Organisms Causing SSI  
January 2006-October 2007**



<i>Staphylococcus aureus</i>	30.0%
Coagulase-negative staphylococci	13.7%
Enterococcus spp.	11.2%
<i>Escherichia coli</i>	9.6%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5.6%
Enterobacter spp	4.2%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3.0%
Candida spp.	2.0%
<i>Klebsiella oxytoca</i>	0.7%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	0.6%

N=7,025

Hidron AI, et al., Infect Control Hosp Epidemiol 2008;29:996-1011  
Hidron AI et al., Infect Control Hosp Epidemiol 2009;30:107-107(ERRATUM)

(25)

Aislamiento de los principales agentes causantes de ISQ entre Enero del 2006 y Octubre del 2007.

En pequeñas especies, los agentes nosocomiales más comunes son *Staphylococcus aureus* y *E.coli* <sup>(3)</sup>.

	Probables patógenos
Cirugías Torácicas	<i>Staphylococcus spp</i> Bacilos gramnegativos
Cirugías Ortopédicas	<i>Staphylococcus spp</i>
Cirugías gástricas e intestinales anteriores	Cocos grampositivos Bacilos gramnegativos Entéricos
Cirugías del árbol Biliar	Bacilos gramnegativos Entéricos
Sistema Urogenital	<i>E. coli</i> , <i>Streptococcus spp</i> Anaerobios
Heridas penetrantes profundas	Anaerobios Bacterias facultativas
Odontología	<i>Staphylococcus spp</i> <i>Streptococcus spp</i> bacterias facultativas anaerobias.

Microorganismos aislados con mayor regularidad en diversos sistemas corporales en pequeñas especies. (3)

En un muestreo realizado en el Hospital Veterinario de Ontario, se determinó que el agente nosocomial con mayor incidencia es *Staphylococcus aureus* con 20% seguido de *Bacillus spp* con un 12%<sup>(22)</sup>. La reducción de dichos agentes facilita la recuperación del paciente y disminuye las tasas de mortalidad<sup>(24)</sup>.



## **Clasificación de heridas quirúrgicas en pequeñas especies**

El *National Research Council* (NRC), estableció una clasificación de las heridas con base al grado de contaminación presentado<sup>(3)</sup>, lo que permite predecir la probabilidad de que se presente una infección en las mismas.

La tasa de infección global (que establece la prevalencia internacional de infecciones durante la práctica quirúrgica<sup>(3)</sup>), para todos los tipos de heridas quirúrgicas se aproxima al 5% y según la *Infection Control and Hospital Epidemiology* (ICHE), la infección debe ocurrir entre los primeros 30 días postoperatorios para que pueda ser considerada ISQ<sup>(18)</sup>.

*Heridas limpias*: Son atraumáticas, sin inflamación o infección, sin fallas en la técnica aséptica y sin penetrar órganos lumbinales. Las tasas de infección publicadas para estas heridas quirúrgicas varían del 0 al 3.5%.

*Heridas limpias-contaminadas*: Se identifican cuando se penetran órganos lumbinales no estériles sin derrames significativos del contenido. En esta clasificación se encuentran las incisiones realizadas a conducto gastrointestinal, vías respiratorias, orofaringe o vagina, vías urinarias o biliares en ausencia de orina o bilis. También incluye las infecciones provocadas por fracturas de pelvis y huesos largos, los cuales se infectan con mayor frecuencia o cuando hay mínima ruptura de la técnica aséptica. La tasa de infección corresponde al 4.5%

*Heridas contaminadas*: Comprenden una ruptura mayor en la técnica quirúrgica, derrame evidente de contenidos gastrointestinales, heridas traumáticas recientes o penetración de las vías urinarias o biliares en presencia de infección. También incluye una ruptura en la técnica aséptica<sup>(20)</sup>. Las tasas de infección publicadas, varían desde el 5.8 hasta el 14.6%, con las fracturas contaminadas de los huesos largos y pelvis y procedimientos urogenitales contaminados que se infecten con mayor asiduidad.

*Heridas sucias:* Son aquellas en las que existe infección macroscópica (por ej., heridas traumáticas con tejido desvitalizado retenido, cuerpos extraños o contaminación fecal) en el momento de la intervención quirúrgica. El manejo de este tipo de heridas requiere antibioticoterapia, lavado copioso, desbridamiento, drenaje y potencialmente apósitos húmedos a secos (para desbridar mucho más la herida durante el periodo posoperatorio temprano)<sup>(10)</sup>.

Es importante mencionar que todos los procedimientos quirúrgicos redundan en cierta contaminación bacteriana. Sin embargo el desarrollo de infección depende de la concentración y virulencia de la bacteria, competencia de los mecanismos defensivos del individuo y cantidad de tejido dañado y espacios muertos resultantes del procedimiento. De igual manera, las infecciones pueden ser minimizadas a través de una técnica quirúrgica meticulosa, lavado copioso de la herida, cierre de los espacios muertos y profilaxis antibiótica apropiada<sup>(10)</sup>.

### **Ambiente quirúrgico y su relación con las ISQ.**

Aún cuando la flora endógena bacteriana resulta ser la causa principal de infecciones postquirúrgicas<sup>(18)</sup>, la flora exógena también es participe de las mismas, solo que en una menor proporción. Por ello, es importante realizar una rutina de limpieza en estas superficies para restablecer la higiene ambiental antes de cada operación. Aún así, no existen estudios que validen una rutina de desinfección de las superficies, *entre operaciones*, dentro del quirófano en ausencia de un contaminante o una suciedad aparente<sup>(18)</sup>, sin embargo varios organismos como la Environmental Protection Agency (EPA), recomiendan su desinfección al menos una vez al día<sup>(18)</sup>.

Según el Consenso Mexicano en Prevención de Infecciones del Sitio Quirúrgico, la desinfección dentro del quirófano debe realizarse diariamente después de la última

cirugía del día o de la noche. Dicha recomendación está comprendida en la Categoría II para la prevención de la ISQ (Infección de Sitio Quirúrgico), que dicta:

“Categoría II: Se sugiere su implementación y está avalada por estudios clínicos o epidemiológicos sugestivos, o por razonamiento teórico”<sup>(20)</sup>.

En presencia de contaminantes o ensuciamientos aparentes, la Environmental Protection Agency (EPA), aprueba y recomienda la desinfección del quirófano antes de la siguiente operación<sup>(18)</sup>. La Occupational Safety and Health Administration (OSHA), lo impone dentro de sus requisitos<sup>(18)</sup>.

### **Desinfección diaria de los quirófanos**

De manera rutinaria, los quirófanos deben limpiarse y desinfectarse diariamente antes de la realización de la primera cirugía. El desinfectante en cuestión debe ser aprobado por la EPA para poder ser utilizado. Debe ponerse especial atención de que ningún aparato o material estéril quede en contacto con alguna solución desinfectante<sup>(18)</sup>.

Peers JG, en su libro de “Técnicas de Limpieza en la sala de operaciones” (Cleanup Techniques in the Operating Room) considera que la rutina de limpieza debe ser de esta manera<sup>(19)</sup>:

Itinerario de limpieza quirúrgica descrito por Peers JG, en su libro de "Técnicas de Limpieza en la sala de operaciones"

Itinerario de limpieza quirúrgica	
Áreas que requieren limpieza diaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Lámpara quirúrgica</li> <li>-Mobiliaria y Equipos móviles en el quirófano</li> <li>-Vestíbulo y zonas adyacentes al quirófano</li> <li>-Limpieza de puertas en especial de la manija</li> <li>-Limpieza de la rejilla de ventilación</li> <li>-Limpieza en todas las superficies horizontales</li> <li>-Limpieza de lavabos y baños en general</li> <li>-Limpieza de áreas de uso común</li> </ul>
Áreas que requieren limpieza rutinaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Limpieza de los filtros y ductos de ventilación</li> <li>-Limpieza de armarios y estanterías</li> <li>-Paredes y techos</li> <li>-Máquinas esterilizadoras, refrigeradores y demás máquinas adyacentes al quirófano.</li> </ul>

Peers JG. Técnicas de limpieza en la sala de operaciones. Arch Surg 107:596. 1973. (19)

No existen estudios que apoyen un procedimiento especial para realizar la desinfección (la limpieza debe ser de rigor), del quirófano en el lapso comprendido entre una cirugía y otra. Tampoco hay estudios validados que muestren un procedimiento para limpiar o desinfectar restos orgánicos<sup>(18)</sup>.

### **Cloroxilenol**

#### **Contexto Histórico**

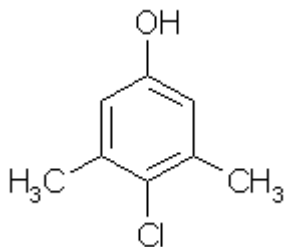
El Cloroxilenol, también conocido como p-chloro-m-xilenol (PCMX) comenzó a utilizarse comercialmente en los 50's a raíz de la creciente demanda de antisépticos y desinfectantes, como resultado de la Segunda Guerra Mundial. Sin embargo su efectividad ya había sido descrita desde 1913 por los alemanes Schulke Mayr y

Fleming quienes combinaron de manera rudimentaria los cresoles con los xilenoles. Pero no fue hasta 1940 cuando George Gladden y W.W. Cocker lograron patentar la fórmula de manera oficial<sup>(15)</sup>.

La Food and Drug Administration (FDA) comenzó a realizar pruebas de seguridad propiamente en 1972. Posterior a ello se han realizado numerosos estudios que manifiesten su seguridad y efectividad.

Hoy en día el cloroxilenol es utilizado como preservador de cosméticos y como activo de manera tópica, debido a su eficacia y seguridad demostrada en más de 60 años de uso extensivo, incluyendo la práctica en humanos en donde se ha utilizado ampliamente de manera oral y sistémica<sup>(15)</sup>. Existen varias empresas que han fijado su atención en el producto, sin embargo su aplicación dentro de los quirófanos ha quedado bastante relegada.

### Estructura química y características



Su estructura química es 4-cloro-3,5-xileno, 2-cloro-*m*-xilenol, 2-cloro-*m*-xileno, 2-cloro-5-hidroxi-1,3-dimetil-benceno.

Presenta un ligero olor a fenol.

Su peso molecular es de 156.6 u.

Es soluble en alcohol, benceno y soluciones alcalinas hidróxidas.

No se inactiva en presencia de materia orgánica.

El componente puede reaccionar con agentes oxidantes y no forma sales insolubles<sup>(15)</sup>.

### **Mecanismo de acción**

El mecanismo de acción consiste en la desnaturalización de proteínas y en la desactivación de las enzimas en los microorganismos. También altera la permeabilidad de la membrana bacteriana y con ello afecta el proceso de la fosforilación oxidativa, causa inhibición en el transporte activo y pérdida de metabolitos aunado al daño de la membrana citoplasmática<sup>(16)</sup>.

### **Toxicidad**

No es significativamente tóxico para el humano al inhalarlo, su ingesta accidental no causa gran daño (actualmente es utilizado por odontólogos como enjuague bucal).

Tampoco causa daños en pequeñas especies; un estudio reveló que el uso de PCMX a concentraciones muy por encima de lo recomendado (5 mg/kg a una concentración del 50% de PCMX), no causaba mayor repercusión. En dicho estudio se sometió a un grupo de caninos de raza Beagle a una dosis de 96 mg/kg vía oral en la primera semana, posteriormente se le dio otra dosis única de 192 mg/kg vía oral en la segunda semana y finalmente 384mg/kg vía oral en la tercera semana. El estudio histopatológico señaló edema pancreático y congestión renal. Sin embargo, ningún animal falleció durante la experimentación<sup>(15)</sup>.

La absorción cutánea en mamíferos causará una irritación en presencia de heridas, sin embargo es metabolizado por el hígado y finalmente eliminado por las vías urinarias. Tampoco es tóxico para las aves. No obstante es altamente tóxico para los peces y altamente irritable en la mayoría de las especies cuando entra en contacto con los ojos<sup>(15)</sup>.

## **Legislación**

### **NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-002-SSA2-2003, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales**

La presente norma establece los criterios que deberán seguirse para la prevención, vigilancia y control epidemiológicos de las infecciones nosocomiales que afectan la salud de la población usuaria de los servicios médicos prestados por los hospitales.

De igual manera reconoce la necesidad de establecer mecanismos permanentes de vigilancia epidemiológica que permitan el manejo ágil y eficiente de la información necesaria para la prevención y el control de las infecciones nosocomiales.

Finalmente considera que el problema es de gran magnitud y trascendencia. Por ello es indispensable establecer y operar sistemas integrales de vigilancia epidemiológica que permitan prevenir y controlar las infecciones de este tipo.

### **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-017-SSA2-1994, PARA LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA.**

La vigilancia epidemiológica es un sistema que recolecta información sobre los diversos eventos de interés médico epidemiológico, capaz de analizar la información y proporcionar un panorama sólido que permita iniciar, profundizar o rectificar acciones de prevención y control. De igual forma establece los padecimientos y riesgos que están sujetos a notificación e investigación, así como la frecuencia con que éstas deben realizarse, de acuerdo con su trascendencia.

Las infecciones nosocomiales están incluidas dentro de la NOM y pretenden capturar, analizar e interpretar la incidencia y condiciones en las cuales se presenta.

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y su ejecución involucra a los sectores público, social y privado que integran el Sistema Nacional de Salud.

## JUSTIFICACIÓN

A mediados del siglo XIX, los pacientes comúnmente desarrollaban “fiebre irritativa”, seguido por exudado purulento del sitio de incisión. La muerte como resultado de infecciones postquirúrgicas era algo común. No fue hasta 1860 cuando Lister introdujo los principios de antisepsia, que las infecciones postquirúrgicas se redujeron substancialmente y la cirugía cambio de ser una actividad asociada con infección y muerte, a ser una disciplina que eliminaba el sufrimiento y prolongaba la vida<sup>(18)</sup>.

Actualmente tan solo en los EEUU, se estima que en humanos se realizan 27 millones de cirugías al año. La National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS), establece que las Infecciones de Sitio Quirúrgico (ISQ), son la causa más común de infecciones nosocomiales<sup>(18)</sup>.

De estas infecciones nosocomiales se establece que dos terceras partes son confinadas a la incisión quirúrgica y el último tercio a órganos o espacios durante la operación<sup>(18)</sup>.

En humanos se estima que un paciente con ISQ aumenta su estadía en el hospital durante 10 días más, lo cual incrementa el costo de estadía \$2,000 USD. Otro estudio realizado en 1992 muestra que por cada ISQ se incrementan 7.3 días, sumando \$3,152 USD<sup>(21)</sup>.

Las ISQ no sólo comprometen la salud del paciente sino que comprenden un gasto económico innecesario<sup>(18,19,20,21)</sup>.

Un estudio realizado en el 2009, con una población de 161 individuos sometidos a cirugía (122 caninos y 39 felinos), concluyó que 12.42% sufrió de ISQ (principalmente



causadas por laparotomías exploratorias y ooforo-salpingo histerectomías), lo cual tiene relación con medicina humana en la cual la incidencia es del 12.1%<sup>(23)</sup>. Otro estudio de medicina veterinaria realizado entre los años 2003 y 2008 reveló un aumento en los tiempos de hospitalización y en las tasas de mortalidad<sup>(24)</sup>.

La no desinfección diaria dentro de quirófanos corresponde a una falla en la técnica aséptica como bien lo estipula el Consenso Mexicano en Prevención de Infecciones del Sitio Quirúrgico<sup>(18)</sup>, y por ello se adapta por clasificación (y por definición), a las heridas limpias-contaminadas pudiendo llegar hasta las heridas contaminadas<sup>(10)</sup>.

## HIPÓTESIS

Mediante la utilización de cloroxilenol al 5% diluido 1/15 y aplicado con el método de aspersión en todo el quirófano, se espera reducir por encima del 95% la concentración bacteriana existente.

Esta disminución deberá ser directamente proporcional al tiempo en que se aplique el desinfectante. El efecto residual determinará la presencia de los microorganismos. Esto es debido al grado de acción de la sustancia que disminuirá a medida que pase el tiempo y por ello dará lugar al aumento de población microorgánica.

Entre menor sea el tiempo que pase desde la aplicación del desinfectante, menor número de bacterias se encontraran. Dicha asociación es de gran interés en Medicina Veterinaria ya que al mantener un ambiente controlado, se reduce la probabilidad de padecer infecciones postquirúrgicas en pequeñas especies<sup>(3,23,24)</sup>.

Es factible utilizar cloroxilenol al 5% diluido 1/15, para la desinfección de los quirófanos de uso veterinario, ya que se reducirán las infecciones posquirúrgicas.

## OBJETIVOS

Con el presente trabajo se pretende:

- Conocer la disponibilidad del producto en nuestro país y el costo de su adquisición.
- Implementar el uso del cloroxilenol dentro del quirófano veterinario, ya que si bien se ha empleado como antiséptico local o desinfectante de uso industrial, todavía no tiene la difusión en ambientes quirúrgicos.
- Retomar el uso de cloroxilenol, un desinfectante que por sus características ha demostrado ser altamente efectivo<sup>(15)</sup>.
- Asociar los agentes nosocomiales en Medicina Veterinaria precursores de las ISQ y de las infecciones postoperatorias, con el desinfectante mediante la toma de muestras bacteriológicas.
- Observar la eficacia y el efecto residual de cloroxilenol al confrontarse con los agentes nosocomiales y con las demás bacterias encontradas en quirófanos de uso veterinario.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El presente estudio se realizará en la Sección de Enseñanza e Investigación Quirúrgica del Departamento de Medicina Cirugía y Zootecnia para Pequeñas Especies de la FMVZ en la UNAM, ubicada en la delegación Coyoacán, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, México D.F. Se encuentra integrada por 7 quirófanos. Se eligió al azar el quirófano 7.

Será imprescindible realizar la limpieza diaria rutinaria dentro de los quirófanos y áreas subyacentes, posteriormente se seleccionará el quirófano 7 en donde se realizará el estudio. Cada quirófano mide 3.83m x 3.46m x 2.96m, con un sistema de recambio de aire y su mobiliario básico. Se asperjará el quirófano con una cantidad de entre 600 - 800 ml de cloroxilenol al 5% diluido 1/15 en agua. Con esta cantidad se evitará el excedente del producto y se facilitará su secado para la posterior toma de muestras. La colección de muestras se hará de los siguientes objetos: mesa quirúrgica, aparato de anestesia inhalada, lámpara quirúrgica, mueble, paredes y piso.

### **Protocolo para la toma de muestras.**

La toma de muestras se realizará mediante un protocolo riguroso y uniforme. De esta manera se pretende obtener los resultados lo más exactos y fidedignos posibles.

- 1) Se utilizarán hisopos estériles.
- 2) Se seleccionarán al azar espacios no mayores a 15 cm. de distancia entre una muestra y otra.

- 3) El hisopo se sumergirá en solución de buffer fosfato salina (PBS), con pH neutro (7) y una vez obtenida la muestra se colocará nuevamente en la solución.
- 4) El hisopo deberá sujetarse de la parte media de manera firme y como si se estuviera sosteniendo un lápiz. De manera firme pero gentil, tomándolo desde la mitad, se colocará el hisopo en el punto exacto de la toma de muestra. Se mantendrá en esa exacta posición (importante destacar que no se moverá nada el hisopo en ese momento), y se girará únicamente por los dedos pulgar, índice y medio. Posterior a este ligero movimiento, se ayudará con un ligero movimiento de muñeca.
- 5) Se rotará el hisopo por un espacio de 10 cm<sup>2</sup> (en el cuál garantizará obtener un muestreo considerable), del lugar donde se pretenda obtener la muestra bacteriana.
- 6) Una vez aplicado el producto, el muestreo se realizará posterior a los 5 minutos debido a que es el tiempo apropiado para medir la eficacia bacteriológica; con un minuto de exposición no se llegan a destruir algunos tipos de bacterias (PCMX 0.25%) *P. aeruginosa* o *E. faecium*<sup>(15)</sup>.
- 7) Inmediatamente realizada la colección, se colocará en la solución de PBS y se colocará en una hielera, manteniendo así una temperatura de 4°C.
- 8) Se identificará cada colección de muestras y se anotará la hora a la que se tomó y el número de la muestra.
- 9) Una vez concluida la toma de muestras, se dispondrá al Laboratorio de Bacteriología de la FMVZ para su posterior cultivo.

## **Toma de muestras**

Se dispondrá el siguiente orden:

- 1) Se tomarán 6 muestras para el cultivo bacteriano (mesa quirúrgica, aparato de anestesia inhalada, lámpara quirúrgica, mueble, paredes y piso), antes de la utilización del producto.
- 2) Se tomarán 6 muestras para el cultivo bacteriano (mesa quirúrgica, aparato de anestesia inhalada, lámpara quirúrgica, mueble, paredes y piso), 10 minutos después de la utilización del producto.
- 3) Se tomarán 6 muestras para el cultivo bacteriano (mesa quirúrgica, aparato de anestesia inhalada, lámpara quirúrgica, mueble, paredes y piso) una hora después de la utilización del producto.
- 4) Se tomarán 6 muestras para el cultivo bacteriano (mesa quirúrgica, aparato de anestesia inhalada, lámpara quirúrgica, mueble, paredes y piso) 2 horas posteriores a la utilización del producto.
- 5) Se tomarán 6 muestras para el cultivo bacteriano (mesa quirúrgica, aparato de anestesia inhalada, lámpara quirúrgica, mueble, paredes y piso) 5 horas posteriores a la utilización del producto.
- 6) Se tomarán 6 muestras para el cultivo bacteriano (mesa quirúrgica, aparato de anestesia inhalada, lámpara quirúrgica, mueble, paredes y piso) 10 horas posteriores a la utilización del producto.
- 7) Se tomarán 6 muestras para el cultivo bacteriano (mesa quirúrgica, aparato de anestesia inhalada, lámpara quirúrgica, mueble, paredes y piso) 12 horas posteriores a la utilización del producto.
- 8) Se tomarán 6 muestras para el cultivo bacteriano (mesa quirúrgica, aparato de anestesia inhalada, lámpara quirúrgica, mueble, paredes y piso) 24 horas posteriores a la utilización del producto.

Algunos puntos que resulta importante destacar:

- 1) Se cerciorará que se realice la limpieza rutinaria diaria, que incluirá el lavado con agua y jabón (detergente aniónico) en paredes y piso dentro del quirófano.
- 2) La vestimenta utilizada para la toma de muestras, será la misma que se utiliza al momento de realizar cirugía. Esto incluye el uso de guantes estériles, el uso del cubre-bocas, el gorro y las botas quirúrgicas.
- 3) Se evitará el acceso al quirófano a cualquier persona ajena al experimento y se abrirá la puerta lo menos posible.

En el presente estudio se tomará en cuenta lo siguiente:

- 1) Se confrontó el desinfectante Cloroxilenol contra las muestras de superficies correspondientes dentro del quirófano, todo establecido en diferentes periodos de tiempo.
- 2) Las muestras del quirófano, las cuales fueron confrontadas con el Cloroxilenol, fueron las siguientes: mueble, piso, anestesia inhalada, lámpara de quirófano, mesa y pared.
- 3) Las muestras fueron organizadas en grupos por cada determinado evento.
- 4) Cada grupo de muestras (mueble, piso, anestesia inhalada, lámpara quirúrgica, mesa y pared), fue confrontada con el desinfectante en los siguientes periodos de tiempo:
  - GRUPO I: Sin el uso del desinfectante (Grupo testigo).
  - GRUPO II: Alrededor de 10 minutos posterior a la aplicación del desinfectante.
  - GRUPO III: Una hora después posterior de la aplicación del desinfectante.
  - GRUPO IV: Dos horas después de la aplicación del desinfectante.
  - GRUPO V: Cinco horas después de la aplicación del desinfectante.

- GRUPO VI: Diez horas después de la aplicación del desinfectante.
- GRUPO VII: Doce horas después de la aplicación del desinfectante
- GRUPO VIII: Veinticuatro horas después de la aplicación del desinfectante.

5) En total se realizaron 48 muestras y cada muestra ocupó un área de 10 cm<sup>2</sup>, por lo que la cuantificación bacteriana deberá ser interpretada en Unidades Formadoras de Colonia (UFC)/10cm<sup>2</sup>.

**Fórmula con la cual se calculó la eficacia del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15**

$$%E = 100 - (CBT/CBA)100$$

Donde:

E = Eficacia

CBT= Crecimiento bacteriano observado después de la aplicación del producto; a los 15 minutos, 1 hora, 2 horas, 5 horas, 10 horas, 12 horas y 24 horas.

CBA= Crecimiento bacteriano observado antes de la utilización del producto



## RESULTADOS

### GRUPO I (Testigo; sin el uso del desinfectante) Ver cuadro 1.

1) Mueble- Crecimiento de  $2 \times 10^7$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Micrococcus* spp, *Staphylococcus aureus*.

2) Piso- Crecimiento de  $2 \times 10^7$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Micrococcus* spp.

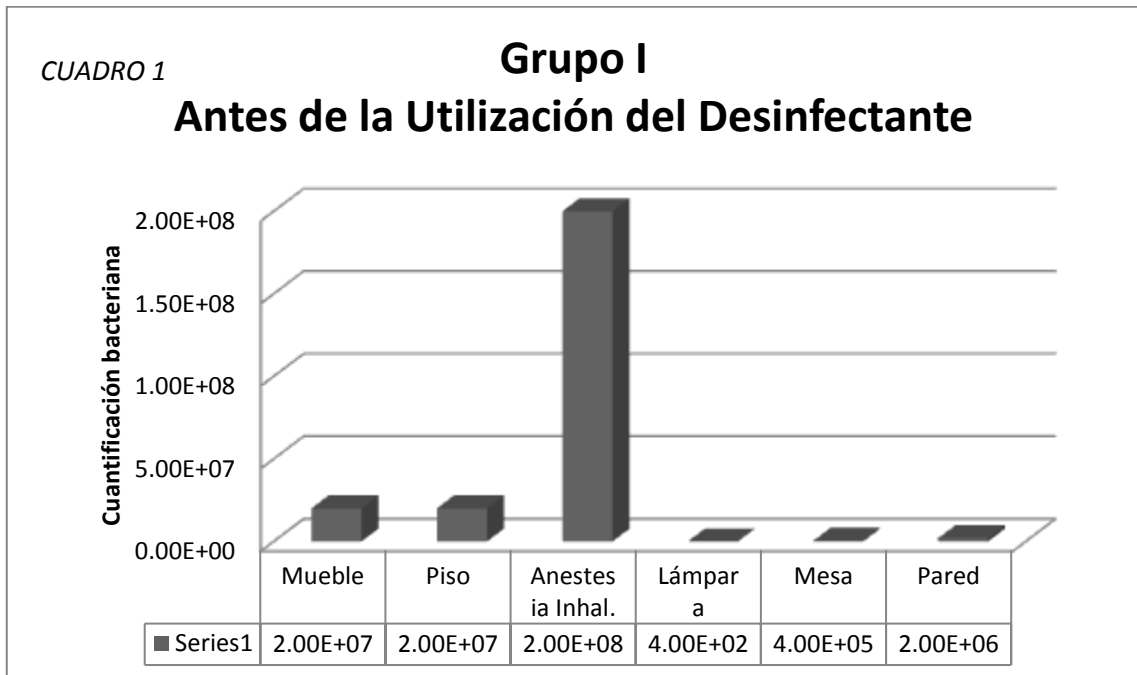
3) Anestesia inhalada- Crecimiento de  $2 \times 10^8$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Aerococcus viridians*, *Bacillus* spp, *Streptococcus* spp, *Pseudomonas* spp.

4) Lámpara quirúrgica- Crecimiento de  $4 \times 10^2$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Alcaligenes faecalis*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*.

5) Mesa- Crecimiento de  $4 \times 10^5$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Alcaligenes faecalis*, *Bacillus* spp, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*.

6) Pared- Crecimiento de  $2 \times 10^6$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Alcaligenes faecalis*, *Escherichia coli*, *Micrococcus* spp, *Staphylococcus aureus*.

Cuadro 1. Cuantificación bacteriana observada antes de la utilización del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 en los diferentes objetos muestreados.



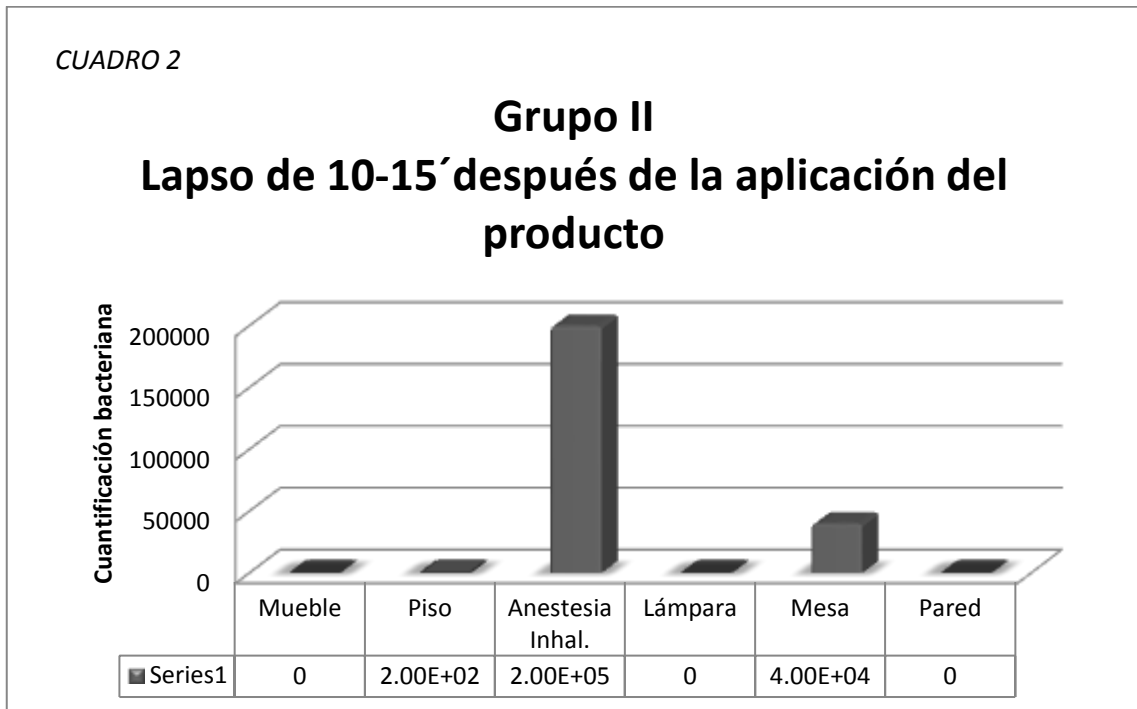
Cuantificación bacteriana antes de la utilización del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 en los diferentes objetos muestreados. El Crecimiento bacteriano se encuentra expresado en Unidades Formadoras de Colonia por espacio de 10 cm<sup>2</sup> (UFC/10cm<sup>2</sup>).

## **GRUPO II (Alrededor de 10 minutos posterior a la aplicación del desinfectante)**

### **Ver cuadro 2.**

- 1) Mueble- Sin crecimiento bacteriano aparente.
- 2) Piso- Crecimiento de  $2 \times 10^2$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Micrococcus* spp, *Staphylococcus aureus*.
- 3) Anestesia inhalada- Crecimiento de  $2 \times 10^5$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Aerococcus viridans*, *Proteus* spp, *Streptococcus* spp.
- 4) Lámpara quirúrgica- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 5) Mesa- Crecimiento de  $4 \times 10^4$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Alcaligenes faecalis*, *Bacillus* spp, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*.
- 6) Pared- Sin aparente crecimiento bacteriano.

Cuadro 2. Cuantificación bacteriana observada 10 – 15 minutos después de la utilización del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 en los diferentes objetos muestreados.

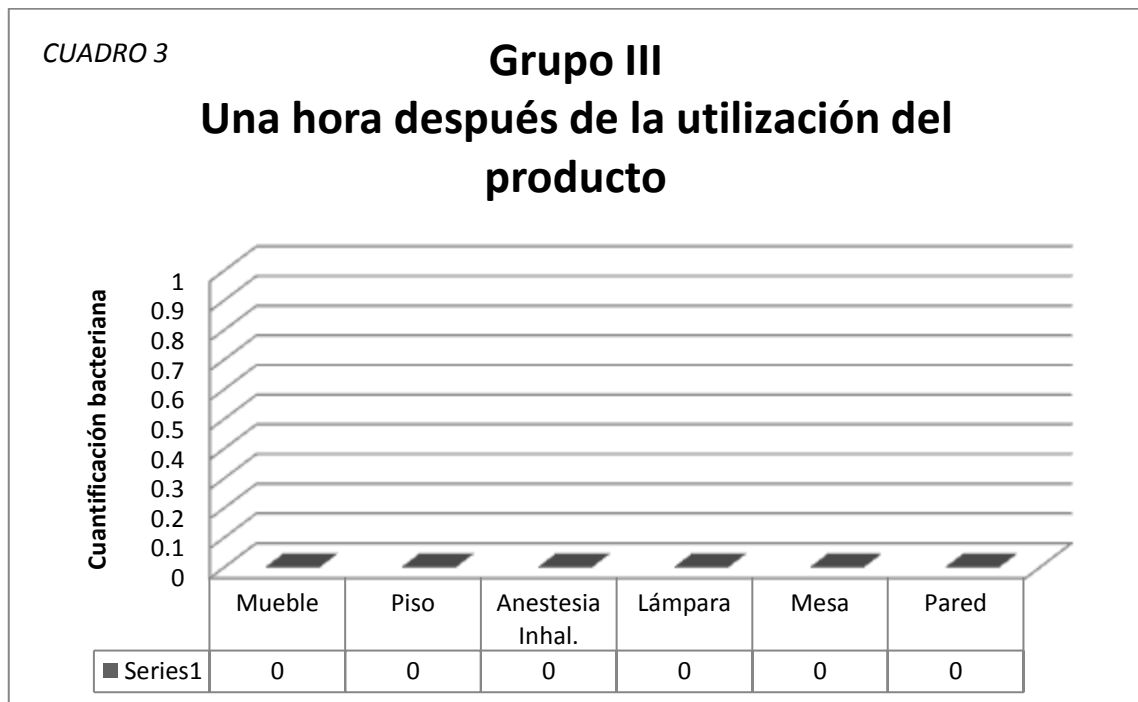


Cuantificación bacteriana observada 10 – 15 minutos después de la utilización del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 en los diferentes objetos muestreados. El Crecimiento bacteriano se encuentra expresado en Unidades Formadoras de Colonia por espacio de 10 cm<sup>2</sup> (UFC/10cm<sup>2</sup>).

**GRUPO III (Una hora después de la aplicación del desinfectante) Ver cuadro 3.**

- 1)Mueble- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 2)Piso- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 3)Anestesia inhalada- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 4)Lámpara quirúrgica- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 5) Mesa- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 6)Pared- Sin aparente crecimiento bacteriano.

Cuadro 3. Cuantificación bacteriana observada una hora después de la utilización del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 en los diferentes objetos muestreados

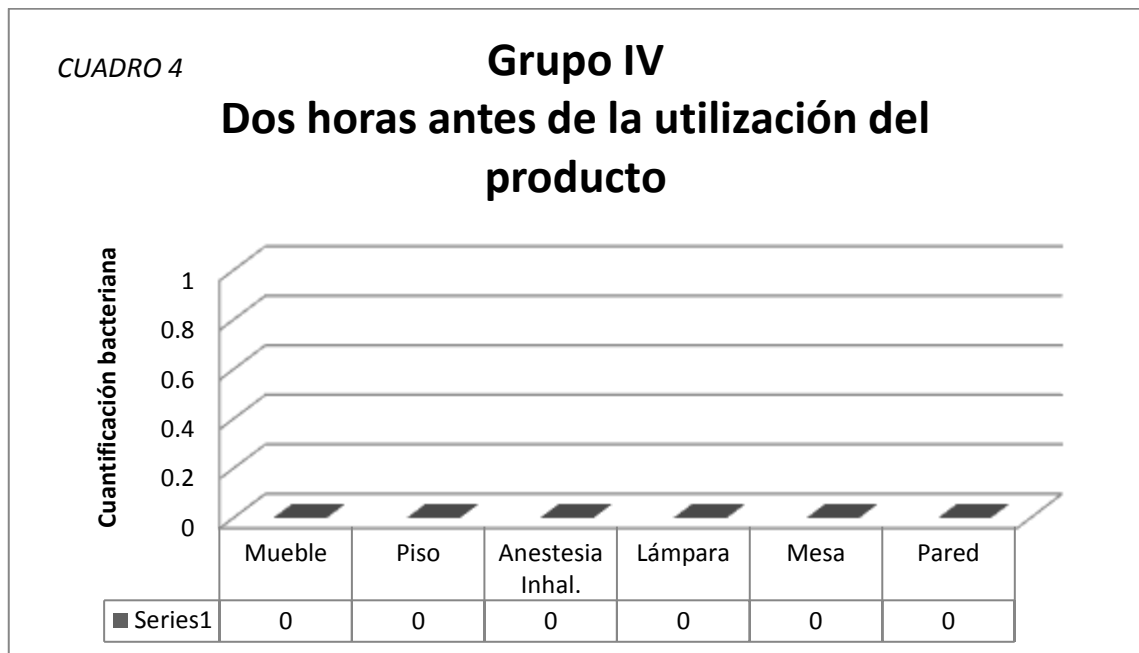


Cuantificación bacteriana observada una hora después de la utilización del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 en los diferentes objetos muestreados. El Crecimiento bacteriano se encuentra expresado en Unidades Formadoras de Colonia por espacio de 10 cm<sup>2</sup> (UFC/10cm<sup>2</sup>).

**GRUPO IV (Dos horas después de la aplicación del desinfectante) Ver cuadro 4.**

- 1)Mueble- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 2)Piso- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 3)Anestesia inhalada- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 4)Lámpara quirúrgica- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 5)Mesa- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 6)Pared- Sin aparente crecimiento bacteriano.

Cuadro 4. Cuantificación bacteriana observada dos horas después de la utilización del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 en los diferentes objetos muestreados

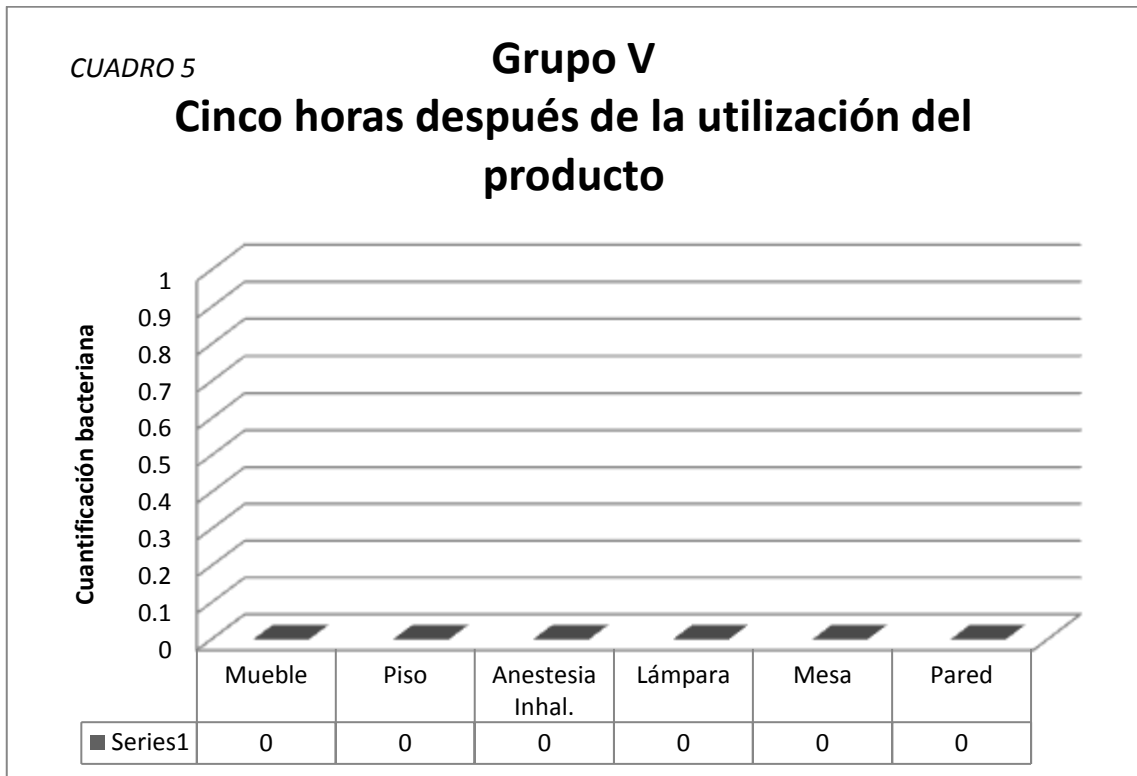


Cuantificación bacteriana observada 2 horas después de la utilización del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 en los diferentes objetos muestreados. El Crecimiento bacteriano se encuentra expresado en Unidades Formadoras de Colonia por espacio de 10 cm<sup>2</sup> (UFC/10cm<sup>2</sup>).

**GRUPO V (Cinco horas después de la aplicación del desinfectante) Ver cuadro 5.**

- 1)Mueble- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 2)Piso- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 3)Anestesia inhalada- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 4)Lámpara quirúrgica- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 5)Mesa- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 6)Pared- Sin aparente crecimiento bacteriano.

Cuadro 5 Cuantificación bacteriana observada cinco horas después de la utilización del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 en los diferentes objetos muestreados

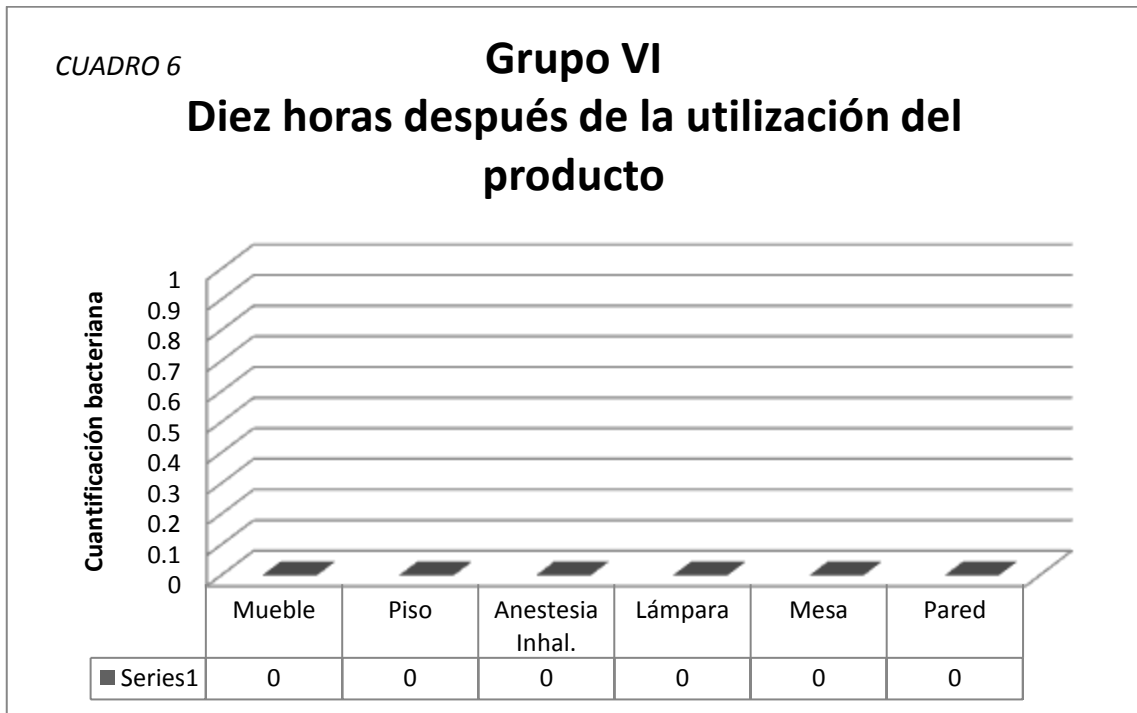


Cuantificación bacteriana observada cinco horas después de la utilización del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 en los diferentes objetos muestreados. El Crecimiento bacteriano se encuentra expresado en Unidades Formadoras de Colonia por espacio de 10 cm<sup>2</sup> (UFC/10cm<sup>2</sup>).

**GRUPO VI (Diez horas después de la aplicación del desinfectante) Ver cuadro 6.**

- 1)Mueble- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 2)Piso- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 3)Anestesia inhalada- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 4)Lámpara quirúrgica- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 5)Mesa- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 6)Pared- Sin aparente crecimiento bacteriano.

Cuadro 6 Cuantificación bacteriana observada diez horas después de la utilización del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 en los diferentes objetos muestreados



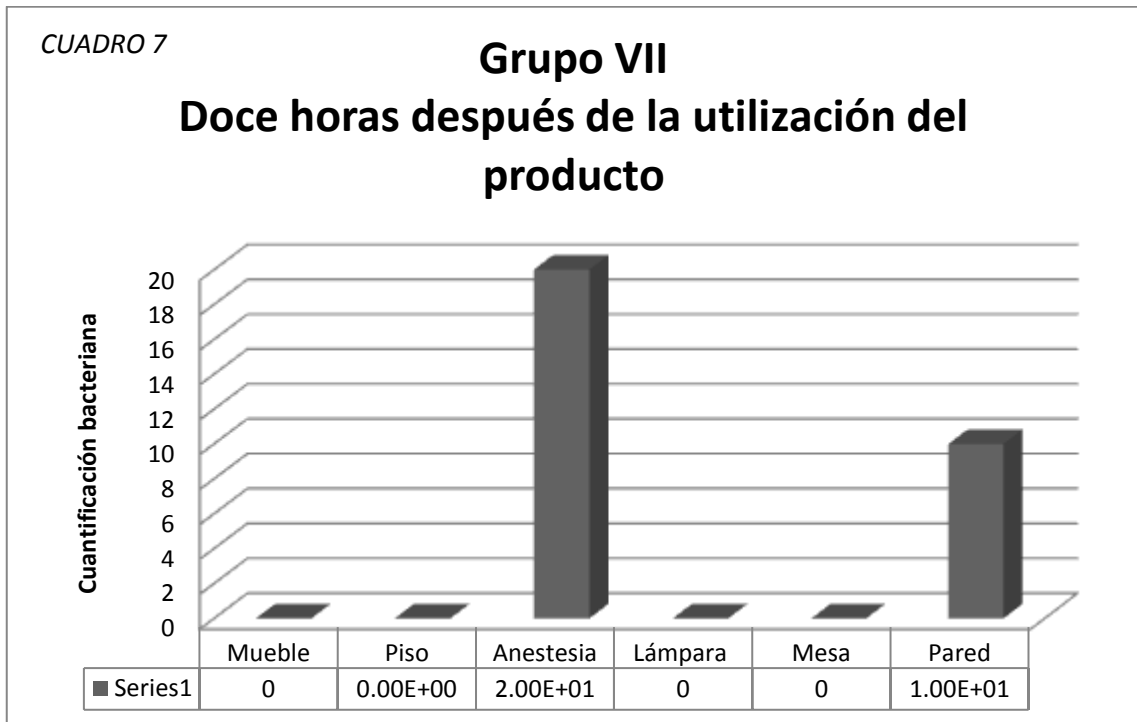
Cuantificación bacteriana observada 10 horas después de la utilización del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 en los diferentes objetos muestreados. El Crecimiento bacteriano se encuentra expresado en Unidades Formadoras de Colonia por espacio de 10 cm<sup>2</sup> (UFC/10cm<sup>2</sup>).

### GRUPO VII (Doce horas después de la aplicación del desinfectante)

#### Ver cuadro 7.

- 1)Mueble- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 2)Piso- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 3)Anestesia inhalada- Crecimiento de  $2 \times 10^1$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Bacillus* spp.
- 4)Lámpara quirúrgica- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 5)Mesa- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 6)Pared- Crecimiento de  $1 \times 10^1$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Alcaligenes faecalis*, *Bacillus* spp.

Cuadro 7 Cuantificación bacteriana observada doce horas después de la utilización del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 en los diferentes objetos muestreados



Cuantificación bacteriana observada 12 horas después de la utilización del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 en los diferentes objetos muestreados. El Crecimiento bacteriano se encuentra expresado en Unidades Formadoras de Colonia por espacio de 10 cm<sup>2</sup> (UFC/10cm<sup>2</sup>).

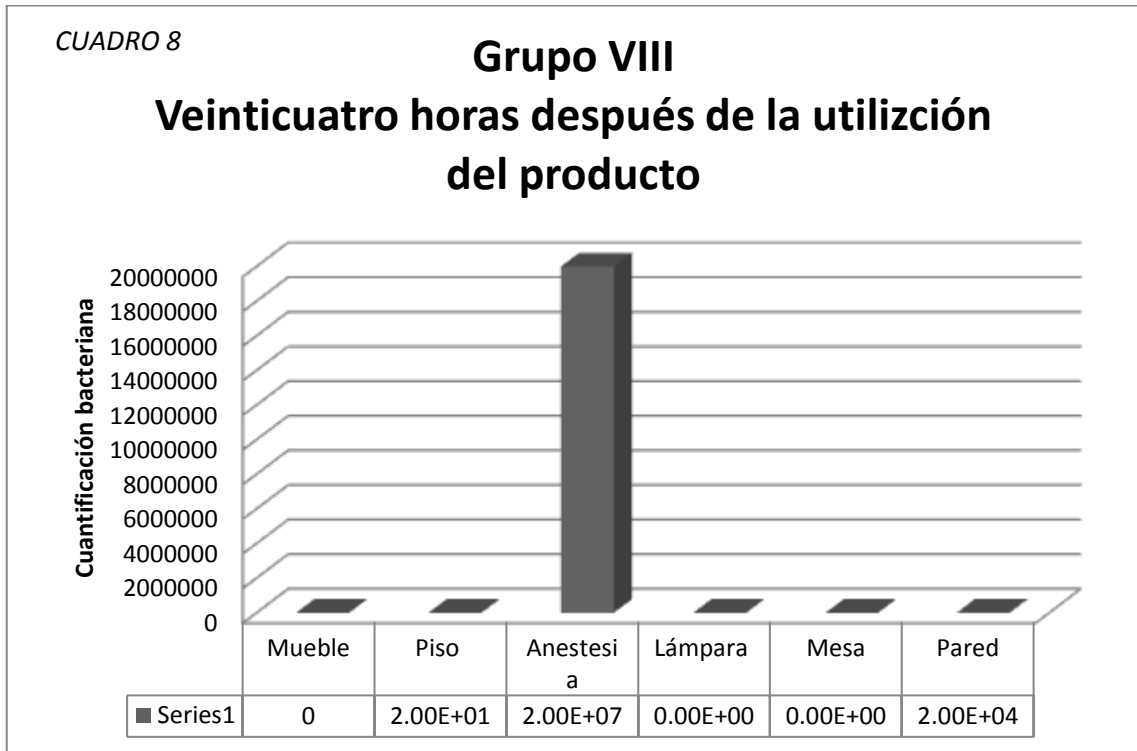
**GRUPO VIII (Veinticuatro horas después de la aplicación del desinfectante) Ver cuadro 8.**

- 1)Mueble- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 2)Piso- Crecimiento de  $2 \times 10^1$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Enterococcus faecalis*, *Bacillus* spp.
- 3)Anestesia inhalada- Crecimiento de  $2 \times 10^7$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Alcaligenes faecalis*, *Pseudomonas* spp, *Staphylococcus aureus*.
- 4)Lámpara quirúrgica- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 5)Mesa- Sin aparente crecimiento bacteriano.



6) Pared- Crecimiento de  $2 \times 10^4$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Alcaligenes faecalis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*.

Cuadro 8 Cuantificación bacteriana observada veinticuatro horas después de la utilización del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 en los diferentes objetos muestreados.



Cuantificación bacteriana observada 24 horas después de la utilización del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 en los diferentes objetos muestreados. El Crecimiento bacteriano se encuentra expresado en Unidades Formadoras de Colonia por espacio de 10 cm<sup>2</sup> (UFC/10cm<sup>2</sup>).

**Efectividad del desinfectante por OBJETO: Ver Tabla 1, Ver Cuadro 9, Ver**

**Cuadro 11**

**1) Objeto: Mueble**

**Grupo I vs Grupo II**

-La eficacia que hubo en el objeto *mueble* del Grupo I al Grupo II, fue del 100%

-En un lapso de 10 a 15 minutos posterior a la aplicación del producto la eficacia resulto ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo III*

-La eficacia que hubo en el objeto *mueble* del Grupo I al Grupo III, fue del 100%

-En un lapso de una hora posterior a la aplicación del producto la eficacia resulto ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo IV*

-La eficacia que hubo en el objeto *mueble* del Grupo I al Grupo IV, fue del 100%

-En un lapso de 2 horas después de la aplicación del producto la eficacia resulto ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo V*

-La eficacia que hubo en el objeto *mueble* del Grupo I al Grupo V, fue del 100%

-En un lapso de 5 horas posterior a la aplicación del producto la eficacia resulto ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo VI*

-La eficacia que hubo en el objeto *mueble* del Grupo I al Grupo VI, fue del 100%

-En un lapso de 10 horas después de la aplicación del producto la eficacia resulto ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo VII*

-La eficacia que hubo en el objeto *mueble* del Grupo I al Grupo VII, fue del 100%

-En un lapso de 12 horas después de la aplicación del producto la eficacia resulto ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo VIII*

-La eficacia que hubo en el objeto *mueble* del Grupo I al Grupo VIII, fue del 100%

-En un lapso de 24 horas después de la aplicación del producto la eficacia resulto ser del 100%

El promedio de la eficacia del desinfectantes en un lapso de 24 horas en el objeto *mueble*, fue del **100%**

## **2) Objeto: *Piso***

#### *Grupo I y Grupo II*

- En un lapso de 10 -15 mins después de la aplicación del producto sobrevivió el 0.001% UFC

- En un lapso de 10 – 15 mins, la eficacia del producto mostro ser del 99.999%

#### *Grupo I y Grupo III*

- La eficacia que hubo en el objeto *piso* del Grupo I al Grupo III, fue del 100%

- En un lapso de una hora, la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I y Grupo IV*

- La eficacia que hubo en el objeto *piso* del Grupo I al Grupo IV, fue del 100%
- En un lapso de dos horas, la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I y Grupo V*

- La eficacia que hubo en el objeto *piso* del Grupo I al Grupo V, fue del 100%
- En un lapso de cinco horas, la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I y Grupo VI*

- La eficacia que hubo en el objeto *piso* del Grupo I al Grupo VI, fue del 100%
- En un lapso de diez horas, la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I y Grupo VII*

- La eficacia que hubo en el objeto *piso* del Grupo I al Grupo VII, fue del 100%
- En un lapso de doce horas, la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I y Grupo VIII*

- En un lapso de 24 horas después de la aplicación del producto, sobrevivió el 0.0001% UFC.

- En un lapso de 24 horas la eficacia del producto mostro ser del 99.9999%

El promedio de la eficacia del desinfectantes en un lapso de 24 horas en el objeto *Piso*, fue del **99.9998429%**

### **3) Objeto: anestesia inhalada**

#### *Grupo I y Grupo II*

- En un lapso de 5 – 10 minutos después de la aplicación del producto, sobrevivió el 0.1% UFC.
- En un lapso de 5 – 10 minutos, la eficacia del producto mostro ser del 99.9%

#### *Grupo I y Grupo III*

- La eficacia que hubo en el objeto *Anestesia Inhalada* del Grupo I al Grupo III fue del 100%
- En un lapso de 1 hora la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I y Grupo IV*

- La eficacia que hubo en el objeto *Anestesia Inhalada* del Grupo I al Grupo IV fue del 100%
- En un lapso de 2 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I y Grupo V*

- La eficacia que hubo en el objeto *Anestesia Inhalada* del Grupo I al Grupo V fue del 100%

- En un lapso de 5 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I y Grupo VI*

- La eficacia que hubo en el objeto *Anestesia Inhalada* del Grupo I al Grupo VI fue del 100%
- En un lapso de 10 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I y Grupo VII*

- En un lapso de 12 horas después de la aplicación del producto, sobrevivió el 0.00001% UFC.
- En un lapso de 12 horas la eficacia del producto mostro ser del 99.99999%

#### *Grupo I y Grupo VIII*

- En un lapso de 24 horas después de la aplicación del producto, sobrevivió el 10% UFC.
- En un lapso de 24 horas la eficacia del producto mostro ser del 90%

El promedio de la eficacia del desinfectantes en un lapso de 24 horas en el objeto *Anestesia Inhalada* fue del **98.5571414%**

#### **4) Objeto: Lámpara quirúrgica**

#### *Grupo I y Grupo II*

- La eficacia que hubo en el objeto *Lámpara quirúrgica* del Grupo I al Grupo II fue del 100%
- En un lapso de 5 – 10 minutos la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I y Grupo III*

- La eficacia que hubo en el objeto *Lámpara quirúrgica* del Grupo I al Grupo III fue del 100%
- En un lapso de 1 hora la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I y Grupo IV*

- La eficacia que hubo en el objeto *Lámpara quirúrgica* del Grupo I al Grupo IV fue del 100%
- En un lapso de 2 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I y Grupo V*

- La eficacia que hubo en el objeto *Lámpara quirúrgica* del Grupo I al Grupo V fue del 100%
- En un lapso de 5 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%
- 

#### *Grupo I y Grupo VI*

- La eficacia que hubo en el objeto *Lámpara quirúrgica* del Grupo I al Grupo VI fue del 100%
- En un lapso de 10 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I y Grupo VII*

- La eficacia que hubo en el objeto *Lámpara quirúrgica* del Grupo I al Grupo VII fue del 100%
- En un lapso de 12 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I y Grupo VIII*

- La eficacia que hubo en el objeto *Lámpara quirúrgica* del Grupo I al Grupo VIII fue del 100%
- En un lapso de 24 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

El promedio de la eficacia del desinfectantes en un lapso de 24 horas en el objeto *Lámpara quirúrgica*, fue del **100%**

#### **5) Objeto: Mesa quirúrgica**

##### *Grupo I vs Grupo II*

- En un lapso de 5 – 10 minutos después de la aplicación del producto, sobrevivió el 10% UFC.
- En un lapso de 5 – 10 minutos, la eficacia del producto mostro ser del 90%

##### *Grupo I vs Grupo III*

- La eficacia que hubo en el objeto *Mesa* del Grupo I al Grupo III fue del 100%
- En un lapso de 1 hora la eficacia del producto mostro ser del 100%



#### *Grupo I vs Grupo IV*

- La eficacia que hubo en el objeto *Mesa* del Grupo I al Grupo IV fue del 100%
- En un lapso de 2 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo V*

- La eficacia que hubo en el objeto *Mesa* del Grupo I al Grupo V fue del 100%
- En un lapso de 5 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo VI*

- La eficacia que hubo en el objeto *Mesa* del Grupo I al Grupo VI fue del 100%
- En un lapso de 10 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo VII*

- La eficacia que hubo en el objeto *Mesa* del Grupo I al Grupo VII fue del 100%
- En un lapso de 12 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo VIII*

- La eficacia que hubo en el objeto *Mesa* del Grupo I al Grupo VII fue del 100%
- En un lapso de 24 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

El promedio de la eficacia del desinfectantes en un lapso de 24 horas en el objeto

Mesa quirúrgica fue del **98.5714286%**

**6) Objeto: Pared**

*Grupo I y Grupo II*

- La eficacia que hubo en el objeto *Pared* del Grupo I al Grupo II fue del 100%
- En un lapso de 5 – 10 minutos, la eficacia del producto mostro ser del 100%

*Grupo I y Grupo III*

- La eficacia que hubo en el objeto *Pared* del Grupo I al Grupo III fue del 100%
- En un lapso de 1 hora la eficacia del producto mostro ser del 100%

*Grupo I y Grupo IV*

- La eficacia que hubo en el objeto *Pared* del Grupo I al Grupo IV fue del 100%
- En un lapso de 2 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

*Grupo I y Grupo V*

- La eficacia que hubo en el objeto *Pared* del Grupo I al Grupo V fue del 100%
- En un lapso de 5 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I y Grupo VI*

- La eficacia que hubo en el objeto *Pared* del Grupo I al Grupo VI fue del 100%
- En un lapso de 10 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I y Grupo VII*

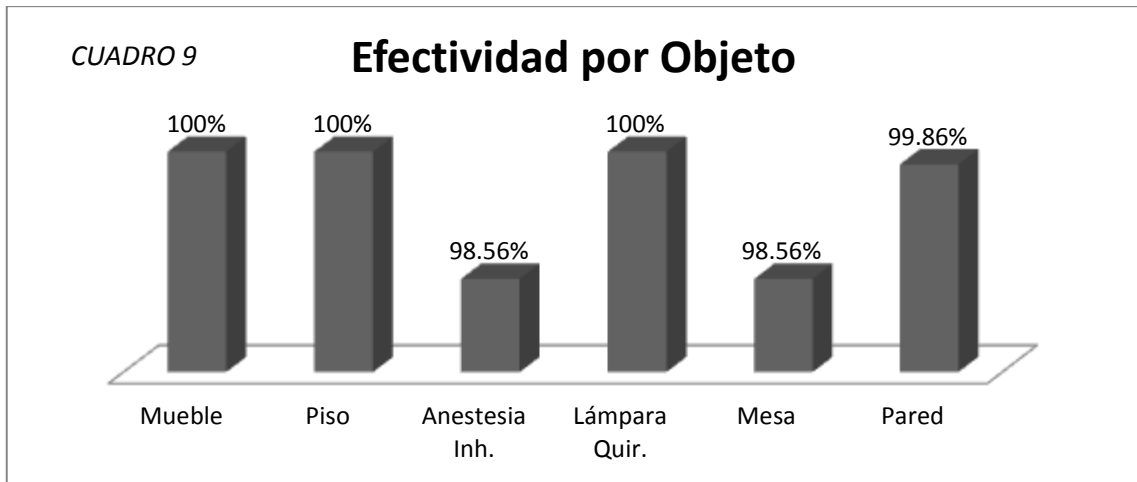
- En un lapso de 12 horas después de la aplicación del producto, sobrevivió el 0.0005% UFC.
- En un lapso de 12 horas, la eficacia del producto mostro ser del 99.9995%

#### *Grupo I y Grupo VIII*

- En un lapso de 24 horas después de la aplicación del producto, sobrevivió el 1%UFC.
- En un lapso de 24 horas, la eficacia del producto mostro ser del 99%

El promedio de la eficacia del desinfectantes en un lapso de 24 horas en el objeto

*Pared*, fue del **99.8570714%**



Efectividad del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 en los diferentes objetos. Los resultados se obtuvieron encontrando la media total en los diferentes periodos de tiempo a los que fueron expuestos al producto.

**Efectividad por evento. Ver Tabla 1, Ver Cuadro 11**

-La eficacia en los primeros 10 a 15 minutos resultado ser:

$$(100\%+99.999\%+99.9+100\%+90\%+100\%) / 6 = 98.3165\%$$

-La eficacia en la primera hora resultado ser:

$$(100\% + 100\% + 100\% +100\% + 100\% + 100\%) / 6 = 100\%$$

-La eficacia en las primeras 2 horas resultado ser:

$$(100\% + 100\% + 100\% +100\% + 100\% + 100\%) / 6 = 100\%$$

-La eficacia en las primeras 5 horas resultado ser:

$$(100\% + 100\% + 100\% +100\% + 100\% + 100\%) / 6 = 100\%$$

-La eficacia en las primeras 10 horas resultado ser:

$$(100\% + 100\% + 100\% +100\% + 100\% + 100\%) / 6 = 100\%$$

-La eficacia en las primeras 12 horas resultado ser:

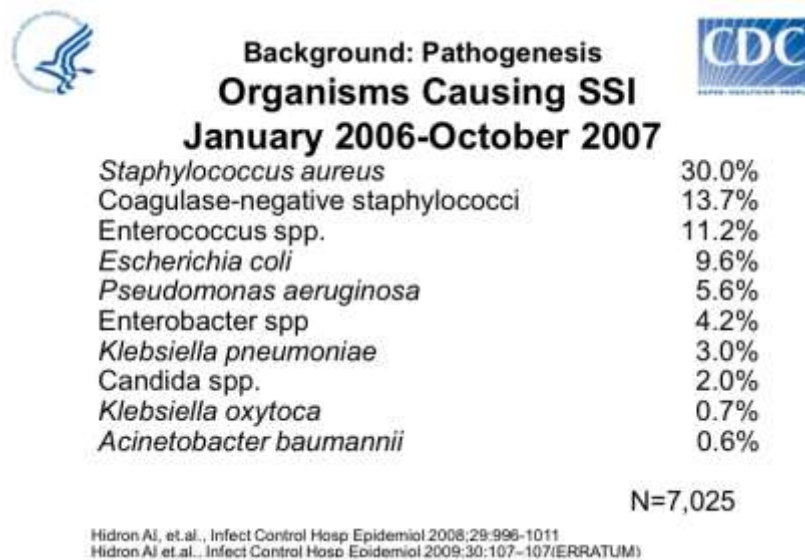
$$(100\% + 100\% + 99.99999\% +100\% + 100\% + 99.9995) / 6 = 99.999915\%$$

-La eficacia en las primeras 24 horas resulto ser:

$$(100\% + 99.9999\% + 90\% + 100\% + 100\% + 99\%) / 6 = 98.16665\%$$

**Principales agentes nosocomiales asociados al estudio: Ver Tabla 2**

-Se asociarán los principales agentes nosocomiales al estudio, para medir su eficacia contra ellos.



Principales agentes causantes de Infecciones de Sitio Quirúrgico aisladas en Enero del 2006 a Octubre del 2007.

-La inclusión de *Bacillus* spp es válida debido al alto índice que ha presentado en diversos estudios<sup>(22)</sup>.

*Resultados de estudios asociados a agentes nosocomiales:*

**GRUPO I:**

1) Mueble- Crecimiento de  $2 \times 10^7$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Micrococcus* spp, *Staphylococcus aureus*.

2)Piso- Crecimiento de  $2 \times 10^7$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Micrococcus* spp.

3)Anestesia inhalada- Crecimiento de  $2 \times 10^8$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Aerococcus viridians*, *Bacillus* spp, *Streptococcus* spp, *Pseudomonas* spp.

4)Lámpara quirúrgica- Crecimiento de  $4 \times 10^2$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Alcaligenes faecalis*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*.

5)Mesa- Crecimiento de  $4 \times 10^5$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Alcaligenes faecalis*, *Bacillus* spp, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*.

6) Pared- Crecimiento de  $2 \times 10^6$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Alcaligenes faecalis*, *Escherichia coli*, *Micrococcus* spp, *Staphylococcus aureus*.

## **GRUPO II:**

1) Mueble- Sin aparente crecimiento bacteriano.

2) Piso- Crecimiento de  $2 \times 10^2$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Micrococcus* spp, *Staphylococcus aureus*.

3) Anestesia inhalada- Crecimiento de  $2 \times 10^5$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Aerococcus viridans*, *Proteus* spp, *Streptococcus* spp.

4) Lámpara quirúrgica- Sin aparente crecimiento bacteriano.

5) Mesa- Crecimiento de  $4 \times 10^4$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Alcaligenes faecalis*, *Bacillus* spp, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*.

6)Pared- Sin aparente crecimiento bacteriano.

### **GRUPO III**

- 1)Mueble- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 2)Piso- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 3)Anestesia inhalada- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 4)Lámpara quirúrgica- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 5) Mesa- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 6)Pared- Sin aparente crecimiento bacteriano.

### **GRUPO IV**

- 1)Mueble- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 2)Piso- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 3)Anestesia inhalada- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 4)Lámpara quirúrgica- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 5)Mesa- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 6)Pared- Sin aparente crecimiento bacteriano.

### **GRUPO V**

- 1)Mueble- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 2)Piso- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 3)Anestesia inhalada- Sin aparente crecimiento bacteriano.
- 4)Lámpara quirúrgica- Sin aparente crecimiento bacteriano.

5)Mesa- Sin aparente crecimiento bacteriano.

6)Pared- Sin aparente crecimiento bacteriano.

## **GRUPO VI**

1)Mueble- Sin aparente crecimiento bacteriano.

2)Piso- Sin aparente crecimiento bacteriano.

3)Anestesia inhalada- Sin aparente crecimiento bacteriano.

4)Lámpara quirúrgica- Sin aparente crecimiento bacteriano.

5)Mesa- Sin aparente crecimiento bacteriano.

6)Pared- Sin aparente crecimiento bacteriano.

## **GRUPO VII**

1)Mueble- Sin aparente crecimiento bacteriano.

2)Piso- Sin aparente crecimiento bacteriano.

3)Anestesia inhalada- Crecimiento de  $2 \times 10^1$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Bacillus* spp.

4)Lámpara quirúrgica- Sin aparente crecimiento bacteriano.

5)Mesa- Sin aparente crecimiento bacteriano.

6)Pared- Crecimiento de  $1 \times 10^1$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Alcaligenes faecalis*, *Bacillus* spp.



## GRUPO VIII

1)Mueble- Sin aparente crecimiento bacteriano.

2)Piso- Crecimiento de  $2 \times 10^1$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Enterococcus faecalis*, *Bacillus* spp.

3)Anestesia inhalada- Crecimiento de  $2 \times 10^7$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Alcaligenes faecalis*,  
*Pseudomonas* spp, *Staphylococcus aureus*.

4)Lámpara quirúrgica- Sin aparente crecimiento bacteriano.

5)Mesa- Sin aparente crecimiento bacteriano.

6)Pared- Crecimiento de  $2 \times 10^4$  UFC/10cm<sup>2</sup>. *Alcaligenes faecalis*, *Escherichia coli*,  
*Staphylococcus aureus*.

### Comparaciones ante agentes nosocomiales:

#### 1) Objeto: Mueble

##### Grupo I vs Grupo II

-La eficacia que hubo en el objeto *mueble* del Grupo I al Grupo II, fue del 100% ante agentes nosocomiales.

-En un lapso de 10 a 15 minutos posterior a la aplicación del producto la eficacia resulto ser del 100%

##### Grupo I vs Grupo III

-La eficacia que hubo en el objeto *mueble* del Grupo I al Grupo III, fue del 100% ante agentes nosocomiales.

-En un lapso de una hora posterior a la aplicación del producto la eficacia resulto ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo IV*

-La eficacia que hubo en el objeto *mueble* del Grupo I al Grupo IV, fue del 100% ante agentes nosocomiales.

-En un lapso de 2 horas después de la aplicación del producto la eficacia mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo V*

-La eficacia que hubo en el objeto *mueble* del Grupo I al Grupo V, fue del 100% ante agentes nosocomiales.

-En un lapso de 5 horas posterior a la aplicación del producto la eficacia mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo VI*

-La eficacia que hubo en el objeto *mueble* del Grupo I al Grupo VI, fue del 100% ante agentes nosocomiales.

-En un lapso de 10 horas después de la aplicación del producto la eficacia mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo VII*

-La eficacia que hubo en el objeto *mueble* del Grupo I al Grupo VII, fue del 100% ante agentes nosocomiales.

-En un lapso de 12 horas después del producto la eficacia mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo VIII*

-La eficacia que hubo en el objeto *mueble* del Grupo I al Grupo VIII, fue del 100% ante agentes nosocomiales.

-En un lapso de 24 horas después de la aplicación del producto la eficacia mostro ser del 100%

## **2) Objeto: Piso**

### *Grupo I vs Grupo II*

- En un lapso de 10 -15 mins, después de la aplicación del producto sobrevivió el 0.001% UFC
- En un lapso de 10 – 15 mins, la eficacia del producto mostro ser del 99.999% ante agentes nosocomiales.

### *Grupo I vs Grupo III*

- La eficacia que hubo en el objeto *piso* del Grupo I al Grupo III, fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de una hora, la eficacia del producto mostro ser del 100%

### *Grupo I vs Grupo IV*

- La eficacia que hubo en el objeto *piso* del Grupo I al Grupo IV, fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de dos horas, la eficacia del producto mostro ser del 100%

### *Grupo I vs Grupo V*

- La eficacia que hubo en el objeto *piso* del Grupo I al Grupo V, fue del 100%

- En un lapso de cinco horas, la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo VI*

- La eficacia que hubo en el objeto *piso* del Grupo I al Grupo VI, fue del 100%
- En un lapso de diez horas, la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo VII*

- La eficacia que hubo en el objeto *piso* del Grupo I al Grupo VII, fue del 100%
- En un lapso de doce horas, la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo VIII*

- En un lapso de 24 horas después de la aplicación del producto, sobrevivió el 0.0001% UFC.
- En un lapso de 24 horas, la eficacia del producto mostro ser del 99.9999% ante agentes nosocomiales.

### **3) Objeto: Anestesia Inalada**

#### *Grupo I vs Grupo II*

- La eficacia que hubo en el objeto *Anestesia Inhalada* del Grupo I al Grupo II fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de entre 10 – 15 minutos, la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo III*

- La eficacia que hubo en el objeto *Anestesia Inhalada* del Grupo I al Grupo III fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 1 hora la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo IV*

- La eficacia que hubo en el objeto *Anestesia Inhalada* del Grupo I al Grupo IV fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 2 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo V*

- La eficacia que hubo en el objeto *Anestesia Inhalada* del Grupo I al Grupo V fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 5 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo VI*

- La eficacia que hubo en el objeto *Anestesia Inhalada* del Grupo I al Grupo VI fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 10 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo VII*

- En un lapso de 12 horas después de la aplicación del producto, sobrevivió el 0.00001% UFC.
- En un lapso de 12 horas, la eficacia del producto mostro ser del 99.99999% ante agentes nosocomiales.

#### *Grupo I vs Grupo VIII*

- En un lapso de 24 horas después de la aplicación del producto, sobrevivió el 10% UFC.
- En un lapso de 24 horas, la eficacia del producto mostro ser del 90% ante agentes nosocomiales.

#### **4) Objeto: Lámpara quirúrgica**

##### *Grupo I vs Grupo II*

- La eficacia que hubo en el objeto *Lámpara quirúrgica* del Grupo I al Grupo II fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 5 – 10 minutos la eficacia del producto mostro ser del 100%

##### *Grupo I vs Grupo III*

- La eficacia que hubo en el objeto *Lámpara quirúrgica* del Grupo I al Grupo III fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 1 hora la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo IV*

- La eficacia que hubo en el objeto *Lámpara quirúrgica* del Grupo I al Grupo IV fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 2 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo V*

- La eficacia que hubo en el objeto *Lámpara quirúrgica* del Grupo I al Grupo V fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 5 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo VI*

- La eficacia que hubo en el objeto *Lámpara quirúrgica* del Grupo I al Grupo VI fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 10 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo VII*

- La eficacia que hubo en el objeto *Lámpara quirúrgica* del Grupo I al Grupo VII fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 12 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo VIII*

- La eficacia que hubo en el objeto *Lámpara quirúrgica* del Grupo I al Grupo VIII fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 24 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

## **5) Objeto: Mesa**

### *Grupo I vs Grupo II*

- En un lapso de 5 – 10 minutos después de la aplicación del producto, sobrevivió el 10% UFC.
- En un lapso de 5 – 10 minutos, la eficacia del producto mostro ser del 90% ante agentes nosocomiales.

### *Grupo I vs Grupo III*

- La eficacia que hubo en el objeto *Mesa* del Grupo I al Grupo III fue del 100%
- En un lapso de 1 hora la eficacia del producto mostro ser del 100%

### *Grupo I vs Grupo IV*

- La eficacia que hubo en el objeto *Mesa* del Grupo I al Grupo IV fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 2 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

### *Grupo I vs Grupo V*

- La eficacia que hubo en el objeto *Mesa* del Grupo I al Grupo V fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 5 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%



#### *Grupo I vs Grupo VI*

- La eficacia que hubo en el objeto *Mesa* del Grupo I al Grupo VI fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 10 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo VII*

- La eficacia que hubo en el objeto *Mesa* del Grupo I al Grupo VII fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 12 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo VIII*

- La eficacia que hubo en el objeto *Mesa* del Grupo I al Grupo VII fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 24 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

### **6) Objeto: *Pared***

#### *Grupo I vs Grupo II*

- La eficacia que hubo en el objeto *Pared* del Grupo I al Grupo II fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 5 – 10 minutos, la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo III*

- La eficacia que hubo en el objeto *Pared* del Grupo I al Grupo III fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 1 hora la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo IV*

- La eficacia que hubo en el objeto *Mesa* del Grupo I al Grupo IV fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 2 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo V*

- La eficacia que hubo en el objeto *Pared* del Grupo I al Grupo V fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 5 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%

#### *Grupo I vs Grupo VI*

- La eficacia que hubo en el objeto *Mesa* del Grupo I al Grupo VI fue del 100% ante agentes nosocomiales.
- En un lapso de 10 horas la eficacia del producto mostro ser del 100%
- 

#### *Grupo I vs Grupo VII*

- En un lapso de 12 horas después de la aplicación del producto, sobrevivió el 0.0005% UFC.
- En un lapso de 12 horas, la eficacia del producto mostro ser del 99.9995% ante agentes nosocomiales.

*Grupo I vs Grupo VIII*

- En un lapso de 24 horas después de la aplicación del producto, sobrevivió el 1%UFC.
- En un lapso de 24 horas, la eficacia del producto mostro ser del 99% ante agentes nosocomiales.

**Efectividad por evento ante Agentes nosocomiales. Ver tabla 2**

-La eficacia en los primeros 10 a 15 minutos resultado ser:

$$(100\%+99.999\%+99.9+100\%+90\%+100\%) / 6 = 98.3165\%$$

-La eficacia en la primera hora resultado ser:

$$(100\% + 100\% + 100\% +100\% + 100\% + 100\% ) / 6 = 100\%$$

-La eficacia en las primeras 2 horas resultado ser:

$$(100\% + 100\% + 100\% +100\% + 100\% + 100\% ) / 6 = 100\%$$

-La eficacia en las primeras 5 horas resultado ser:

$$(100\% + 100\% + 100\% +100\% + 100\% + 100\% ) / 6 = 100\%$$

-La eficacia en las primeras 10 horas resultado ser:

$$(100\% + 100\% + 100\% +100\% + 100\% + 100\% ) / 6 = 100\%$$

-La eficacia en las primeras 12 horas resultado ser:

$$(100\% + 100\% + 99.99999\% +100\% + 100\% + 99.9995 ) / 6 = 99.999915\%$$

-La eficacia en las primeras 24 horas resultado ser:

$$(100\% + 99.9999\% + 90\% +100\% + 100\% + 99\% ) / 6 = 98.16665\%$$

## DISCUSIÓN

### *Contexto actual del Cloroxilenol*

Resulta curioso pensar que un desinfectante tan efectivo y seguro no se encuentre tan bien posicionado en el mercado como se pudiera pensar. Dicha consecuencia puede ser asociada a dos factores primordiales.

### *Factor económico*

El uso rutinario de otros desinfectantes como el cloro ha derivado en una brecha del mercado en la que otros productos no han podido competir. Esto es debido al bajo costo de su producción y relativa eficacia. Dicho ajuste en el mercado dificulta la experimentación de otros desinfectantes que aún cuando pueden tener mejores propiedades, sencillamente han perdido el interés del consumidor. Tal es el caso del Cloroxilenol que tuvo su apogeo en la década de los 50's pero que al verse forzado a competir con otros desinfectantes más baratos, empezó a perder puntos de venta y finalmente fue desplazado del mercado. La Food and Drug Administration (FDA) en 1972 realizó pruebas exhaustivas a un sin número de desinfectantes y varios productos que desplazaron al Cloroxilenol, fueron excluidos del mercado (tal es el caso del Hexaclorofenol, el cual fue erradicado del mercado tras haber intoxicado un bebé en Francia a una concentración de 6%<sup>(15)</sup>). La FDA acreditó el uso del Cloroxilenol y lo consideró un desinfectante seguro y efectivo, no obstante, la relación económica contra otros desinfectantes lo ha ido relegando del mercado.

### *Factor social*

El factor social se encuentra estrechamente ligado al factor económico en el cual nuestra sociedad pretende obtener un desinfectante relativamente eficiente a un costo disminuido. De esta forma las propiedades benéficas del producto pasan a un segundo plano y el factor económico tiende a convertirse en lo más importante. Esta elección puede resultar dañina y puede resultar más caro como es en el caso de las ISQ.

### *Disponibilidad y costo del producto en nuestro país*

Actualmente no existen muchas empresas que utilicen el Cloroxilenol como principio activo en nuestro país, por lo que su disponibilidad es limitada y su aplicación intrahospitalaria (incluyendo el área de quirófanos), se encuentra aún más relegada. Existen dos empresas disponibles en nuestro país que utilizan este componente en su fórmula y lo han utilizado en el área quirúrgica:

- 1) Espadol Dettol.- De procedencia Argentina, distribuido en más de 60 países y con más de 70 años en el mercado propone una gran gama de productos antisépticos. En estos se incluyen los desinfectantes y antisépticos quirúrgicos que facilitan el lavado de manos e inclusive la desinfección del instrumental.
  
- 2) Productos AITA.- De procedencia Mexicana, propone una amplia escala de productos en los que incluye la desinfección de quirófanos y la desinfección del instrumental.

El costo del Cloroxilenol (PCMX), por mayoreo es de alrededor de \$1,300/Kg, no obstante el producto se diluye, haciéndolo más accesible para el público.

### *Infecciones de Sitio Quirúrgico*

Las ISQ no sólo comprometen la salud del paciente sino que comprenden un gasto económico innecesario<sup>(18,19,20,21)</sup>. En humanos, la presencia de los agentes nosocomiales intrahospitalarios, específicamente dentro de quirófanos, incrementa la estadía hospitalaria 7.3 días y el costo se incrementa \$2,000 USD, otro estudio realizado en 1992, muestra un aumento de \$3,152 USD.<sup>(21)</sup> Es por ello que la Medicina Preventiva resulta una práctica muy redituable siempre que se practique de manera común.

No obstante, aun cuando la asepsia quirúrgica constituya una práctica redituable y benéfica para el paciente, existen pequeñas diferencias técnicas entre diferentes organismos que dificultan su formalización. Tanto la EPA (Environmental Protection Agency) como el Consenso Mexicano en Prevención de Infecciones de Sitio Quirúrgico utilizan el término *recomendar* al aprobar la desinfección diaria dentro de quirófanos, cuando la OSHA (Occupational Safety and Health Administration), utiliza el término *imposición* al referirse a lo mismo. Dicha diferencia entre *recomendación* e *imposición* distorsiona el valor del concepto e impide su formalización. La diferencia puede radicar en la predisposición que existe de presentar infecciones postquirúrgicas por agentes ubicados en superficies dentro del quirófano; la predisposición de infecciones postquirúrgicas causadas por agentes endógenos (microflora del individuo), tiende a ser mayor que por agentes exógenos (ambiente quirúrgico) lo cual pudo degenerar en esta diferencia. Sin embargo la probabilidad de infectarse por bacterias ambientales resulta ser muy real.

## CONCLUSIÓN

La salud ambiental del quirófano constituye un aspecto incuestionable dentro de la sanidad animal y su ejercicio rutinario garantiza la disminución de organismos patógenos y por ende la presencia de infecciones postquirúrgicas. Es por ello que la desinfección diaria dentro de quirófanos facilita esta condición y debe ser incluido en un programa rutinario.

Los resultados del estudio mostraron la tendencia esperada; inicialmente se observó un decremento bacteriano el cual después de un lapso comenzó a incrementarse como resultado de la pérdida del efecto residual.

La cuantificación bacteriana esta medida en (Unidades Formadoras de Colonias) UFC/10cm<sup>2</sup>, lo cual cuantifica la concentración bacteriana inicial, antes de la aplicación del desinfectante y permite su comparación después de la aplicación del mismo.

Es importante destacar, que la mayoría de las bacterias obtenidas fueron identificadas como agentes nosocomiales y la efectividad del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 mostro ser casi idéntica al compararse con las demás bacterias en el estudio.

La efectividad del Cloroxilenol ante agentes nosocomiales en 24 horas, se mantuvo en un rango comprendido entre 98.17% - 100%.

El comportamiento bacteriano fue el esperado; primeramente hubo un marcado decremento en la población microbiana el cual con el tiempo comenzó a repoblarse. Dicho decremento ante agentes nosocomiales mantuvo una media de 98.3165%

durante los primeros 10 – 15 minutos y alcanzó su pico en la primera hora alcanzando el 100% de efectividad el cual mantiene hasta por 10 horas. Posteriormente se observa un ligero decremento en la efectividad del producto con una media de 99.999915% a las 12 horas después de la aplicación del desinfectante que continúa disminuyendo hasta las 24 horas registrando 98.16665% de efectividad; resultado de la pérdida del efecto residual.

El uso del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15, mostró una efectividad del **99.50%** ante agentes nosocomiales resultado de calcular la media en cada uno de los eventos;

$(\text{Grupo II} + \text{Grupo III} + \text{Grupo IV} + \text{Grupo V} + \text{Grupo VI} + \text{Grupo VII} + \text{Grupo VIII})/7 = 99.50\%$

La máxima concentración bacteriana muestreada, se encuentra en el Grupo I (Grupo testigo; sin la utilización del desinfectante), en el objeto Anestesia Inhalada, el cual contuvo  $2 \times 10^8$  UFC/10cm<sup>2</sup>, la cual se redujo a  $2 \times 10^5$  luego de un lapso de 10 a 15 minutos al aplicarse el desinfectante.

### Resultados

El uso del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15, mostró una eficacia del 99.5% como media total en un lapso de 24 horas, por lo cual se concluye que es una herramienta eficaz contra agentes nosocomiales.

En los primeros 15 minutos, el Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 mostró una efectividad del 98.32% como media. Posteriormente mantuvo una eliminación del 100% (el estudio no mostro presencia de agentes bacterianos) de los microorganismos en la primera hora y mantuvo esa posición hasta las primeras 12 horas. Finalmente hubo un ligero decremento del 98.17% a las 24 horas en la efectividad a las 24 horas.



Los resultados de este estudio confirman que las características del cloroxileno lo hacen un producto eficaz contra agentes nosocomiales, fácil de utilizar y factible de ser utilizado de manera práctica y rutinaria en los quirófanos de uso veterinario.

A su vez, se puede inferir que su uso rutinario disminuye la incidencia de ISQ y por tanto las infecciones postquirúrgicas.

## REFERENCIAS

- 1) Paul De Kruif. Cazadores de Microbios, Nueva Fénix, Santiago de Chile; 1:9 -10, 3:26, 4:35-37. 1926
- 2) Tista O,J.P,C . Fundamentos de Cirugía en Animales, Trillas, México; 1:14,42. 2007
- 3) Fossum, T. W. Cirugía en Pequeños Animales, Intermédica; 1:1-2 7:35 10:70-73. 1993
- 4) R. M. Kirk. Técnicas Quirúrgicas Básicas, Elsevier, Madrid España; 12:169. 2003
- 5) Berge Ewald. Técnica Operatoria Veterinaria, Labor, Barcelona España; 1:1. 1980
- 6) Alexander H. Alfonso. Técnica Quirúrgica en Animales y Temas de Terapéutica Quirúrgica. Mc Graw-hill; 4:75-76 4:87.1986
- 7) Knecht, D. Charles. Técnicas Fundamentales en Cirugía Veterinaria, Mc Graw-hill, España Madrid; 4:102. 1990
- 8) Castro Mendoza Isidro. Cirugía en Perros y Gatos, Universidad Nacional Autónoma De México. México; 1:7,18,21. 1984
- 9) Cordero J. M. Gonzalo. Cirugía Veterinaria, Mc Graw-hill. España Madrid; 1:19, 1:32, 8:97, 9:104. 1994
- 10) Hans Dahmen. Microbiología Veterinaria, Labor. Barcelona España; 5:24, 9:140
- 11) Plajotin. Manual de cirugía Veterinaria, Mir. Moscú. URSS; 1:9. 1987
- 12) Frappe Muciño Rene Cesar. Manual de Infectología Veterinaria, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 1:1,7. 1986
- 13) Schwartz F. Brunicardi. Principios de Cirugía, Mc-Graw-Gill; 5:109-114. 2006
- 14) Schebitz Munich Horst. Cirugía y Patología Quirúrgica General Veterinaria, Hemisferio Sur. Argentina; 1:47-51. 1979
- 15) Ascenzi M. Joseph. Handbook of Disinfectants and Antiseptics, Marcel Dekker Inc.; 12:265-270. 1996
- 16) Envirosystem Inc. 2013. Chloroxylenol Toxicology. USA: <http://www.envirosi.com/active.shtml>.
- 17) Secretaría de Salud. 2011. Procedimiento de toma de muestras bacteriológicas. México: [http://www.cenavece.salud.gob.mx/indre/descargas/pdf/procedimientos\\_basicos\\_en\\_la\\_toma\\_de\\_muestras\\_finales.pdf](http://www.cenavece.salud.gob.mx/indre/descargas/pdf/procedimientos_basicos_en_la_toma_de_muestras_finales.pdf). 2011
- 18) Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection. The hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Am J. Infect Control; 1:251, 261. 1999
- 19)Peers JG. Cleanup techniques in the operating room. Arch Surg; 107:596. 1973
- 20) Estrada Cote Lilia. Primer Consenso Mexicano en Prevención de Infecciones de Sitio Quirúrgico. Federación Nacional de Colegios y Asociaciones de Especialistas en Cirugía General; 5:8-10. 2008

- 21) Lafrenière Rene, M.D., C.M., F.A.C.S., Seifert C. P., R.N., Belkin Michael, M.D., F.A.C.S., Roth Stuart, M.D., Ph. D., Williams S. Karen, M.D., Eric F., De Maria, M.D., F.A.C.S., Napolitano L.M. Preparation of the Operating Room; 1:5-12. 2003
- 22) Lara Santiago Lorena. Evaluar la eficiencia de desinfección de las soluciones de cobre e hipoclorito de sodio en quirófanos veterinarios. Universidad Nacional Autónoma de México; 1:10-15. 2011
- 23) Sanz Lina, Junco Catalina. Identificación de la Etiología de las Infecciones Bacterianas de las Heridas Operatorias. Hospitales Veterinarios; 1:23-26. 2009
- 24) Cervantes Salvador. Infecciones Nosocomiales. C.V. SA veterinarys, Barcelona; 3-4. 2010
- 25) Centers for Disease Control and Prevention. 2012. Data & Statistics. USA:  
<http://www.cdc.gov/hai/nosocomial>

## ANEXOS

<b>TABLA 1</b>	<b>GPO II</b>	<b>GPO III</b>	<b>GPO IV</b>	<b>GPO V</b>	<b>GPO VI</b>	<b>GPO VII</b>	<b>GPO VIII</b>	
	<b>Efect. 10-15 mins.</b>	<b>Efect. 1 hora</b>	<b>Efect. 2 horas</b>	<b>Efect. 5 horas</b>	<b>Efect. 10 horas</b>	<b>Efect. 12 horas</b>	<b>Efect. 24 horas</b>	<b>Efect./Objeto</b>
<b>Mueble</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Piso</b>	100.00%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100.00%
<b>Anestesia</b>	99.90%	100%	100%	100%	100%	100.00%	90%	98.56%
<b>Lámpara</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Mesa</b>	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98.57%
<b>Pared</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100.00%	99%	99.86%
<b>Efect/Evento</b>	98.32%	100%	100%	100%	100%	100.00%	98.17%	99.50%

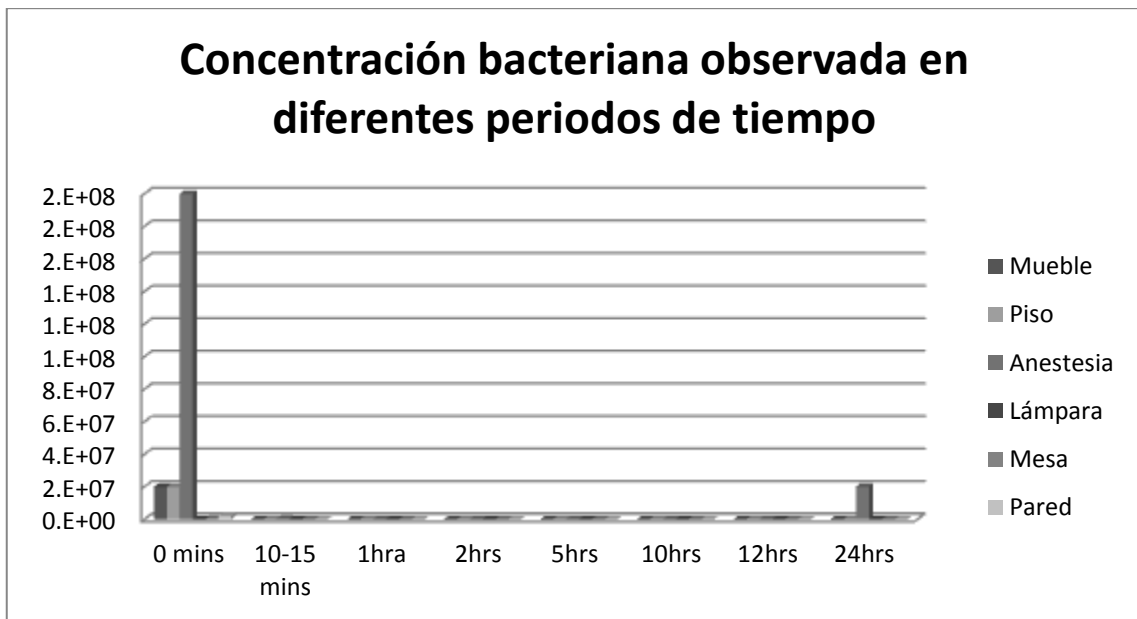
TABLA 1.-Efectividad del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 en los diferentes objetos observado en diferentes periodos de tiempo. La efectividad total se calculó encontrando la media total de los diferentes periodos de tiempo a los que fue expuesto el producto.

<b>TABLA 2</b>	<b>GPO II</b>	<b>GPO III</b>	<b>GPO IV</b>	<b>GPO V</b>	<b>GPO VI</b>	<b>GPO VII</b>	<b>GPO VIII</b>	
	<b>Efect. 10-15 mins</b>	<b>Efect. 1 hora</b>	<b>Efect. 2 hrs</b>	<b>Efect 5 hrs</b>	<b>Efect 10 hrs</b>	<b>Efect 12 hrs</b>	<b>Efect. 24 hrs</b>	<b>Efect/Objeto</b>
<b>Mueble</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Piso</b>	100.00%	100%	100%	100%	100%	100%	100.00%	100.00%
<b>Anestesia</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100.00%	90%	98.57%
<b>Lámpara</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Mesa</b>	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	98.57%
<b>Pared</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100.00%	99%	99.86%
<b>Efect/Evento</b>	98.32%	100%	100%	100%	100%	100.00%	98.17%	99.50%

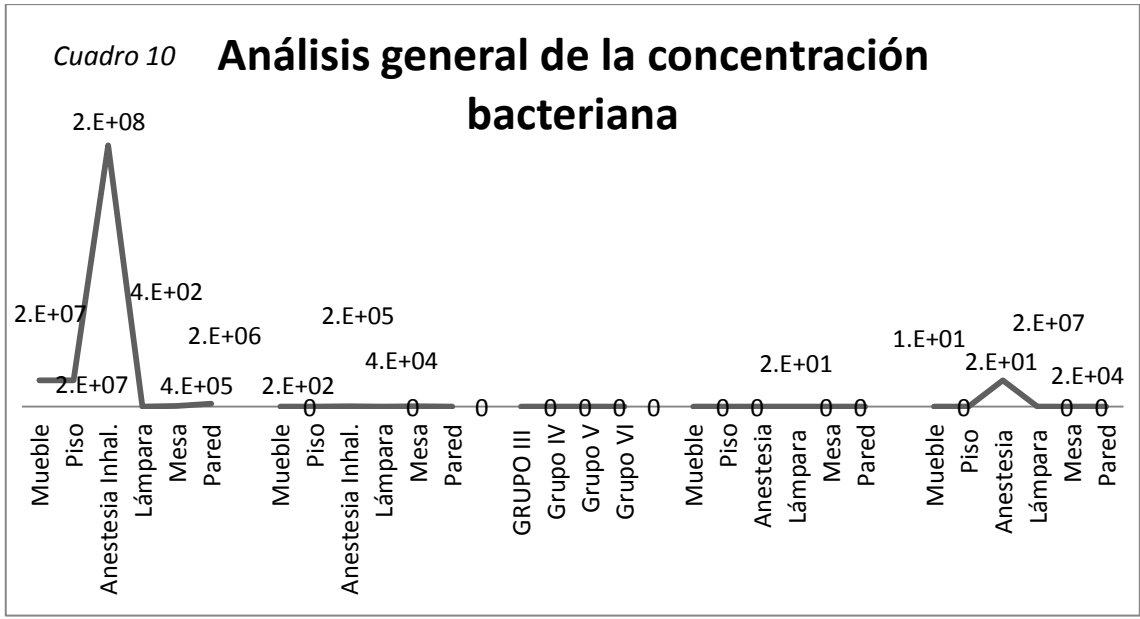
TABLA 2.- Efectividad del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 en los diferentes objetos al confrontarse contra los principales agentes nosocomiales, en diferentes periodos de tiempo. La efectividad total se calculó encontrando la media total den los diferentes periodos de tiempo a los que fue expuesto el producto.

<b>TABLA 3</b>	0 mins	10-15 mins	1hra	2hrs	5hrs	10hrs	12hrs	24 hrs
Mueble	2.E+07	0	0	0	0	0	0	0
Piso	2.E+07	2.E+02	0	0	0	0	0	2.E+01
Anestesia	2.E+08	2.E+05	0	0	0	0	2.E+01	2.E+07
Lámpara	4.E+02	0	0	0	0	0	0	0
Mesa	4.E+05	4.E+04	0	0	0	0	0	0
Pared	2.E+06	0	0	0	0	0	1.E+01	2.E+04

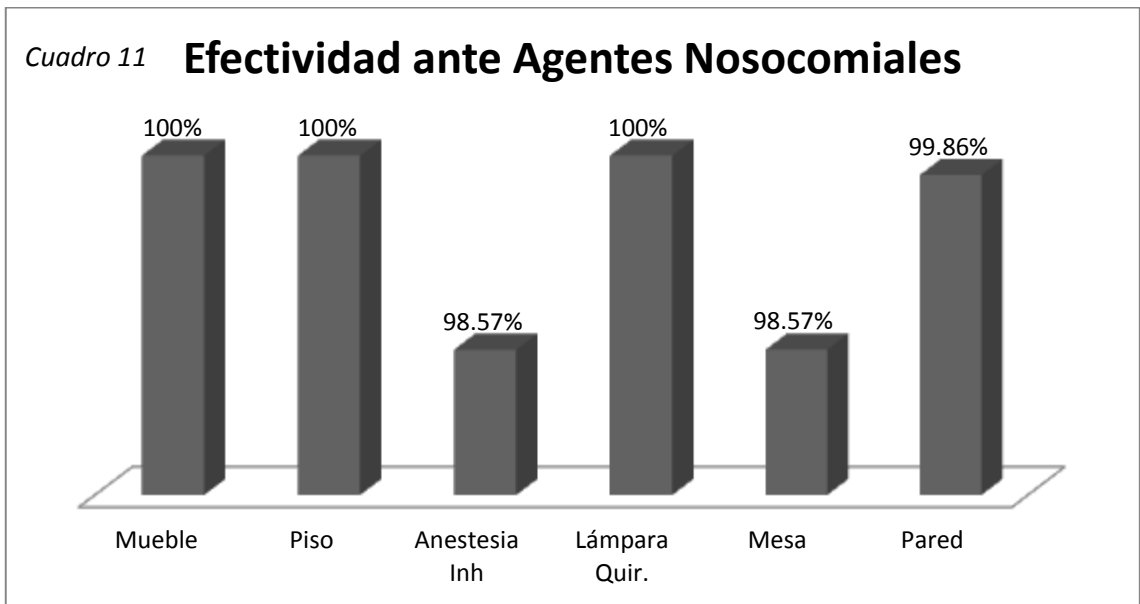
TABLA 3.-Crecimiento de los agentes bacterianos expresado en Unidades Formadoras de Colonia por espacio de 10 cm<sup>2</sup> (UFC/10cm<sup>2</sup>) observado en diferentes periodos de tiempo, mediante el uso del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15.



Crecimiento de los agentes bacterianos expresado en Unidades Formadoras de Colonia por espacio de 10 cm<sup>2</sup> (UFC/10cm<sup>2</sup>) observado en diferentes periodos de tiempo, mediante el uso del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15.

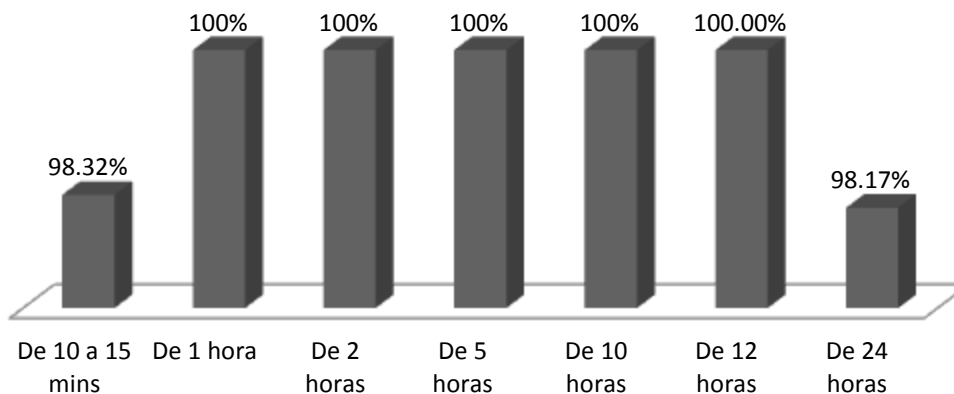


Concentración bacteriana observada en los 6 objetos mediante el uso de Cloroxilenol al 5% diluido 1/15, dividido en periodos de tiempo. El Crecimiento bacteriano se encuentra expresado en Unidades Formadoras de Colonia por espacio de 10 cm<sup>2</sup> (UFC/10cm<sup>2</sup>).



Efectividad del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 ante agentes nosocomiales, obtenida con la media de la efectividad de los objetos observada en los diferentes periodos de tiempo (10 – 15 min, 1h, 2hrs, 5 hrs, 10hrs, 12hrs, 24 hrs).

**Cuadro 12 Efectividad por Tiempo ante Agentes Nosocomiales.**



Efectividad del Cloroxilenol al 5% diluido 1/15 por objeto (mueble, piso, máquina de anestesia inhalada, lámpara, mesa y pared), en diferentes periodos de tiempo (10-15 min, 1 hora, 2 hrs, 5 hrs, 10 hrs, 12 hrs, 24 hrs).

TABLA 4	Presencia de los agentes nosocomiales en los diferentes muestreos	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	9	27.27%
<i>Enterococcus faecalis</i>	7	21.21%
<i>Bacillus spp,</i>	6	18.18%
<i>Escherichia coli</i>	5	15.50%
<i>Micrococcus spp</i>	4	12.12%
<i>Pseudomonas spp.</i>	2	6.06%

TABLA 4.- Presencia de los agentes nosocomiales observados en los diferentes muestreos.

## Puntos de muestreo



Puntos de muestreo en el objeto mueble; los diferentes colores indican el lugar y el periodo de tiempo en el que se realizó el muestreo.

Verde oscuro – Muestreo realizado antes de la utilización del producto.

Café – Muestreo realizado entre 10 – 15 min después de la utilización del producto.

Morado – Muestreo realizado 1 hora después de la utilización del producto.

Negro – Muestreo realizado 2 horas después de la utilización del producto.

Amarillo – Muestreo realizado 5 horas después de la utilización del producto.

Azul – Muestreo realizado 10 horas después de la utilización del producto.

Verde claro - Muestreo realizado 12 horas después de la utilización del producto.

Rojo - Muestreo realizado 24 horas después de la utilización del producto.





Puntos de muestreo en el piso; los diferentes colores indican el lugar y el periodo de tiempo en el que se realizó el muestreo.

Negro – Muestreo realizado antes de la utilización del producto.

Amarillo – Muestreo realizado entre 10 – 15 min después de la utilización del producto.

Café – Muestreo realizado 1 hora después de la utilización del producto.

Verde – Muestreo realizado 2 horas después de la utilización del producto.

Azul – Muestreo realizado 5 horas después de la utilización del producto.

Rosa – Muestreo realizado 10 horas después de la utilización del producto.

Rojo - Muestreo realizado 12 horas después de la utilización del producto.

Naranja - Muestreo realizado 24 horas después de la utilización del producto.



Puntos de muestreo en la anestesia inhalada; los diferentes colores indican el lugar y el periodo de tiempo en el que se realizó el muestreo.

Morado – Muestreo realizado antes de la utilización del producto.

Negro – Muestreo realizado entre 10 – 15 min después de la utilización del producto.

Blanco – Muestreo realizado 1 hora después de la utilización del producto.

- Rojo – Muestreo realizado 2 horas después de la utilización del producto.
- Verde – Muestreo realizado 5 horas después de la utilización del producto.
- Café – Muestreo realizado 10 horas después de la utilización del producto.
- Amarillo - Muestreo realizado 12 horas después de la utilización del producto.
- Azul - Muestreo realizado 24 horas después de la utilización del producto.



Puntos de muestreo en la lámpara quirúrgica; los diferentes colores indican el lugar y el periodo de tiempo en el que se realizó el muestreo.

- Negro – Muestreo realizado antes de la utilización del producto.
- Rojo – Muestreo realizado entre 10 – 15 min después de la utilización del producto.
- Verde – Muestreo realizado 1 hora después de la utilización del producto.
- Amarillo – Muestreo realizado 2 horas después de la utilización del producto.
- Blanco – Muestreo realizado 5 horas después de la utilización del producto.
- Café – Muestreo realizado 10 horas después de la utilización del producto.
- Azul - Muestreo realizado 12 horas después de la utilización del producto.
- Rosa - Muestreo realizado 24 horas después de la utilización del producto.



Puntos de muestreo en la mesa quirúrgica; los diferentes colores indican el lugar y el periodo de tiempo en el que se realizó el muestreo.

Amarillo – Muestreo realizado antes de la utilización del producto.

Verde – Muestreo realizado entre 10 – 15 min después de la utilización del producto.

Rojo – Muestreo realizado 1 hora después de la utilización del producto.

Café – Muestreo realizado 2 horas después de la utilización del producto.

Blanco – Muestreo realizado 5 horas después de la utilización del producto.

Negro – Muestreo realizado 10 horas después de la utilización del producto.

Azul - Muestreo realizado 12 horas después de la utilización del producto.

Rosa - Muestreo realizado 24 horas después de la utilización del producto.



Puntos de muestreo en la pared; los diferentes colores indican el lugar y el periodo de tiempo en el que se realizó el muestreo.

Café – Muestreo realizado antes de la utilización del producto.

Rosa – Muestreo realizado entre 10 – 15 min después de la utilización del producto.

Blanco – Muestreo realizado 1 hora después de la utilización del producto.

Amarillo – Muestreo realizado 2 horas después de la utilización del producto.

Azul – Muestreo realizado 5 horas después de la utilización del producto.

Rojo – Muestreo realizado 10 horas después de la utilización del producto.

Verde - Muestreo realizado 12 horas después de la utilización del producto.

Negro - Muestreo realizado 24 horas después de la utilización del producto.