

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS



**PROPUESTA DE ELABORACION DE REGLAMENTO TECNICO
Y PRUEBAS DE EFECTIVIDAD MICROBIANAS PARA
DESINFECTANTES DE USO DOMESTICO EN EL SALVADOR.**

PRESENTADO POR:

EXIDES GAMALIEL CLAROS VELÁSQUEZ

EVELYN YESENIA HENRÍQUEZ ALVARADO

ALEJANDRA MARÍA TURCIOS VILLATORO

PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO QUÍMICO

CIUDAD UNIVERSITARIA, NOVIEMBRE 2015

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR INTERINO :

LIC. JOSÉ LUIS ARGUETA ANTILLÓN

SECRETARIA GENERAL :

DRA. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO :

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS

DIRECTORA INTERINA :

ING. TANIA TORRES RIVERA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO QUÍMICO

Título :

**PROPUESTA DE ELABORACION DE REGLAMENTO
TECNICO Y PRUEBAS DE EFECTIVIDAD MICROBIANAS
PARA DESINFECTANTES DE USO DOMESTICO EN EL
SALVADOR.**

Presentado por :

EXIDES GAMALIEL CLAROS VELÁSQUEZ

EVELYN YESENIA HENRÍQUEZ ALVARADO

ALEJANDRA MARÍA TURCIOS VILLATORO

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

ING. DELMY DEL CARMEN RICO PEÑA

San Salvador, Noviembre 2015

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

ING. DELMY DEL CARMEN RICO PEÑA

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos:

A la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y a la Escuela de Ingeniería Química y de Alimentos de la Universidad de El Salvador, por la formación académica y el apoyo en todo este proceso educativo superior.

Docente Director:

Inga. Delmy Rico Peña, quien dedicó su valioso tiempo, y paciencia en la realización de este trabajo, por orientarnos a través de sus evaluaciones a un mejor desarrollo en el trabajo

EXIDES GAMALIEL CLAROS VELASQUEZ.

EVELYN YESENIA HENRIQUEZ ALVARADO.

ALEJANDRA MARIA TURCIOS VILLATORO.

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO, quien bajo sus planes pude avanzar en este proceso.

A MIS PADRES, Exides Claros y Silvina de Claros, a ellos que no dieron su brazo a torcer aun y cuando las situaciones se tornaron complicadas, sus oraciones fueron valiosas.

A MIS COMPAÑERAS DE TRABAJO DE GRADUACIÓN, Evelyn y Alejandra, con quienes trabajamos duro, a pesar del cansancio de las labores diarias, pero estuvimos siempre animándonos, exhortándonos y disfrutando de esta experiencia, gracias.

GRACIAS, aquellas personas que colaboraron en el desarrollo de mi carrera, son contados, espero se den por aludidos.

..... “Pero tú, si tu”. Dos palabras.

EXIDES GAMALIEL CLAROS VELASQUEZ.

DEDICATORIA

A Dios por permitirme completar esta meta con éxito y haberme acompañado siempre en mi camino sobre todo cuando este se volvió más difícil.

A mis padres Silvio Alex Henríquez y Delmira Alvarado por haberme apoyado a lo largo de mi vida a pesar de todos los obstáculos y rebeldías, les agradezco de corazón todo su amor y dedicación, que Dios me los bendiga siempre.

A mis hermanas Iris Henríquez y Laura Henríquez que de una u otra manera siempre me motivaron a lograr esta meta y me apoyaron siempre para conseguirla, las quiero mucho.

A mis amigos de aventuras y penas, que siempre tuvieron un consejo para mí, apoyándome cuando quise tirar la toalla y motivándome a seguir adelante, muchas gracias a ustedes por estar conmigo siempre.

A mis compañeros de trabajo de graduación Gama y Ale, por todos los sacrificios vividos, las noches de desvelo y todos los momentos compartidos, ¡lo logramos compañeros!

Y a los que siempre confiaron en mí y de una u otra forma me ayudaron a llegar hasta aquí muchas gracias a ti...

EVELYN YESENIA HENRIQUEZ ALVARADO

DEDICATORIA

A DIOS, por brindarme tantas oportunidades para seguir adelante y darme la voluntad de lograr terminar mi trabajo de graduación.

A mi madre, María Elena. Que ha sido la persona que más me ha apoyado para seguir adelante, por ser la que me ha impulsado en cada paso de mi vida, ha estado para recordarme que Dios no nos desampara y que con él todo es posible. Infinitas gracias mami a pesar de la distancia ha estado conmigo en cada momento.

A mi padre, Manuel. Por su infinito cariño, ayuda y consejos para seguir adelante siempre. Gracias papá por tu guía y apoyo en todo momento.

A mi hermana, Sofía. Por estar siempre dándome halones de orejas para que caminara en mi realidad.

A mi hermano, Enrique. Porque a pesar que te fuiste al cielo antes de tiempo, te recuerdo, extraño y quiero.

A mi hijo, Santiago. Por ser mi compañía en cada desvelo que tuve, mi regalo de Dios, mi inspiración y las ganas de seguir adelante. Por ti hijo siempre adelante.

A ti Fran. Por estar en las buenas y en las malas, por tenerme paciencia y brindarme tú apoyo en todo lo que Tú podías. Gracias

A mis compañeros de Trabajo de Graduación, Evelyn y Exides. Porque nos dimos fuerzas mutuamente para seguir este largo camino.

A todos aquellos que han formado parte de mi recorrido académico a través de la Universidad de El Salvador, GRACIAS por ser parte de ese gran proyecto.

ALEJANDRA MARIA TURCIOS VILLATORO

RESUMEN

El Salvador no cuenta con una normativa específica que regule la elaboración y comercialización de desinfectantes de uso doméstico, es por ello que se hace una propuesta de reglamentación técnica para los productores de desinfectante de uso doméstico; condicionando a éstos a elaborar productos que al aplicarlos cumplan con la operación de llevar a un nivel de reducción, de los microorganismos, casi total. También que se declare la cantidad de principio activo que la fórmula contiene, con el objetivo de asegurar que bajo una correcta formulación se pueda llegar a una protección eficaz en los consumidores.

Debido a la gran cantidad y a la falta de verificación de los desinfectantes de uso doméstico en el mercado salvadoreño, se visitaron diferentes puntos de venta del área metropolitana de San Salvador para recolectar 47 muestras de desinfectantes, tomando en cuenta principio activo, demanda del consumidor y marca comercial. Para poder realizar análisis de efectividad microbiana.

Del total de desinfectantes comerciales de uso doméstico recolectados, se determinó que se realizarían pruebas de efectividad microbiana en los principios activos con mayor presencia en las muestras sondeadas con 31.91% glutaraldehído, 17.02% amonio cuaternario y 12.77% cloruro de benzalconio como los de mayor presencia; se utilizaron cuatro diferentes desinfectantes comerciales para poder evaluar la acción de desinfección o efectividad del producto sobre una determinada cantidad de bacterias, mediante análisis antes y después de la aplicación de éste sobre las superficies. Las pruebas de efectividad se realizaron sobre los siguientes microorganismos: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* y *Escherichia coli*.

Las muestras que tenían como principio activo el Glutaraldehído (muestra A y B), son las que registran mayor efectividad, entre el 99.99% y el 100%, pasado el tiempo de contacto declarado en la viñeta por el proveedor. Las muestras que

contenían Cloruro de benzalconio (muestra C), fue inefectiva, aún y cuando se redujo la carga microbiana al inicio, no cumplieron su propósito contra los microorganismos, es decir el 0% de efectividad. La prueba que declaraba amonio cuaternario 0.2% (muestra D) como su principio activo, esta tuvo efectividad del 99.99%, en el tiempo de contacto declarado en la viñeta por el proveedor, pero el producto, con el paso del tiempo, se tornó turbio, lo que significaba que los microorganismos fueron venciendo la capacidad de desinfección.

Del total de muestras recolectadas el 12.77% tenían como parte de su formulación al cloruro de benzalconio como principio activo y al obtener los resultados de los análisis de efectividad del laboratorio, se constató su nula resistencia a los microorganismos mínimos que los desinfectantes de uso doméstico deben de inhibir. Por lo tanto, en la normativa propuesta se debe restringir su utilización como único principio activo en las formulaciones de los productos a comercializar en El Salvador.

El reglamento propuesto está basado en la guía del Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica –OSARTEC- quien tiene como facultad de ley coordinar la adopción, adaptación, actualización y divulgación de reglamentos técnicos de su competencia emitidos por las diferentes instituciones del Estado; así como emitir los reglamentos necesarios para el buen funcionamiento del Sistema.

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS.....	2
CAPITULO I. DESINFECTANTES. DESCRIPCION, CLASIFICACIÓN Y SUS COMPONENTES.....	3
1.1 CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE DESINFECTANTES DE USO DOMÉSTICO.....	5
1.2 CLASIFICACIÓN DE DESINFECTANTES. SEGÚN SU NIVEL DE DESINFECCIÓN.....	6
1.2.1 Desinfectantes de alto nivel de efectividad microbiana.....	7
1.2.2 Desinfectantes de nivel intermedio de efectividad microbiana.....	13
1.2.3 Desinfectantes de bajo nivel de efectividad microbiana.....	15
1.3 DESCRIPCIÓN DE LOS DESINFECTANTES SEGÚN SU PRINCIPIO ACTIVO	16
CAPITULO II. FORMULACIÓN DE LOS DESINFECTANTES DE USO DOMÉSTICO.....	23
2.1 COMPONENTES DE LOS DESINFECTANTE DE USO DOMESTICO SEGÚN SU FUNCIÓN.....	24
2.2 EJEMPLOS DE FORMULACIONES DE DESINFECTANTES DE USO DOMÉSTICO.....	31
CAPITULO III. DISEÑO METODOLÓGICO DEL MUESTREO DESINFECTANTES DE USO DOMESTICO COMERCIALIZADOS EN EL SALVADOR.	42
3.1 INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	42
3.2 MARCO MUESTRAL.....	42

3.2.1	Determinación del tamaño de muestra	43
3.2.2	Cálculo del tamaño de muestra para cada estrato nE (cada supermercado) .	44
3.2.3	Tabulación de Datos	46
3.3	ANÁLISIS DE RESULTADOS DE SONDEO DE DESINFECTANTES DE USO DOMÉSTICO COMERCIALIZADOS EN EL SALVADOR.....	52
CAPITULO IV. ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EFECTIVIDAD DE LOS DESINFECTANTES DE USO DOMÉSTICO COMERCIALIZADOS EN EL SALVADOR, POR MEDIO DE PRUEBAS MICROBIANAS.....		
4.1	OBJETIVO.	54
4.2	DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS.....	55
4.3	CÁLCULOS.....	57
4.4	RESULTADOS DE ANALISIS DE PRUEBA DE EFECTIVIDAD MICROBIANA	58
4.5	DISCUSION Y CONCLUSIONES DE PRUEBAS DE EFECTIVIDAD DE DESINFECTANTES DE USO DOMÉSTICO.	61
CAPITULO V. PROPUESTA DEL REGLAMENTO TECNICO PARA DESINFECTANTES DE USO DOMESTICO EN EL SALVADOR.		
CAPITULO VI. CONCLUSIONES.		
CAPITULO VII. RECOMENDACIONES.		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		
ANEXO A. FICHAS TÉCNICAS DE COMPUESTOS DE DESINFECTANTES		
ANEXO B. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE EFECTIVIDAD MICROBIANA. LABORATORIO ESMI		
ANEXO C. BASE DE DATOS DE PRINCIPIOS ACTIVOS PARA DESINFECTANTES DE USO DOMÉSTICO		
ANEXO D. INFORMACIÓN RECOLECTADA DE VIÑETAS DE MUESTRAS DE MARCAS COMERCIALES.....		

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Compuestos a utilizar en formulación de desinfectante de aceite de pino	32
Tabla 2.2. Descripción y función de compuestos en la formulación.....	34
Tabla 2.3. Compuestos a utilizar en formulación de desinfectante de Amonio Cuaternario al 10%.....	36
Tabla 2.4. Propiedades fisicoquímicas y función de los reactivos utilizados en la elaboración de desinfectante a base de Amonio Cuaternario al 10%	38
Tabla 2.5. Compuestos a utilizar en formulación de desinfectante de Glutaraldehido	39
Tabla 2.6. Propiedades fisicoquímicas y función de los reactivos utilizados en la elaboración de desinfectantes	41
Tabla 3.1 Recolección de datos de información al consumidor en “Viñetas de Desinfectantes Comercializados en El Salvador”	47
Tabla 3.2 Principios activos utilizados en la fabricación de desinfectantes de uso doméstico comercializados en El Salvador. Según indica viñeta	52
Tabla 4.1. Caracterización de las muestras analizadas de la efectividad microbiana de los desinfectantes – muestras.....	58
Tabla 4.2 Análisis de efectividad microbiana del desinfectantes a base de glutaraldehído entre el 0.04% al 0.06%, Muestra A.....	59
Tabla 4.3. Análisis de efectividad microbiana del desinfectantes a base de glutaraldehído al 0.13%. Muestra B.....	59
Tabla 4.4. Análisis de efectividad microbiana del desinfectantes a base de Cloruro de Benzalconio, no declarada, Muestra C.	60
Tabla 4.5. Análisis de efectividad microbiana del desinfectantes a base de amonio cuaternario al 0.2%, Muestra D.	60

Tabla 4.6. Tablas de comparación de efectividades microbianas de los diferentes tipos de desinfectantes-muestras.	61
Tabla A.1. Ficha Técnica del Glutaraldehído en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA.	91
Tabla A.2. Ficha Técnica del Ácido Peracético en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA.....	93
Tabla A.3. Ficha Técnica de compuestos de amonio cuaternario asociados a aminas terciarias en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA	96
Tabla A.4. Ficha Técnica de Peróxido de Hidrógeno en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA	98
Tabla A.5. Ficha Técnica de Hipoclorito de Sodio en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio) USA.....	101
Tabla A.6. Ficha de Técnica del Etanol en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA ...	103
Tabla A.7. Ficha del Alcohol Isopropílico en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA ...	106
Tabla A.8. Ficha del Técnica del Fenol en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA ...	110

INTRODUCCIÓN

La desinfección adecuada es una operación base para llegar a una protección eficaz, lo que es factible sólo cuando el saneamiento llega a un nivel de reducción del microorganismos casi total, lo cual se puede conseguir únicamente con el uso de desinfectantes correctamente dosificados, capaces de ser activos en presencia de residuos orgánicos y de eliminar bacterias, hongos y virus. Para los microorganismos, el único criterio válido de muerte es la pérdida irreversible de su capacidad de reproducirse. Esto, en general, está determinado por técnicas de siembra en placas que cuantifican, por medio del recuento de colonias, el número de supervivientes. La acción microbicida de los desinfectantes químicos se manifiesta enérgicamente frente a los microorganismos.

Cada tipo de desinfectante actúa de diferente manera, de modo que los hay que modifican la permeabilidad de la membrana celular o bien provocan su ruptura, los que actúan sobre ciertos enzimas o determinadas proteínas celulares, dando oxidación, reducción o hidrólisis de componentes celulares, coagulando e intoxicando sus protoplasmas y estructuras celulares, ejerciendo una actividad enérgica, intensa, duradera y sin crear resistencias. La valoración del poder desinfectante se realiza sobre unos microorganismos concretos establecidos por las distintas normas, teniendo en cuenta variables como el tiempo, la temperatura, los substratos, los medios de cultivo o las concentraciones de desinfectante.

Bajo estas bases, se presenta una propuesta de Reglamentación Técnica que tiene como misión ser el documento que integre los objetivos, alcance, clasificación, limitaciones y controles a ser efectuados sobre los Desinfectantes de Uso Doméstico en El Salvador.

OBJETIVOS

GENERAL

- Elaborar una propuesta de reglamentación que permita la regulación de los desinfectantes de uso doméstico en El Salvador.

ESPECÍFICOS

- Analizar con base a revisión bibliográfica y de forma técnica y científica los ingredientes activos y otros aditivos que se utilizan para la formulación de desinfectantes de uso comercial.
- Elaborar una base de datos de las características fisicoquímicas de los ingredientes activos y otros aditivos utilizados en la formulación de desinfectantes de uso doméstico.
- Establecer un parámetro de control sobre los componentes utilizados en los desinfectantes que puedan representar un daño a la salud del usuario.
- Elaborar un documento que establezca características, terminología, necesidades de embalaje, etiquetado de los desinfectantes, de acuerdo a la normativa que se proponga.

CAPITULO I.

DESINFECTANTES. DESCRIPCION, CLASIFICACIÓN Y SUS COMPONENTES.

Las nociones de la sanitización y desinfección no son únicas de la era moderna, ya que muchos de los productos utilizados hoy en día ya eran conocidos por griegos y romanos, mientras que otros fueron introducidos durante la edad media. Sin embargo, el auge de estos productos se produjo durante el siglo XIX y primeros años de XX (ANCALMO, E 2001).

Desde un punto de vista histórico, la desinfección por agentes químicos fue practicada por múltiples procedimientos, aunque a veces no resultó fácil diferenciar el principio activo interviniente. Algunos de los productos más utilizados en la antigüedad fueron (SYKES, G. 1965): los derivados de azufre, derivados de mercurio, los álcalis y los ácidos.

Por otro lado la desinfección por procedimientos físicos ha sido practicada desde la más remota antigüedad (en la cultura greco-romana, por ejemplo), y de forma empírica. Mucho más recientemente han sido identificados sus mecanismos de acción.

Los procedimientos actuales son mucho más sofisticados y eficaces y se utilizan no sólo para controlar los organismos que provocan enfermedades sino también para eliminar el crecimiento microbiano que conduce al deterioro de los alimentos. Los agentes químicos comprenden varios grupos de sustancias que destruyen o inhiben el crecimiento microbiano en las superficies corporales o en objetos inanimados.

La apertura comercial de los mercados, la búsqueda de mayores márgenes de utilidad, clientes más sofisticados y exigentes, entrada de nuevos competidores, obsolescencia de productos, cambio en los hábitos de consumo, son de vital importancia para el adecuado mantenimiento, desarrollo y penetración de

productos, para esto se debe tomar en cuenta las diferencias y bondades que representan, por ejemplo: el mercado tradicional, costes, empaques pequeños y específicos, donde existe mayor cantidad de competidores, pero esto no lo es todo, para la integridad del producto, también los productores deberán enfocar sus esfuerzos en que el producto realice la función para el cual fue diseñado, desinfectar, pero si no existe una regulación para esto, podríamos caer en el error de estar consumiendo un producto desinfectante que solo sea una pancarta comercial y no un producto de desinfección como tal (Benavides, R. 2011).

Para poder determinar el poder de desinfección, se realizan pruebas microbiológicas, lo cual, reflejaría la efectividad que tienen sus ingredientes activos y las concentraciones que se manejan (Routt, R. 1999).

Actualmente en El Salvador no existe Reglamentación Técnica específica para la producción de los diversos desinfectantes de uso doméstico, sin embargo existe el RTCA 71.01.37:06 productos higiénicos, registro e inscripción sanitaria de productos higiénicos; que en su anexo B incluye desinfectantes; aunque su enfoque es mas de seguridad que de efectividad microbiana, es por ello que se plantea una propuesta para la regulación en la fabricación, distribución y comercialización de estos productos.

Aunque la higiene es importante para minimizar el impacto de esta transmisión, la limpieza y desinfección de las superficies de forma apropiada reduce su potencial contribución en la incidencia de infecciones. No se necesitan esfuerzos extraordinarios para desinfectar dichas superficies. Sin embargo, se deben realizar prácticas de aseo y limpieza en forma rutinaria y de forma apropiada.

Para la realización de dicha tarea, debe de existir por lo tanto, la concentración adecuada de los ingredientes activos y la dosificación correcta de estos, y para que esto sea posible debe existir una normativa que indique y verifique que estas

dosificaciones y composiciones son las correctas y se hacen llegar de manera entendible y adecuada al usuario final.

1.1 CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE DESINFECTANTES DE USO DOMÉSTICO

La **Desinfección** es un proceso físico o químico que extermina o destruye la mayoría de los microorganismos patógenos (bacterias, virus y protozoos) y no patógeno. Impidiendo el crecimiento de microorganismos patógenos en fase vegetativa que se encuentren en objetos inertes. Pero rara vez elimina esporas. (RUTALA, W. 2008)

Los **Desinfectantes** son agentes antimicrobianos que se emplean solamente sobre objetos inanimados o medios inertes. Para la FDA (Food and Drug Administration) Agencia de Alimentos y Medicamentos o Agencia de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos de Norteamérica, responsable de la regulación de alimentos y drogas) son *“sustancias químicas capaces de destruir en 10 o 15 minutos los gérmenes depositados sobre el material inerte; deben alterar lo menos posible el sustrato sobre el que actúan. Es deseable que destruyan todas las formas vegetativas de las bacterias, además de los hongos y virus”*.

Las **Condiciones ideales de los desinfectantes** según Negroni (2009) no existe ningún agente químico antimicrobiano (desinfectante) que sea mejor para todos y cada uno de los casos, dada la diversidad de circunstancias en que pueden utilizarse estos agentes y la composición de las células microbianas sobre las que actúan. Siendo las propiedades que debería de poseer un desinfectante ideal:

- ✓ Una elevada actividad antimicrobiana en concentraciones varias, lo cual garantizará su efectividad y poder residual.

- ✓ Amplio espectro de acción sobre las bacterias grampositivas y gramnegativas, las bacterias ácido-alcohol resistentes, los virus y los hongos.
- ✓ Ser microbicida mejor que microbiostático y producir la muerte de los microorganismos en forma gradual y en un tiempo corto (no superior a los 15 minutos).
- ✓ Ser estable por varios meses en sus preparados comerciales y permanecer activo.
- ✓ Poseer una homogeneización uniforme en el diluyente, fuera esta agua o alcohol, para que el producto activo tenga la misma concentración en toda su masa.
- ✓ Presentar una baja tensión superficial para que penetre fácilmente.
- ✓ Ser compatible con otros productos que pudieran usarse antes o simultáneamente.
- ✓ Sus propiedades organolépticas no deberían de ser desagradables.
- ✓ No tendría que perder actividad por la temperatura ni por el pH.
- ✓ Que sean biodegradables.
- ✓ Disponibilidad y buena relación costo-riesgo-beneficio.

En la actualidad no existe ningún agente antimicrobiano que reúna todas estas condiciones y de allí la búsqueda constante de nuevos productos químicos que tiendan a cumplir lo más posible con dichas premisas.

1.2 CLASIFICACIÓN DE DESINFECTANTES. SEGÚN SU NIVEL DE DESINFECCIÓN

Los desinfectantes pueden clasificarse en 3 niveles de desinfección: de alto nivel, nivel intermedio y bajo nivel. Se basan en el efecto microbicida de los agentes químicos sobre los microorganismos. (Spaulding, EH. 1968)

1.2.1 Desinfectantes de alto nivel de efectividad microbiana

Inactivan todas las formas vegetativas de los microorganismos, pero no destruyen toda forma de vida microbiana, puesto que no eliminan todas las endosporas bacterianas. Inactivan algunas esporas bacterianas, muchas esporas fúngicas, todas las bacterias vegetativas, los bacilos tuberculosos y todo tipo de virus (virus medianos y lipídicos e incluso virus pequeños y no lipídicos).

La mayoría requieren un tiempo de 20 minutos para ejercer una acción desinfectante de alto nivel. Pueden también destruir las esporas bacterianas si el tiempo de contacto es suficientemente prolongado (entre 6 y 10 horas, según el desinfectante), comportándose entonces como esterilizantes químicos. Así pues, el tiempo de contacto es la única variable que difiere entre esterilización y desinfección de alto nivel cuando se utiliza alguno de estos desinfectantes.

Se consideran de alto nivel de efectividad microbiana los desinfectantes que contienen:

a. Glutaraldehído

Su fórmula química $C_5H_8O_2$. (Ver Anexo A. Tabla A.1. Ficha Técnica Glutaraldehído) Las soluciones ácidas de glutaraldehído adquieren su actividad máxima a un pH 7,5 a 8,5; es un líquido oleaginoso generalmente sin color o ligeramente amarillento y con un olor acre, después de activado tiene una vida media de 32 días, porque las moléculas de glutaraldehído se van polimerizando, lo que bloquea los grupos aldehído que son el sitio activo (biocida). La actividad antimicrobiana también depende de condiciones como la dilución, la concentración y la temperatura (es mayor al aumentar la temperatura). Es un compuesto no corrosivo.

La forma acuosa al 2% a un pH de 7,5 a 8,5 destruye formas bacterianas en 2 minutos, micobacterias, hongos e inactiva virus en menos de 20 minutos y elimina esporas de Clostridium y Bacillus en 3 horas. El tiempo aconsejado para la desinfección de alto nivel oscila entre 20 y 45 min, siendo el tiempo de inmersión más utilizado 30 min. Una vez activada, la solución alcalina tiene validez durante 14-28 días, pero se recomienda el control rutinario del nivel de Glutaraldehído para determinar la concentración y comprobar así la validez de la solución desinfectante antes de su reutilización. Este desinfectante no deteriora los metales (PROVINAS, s.f).

b. Glutaraldehído fenolado

Es una solución acuosa de glutaraldehído al 2% v/v y fenol a una concentración <10% v/v. Su activación requiere alcalinizar la solución a pH 7-7.4. Es activo frente a bacterias Gram positivas, Gram negativas, virus y algunos hongos. Su actividad frente a algunas bacterias Gram negativas y micobacterias depende de la concentración.

La única dilución de glutaraldehído fenolado aceptada actualmente por la FDA como desinfectante de alto nivel contiene un 0.95% de glutaraldehído y un 1.64% de fenol. El tiempo recomendado de inmersión en esta dilución varía de 20 a 30 minutos. Un inconveniente del glutaraldehído fenolado es su toxicidad, pudiendo causar sensibilización por contacto o por inhalación, pero en menor grado que el glutaraldehído alcalino al 2% v/v.

c. Orto-ftalaldehído (OPA)

Es un dialdehído aromático soluble en agua que generalmente se encuentra en forma de solución transparente de color azul pálido y prácticamente inodora. Su fórmula química $C_8H_6O_2$. Recibió aprobación por la FDA en octubre de 1999. Desinfectante que posee intensa actividad bacteriana,

virucida y fungicida. Actúa atacando los ácidos nucleicos y las proteínas. Las soluciones de uso formuladas como desinfectantes de alto nivel contienen un 0.55% p/v de 1,2-bencenocarboxialdehído (OPA)

Los puntos de congelación y de ebullición de dichas soluciones son de 0°C y 100°C respectivamente. El pH de una solución 0.1 M oscila entre 7.2 y 7.8. Para el desinfectante orto-ftalaldehído al 0.5% puede alcanzar una desinfección de alto nivel en 10 minutos. La limpieza inicial del objeto es fundamental para que la desinfección sea eficaz, ya que muchos desinfectantes pierden total o parcialmente su actividad en presencia de materia orgánica.

OPA tiene varias ventajas potenciales sobre glutaraldehído. Tiene una excelente estabilidad en un amplio intervalo de pH (pH 3-9), no es un irritante conocido para los ojos y las vías nasales, no requiere monitoreo de exposición, tiene un olor apenas perceptible, y no requiere activación. OPA, como glutaraldehído, tiene una excelente compatibilidad de materiales. Una desventaja potencial de OPA es que tiñe las proteínas grises (incluyendo la piel sin protección) y por lo tanto debe manejarse con precaución (Rutala, W., 2008).

d. Ácido peracético

También conocido como ácido peroxiacético, es un compuesto orgánico con la fórmula $\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$. Se caracteriza por una acción rápida contra todos los microorganismos. Ventajas especiales de ácido peracético son que carece de productos de descomposición nocivos (es decir, ácido acético, agua, oxígeno, peróxido de hidrógeno), mejora la eliminación de material orgánico y no deja residuos. Sigue siendo eficaz en presencia de materia orgánica y es esporicida incluso a bajas temperaturas. El ácido peracético puede corroer el cobre, latón, bronce, acero liso y hierro galvanizado pero estos efectos pueden ser reducidos por los aditivos y

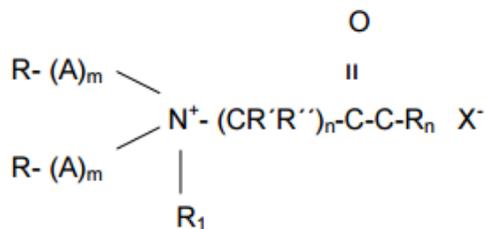
modificaciones de pH. Se considera inestable, especialmente cuando se diluye; por ejemplo, una solución al 1% pierde la mitad de su fuerza a través de hidrólisis en 6 días, mientras que el ácido peracético 40% pierde 1% -2% de sus ingredientes activos por meses (Ver anexo A, tabla A.2. Ficha técnica Acido peracético).

Este peróxido orgánico es un líquido incoloro con un olor acre característico que recuerda al del ácido acético. Puede ser altamente corrosivo. Las concentraciones más utilizadas están entre 0.2 y 0.35% v/v siendo la más recomendada a 1% v/v.

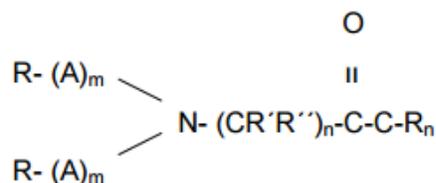
Es un ácido mucho más débil que su ácido padre, el ácido acético, con una pK_a de 8.2 (Rutala,W., 2008).

e. Compuestos de amonio cuaternario asociados a aminas terciarias

Los compuestos de amonio cuaternario penetran en las membranas de los microorganismos gracias a las cadenas carbonadas (hidrófobas). A través del nitrógeno catiónico (hidrófilo) interaccionan con los fosfatos de los fosfolípidos, causando la salida al exterior del material vital citoplasmático. Los compuestos de amonio cuaternario inhiben también la cadena respiratoria e inactivan enzimas celulares esenciales para el crecimiento. La fórmula general de los compuestos de amonio cuaternario



Fórmula general de las aminas terciarias:



La acción biocida de las aminas terciarias se debe también a su interacción con la membrana plasmática. (Ver anexo A. tabla A.3. Ficha técnica Compuestos de amonio cuaternario asociados a aminas terciarias).

f. **Peróxido de hidrógeno**

También conocido como agua oxigenada, dioxigen o dioxidano, es un compuesto químico con características de un líquido altamente polar, fuertemente enlazado con el hidrógeno tal como el agua, que por lo general se presenta como un líquido ligeramente más viscoso que ésta. Es conocido por ser un poderoso oxidante. Su fórmula química H_2O_2 .

A temperatura ambiente es un líquido incoloro con olor penetrante e incluso desagradable y sabor amargo. Pequeñas cantidades de peróxido de hidrógeno gaseoso se encuentran naturalmente en el aire. El peróxido de hidrógeno es muy inestable y se descompone lentamente en oxígeno y agua con liberación de gran cantidad de calor. Su velocidad de descomposición puede aumentar mucho en presencia de catalizadores.

Aunque no es inflamable, es un agente oxidante potente que puede causar combustión espontánea cuando entra en contacto con materia orgánica o algunos metales, como el cobre, la plata o el bronce.

El peróxido de hidrógeno se encuentra en bajas concentraciones (del 3 al 9 % v/v) en muchos productos domésticos para usos medicinales y como blanqueador de vestimentas y el cabello (Ver anexo A, tabla A.4. Ficha técnica peróxido de hidrógeno).

g. El hipoclorito sódico

El hipoclorito de sodio (NaOCl) es un compuesto oxidante de rápida acción utilizado a gran escala para la desinfección de superficies, desinfección de ropa hospitalaria y desechos, descontaminar salpicaduras de sangre, desinfección de equipos y mesas de trabajo resistentes a la oxidación, eliminación de olores y desinfección del agua. Los equipos o muebles metálicos tratados con cloro, tienden a oxidarse rápidamente en presencia de hipoclorito de sodio.

El hipoclorito de sodio es vendido en una solución clara de ligero color verde-amarillento y un olor característico. Como agente blanqueante de uso doméstico normalmente contiene 5-6.5% de hipoclorito de sodio (con un pH de alrededor de 11, es irritante y corrosivo a los metales). Cuando el hipoclorito se conserva en su contenedor a temperatura ambiente y sin abrirlo, puede conservarse durante 1 mes, pero cuando se ha utilizado para preparar soluciones se recomienda su cambio diario. Entre sus muchas propiedades incluyen su amplia y rápida actividad antimicrobiana, relativa estabilidad, fácil uso y bajo costo.

El hipoclorito es letal para varios microorganismos, virus y bacterias vegetativas, pero es menos efectivo contra esporas bacterianas, hongos y protozoarios. La actividad del hipoclorito se ve reducida en presencia de iones metálicos, biocapas, materiales orgánicos, bajo pH o luz UV. Las soluciones de trabajo deben ser preparadas diariamente. El cloro comercial que contiene 5-6%, que será utilizado para la desinfección de superficies, debe ser diluido 1:10 para obtener una concentración final de aproximadamente 0.5% de hipoclorito. Cuando se quiere desinfectar líquidos que pueden contener material orgánico, debe tenerse una concentración final de 1% de hipoclorito (Ver anexo A, tabla A.5. Ficha técnica del hipoclorito de sodio).

1.2.2 Desinfectantes de nivel intermedio de efectividad microbiana

No eliminan necesariamente las esporas bacterianas, pero inactivan bacterias vegetativas, incluido *Mycobacterium tuberculosis* (significativamente más resistente). También son eficaces contra los hongos (incluidas las esporas asexuales, aunque no necesariamente las esporas sexuales) y contra los virus.

Algunos desinfectantes de nivel intermedio pueden tener dificultades para inactivar completamente algunos virus más resistentes, como virus no lipídicos o virus de pequeño tamaño.

Pertenecen a este grupo:

a. Alcohol etílico

El compuesto químico etanol, conocido como alcohol etílico, es un alcohol que se presenta en condiciones normales de presión y temperatura como un líquido incoloro e inflamable con un punto de ebullición de 78,4 °C. Mezclable con agua en cualquier proporción. Su fórmula química C_2H_6O .

La concentración de alcohol se expresa en porcentaje en volumen. Por ejemplo el alcohol de 70° contiene 70 ml de etanol absoluto por cada 100 ml de solución alcohólica de 70°.

Bactericida de potencia intermedia. Es activo frente a bacterias Gram positivas y Gram negativas, incluyendo patógenos multirresistentes (*Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, *Enterococcus* resistente a vancomicina). También es activo frente a micobacterias, hongos y virus (incluyendo a HIV (Virus de Inmunodeficiencia Humana), virus de la hepatitis B, virus influenza, virus herpes simple, citomegalovirus y virus respiratorio sincitial). No tiene actividad esporicida.

El alcohol al 70% v/v puede matar al 90% de las bacterias de la piel si ésta se mantiene húmeda (con el antiséptico) durante dos minutos. Al aplicar un algodón humedecido en etanol sobre la piel se deja secar y mata como máximo al 75% de las bacterias. A la concentración de 95 % en peso se forma una mezcla azeotrópica. Su mayor potencial bactericida se obtiene a una concentración de aproximadamente el 70 % v/v.

Es inactivo frente a las esporas (éstas pueden contaminar las soluciones); por esta razón no es considerado un desinfectante de alto nivel. (Ver Anexo A. Tabla A.6. Ficha técnica Etanol).

b. Alcohol Isopropílico

El 2-propanol, también llamado alcohol isopropílico, su fórmula química C_3H_8O , es un alcohol incoloro, inflamable, con un olor intenso y muy miscible con el agua. Es un isómero del 1-propanol y el ejemplo más sencillo de alcohol secundario, donde el carbono del grupo alcohol está unido a otros dos carbonos. Actúa desnaturalizando las proteínas de las bacterias. De igual forma que sucedía con el etanol esta desnaturalización sólo es posible en presencia de agua. Presenta poca absorción a través de la piel.

Tiene el mismo espectro de acción que el etanol. Al poseer un átomo de carbono más que el alcohol etílico también presenta una mayor lipofilia. Este aumento del carácter lipofílico le proporciona una mayor actividad frente a los virus con cubierta lipídica. Sin embargo posee una actividad insuficiente frente a los virus no lipídicos. (Ver Anexo A. Tabla A.7. Ficha técnica del Alcohol Isopropílico)

c. Fenoles

Los fenoles o compuestos fenólicos son compuestos orgánicos en cuyas estructuras moleculares contienen al menos un grupo fenol, un anillo

aromático unido a al menos un grupo funcional. Su fórmula química C_6H_6O . Muchos son clasificados como metabolitos secundarios de las plantas, aquellos productos biosintetizados en las plantas que poseen la característica biológica de ser productos secundarios de su metabolismo.

El fenol y los derivados fenólicos, en la actualidad, se reservan para la desinfección de superficies (suelos, paredes) y material no poroso. Entre las desventajas de su utilización destaca la irritación de la piel y de las mucosas y el descenso de la eficacia en presencia de materia orgánica. (Ver anexo A. tabla A.8. Ficha técnica Fenoles)

d. Asociaciones de Aldehídos (Glutaraldehído + formol + glioxal)

El tiempo de contacto mínimo para una desinfección de nivel intermedio con estos desinfectantes es de 10 minutos. Se utiliza al 1% v/v para la desinfección de superficies (incluso en zonas de alto riesgo). No debe mezclarse con lejía ni detergentes. Las soluciones deben prepararse con agua fría y utilizar guantes para su manipulación.

1.2.3 Desinfectantes de bajo nivel de efectividad microbiana

No son capaces de destruir en un periodo práctico de tiempo endosporas bacterianas, *Mycobacterium*, ni todos los hongos y/o virus no lipídicos o de pequeño tamaño.

Se consideran desinfectantes de bajo nivel de efectividad microbiana:

a. Hipoclorito de Sodio

Según la dilución así se tendrá la acción del desinfectante. Por lo que el hipoclorito de sodio a 100 ppm se considera como un desinfectante con un

bajo nivel de efectividad microbiana. (Ver anexo A, tabla A.5.Ficha técnica del hipoclorito de sodio).

b. Compuestos de Amonio cuaternario

Muchos tipos de se utilizan como mezclas y a menudo en combinación con otros germicidas. Estos compuestos representan una familia de compuestos antimicrobianos considerados como agentes activos catiónicos potentes en cuanto a su actividad desinfectante, ya que son activos para eliminar bacterias grampositivas y gramnegativas, aunque éstas últimas en menor grado. Son bactericidas, fungicidas y virucidas.

La actividad germicida de ciertos tipos de compuestos de amonio cuaternario se reduce considerablemente con la materia orgánica, las aguas duras y los detergentes aniónicos. Se ampliaran en sección 1.3 a.

El tiempo de contacto mínimo para una desinfección de bajo nivel con estos desinfectantes es de 10 minutos. Algunos desinfectantes de nivel intermedio a una concentración menor o con un menor tiempo de contacto pueden comportarse como desinfectantes de bajo nivel.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LOS DESINFECTANTES SEGÚN SU PRINCIPIO ACTIVO

Los desinfectantes se pueden agrupar según el grupo químico al cual pertenecen, se describirán los más utilizados en la actualidad.

a. Base Amonio Cuaternario

En las preparaciones modernas estos tipos de desinfectantes poseen en su composición aminos cuaternarios, las cuales, por su poder germicida y

bactericida garantizan un efecto residual en el producto. Las aminas cuaternarias se clasifican de acuerdo a su principio activo en:

a.1 Primera generación:

El cloruro de benzalconio, también denominado como cloruro de n-alquil dimetil bencil Amonio, donde la cadena alquílica puede tener variaciones en la composición de número de carbonos. Las cadenas alquílicas de 12 y 14 Carbonos, son los que presentan mayor poder antibacterial.

El cloruro de benzalconio fue el primero que se comercializó (en 1935) por su baja toxicidad y su buena acción detergente. No obstante, a posteriori se advirtió que los residuos aniónicos, las proteínas y otros factores le reducían su efectividad. (Negróni, M. 2009). Dado que tiene muchos años en el mercado de aplicaciones de desinfección, por lo que pueden existir ya resistencias bacterianas al producto.

Tiene una buena actividad bactericida frente a bacterias grampositivas, pero es poco activo frente a bacterias gramnegativas, particularmente frente a *Pseudomonas*. Las bacterias gramnegativas pueden crecer en las soluciones de estos productos. También presentan actividad fungicida y virucida sobre virus con envoltura, pero ésta es escasa frente a virus sin envoltura y casi nula frente a micobacterias y esporas. Poseen una buena actividad como detergentes. Factores como la dureza del agua y restos proteicos interfieren en su actividad y reducen su eficacia.

a.2 Segunda generación:

Para el año 1955, surgieron los compuestos de amonio cuaternario de segunda generación. Es un producto cuya denominación química es: Cloruro de N-Alquil Dimetil Etil Bencil Amonio, es decir, tiene un radical Etil

en el anillo aromático. De amplio uso para desinfección de superficies. Ya no existe comercialmente.

a.3 Tercera generación:

Es la mezcla de las dos primeras generaciones de cuaternarios. Los cuaternarios de tercera generación, tienen un incremento en la actividad biocida, mayor detergencia y un incremento en la resistencia bacteriana al uso constante de una sola molécula. El uso de la mezcla coadyuva a evitar la resistencia bacteriana al uso constante de una sola molécula. Utilizado en desinfección hospitalaria, así como bactericida de uso en desinfectantes tópicos.

Los amonios cuaternarios denominados de segunda generación (p. ej., el cloruro de etilbenzilo) y de tercera (p. ej., el cloruro de dodecil dimetil amonio) son compuestos que permanecen activos en presencia de agua dura. Su acción bactericida es atribuida a la inactivación de enzimas, desnaturalización de proteínas esenciales y rotura de la membrana celular.

Son habitualmente considerados como desinfectantes de bajo nivel y comúnmente se utilizan para la desinfección de superficies como suelos y paredes. Las concentraciones de uso son del 0,25 -1,6%.

a.4 Cuarta generación:

Denominados "Twin or Dual Chain Quats" o cuaternarios de "cadena gemela", son productos cuaternarios con cadenas dialquílicas lineales y sin anillo bencénico, como: Cloruro de Didecil Dimetil Amonio o Cloruro de Dioctil Dimetil Amonio o Cloruro de Octil Decil Amonio, cada uno aislado. Estos cuaternarios son superiores en cuanto a actividad germicida y tienen una alta tolerancia a las cargas de proteína y al agua dura. Se recomiendan

para desinfección en industria alimenticia y de bebidas, ya que se pueden aplicar por su baja toxicidad.

a.5 Quinta generación:

Mezcla de las cuarta generación con la segunda generación. Cloruro de didecil dimetil amonio + cloruro de alquil dimetil bencil amonio + Cloruro de alquil dimetil etilbencil amonio + otras variedades según las formulaciones. Tiene un desempeño mayor germicida en condiciones hostiles y es de uso seguro.

b. Base alcoholes

La mayoría de las veces, las mezclas desinfectantes están constituidas generalmente de etanol (ver anexo A. Tabla A.6. Ficha Técnica Etanol) y alcohol isopropílico (ver anexo A. Tabla A.7. Ficha Técnica Alcohol Isopropílico). El alcohol de mayor uso doméstico como desinfectante es el alcohol isopropílico, manufacturado comúnmente en una solución al 70 %. Este líquido es claro e incoloro con un olor similar al olor del etanol.

Los alcoholes poseen una rápida acción bactericida, actuando sobre bacterias gramnegativas y grampositivas, y virus con envuelta, siendo por tanto considerados como desinfectantes de bajo nivel. La concentración bactericida óptima se sitúa en el 70%. Ello se debe a que estos compuestos acuosos penetran mejor en las células y bacterias, permitiendo así la desnaturalización de las proteínas. Los alcoholes se inactivan en presencia de materia orgánica. Se utilizan muy frecuentemente para la desinfección de la piel, y resultan muy eficaces para este fin cuando a continuación se aplica un yodóforo. Su aplicación está también indicada en la desinfección de material no crítico como termómetros y fonendoscopios. La toxicidad del alcohol isopropílico es dos veces superior a la del etanol. Su utilización

puede provocar irritación y sequedad de la piel; al volatilizarse puede producir irritación de la mucosa nasal y lagrimal.

c. Base Yodo

Son también conocidos como yodóforos, es una combinación de yodo y un agente solubilizante, el complejo resultante proporciona un depósito de liberación sostenida de yodo y libera pequeñas cantidades de yodo libre en solución acuosa. El desinfectante más común que contiene yodo es yodo-providón (proviado), en soluciones 7.5% - 10%. El yodo-providón está descrito como un yodóforo, el cual es un complejo de yodo y una molécula orgánica (Rutala, W., 2008).

El yodo penetra fácilmente en los microorganismos a través de sus membranas celulares, destruyendo las proteínas. Son bactericidas de potencia intermedia, poseen actividad frente a bacterias grampositivas y gramnegativas, pero tienen escasa actividad frente a micobacterias. Son activos frente a virus con y sin envoltura. Sin embargo, su actividad se reduce en presencia de sustancias alcalinas y materia orgánica. Son corrosivos para los metales (Negroni, 2009).

d. Base Cloro

El cloro, oxidante de acción rápida, es un germicida químico de uso extendido y de amplio espectro. Normalmente, se vende en forma de lejía, una solución acuosa de hipoclorito sódico (NaOCl) que puede diluirse en agua para conseguir distintas concentraciones de cloro libre.

El cloro, especialmente en forma de lejía es sumamente alcalino, y puede ser corrosivo para los metales. Su actividad se ve considerablemente reducida por la materia orgánica (proteínas). Las soluciones madre o de trabajo de lejía almacenadas en recipientes abiertos, particularmente a

temperaturas elevadas, liberan cloro gaseoso, con lo que debilita su potencial germicida.

Las soluciones de hipoclorito sódico, como lejía de uso doméstico, contienen 50 g/l de cloro libre y por tanto deben diluirse a razón de 1:50 o 1:10 para obtener concentraciones finales de 1 g/l y 5 g/l, respectivamente.

e. Base Fenólica

El fenol puro (ácido carbólico) no es sino ocasionalmente usado como desinfectante. Pero existen compuestos aparentados que son componentes corrientes de ciertos desinfectantes, y que son utilizados para la desinfección de las caballerizas. Estas mezclas son aceptadas para la desinfección general. En general, los virus más sensibles a estos desinfectantes son los virus con envoltura y los virus lipofílicos sin envoltura. Contrariamente a casi todos los demás fenoles, los 2-fenilfenoles son eficaces contra los bacilos tuberculosos. Los fenoles producen un olor fuerte.

El ortofenilfenol y el ortobenzilparaclorofenol son los derivados fenólicos utilizados comúnmente en los hospitales. Estos compuestos destruyen la pared celular y precipitan las proteínas. Son activos frente bacterias vegetativas, hongos y virus con envuelta. Pero su actividad es variable, según la formulación, frente a micobacterias y virus sin envuelta.

El fenol y los derivados fenólicos, en la actualidad, se reservan para la desinfección de superficies (suelos, paredes) y material no poroso. Entre las desventajas de su utilización destaca la irritación de la piel, de las mucosas y el descenso de la eficacia en presencia de materia orgánica.

f. Base aldehído

El Glutaraldehído es un dialdehído saturado aceptado como desinfectante de alto nivel y esterilizante químico. En solución acuosa el Glutaraldehído es ácido, poco estable y no posee actividad esporicida. Sin embargo, cuando la solución se alcaliniza (pH 7,5-8,5), se activa y posee actividad esporicida. Su actividad biocida se debe a la alteración del RNA, DNA y síntesis de proteínas.

El Glutaraldehído alcalino al 2% es bactericida, fungicida y virucida en cortos períodos de tiempo, pero necesita 6 h de contacto para destruir las esporas bacterianas. Tiene una acción moderada frente a micobacterias; en estos momentos existe una gran controversia en las evaluaciones realizadas por la existencia de resultados contradictorios.

El Glutaraldehído puede causar sensibilizaciones por contacto o por inhalación en el personal que lo maneja. El manipulador debe protegerse adecuadamente y trabajar en una zona separada del resto de áreas de trabajo y que además posea ventilación o extractores de vapores.

g. Asociación de aldehídos.

Contienen una combinación de formaldehído al 30%, glutaraldehído al 50% y amonio cuaternario al 50%, y sustancias anticorrosivas para no deteriorar los metales. Tiene actividad bactericida, fungicida y virucida. Está indicado para la desinfección de superficies como suelos, puertas, paredes y mobiliario. La concentración de uso de estos compuestos se sitúa entre el 0.5% al 2%.

CAPITULO II.

FORMULACIÓN DE LOS DESINFECTANTES DE USO DOMÉSTICO

Un desinfectante es un agente químico que destruye o inhibe el crecimiento de microorganismos patógenos en fase vegetativa o no esporulada. Los desinfectantes no necesariamente matan todos los microorganismos, pero los reducen a un nivel que no dañan la salud ni la calidad de los bienes perecederos. Los desinfectantes se aplican sobre objetos y materiales inanimados, como instrumentos y superficies, para tratar y prevenir las infecciones. También se pueden utilizar para desinfectar la piel y otros tejidos antes de la cirugía. (OMS, 2015)

Los desinfectantes son preparaciones germicidas y bactericidas, es decir, que eliminan microorganismos patógenos y deben su acción a los ingredientes activos que contienen. Entre los principales tenemos: los amonios cuaternarios, alcoholes, desinfectantes clorados y yodados, el nonilfenol, entre otros. Los ingredientes activos son complementados con emulsificantes y otros ingredientes inertes como el agua, colorantes, esencias y fijadores etc. Por tal motivo deben tener una buena concentración de ingredientes activos lo cual garantizará su efectividad y poder residual. (R.F. KAHRS,1995)

Entre los principales tenemos: los amonios cuaternarios, alcoholes, desinfectantes clorados y yodados, el nonilfenol, entre otros. Los ingredientes activos son complementados con emulsificantes y otros ingredientes inertes como el agua, colorantes, esencias y fijadores etc. Por tal motivo deben tener una buena concentración de ingredientes activos lo cual garantizará su efectividad y poder residual.

2.1 COMPONENTES DE LOS DESINFECTANTE DE USO DOMESTICO SEGÚN SU FUNCIÓN.

A continuación se describen la función que cumplen los diferentes compuestos utilizados en la formulación y fabricación de desinfectantes de uso doméstico.

a. Agente Tensoactivo.

El Nonilfenol es agente tenso-activo no iónico usado como componente de limpiadores, detergentes y lavadores, que además presenta propiedades germicidas, desinfectantes y antisépticas.

b. Germicidas:

El Alcohol isopropílico es un germicida de intensidad media que actúa mediante la desnaturalización de las proteínas, lo cual lo hace efectivo frente a la gran mayoría de las bacterias y ante algunos virus y hongos (pero no ataca a sus esporas). Especialmente útil también contra insectos que atacan las orquídeas (especialmente la cochinilla).

c. Disolvente:

El Agua destilada es el disolvente universal y libre de sales evita interferencias con los otros componentes de la formulación, como puede ser el caso de los iones Mg y Ca en agua no suavizada.

d. Aroma:

Si son desinfectantes para ambientes domésticos deben tener un aroma agradable, para lo cual se le pueden adicionar esencias aromáticas, las cuales no alteran en absoluto el poder del ingrediente activo. Algunos aromas poseen además poder antiséptico como los aromas de canela, eucalipto, lavanda.

e. Colorante:

Dota al producto de un color adecuado y protege de equivocaciones en su uso.

f. Principio Activo:

Una gran variedad de agentes desinfectantes se utilizan para destruir a los microorganismos y difieren en sus propiedades toxicas. La mayoría de los desinfectantes se pueden dividir entre varias categorías, que se describen en la sección 1.3.

g. Aceite de pino.

Son derivados de la corteza del árbol de pino. Son agentes utilizados por su agradable fragancia y además porque poseen acción desinfectante y bactericida. El aceite de pino es un aceite esencial obtenido por destilación por arrastre de vapor de agujas, ramitas y conos de distintas especies de pino, en especial *Pinus sylvestris*.

Se utiliza en aromaterapia, como un olor en los aceites de baño, como un producto de limpieza, y como lubricante en instrumentos mecánicos pequeños y caros. Como es natural, es desodorizante, y antibacteriano. También se puede utilizar como desinfectante, aceite de masaje y antiséptico. También se utiliza como un herbicida orgánico eficaz donde su acción es modificar la cutícula cerosa de las plantas, produciendo la desecación de las hojas herbáceas.

El aceite de pino se distingue de otros productos de pino, tales como la trementina, la fracción de bajo punto de ebullición de la destilación de la savia de pino, y colofonia, el alquitrán espeso que queda después de destilar la trementina. Químicamente, el aceite de pino se compone principalmente de alcoholes terpénicos cíclicos. También puede contener

hidrocarburos terpénicos, éteres y ésteres. La composición exacta depende de varios factores, tales como la variedad de pino de la que se produce y las partes del árbol utilizado.

h. Emulsionante

Son compuestos que permiten la dispersión del aceite en el alcohol y el agua sin precipitarse. Puede utilizarse el Resinato sódico que se obtiene al hacer reaccionar la resina colofonia con solución al 30 % de hidróxido de sodio, diluyéndose en alcohol y agua caliente.

Un emulsionante, emulsificante o emulgente es una sustancia que ayuda en la mezcla de dos sustancias que normalmente son poco miscibles o difíciles de mezclar. De esta manera, al añadir este emulsionante, se consigue formar una emulsión. Se denomina así también a los aditivos alimentarios encargados de facilitar el proceso de emulsión de los ingredientes. Estos mismos emulgentes también son utilizados en cosmética, pero entonces se denominan de manera diferente, siguiendo la *Nomenclatura Internacional de Ingredientes Cosméticos (INCI)*.

Los emulsionantes son unos de los tipos de tensoactivos, con una estructura con afinidad a los lípidos (lipófila) y otra con afinidad por el agua (hidrofílica), que puede establecerse en torno a las capas límite entre los componentes acuosos como aceitosos. La medida en que el carácter hidrófilo o el lipófilo dominan en un tensoactivo está representado por el valor HLB. Un valor de HLB alto (10 a 18) indica una sustancia más hidrófila, que es adecuada para las emulsiones de aceites en agua (o/w). Las sustancias con un HLB bajo (3 a 8) son lipófilas y son adecuadas para emulsiones de agua en aceite (w/o). La estabilidad de las emulsiones la dan muchos factores, pero destacan: temperatura, viscosidad y HLB del emulsionante/s.

i. Blanqueador óptico

La acción de los blanqueadores ópticos se funda en su propiedad de transformar la luz normal en otra más visible, más fluorescente. Además tienen propiedades limpiadoras, que le otorgan al producto ligeramente, ésta cualidad. El producto se utiliza en disolución al 1 %.

Los brillantadores ópticos, agentes brillantadores ópticos, agentes fluorescentes o fosforescentes brillantadores o agentes fluorescentes o fosforescentes blanqueadores son colorantes que absorben luz en la región ultravioleta y violeta (usualmente 340-370 nm) del espectro electromagnético, y re-emiten luz en la región azul (típicamente 420-470 nm).

La fluorescencia es una respuesta rápida de emisión de corta duración, a diferencia de la fosforescencia, que es una emisión retardada. Estos aditivos son usados frecuentemente para mejorar la apariencia de color de textiles y papeles, causando un efecto percibido de "blanqueamiento", haciendo que los materiales parezcan menos amarillos al incrementar la cantidad total de luz azul reflejada.

La clase más común de químicos con esta propiedad son los estilbenos y los colorantes fluorescentes más antiguos y no comerciales como la umbeliferona, que absorbe energía en la porción UV del espectro y la reemiten en la porción azul del espectro visible. Una superficie blanca tratada con un brillantador óptico puede emitir más luz visible que la que incide sobre él, haciéndola aparecer más brillante. La luz visible emitida por el brillantador enmascara los tonos amarillos y marrones, haciendo que los materiales así tratados aparezcan más blancos.

Hay aproximadamente 400 tipos de abrillantadores listados en el Color Index, pero menos de 90 son producidos realmente a una escala comercial, y sólo un manojó con comercialmente importantes. Genéricamente, el número C.I. FBA puede ser asignado a una molécula específica, sin embargo, algunos están duplicados, dado que algunos fabricantes aplican para el número index cuando lo producen. La producción global de abrillantadores ópticos para papel, textiles y detergentes está dominada por unos cuantos triazol-estilbenos di- y tetrasulfonados, y un bifenilestilbeno disulfonado.

Estos son sujetos de degradación cuando están sometidos a una larga exposición a los UV, debido a la formación de isómeros *cis* de estilbeno ópticamente inactivos. Todos los abrillantadores tienen conjugación o aromaticidad extendida, permitiendo el movimiento de electrones. Algunos abrillantadores no derivados del estilbeno son usados en aplicaciones más permanentes tales como fibras sintéticas blanqueadoras.

Los tipos de clase básicos de abrillantadores incluyen:

- Triazina-estilbenos (di-, tetra- or hexa-sulfonados)
- Cumarinas
- Imidazolininas
- Diazoles
- Triazoles
- Benzoxazolininas
- Bifenil-estilbenos

Los abrillantadores pueden ser "potenciados" por la adición de ciertos polioles como polietilenglicol o alcohol polivinílico de alto peso molecular. Estos aditivos incrementan significativamente las emisiones dentro del

espectro de luz azul visible. Los abrillantadores también pueden ser "desactivados" por algunos compuestos. Demasiado uso de los abrillantadores causa un efecto de enverdecimiento, debido a que las emisiones empiezan a verse sobre la región azul del espectro visible. Junto a la formación del isómero *cis* en los abrillantadores que contienen estilbena (sólo el isómero *trans* es ópticamente activo), la exposición continua a luz que contiene UV originará la ruptura de la molécula y empezará el proceso de degradación.

Usos comunes

Los abrillantadores son agregados comúnmente a los detergentes de lavandería para reemplazar los agentes abrillantadores removidos durante el lavado y para hacer aparecer a la ropa más limpia. Los abrillantadores ópticos han reemplazado al añil que fue normalmente usado para producir el mismo efecto. Algunos abrillantadores pueden causar reacciones alérgicas cuando están en contacto con la piel, dependiendo del individuo.

Los abrillantadores se usan en muchos papeles, especialmente papeles altamente brillantes, resultando en su apariencia altamente fluorescente bajo iluminación UV. El brillo del papel se mide típicamente a 457 nm, bien dentro del rango de actividad fluorescente de los abrillantadores. El papel usado para el papel moneda no contiene abrillantadores ópticos, así que un método común para detectar la falsificación de billetes es revisar su fluorescencia.

Un efecto lateral en el blanqueamiento óptico es hacer que los textiles tratados sean más visibles a un dispositivo de visión nocturna que los no tratados. Esto puede ser o no ser deseable para los militares u otras aplicaciones. El papel abrillantado ópticamente es frecuentemente menos

útil para la fotografía de alta calidad o aplicaciones artísticas, dado que la blancura decrece con el tiempo.

Algunos usos de los abrillantadores ópticos incluyen:

- Blanqueadores de detergentes (en vez de agentes azulantes)
- Abrillantamiento del papel (interno o en recubrimiento)
- Blanqueamiento de fibras (interno, agregado al polímero fundido)
- Blanqueamiento de textiles (externo, agregado al terminado fabril)

j. Alcohol isopropílico

Se utiliza como disolvente. El Isopropílico puede ser reemplazado por el alcohol Etílico, pero decae un tanto su acción de agente activo y su poder de disolución del aceite de pino. Cuando este alcohol se oxida se convierte en acetona ya que los alcoholes secundarios se convierten en cetonas (a diferencia de los alcoholes primarios que se convierten en aldehídos). Ver sección 1.3.2 b.

k. Agente activo

En las preparaciones modernas estos tipos de desinfectantes poseen en su composición Aminas cuaternarias, las cuales, por su poder germicida y bactericida garantizan un efecto residual en el producto.

El concepto de principio activo se emplea en el ámbito de la química para nombrar al componente que porta las cualidades farmacológicas presentes en una sustancia. Esto quiere decir que el principio activo de un fármaco es aquel que permite prevenir, tratar o curar una enfermedad u otro tipo de trastorno de salud. Un principio activo, por lo tanto, genera un efecto que puede medirse en un ser vivo. La sustancia en cuestión puede tener origen animal o vegetal, pero también puede haber sido sintetizada de manera artificial por el hombre. La denominación de principio activo sirve para diferenciar a estas sustancias de otras que pueden formar parte de un

medicamento pero que no provocan efectos medicinales, conocidas como excipientes.

I. Agentes Inertes

El término inerte se utiliza para describir algo que no es químicamente reactivo, por lo que se describen dos agentes inertes que están presentes en los desinfectantes:

a. El agua

En el tipo emulsión, el agua se utiliza como disolvente y en el concentrado como co-disolvente, en el primer caso es agua potable, mientras que en segundo debe ser agua destilada para evitar la precipitación de la resina y el enturbiamiento del preparado.

b. Colorantes

Son sustancias utilizadas para dotar al producto de un tono adecuado. Se trata de ocreos o colorantes de origen vegetal.

2.2 EJEMPLOS DE FORMULACIONES DE DESINFECTANTES DE USO DOMÉSTICO

Existen diferentes tipos de formulaciones para desinfectantes de uso doméstico que influyen en la efectividad de los mismos cuando son utilizados, en estas formulaciones se detallan los compuestos a utilizar, aditivos y principios activos y las cantidades contenidas de los mismos.

Formulación N°1: Desinfectante de uso doméstico a base de Aceite de pino.

Principio Activo: Aceite de pino 8-10%.

Cantidad: 1 Litro de desinfectante

Modo de uso: Para la limpieza de superficies en general, añada directamente y usando protección para sus manos, a la superficie que desee limpiar y luego limpie (trapee) los lugares que requiera. Para limpiar y desinfectar lugares como el baño, botes de basura, etc. aplique sin diluir y talle profundamente, permítale reposar al líquido por un espacio de 5 minutos aproximadamente y luego enjuague perfectamente.

En la tabla 2.1 se detallan los compuestos a utilizar en la formulación del desinfectante con principio activo de Aceite de Pino 8-10%.

Tabla 2.1: Compuestos a utilizar en formulación de desinfectante de aceite de pino

Componentes	Cantidad
Aceite de pino 8- 10%	23 ml
Genapol (Lauril éter sulfato de sodio)	14 g
Alcohol Isopropílico	14 ml
Cloruro de Sodio (SAL)	9 g
De formol (duración aprox. 1 año)	1 ml
Colorante verde menta hidrosoluble	0.2 g
Agua destilada.	

Procedimiento para elaborar un litro de desinfectante a base de aceite de pino.

- a) En un beaker de 500 ml agregar 23 ml de aceite de pino, añadir 14 g de Genapol lentamente mezclando la solución con un agitador hasta que se forme un compuesto blanco lechoso.
- b) Agregar 14 ml de alcohol a la solución del literal anterior, mover el contenido con un agitador en un solo sentido y enérgicamente hasta volverse transparente
- c) Agregar 9 g de cloruro de sodio (SAL) mezclar luego añadir 1 ml de formol agitando la preparación
- d) En otro beaker de 1000ml añadir el colorante y agitar el contenido y mezclar con el contenido anterior llevar a un litro y envasar.

Tabla 2.2 Descripción y función de compuestos en la formulación de desinfectante a base de aceite de pino.

<p>Nombre comercial: Aceite de Pino</p> <p>Nombre común: Aceite de Pino</p> <p>Función: Desinfecta y le da el aroma positivo y fresco.</p>					
Fórmula química:	Peso molecular:	Densidad a 20°C:	Punto de fusión:	Punto de ebullición:	Solubilidad en agua a 20°C:
---	---	---	--	--	--
<p>Nombre comercial: Alcohol isopropílico.</p> <p>Nombre común: Alcohol isopropílico.</p> <p>Función: Producto incoloro, de evaporación moderada y gran poder desengrasante, se le puede utilizar como solvente, agente reductor, limpiador de superficies, etc.</p>					
Fórmula química:	Peso molecular:	Densidad a 20°C:	Punto de fusión:	Punto de ebullición:	Solubilidad en agua a 20°C:
CH ₃ CH(OH)CH ₃	60.09 g/mol	0.7863	-88°C	82°C	Soluble
<p>Nombre comercial: GENAPOL.</p> <p>Nombre común: GENAPOL.</p> <p>Función: Es Lauril éter sulfato de sodio, un detergente en gel (limpiador), pero a la vez permite que el agua se mezcle con el aceite de pino.</p>					
Fórmula química:	Peso molecular:	Densidad a 30°C (g/ml):	Punto de fusión:	Punto de ebullición:	Solubilidad en agua a 25°C:
$\text{HO} \left[\text{---} \text{O} \right]_n \text{CH}_2(\text{CH}_2)_{10}$	272.38 g/mol	0.999 g/ml±0.002 g/ml a 20 °C	---	190 °C	---

Tabla 2.2 Descripción y función de compuestos en la formulación de desinfectante a base de aceite de pino.

<p>Nombre comercial: Sal</p> <p>Nombre común: Sal</p> <p>Función: Es espesante, le da cuerpo al producto.</p>					
Fórmula química:	Peso molecular:	Densidad a 30°C	Punto de fusión:	Punto de ebullición :	Solubilidad en agua a 20°C:
NaCl	58,4 g/mol	2165 kg/m ³	1074 K (801 °C)	1738 K (1465 °C)	soluble
<p>Nombre comercial: Formol</p> <p>Nombre común: Formol</p> <p>Función: Es un conservante y preservante que permitirá mantener el producto en buen estado en un periodo de un año aproximadamente.</p>					
Fórmula química:	Peso molecular:	Densidad a 30°C	Punto de fusión:	Punto de ebullición:	Solubilidad en agua a 20°C:
H₂C=O	30,026 g/mol	820 kg/m ³	181 K (-92 °C)	252 K (-21 °C)	40 % v/v de agua a 20 °C

Formulación N° 2: Desinfectante de uso doméstico a base de Amonio Cuaternario al 10%.

Principio activo: A base de Amonio Cuaternario

Cantidad: Elaboración de 1 litro de un desinfectante de tercera generación a una concentración de 10 % de principio activo.

Modo de uso: Lo recomendado es diluir de 40 ml a 50 ml de desinfectante concentrado en 1 litro; esto para limpieza de pisos y superficies similares. Para limpieza de baños y superficies de mayor suciedad se recomienda diluir de 80 a 100 ml en 1 litro. En la tabla 2,3, se detallan los compuestos a utilizar en la formulación de un desinfectante con principio activo Amonio Cuaternario.

Tabla 2.3: Compuestos a utilizar en formulación de desinfectante de Amonio Cuaternario al 10%.

Compuestos	Cantidad
Amonio Cuaternario	42.1 + 2.90 ml
Alquil-bencil-di-metil-amonio (Dehyquart) 80% p/p.	42.1 + 2.90 ml
Nonilfenol.	3.76 + 0.44 ml
Aroma. La cantidad depende del tipo de fragancia	60 ml
Colorante (Se determina por tanteo la cantidad al momento de su aplicación).	---
Alcohol Isopropílico.	2.01 + 0.29 ml
Agua destilada hasta completar un litro del desinfectante concentrado.	---

Procedimiento para elaborar un litro de desinfectante concentrado al 10% p/v del principio activo.

- a) En probetas de 50 ml medir 42.1 + 2.90 ml de Amonio Cuaternario y 42.1 + 2.90 ml de Dehyquart 80%.
- b) Trasladar en su orden a un beaker de 1000 ml los 42.1 +2.9 ml de Amonio cuaternario y los 42.1+2.9 ml de Dehyquart medidos anteriormente; arrastre el contenido con agua destilada de una pizeta, no más de 100 ml para cada uno, mezclando bien para cada uno.
- c) Agregar a la mezcla anterior 3.76 + 0.44 ml de Nonilfenol (desinfectante y detergente), el cual deberá ser medido en una probeta de 10 ml por su consistencia grasosa. Arrastre con la pizeta el remanente de la probeta.
- d) Medir en una probeta 2.01 + 0.29 ml de alcohol Isopropílico, agregarlo a la mezcla anterior y agitar de nuevo (todo esto es el núcleo del desinfectante).
- e) Agregar poco a poco de 60 ml de fragancia y agitar bien. Perciba el olor que no se vuelva muy penetrante. Dependiendo del tipo de aroma seccionado podrá necesitar menor o mayor cantidad.
- f) Añadir a punta de espátula el colorante, observe a que le dé la coloración buscada. Recuerde que elaborará un desinfectante concentrado, el que posteriormente aplicará diluido.
- g) Llevar a 1 litro con agua destilada y agitar con esto logra una concentración del principio activo del 10% p/v.

Puede guardar 250 ml concentrados y diluir según las preparaciones para su uso; de tal forma que la dilución máxima final no sea mayor de 2.6 galones para su uso directo garantizando así una concentración mínima recomendada del principio activo de 0.25% p/v.

Tabla 2.4. Propiedades fisicoquímicas y función de los reactivos utilizados en la elaboración de desinfectante base Amonio Cuaternario al 10%.

Nombre comercial: Nonilfenol.		Nombre común: Nonilfenol.			
Función: Tenso activo no iónico altamente eficaz. Se utiliza en la industria petrolera, industria textil, industria de pulpa y papel, agricultura y limpieza					
Fórmula química:	Peso molecular:	Densidad a 20°C:	Punto de fusión:	Punto de ebullición:	Solubilidad en agua a 20°C:
$C_6H_4OHC_9H_{19}$	220.4g/mol	0.945	2°C	295°C	0.3 g/100 ml
Nombre comercial: Alcohol isopropílico		Nombre común: Alcohol isopropílico.			
Función: Producto incoloro, de evaporación moderada y gran poder desengrasante, se le puede utilizar como solvente, agente reductor, limpiador de superficies, etc.					
Fórmula química:	Peso molecular:	Densidad a 20°C:	Punto de fusión:	Punto de ebullición:	Solubilidad en agua a 20°C:
$CH_3CH(OH)CH_3$	60.09 g/mol	0.7863	-88°C	82°C	Soluble
Nombre comercial: Amonio Cuaternario.		Nombre común: Cloruro de Benzalconio.			
Función: Producto que tiene una acción desinfectante y antiséptica lenta. Germicida y fungicida.					
Fórmula química:	Peso molecular:	Densidad a 30°C (g/mL):	Punto de fusión:	Punto de ebullición:	Solubilidad en agua a 25°C:
$C_6H_5CH_2(CH_3)_2RCl$	---	0.953	29-34°C	150°C	28.3 g/100ml
Nombre comercial: Dehyquart.		Nombre común: Cetil trimetil cloruro de amonio.			
Función: Posee un buen poder humectante y espumante así como excelentes propiedades emulsionantes. Se emplea como inhibidor del olor y bactericida.					
Fórmula química:	Peso molecular:	Densidad a 30°C (g/mL):	Punto de fusión:	Punto de ebullición:	Solubilidad en agua a 20°C:
$C_{30}H_{64}NO_{10}$	629.43 g/mol	0.96	---	---	soluble

Referencia: QIL-115-EIQA-FIA-UES- (2014), **Guías de laboratorio. Elaboración de Desinfectantes de la asignatura Química Industrial.** Escuela de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos, Universidad de El Salvador.

Formulación nº 3: Desinfectante de uso doméstico a base de Glutaraldehído.

Principio Activo: Glutaraldehído

Cantidad: Elaboración de 100 ml de desinfectante a base de Glutaraldehído.

Modo de uso: Para desinfección de instrumental quirúrgico, médico y dental, sumerja el material por 15 minutos, al término de la desinfección enjuague con agua destilada. Para desinfección de superficies y maquinaria, dejar una capa de la solución por 15 min y permitir su secado.

En la tabla 2.5 se detallan los compuestos a utilizar en la formulación de un desinfectante con principio activo Glutaraldehído.

Tabla 2.5: Compuestos a utilizar en formulación de desinfectante de Glutaraldehído.

Compuesto	Porcentaje
Trietilenglicol	4 ml
Bifosfato monosódico	3.0 g
Glutaraldehído	2 ml
Nitrito sódico	0.10 g
FD&C Azul N°5	0.50 ml
Agua desmineralizada	90.31 ml

Procedimiento para elaborar 100 ml de desinfectante a base de Glutaraldehído.

- a) Pesar sólidos en balanza analítica: Bifosfato monosódico 3.0g; Nitrito sódico 0.10g.
- b) Medir líquidos utilizando pipeta Mohr: Trietilenglicol 4.0ml; Glutaraldehído 2.0ml; FD&C Azul N°5 0.50mL; fragancia de limón 0.30ml; agua destilada 90.31ml utilizando probeta.
- c) En un vaso de precipitado de 150ml, agregar 60ml de agua destilada y disolver 3.0g de Bifosfato monosódico, 0.10g de Nitrito sódico, agitando mecánicamente después de cada adición hasta completa disolución.
- d) Incorporar a la mezcla 2.0ml de Glutaraldehído y 4.0ml Trietilenglicol agitando mecánicamente después de cada adición hasta completa miscibilidad.
- e) Colorear la mezcla del paso 6 con 0.5ml de FD&C Azul N°5 con agitación mecánica hasta homogenizar
- f) Adicionar 0.3ml de fragancia de limón con agitación mecánica hasta homogenizar. (Omitir si no lleva fragancia)
- g) Filtrar la solución del paso 5. Y Completar hasta volumen total de 100ml con agua destilada.

Tabla 2.6. Propiedades fisicoquímicas y función de los reactivos utilizados en la elaboración de desinfectante a base de Glutaraldehído

Nombre comercial: Trietilenglicol.					
Nombre común: Trietilenglicol					
Fórmula química:	Peso molecular:	Densidad a 20°C:	Punto de fusión:	Punto de ebullición:	Solubilidad en agua a 20°C:
C₆H₁₄O₄	150.17g/mol	1.123g/cm ³	-7°C	285-295°C	Soluble
Nombre comercial: Bifosfato monosódico.					
Nombre común: Bifosfato monosódico.					
Fórmula química:	Peso molecular:	Densidad a 20°C:	Punto de fusión:	Punto de ebullición:	Solubilidad en agua a 20°C:
NaH₂PO₄	119.98g/mol	1.915g/cm ³	60°C	285-295°C	En agua 850g/l,
Nombre comercial: Glutaraldehído					
Nombre común: Glutaraldehído					
Función: Producto que tiene una acción desinfectante y antiséptica lenta. Germicida y fungicida.					
Fórmula química:	Peso molecular:	Densidad a 30°C	Punto de fusión:	Punto de ebullición:	Solubilidad en agua a 25°C:
OHC(CH ₂) ₃ CHO	100,11 g/mol	1.06 kg/m ³	259 K (-14 °C)	460 K (187 °C)	100% a 20 °C
Nombre comercial: Nitrito sódico					
Nombre común: Nitrito sódico					
Fórmula química:	Peso molecular:	Densidad a 30°C (g/ml):	Punto de fusión:	Punto de ebullición:	Solubilidad en agua a 20°C:
NaNO₂	69g/mol	2.1g/cm ³	280°C	320°C	soluble

Referencia: FQF-UES. 2011 "FORMULACION DE TRES PRODUCTOS DESINFECTANTES Y EVALUACION DE SU ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA. Química y Farmacia, José Wilmer flamenco santos Glenda Ivette Guevara avalos

CAPITULO III.

DISEÑO METODOLÓGICO DEL MUESTREO DESINFECTANTES DE USO DOMESTICO COMERCIALIZADOS EN EL SALVADOR.

Para realizar el muestreo se hará uso de herramientas estadísticas con el fin de delimitar la cantidad de sucursales de supermercados en la zona metropolitana de San Salvador, en donde se llevara a cabo el muestreo, el cual consistirá en la revisión de viñetas de los diferentes desinfectantes comerciales de uso doméstico distribuidos en El Salvador, para verificar la información de estas: Formulaciones, Principios activos, aditivos, instrucciones de uso.

3.1 INVESTIGACIÓN DE CAMPO (Bonilla, G. 1997)

Tipo de Estudio: exploratorio, descriptivo y prospectivo.

Exploratorio: Su propósito es familiarizar al investigador sobre cómo está determinada la situación del área del problema a investigar

Descriptivo: Es dirigida a determinar la presencia o ausencia de algo, y en quienes, dónde y cuándo se está presentando determinado fenómeno.

Prospectivo: Se registra la información según van ocurriendo los fenómenos.

3.2 MARCO MUESTRAL (Bermudes, M. 2004)

Lo constituyen los supermercados del área metropolitana de san salvador. Esto se hizo con el propósito de conocer los compuestos químicos así como el envenenado de las diferentes marcas comerciales de desinfectantes de uso doméstico que se comercializan el municipio de San Salvador.

Con el objetivo de verificar que sean detallados de manera correcta instrucciones de uso así como los compuestos de cada formulación.

El tipo de diseño muestral utilizado es el no probabilístico, y se hizo uso de los muestreos:

- a. **Deliberado:** de forma deliberada se hizo uso del internet para buscar el listado de supermercados en el municipio de San Salvador.
- b. **Dirigido:** se seleccionaron solamente las sucursales del municipio de San Salvador.

Se obtuvieron así como resultado 31 sucursales de Supermercado 1, que se denominara **S1**; 4 sucursales de Supermercado 2 (**S2**) y 7 sucursales de Supermercado 3 (**S3**) con las cuales se determinó el tamaño de muestra.

3.2.1 Determinación del tamaño de muestra (Bonilla, G. 1997)

Para la determinación del tamaño de muestra se utilizó el muestreo probabilístico aleatorio simple, debido a que todas las sucursales tienen la misma probabilidad de formar parte de la muestra.

Para obtener la expresión máxima de muestra se calcula n:

$$n = \frac{p \cdot q}{E^2} \text{ Ecuación 3.1}$$

Dónde:

n = tamaño de muestra máximo

p = probabilidad del éxito , $P = 0.5$

q = probabilidad de fracaso, $q = 0.5$

E = error permisible, 005

Desarrollo:

$$n = \frac{0.5 \times 0.5}{0.05^2}$$

$$n = 10$$

Cálculo del tamaño de muestra definitivo (número de sucursales que se visitan)

$$n' = \frac{n}{\left(\frac{1+n}{Np}\right)} \text{ Ecuación 3.2}$$

Donde:

n' = tamaño de muestra definitivo

n = tamaño de muestra máximo $n = 100$

Np = tamaño de la población $Np = 42$

Desarrollo:

$$n' = \frac{100}{\left(1 + \frac{100}{42}\right)}$$

$n' = 29.58 = 30$ **sucursales de supermercados se visitaran en total.**

Para saber cuántas sucursales de cada supermercado se visitan, se hace uso del muestreo probabilístico estratificado por afijación proporcional, permitiendo determinar el tamaño de muestra en cada estrato de forma proporcional al tamaño de cada uno de ellos, debido a que cada supermercado tiene diferente número de sucursales.

3.2.2 Cálculo del tamaño de muestra para cada estrato nE (cada supermercado)

$$nE = n' * Wh \text{ Ecuación 3.3}$$

Donde:

nE . Tamaño de muestra máximo por estrato.

Wh: factor de muestro

Para calcular el factor de muestreo Wh, se utiliza la siguiente ecuación:

Wh= tamaño de cada estrato / Np

Donde:

Tamaño de cada estrato = # de sucursales de cada supermercado

Np = 42

Ejemplo:

Wh Supermercado 1: 31 sucursales / 42

Wh Supermercado 1 = 0.7

n': tamaño de muestra definitivo n' = 30

Sustituyendo cada valor en la formula $nE = n' * Wh$ tenemos:

nE S1 = 30 x 0.7

nE S1 = **21 Sucursales de S1**

Resultados por supermercado:

nE S2 = 2.8 = **3 Sucursales de S2**

nE S3 = 5.9 = **6 Sucursales de S3**

Después de haber obtenido el diagnóstico de componentes comunes de las marcas comerciales existentes de desinfectantes de uso doméstico, se procedió a tabular la información obtenida y a clasificar los componentes activos de los diferentes desinfectantes de uso doméstico para realizar el análisis de pruebas de efectividad microbiana según su principio activo.

Esto con el objetivo de establecer una rango mínimo y máximo de contenido efectivo de principio activo para la eliminación de bacterias así como definir la correcta descripción de uso detallada en las viñetas de dichos desinfectantes, en

incluir esta información en la propuesta de la norma técnica para la elaboración de Desinfectantes de uso doméstico.

3.2.3 Tabulación de Datos

A través de la investigación de campo donde se muestrearon diferentes marcas comerciales de productos desinfectantes de uso doméstico, se obtuvo la siguiente información de las viñetas de los diferentes desinfectantes comercializados en los supermercados del país; se obtuvieron los siguientes resultados, mostrados en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 Recolección de datos de información al consumidor en “Viñetas de Desinfectantes Comercializados en El Salvador”

MARCA COMERCIAL	No DE MUESTRAS	PRINCIPIO ACTIVO	PORCENTAJE DE PRINCIPIO ACTIVO	OTROS COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS	BACTERIAS INHIBIDAS DECLARADAS EN VIÑETA
M1	5	Glutaraldehído	0.04-0.06%	Dodecibencensulfonat o de sodio (1-1.5%); C9-11 Alcohol EO (0.3-0.6%),C12-14 alcohol EO (0.15-0.45%); Acido Citrico (0.11%)	Alta Durabilidad de Aromas	<i>pseudomona aeruginosa</i> , <i>salmonella typhimurium</i> , <i>Staphylococcus aureus y escherichia coli</i>
M2	6	Glutaraldehído	0.03 - 0.06%	Activos Aniónicos (DDBS 1-1.2%); C9-11 Alcohol EO 7.5-8.1 (0.3-0.6%),C12-14 alcohol EO 3:1Sulfato de Sodio (0.15-0.45%); Acido Cítrico (0.11%)	Alta Durabilidad de Aromas	<i>pseudomona aeruginosa</i> , <i>salmonella typhimurium</i> , <i>Staphylococcus aureus y escherichia coli</i>

Tabla 3.1 Recolección de datos de información al consumidor en “Viñetas de Desinfectantes Comercializados en El Salvador”

MARCA COMERCIAL	No DE MUESTRAS	PRINCIPIO ACTIVO	PORCENTAJE DE PRINCIPIO ACTIVO	OTROS COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS	BACTERIAS INHIBIDAS DECLARADAS EN VIÑETA
M3	2	Aceite de Pino Ácido Glicólico	8 al 10 % 1.75%	Alcohol Etoxilado 3-7%, Alcohol Isopropílico 1-5%; Sulfato de Sodio del petroleo1-5%	Alta Desinfección	<i>Salmonella</i> entérica, <i>Staphylococcus aureus</i> y Influenza A Virus
M4	4	Glutaraldehído al 50%	0.13%	Dodecil Benceno Sulfonato de Sodio 0.50%; Alcohol Etoxilado 1.0%	Media desinfección y perdurabilidad de aromas	No especificado en viñeta
M5	3	Amonio Cuaternario	0.2%	Tensoactivos no-iónicos 1.3%	Media desinfección y perdurabilidad de aromas	Elimina el 99.99% de Bacterias

Tabla 3.1 Recolección de datos de información al consumidor en “Viñetas de Desinfectantes Comercializados en El Salvador”

MARCA COMERCIAL	No DE MUESTRAS	PRINCIPIO ACTIVO	PORCENTAJE DE PRINCIPIO ACTIVO	OTROS COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS	BACTERIAS INHIBIDAS DECLARADAS EN VIÑETA
M6	3	Cloruro de Benzalconio	N/E*	Nonil fenol 10M; Alquil poliglucosido; EDTA	Media desinfección y perdurabilidad de aromas	No especificado en Viñeta
	2	Hipoclorito de sodio	5%		Alta desinfección	N/E*
M7	5	Amonio Cuaternario	0.25 al 0.5 %	Tensoactivo no iónico, fragancia, preservante, agua y colorante	Media desinfección y perdurabilidad de aromas	N/E*
M8	2	Hipoclorito de sodio	3 - 4.725 %	Hidróxido de sodio 0.2-1.40%, carbonato de sodio 0.2-1.40%, sales de sodio	Media desinfección y perdurabilidad de aromas	N/E*

*N/E = No especificado.

Tabla 3.1 Recolección de datos de información al consumidor en “Viñetas de Desinfectantes Comercializados en El Salvador”

MARCA COMERCIAL	No DE MUESTRAS	PRINCIPIO ACTIVO	PORCENTAJE DE PRINCIPIO ACTIVO	OTROS COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS	BACTERIAS INHIBIDAS DECLARADAS EN VIÑETA
M9	4	Bactericida no especificado	---	Surfactante no iónico (1–5 %), perfume, estabilizadores de pH, secuestrantes y colorantes	Media desinfección y perdurabilidad de aromas	No especificado en viñeta
M10	3	Cloruro de Benzalconio (Amonio Cuaternario)	Menos del 1%	Etanol < 1%	Alta Desinfección	<u>staphylococcus aureus</u> , <u>salmonella choleraesuis</u> , <u>escherichia coli</u> , <u>escherichia hirae</u> , <u>candida albicans</u> y <u>aspergillus niger</u> .

Tabla 3.1 Recolección de datos de información al consumidor en “Viñetas de Desinfectantes Comercializados en El Salvador”

MARCA COMERCIAL	No DE MUESTRAS	PRINCIPIO ACTIVO	PORCENTAJE DE PRINCIPIO ACTIVO	OTROS COMPONENTES	CARACTERISTICAS	BACTERIAS INHIBIDAS DECLARADAS EN VIÑETA
M11	2	Alcohol Etílico	N/E*	Agua, glicerina, propilenglicol, carbomer 940, trietanolamina, perfume y colorante	En Gel	99.9 % de Bacterias
M12	1	Alcohol Etílico	N/E*	N/E*	En Gel	N/E*
M13	2	Alcohol Etílico	70%	Humectante y vitamina E	En Gel	99.9 % Bacterias
M14	3	Alcohol Gel	70%	N/E*	En Gel	N/E*

*N/E= No especificado

3.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE SONDEO DE DESINFECTANTES DE USO DOMÉSTICO COMERCIALIZADOS EN EL SALVADOR

De la información obtenida a través de la investigación de campo se determinó que:

En la actualidad no existe un formato general y específico de enviñetado de desinfectantes de uso doméstico comercializados en El Salvador, que exija un mínimo de información que debe declararse en las viñetas de estos; además no se controla lo que se declara en estas viñetas, en cuanto a la información del contenido de los principios activos utilizados; ya que se encontraron diferentes datos en las muestras tomadas y no todas declaran el principio activo utilizado o la concentración de este (8.51% de las muestras) (ver Anexo D)

Del total de desinfectantes comerciales de uso doméstico muestreados se obtuvieron los siguientes resultados referentes a los principios activos utilizados para su fabricación:

Tabla 3.2: Principios activos utilizados en la fabricación de desinfectantes de uso doméstico comercializados en El Salvador. Según indica viñeta.

Principio Activo Utilizado en el Desinfectante	Porcentaje de Muestras Según Principio Activo Utilizado
Glutaraldehido	31.91%
Amonio Cuaternario	17.02%
Cloruro de Benzalconio	12.77%
Hipoclorito de Sodio (Lejías)	8.51%
Aceite de pino	4.25%
Alcohol Etilico (Alcohol en Gel)	17.02%
no especificados en viñeta	8.51%

Con base a estos resultados se determinó que se realizarían pruebas de efectividad microbiana en los principios activos con mayor presencia en las muestras sondeadas (Glutaraldehído, Amonio Cuaternario y Cloruro de Bezalconio); para comprobar la efectividad de estos principios activos y sus concentraciones comerciales y las pruebas a realizar en dichas muestras, son para las siguientes bacterias : *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, Que son las bacterias que se encuentran comúnmente en los ambientes domésticos, donde serán utilizados los desinfectantes.

CAPÍTULO IV.

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EFECTIVIDAD DE LOS DESINFECTANTES DE USO DOMÉSTICO COMERCIALIZADOS EN EL SALVADOR, POR MEDIO DE PRUEBAS MICROBIANAS.

La desinfección adecuada es una operación base para llegar a una protección eficaz en las personas, lo que es factible sólo cuando el saneamiento llega a un nivel de reducción del microorganismo casi total, lo cual se puede conseguir únicamente con buenos desinfectantes, capaces de ser activos en presencia de residuos orgánicos y de eliminar bacterias, hongos y virus.

Para los microorganismos, el único criterio válido de muerte es la pérdida irreversible de su capacidad de reproducirse. Esto, en general, está determinado por técnicas de siembra en placas que cuantifican, por medio del recuento de colonias, el número de supervivientes. El laboratorio encargado de realizar las pruebas de efectividad, fue el Laboratorio de Especialidades Microbiológicas Industriales, S.A de C.V, por sus siglas ESMI, laboratorio acreditado por el Organismo Salvadoreño de Acreditación bajo la Norma NTS ISO/IEC 17025:2005 para realizar análisis de aguas, alimentos, superficie y medicamentos.

4.1 OBJETIVO.

Evaluar en condiciones ideales la efectividad de cuatro muestras de desinfectantes comerciales de uso doméstico en El Salvador.

a. Desinfectantes muestreados:

- Muestra A, a base de Glutaraldehído entre el 0.04% al 0.06%
- Muestra B, a base de Glutaraldehído al 0.13%
- Muestra C, a base de cloruro de Benzalconio, no declarada
- Muestra D, a base de Amonio Cuaternario, al 0.2%

b. Bacterias analizadas:

- Staphylococcus aureus ATCC (American Type Culture. Collection) 6538
- Salmonella typhimurium ATCC 14028
- Escherichia coli ATCC 25922

c. Medios de cultivo:

- El medio de cultivo utilizado fue: Agar detriptona y soja (T.S.A.)

4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS.

El método está basado en la AOAC (Asociación Oficial de Químicos Agrícolas, bajo los auspicios del Departamento de Agricultura de EE.UU.) 960.09 que evalúa el efecto de una solución desinfectante o sanitizante sobre una determinada cantidad de bacterias. Las bacterias a utilizar son seleccionadas por el cliente.

4.2.1 Preparación de las cepas de bacterias a utilizar.

- a. Reactivar las cepas a utilizar trasladando del cultivo de trabajo a medio de infusión cerebro corazón, incubar 18 horas – 24 horas a 35°C.
- b. De los cultivos en infusión cerebro corazón trasladar a cajas Petri conteniendo agar trípico de soja e incubar 18 horas - 24 horas a 35°C.
- c. Utilizar el crecimiento en agar trípico de soja para preparar frotis luego colorear usando la técnica de gram y observar con el microscopio para verificar la prueba de cultivo. Así mismo, complementar con la siembra en medios selectivos y diferenciales para asegurar que las células corresponden a la bacteria que se utilizara.
- d. Preparar una suspensión de bacterias en búfer de fosfato o en agua desmineralizada estableciendo la concentración teórica inicial que se necesita por comparación con una escala McFarland.

- e. A partir de la concentración teórica inicial, preparar las diluciones que se estimen convenientes para efectuar el conteo de bacterias con el fin de conocer el número de células que componen el inóculo.
- f. Depositar 1 ml de las diluciones seleccionadas en 2 cajas Petri adecuadamente identificadas, agregar 15 – 18 ml de gar de tríptico de soya, mezclar por rotación, dejar solidificar e incubar a 35°C/48 horas.
- g. Contar las colonias y registrar el dato en la bitácora de análisis. El número de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) obtenidas se multiplica por el factor de dilución y luego se divide entre el volumen de muestra, el resultado constituye la cantidad de UFC de bacterias/ml de solución bajo prueba.

4.2.2 Evaluación de la muestra.

- a. Para evaluar el efecto antimicrobiano, las muestras se preparan según las indicaciones que proporciona el fabricante.
- b. En un frasco estéril de capacidad adecuada, depositar un volumen determinado de la solución antimicrobiana a evaluar que puede ser de 25 ml, 50 ml o 100 ml
- c. Agregar 1 ml de suspensión de bacterias, mezclar y dejar actuar durante el tiempo indicado por el fabricante o el cliente, mezclando con frecuencia.
- d. Al analizar el tiempo requerido, pipetear 1 ml de la mezcla a 2 cajas Petri y 1 ml a un tubo conteniendo 9 ml de caldo lecitina. Inmediatamente agregar a las cajas Petri con la muestra 18 – 20 ml de agar lecitina y mezclar por rotación. El tubo contiene una dilución 1:10 de la muestra bajo estudio, si es necesario, a partir de estas preparar otras diluciones.
- e. Depositar 1 ml de cada dilución en cajas Petri adecuadamente rotuladas (2 cajas por dilución), agregar 18 – 20 ml de agar de lecitina, mezclar por rotación, dejar solidificar.
- f. Incubar todas las cajas a 35 °C durante 48 horas.

4.3 CÁLCULOS

El número de UFC (Unidades formadoras de colonias) obtenidos después del tiempo de contacto multiplicado por la dilución utilizada, corresponden a las UFC de bacterias recuperadas.

La efectividad antimicrobiana de la muestra se calcula mediante la ecuación:

$$\% \text{ de efectividad} = 100 - \frac{\text{Numero de UFC recuperadas}}{\text{Numero de UFC inoculadas}} \times 100 \quad \text{Ecuación 4.1}$$

4.4 RESULTADOS DE ANALISIS DE PRUEBA DE EFECTIVIDAD MICROBIANA

En la tabla 4.1 se hace la caracterización de las muestras analizadas para la prueba de efectividad microbiana, ver anexo B.

Tabla 4.1. Caracterización de las muestras analizadas de la efectividad microbiana de los desinfectantes – muestras.

Variables	Muestra A	Muestra B	Muestra C	Muestra D
Muestra	Glutaraldehído	Glutaraldehído	Cloruro de Benzalconio	Amonio Cuaternario
Concentración	0.04% a 0.06%	0.13%	-----	0.2%
Tiempo de contacto	5 minutos	5 minutos	5 minutos	5 minutos
Aspecto	Líquido transparente, color rojo intenso	Líquido transparente, color morado intenso	Líquido transparente, color celeste	Líquido transparente, color verde
Cantidad de muestra	Frasco de 900 ml	Frasco de 900 ml	Frasco de 1000 ml	Frasco de 900 ml
Procedencia	Muestra de supermercado	Muestra de supermercado	Muestra de supermercado	Muestra de supermercado

Referencia: Resumen de información obtenida de muestras analizadas en laboratorio ESMI

Se testaron diversos microorganismos antes mencionados y se estableció una clasificación de los desinfectantes según su actividad, siendo las muestra A y B, los desinfectantes que dieron los mejores resultados, con una efectividad del

99.99% al 100% para todos los microorganismos testados. Los resultados se indican en las tablas 4.2 a la 4.5

Tabla 4.2 Análisis de efectividad microbiana del desinfectantes a base de Glutaraldehído entre el 0.04% al 0.06%, Muestra A. (Ver anexo B.1)

Muestra A			
Bacterias analizadas	UFC/ml Iniciales	UFC/ml después de 5 minutos	Efectividad
<u><i>Staphylococcus aureus</i></u> ATCC 6538	35x10 ⁶	Menor de 1	100%
<u><i>Salmonella typhimurium</i></u> ATCC 14028	34x10 ⁶	150	99.99%
<u><i>Escherichia coli</i></u> ATCC 25922	34.8x10 ⁶	Menor de 1	100%

Referencia: Datos obtenidos de resultados de análisis de Laboratorio ESMI.

Tabla 4.3. Análisis de efectividad microbiana del desinfectantes a base de Glutaraldehído al 0.13%, Muestra B. (Ver anexo B.2)

Muestra B			
Bacterias analizadas	UFC/ml iniciales	UFC/ml después de 5 minutos	Efectividad
<u><i>Staphylococcus aureus</i></u> ATCC 6538	35x10 ⁶	Menor de 1	100%
<u><i>Salmonella typhimurium</i></u> ATCC 14028	34x10 ⁶	Menor de 1	100%
<u><i>Escherichia coli</i></u> ATCC 25922	34.8x10 ⁶	Menor de 1	100%

Referencia: Datos obtenidos de resultados de análisis de Laboratorio ESMI.

Tabla 4.4. Análisis de efectividad microbiana del desinfectantes a base de Cloruro de Benzalconio, no declarada, Muestra C. (Ver anexo B.3)

Muestra C			
Bacterias analizadas	UFC/ml Iniciales	UFC/ml después de 5 minutos	Efectividad
<u><i>Staphylococcus aureus</i></u> ATCC 6538	1760	209000	0%
<u><i>Salmonella typhimurium</i></u> ATCC 14028	1760	186000	0%
<u><i>Escherichia coli</i></u> ATCC 25922	2600	233000	0%

Referencia: Datos obtenidos de resultados de análisis de Laboratorio ESMI.

Tabla 4.5. Análisis de efectividad microbiana del desinfectantes a base de Amonio Cuaternario al 0.2%, Muestra D. (Ver anexo B.4)

Muestra D			
Bacterias analizadas	UFC/ml Iniciales	UFC/ml después de 5 minutos	Efectividad
<u><i>Staphylococcus aureus</i></u> ATCC 6538	35x10 ⁶	1325	99.99%
<u><i>Salmonella typhimurium</i></u> ATCC 14028	34x10 ⁶	1100	99.99%
<u><i>Escherichia coli</i></u> ATCC 25922	34.8x10 ⁶	1731	99.99%

Referencia: Datos obtenidos de resultados de análisis de Laboratorio ESMI.

4.5 DISCUSION Y CONCLUSIONES DE PRUEBAS DE EFECTIVIDAD DE DESINFECTANTES DE USO DOMÉSTICO.

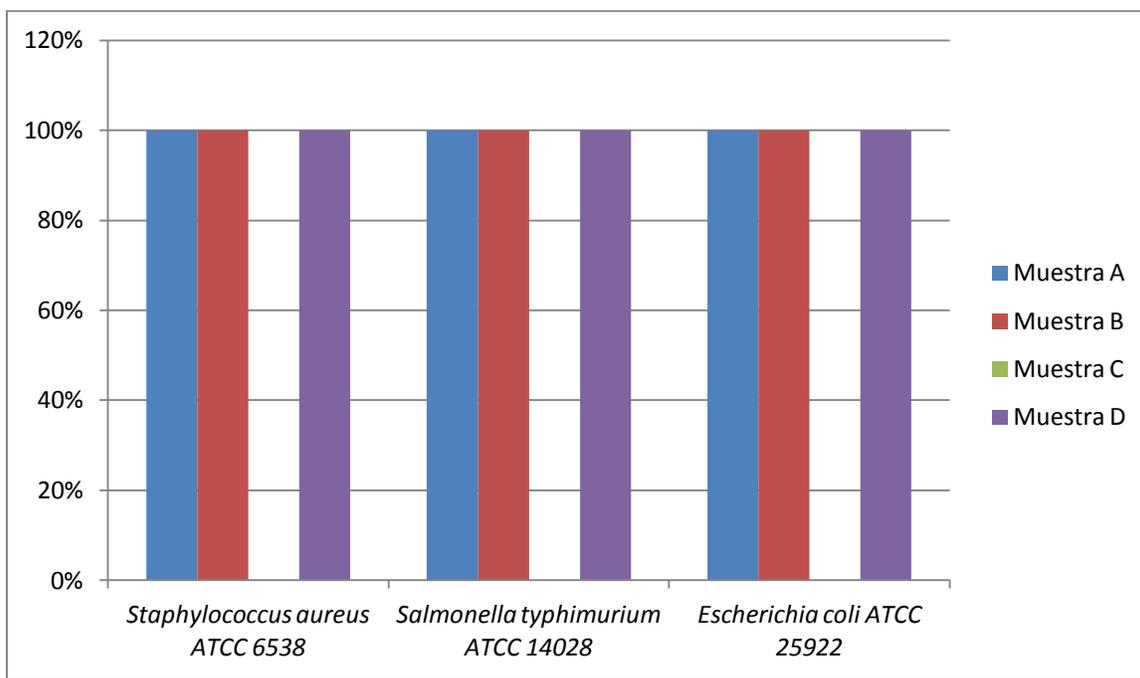
Se han testado 4 desinfectantes que se comercializan en el mercado de El Salvador con el fin de determinar su eficacia realizando una serie de pruebas, establecidas según el método 960.09 AOAC, para determinar la eficacia, realizada sobre microorganismos frecuentes y de mayor incidencia en la salud humana, los resultados reflejan que en todas las bacterias testadas, la muestra B, es la que posee una mayor eficacia con el tiempo. Resultados se reflejan en tabla 4.6. Tabla de comparación de efectividades y representada en gráfico 4.1.

Tabla 4.6. Tablas de comparación de efectividades microbianas de los diferentes tipos de desinfectantes-muestras.

Variables	Muestra A Glutaraldehído, 0.04% - 0.06%	Muestra B Glutaraldehído 0.13%	Muestra C Cloruro de Benzalconio	Muestra D Amonio Cuaternario 0.2%
	Eficiencia	Eficiencia	Eficiencia	Eficiencia
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	100%	100%	0%	99.99%
<i>Salmonella typhimurium</i> ATCC 14028	99.99%	100%	0%	99.99%
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	100%	100%	0%	99.99%

Referencias: Resultados de análisis microbiológico en muestras de desinfectantes de uso doméstico. Laboratorio ESMI.

Grafico 4.1. Gráfico de efectividades de los desinfectantes-muestras versus microorganismos patógenos analizados.



Mediante los análisis de los resultados obtenidos en las pruebas de efectividad utilizando el método 960.09 AOAC, se determinó que las muestra A, B y D, ver tabla 4.2, 4.3 y 4.5, respectivamente, mostraron alta efectividad contra los microorganismos *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhirium* y *Escherichia coli*, ya que después de 5 minutos y pasados estos hubo una reducción de los microorganismos, reflejado en el 99.99% o 100% de efectividad.

Según la tabla 4.6 y el gráfico 4.1, al comparar la eficacia de antimicrobiana de los desinfectantes de uso doméstico se determinó que los elaborados a base Glutaraldehído son más eficaces que los elaborados a base de Amonio Cuaternario. La muestra C, no se manifiesta en gráfico 4.1, pues la efectividad de este es del 0%.

Según tabla 4.2 y 4.3, respectivamente, las muestras de Glutaraldehído presentaron efectividad del 99.99% (Muestra A) y 100% (Muestra B) respectivamente. Las dos soluciones se mantuvieron transparentes y sin cambios.

La muestra de Cloruro de Benzalconio, tabla 4.4, (Muestra C), se analizó con las mismas cantidades de bacterias utilizadas para las otras soluciones de desinfectantes, después de la incubación los crecimientos fueron incontables. Se analizó nuevamente utilizando inóculos menores y se obtuvieron los mismos resultados. Se observó ligera turbidez de la solución. La muestra se investigó de nuevo, la muestra nuevamente contiene bacterias que vencieron rápidamente la concentración de Cloruro de Benzalconio y se multiplicaron produciendo turbidez de la solución. La resistencia puede ser una propiedad natural de un organismo (intrínseca) o conseguida por mutación o adquisición de plásmidos (autorreplicación, ADN extracromosómico) o transposones (cromosomal o integrado en plásmidos, cassettes de ADN transmisibles).

La muestra de Amonio Cuaternario, tabla 4.5 (Muestra D), dio una efectividad inicial de 99.99%, pero a los 10 días, la solución comenzó a mostrar ligera turbidez a contra luz, lo que indica el crecimiento bacterial, en la solución. Para verificarlo, se realizó el conteo total de bacterias en la muestra, obteniéndose 150 UFC/ml de solución de Amonio Cuaternario. Las bacterias presentes tardaron varios días en vencer el efecto inhibitor de la concentración de Amonio Cuaternario.

La problemática es la carga de agentes microbianos, bacterias y virus, en el ambiente doméstico, siendo las bacterias un factor inmediato de enfermedad en algunos casos y un factor secundario en otros, donde los virus actúan como elementos debilitantes e inmunodepresores. La falta de normatividad, permite por lo tanto, que los productores de desinfectantes de uso doméstico, no genere garantías en los productos, es decir que no cumplan con su objetivo principal, que es lograr la desinfección. Para que esta condición se cumpla debe de existir la verificación y vigilancia, por medio de un reglamento técnico.

CAPÍTULO V.
PROPUESTA DEL REGLAMENTO TÉCNICO PARA DESINFECTANTES DE
USO DOMÉSTICO EN EL SALVADOR.

El comercio internacional es cada vez más globalizado y competitivo. Para que nuestros productos y servicios puedan tener acceso a mercados regionales e internacionales es necesario cumplir ciertas reglas: algunas de carácter arancelario y otras de carácter no arancelario, tales como las características, requisitos o especificaciones técnicas de observancia obligatoria, estos últimos son denominados REGLAMENTOS TÉCNICOS. La emisión y utilización de reglamentos técnicos por los países, está previsto por la legislación de cada país, pero además por el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio y el Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio, OMC.

En El Salvador, el organismo que está facultado para coordinar la adopción, adaptación, actuación y divulgación de Reglamentos técnicos es OSARTEC (Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica).

En base a ello, se dice que los REGLAMENTOS TÉCNICOS no deben restringir el comercio más de lo necesario para alcanzar un objetivo legítimo: imperativos de seguridad nacional, la prevención de prácticas que puedan inducir a error, la protección de la salud o seguridad humanas, de la vida o la salud animal o vegetal, o del medio ambiente.

Bajo esta premisa proponemos el siguiente reglamento técnico:

ANTEPROYECTO

1/2015

REGLAMENTO

TÉCNICO SALVADOREÑO

**DESINFECTANTES DE USO DOMÉSTICO:
A BASE DE AMONIO CUATERNARIO, GLUTARALDEHIDO, ALCOHOL Y
CLORO. ESPECIFICACIONES**

**Editada por Estudiantes de Ingeniería Química y Alimentos de la Universidad de El
Salvador**

Derechos Reservados

1 OBJETO

Este Reglamento Técnico Recomendado establece las características de calidad y especificaciones sanitarias que deben cumplir los productos desinfectantes de uso doméstico.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

Se aplica a los desinfectantes de uso doméstico que tienen como principio activo, a base de Amonio Cuaternario, Glutaraldehído, Alcohol y Cloro.

3 DEFINICIONES

- 3.1 Alcoholes:** Son aquellos compuestos químicos orgánicos que contienen un grupo hidroxilo en sustitución de un átomo de hidrógeno, enlazado de forma covalente a un átomo de carbono.
- 3.2 Amonio Cuaternario:** Es un catión de estructura NR_4^+ , R comenzando en un grupo alquilo o en un grupo arilo, y aquellos que contienen cadenas alquílicas largas, son empleados como agentes antimicrobianos y desinfectantes
- 3.3 Cloro:** Es un gas del grupo de los halógenos, de color amarillo verdoso y olor fuerte e irritante, peligroso en altas concentraciones, que no se halla en estado libre en la naturaleza; se usa para blanquear papel y otros materiales orgánicos, para destruir gérmenes del agua y para preparar otros productos importantes.
- 3.4 Conservadores:** Son sustancias que son adicionadas como ingrediente con la finalidad de inhibir el crecimiento de microorganismos, durante su fabricación y almacenado, o bien para proteger al producto de la contaminación inadvertida durante el uso.

- 3.5 Desinfectante:** sustancias químicas capaces de destruir en 10 o 15 minutos los gérmenes depositados sobre el material inerte; deben alterar lo menos posible el sustrato sobre el que actúan. Es deseable que destruyan todas las formas vegetativas de las bacterias, además de los hongos y virus.
- 3.6 Escherichia coli:** Forma parte de la familia *Enterobacteriaceae*, Ella está integrada por bacilos Gram negativos no esporulados, móviles con flagelos peritricos o inmóviles, aerobios-anaerobios facultativos. Se trata de bacterias de rápido crecimiento y amplia distribución en el suelo, el agua, vegetales y gran variedad de animales.
- 3.7 Glutaraldehído:** Es un compuesto químico líquido oleaginoso generalmente sin color o ligeramente amarillento y con un olor acre, de la familia de los aldehídos que se usa principalmente como desinfectante.
- 3.8 Hipocloritos:** Es un compuesto químico, fuertemente oxidante, contiene cloro en estado de oxidación +1, es un oxidante fuerte. Debido a esta característica se utiliza como desinfectante, además destruye muchos colorantes por lo que se utiliza como blanqueador.
- 3.9 Reglamento Técnico:** Documento en el que se establecen las características de un producto o los procesos y métodos de producción con ellas relacionados, con inclusión de las disposiciones administrativas aplicables, y cuya observancia es obligatoria. También puede incluir prescripciones en materia de terminología, símbolos, embalaje, marcado o etiquetado aplicables a un producto, proceso o método de producción, o tratar exclusivamente de ellas.
- 3.10 Salmonella typhirium:** Es un bacilo gramnegativo que pertenece a la familia *Enterobacteriaceae*, del subgrupo *entérica* serotipo *typhimurium*. El nombre *entérica* está asociado al intestino.

3.11 Staphylococcus aureus: Es agente patogénico ubicuo que es considerado como parte de la microbiota normal, es una bacteria anaerobia facultativa, grampositiva, productora de coagulasa, catalasa, inmóvil y no es esporulada que se encuentra ampliamente distribuida

4 SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

En este reglamento se hará uso de las siguientes abreviaturas:

SIMBOLO / ABREVIATURA	SIGNIFICADO
AOAC.	Association of Official Agricultural Chemists. Asociación Oficial de Químicos Agrícolas.
IARC	International Agency for Research of Cancer. Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer
OMS	Organización Mundial de la Salud
ATCC	American Type Culture Collection
CEE	Comunidad Económica Europea
CFR	Code of Federal Regulations. Código de Regulaciones Federales

5 CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN

5.1 CLASIFICACIÓN

Productos desinfectantes de uso doméstico: A base de Amonio Cuaternario, Glutaraldehído, Cloro y Alcohol.

5.2 DESIGNACIÓN

No definida

6 REQUISITOS

6.1 REQUISITOS GENERALES

Los productos desinfectantes de uso doméstico deben de tener las condiciones siguientes para su elaboración. Ver anexo A.

6.2 REQUISITOS ESPECÍFICOS

6.2.1 Máximos y mínimos permitidos de los principios activos en formulación y en dilución de desinfectantes de uso doméstico.

Principio activo	Mínimo permitido para dilución final	Máximo permitido para formulación
Alcohol isopropílico y etílico	60%	90%
Glutaraldehído	0.5% y pH básico 7.5	2% y pH básico 8.5
Amonios cuaternario	0.25%	8%
Derivados del Cloro	100 ppm de cloro disponible	5000 ppm de cloro disponible

Nota 1. El Cloruro de Benzalconio, se excluye para la formulación de desinfectante de uso doméstico, si este se utiliza como único principio activo.

Nota 2. Para convención, 60 g/dm³ es igual a 60.000 ppm, es decir, 6%

6.2.2 Requisitos de efectividad. Límites microbiológicos

Se consideran aceptables los límites microbiológicos de efectividad siguientes:

Cepa de bacteria	Porcentaje de efectividad
<u>Staphylococcus aureus</u> ATCC 6538	99.99 %
<u>Salmonella typhirium</u> ATCC 14028	99.99 %
<u>Escherichia coli</u> ATCC 25922	99.99 %

6.2.3 Sustancias que no pueden ser utilizadas en productos desinfectantes de uso doméstico.

No son permitidas en las formulaciones sustancias que sean comprobadamente carcinogénicas, mutagénicas y teratogénicas para el hombre según la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC/OMS) o las sustancias prohibidas por la directiva CEE 67/548 y 88/379 y sus modificatorias y el Code of Federal Regulations de U.S.A. 16 CFR (Volumen 2), 16 CFR 1500.129, 16 CFR 1700.14, y sus actualizaciones, siendo toleradas sólo como impurezas aquellas sustancias aceptadas como tales por dicha directiva y sus actualizaciones.

7 MUESTREO

No definido.

8 MÉTODOS DE ENSAYO

Se utilizará el AOAC Official Method 960.09. Germicidal and Detergent Sanitation Action of Disinfectants, para fundamentar las afirmaciones sobre la eficacia de los desinfectantes.

9. ETIQUETADO, EMPAQUE Y EMBALAJE

Para el etiquetado de los productos desinfectantes de uso doméstico, deberá de cumplir con el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 71.03.38.07. Productos Higiénicos. Etiquetado de Productos Higiénicos.

10. APÉNDICE

10.1 NORMA QUE DEBE CONSULTARSE

RTCA 71.03.38:07. Productos Higiénicos. Etiquetado de Productos Higiénicos.

DISPOSICIÓN AMNAT N° 7292/1998. Requisitos y exigencias que deben reunir los productos de uso doméstico a los efectos de garantizar niveles de calidad y seguridad.

Association of Official Agricultural Chemists. (AOAC). Official Method 960.09: Germicidal and Detergent Sanitation Action of Disinfectants. 16th edition.

10.2 DOCUMENTOS DE REREFENCIA

ASSOCIATION FOR PROFESSIONALS IN INFECTION CONTROL AND EPIDEMIOLOGY, INC (APIC). Guidelines for Selection and Use of Disinfectants. (1994-1996), páginas 313 a 333.

11. VIGILANCIA Y VERIFICACIÓN

No definido.

ANEXO A (Normativo)

Condiciones para la elaboración de productos de desinfección

A.1. PERSONAL

Cada empresa debe tener personal con los conocimientos, experiencia, competencia y motivación que su puesto requiere.

1. El personal debe tener la educación, capacitación y experiencia o combinación de éstas, que le permitan el buen desempeño de las tareas asignadas.
2. Es necesario que el personal responsable o de gestión esté contratado a tiempo completo o por el tiempo en que la empresa se encuentre produciendo.
3. Es esencial identificar las necesidades de capacitación del personal, cualquiera sea su nivel dentro de la jerarquía de la empresa, y diseñar planes adecuados para alcanzar los propósitos de la capacitación.
4. Los cursos de entrenamiento pueden ser realizados por la misma empresa o por empresas externas especializadas, de acuerdo a sus recursos.
5. Tomando en cuenta el conocimiento técnico y la experiencia de una sección de personal determinada, se deben redactar e implantar cursos de capacitación adaptados a sus trabajos y responsabilidades. En consecuencia, es fundamental que el personal clave y el de fabricación reciban una capacitación completa en cuanto a los métodos y nivel de competencia requeridos para llevar a cabo diferentes operaciones (pesada, mezclado, mantenimiento, prácticas de higiene industrial, fabricación, verificación, entre otras).

6. El programa de capacitación debe ser objeto de revisiones y seguimientos periódicos.
7. Todo el personal debe saber leer y escribir el idioma castellano.

A.2. SANEAMIENTO E HIGIENE

1. La empresa deberá mantener los ambientes, equipos, máquinas e instrumentos, así como materias primas, componentes, graneles y productos terminados, en buenas condiciones de higiene.
2. El personal debe respetar prácticas de higiene y seguir las instrucciones de la empresa sobre cómo trabajar.
3. Todo el personal, antes de ser contratado y durante el tiempo de empleo, debe someterse a exámenes médicos, para garantizar un apropiado estado de salud que no ponga en riesgo de contaminación los productos en ninguna fase del proceso.
4. Cualquier afección en la piel será causal de separación temporal del trabajador del área de producción.
5. Debe evitarse el contacto directo de las manos del operario con materias primas y productos intermedios o a granel, durante las operaciones de fabricación o envasado.
6. La organización de la producción debe prevenir riesgos de agua estancada, polvo en la atmósfera, presencia de insectos u otros animales.
7. Los equipos de llenado y empaque deben ser limpiados y desinfectados de acuerdo a su diseño y uso.
8. Los productos de limpieza deben estar claramente identificados.
9. Toda empresa dedicada a la elaboración de productos de desinfección, deberá contar con los elementos necesarios para la administración de primeros auxilios al personal que los necesite.

10. La empresa tendrá en funcionamiento un programa de limpieza; se verificará periódicamente el cumplimiento del mismo y se llevará un registro con las observaciones a que haya lugar.
11. La empresa aplicará un programa de fumigación y eliminación de roedores, llevando un registro de su cumplimiento.

En dichos programas deberán quedar claramente expresadas las medidas a tomar que prevengan la contaminación de equipos, instalaciones, materias primas, materiales, productos intermedios, productos en proceso y productos terminados.

A.3. EQUIPOS, ACCESORIOS Y UTENSILIOS

1. La maquinaria de la producción debe ser diseñada, instalada y mantenida de acuerdo a sus propósitos, sin poner en riesgo la calidad del producto. Asimismo, deberá ubicarse teniendo en cuenta los desplazamientos y ser limpiada de acuerdo a procesos definidos.
2. Las maquinarias y equipos se instalarán en ambientes lo suficientemente amplios, que permitan el flujo del personal y materiales y que minimicen las posibilidades de confusión y contaminación.
3. El material de los equipos, accesorios y utensilios no debe ser reactivo, adionante, ni absorbente, con las materias primas o con cualquier otro producto utilizado en la fabricación que se ponga en su contacto. Dicho material debe reunir características sanitarias tales como ser inalterable, de paredes lisas, que no presenten fisuras o rugosidades capaces de albergar restos que generen contaminaciones microbianas o de otro tipo.
4. Toda maquinaria o equipo que lo requiera debe someterse a programas de mantenimiento y verificación periódica a los efectos que éstos sirvan realmente a los propósitos para los que están destinados.

5. Para los equipos de pesada e instrumentos de medición se debe realizar una calibración periódica.
6. Los equipos deben ser sanitizados periódicamente poniendo especial énfasis en la limpieza de llaves de paso, bombas, codos de tuberías, empalmes y demás, para evitar que sean focos de concentración de materias contaminables por flora microbiana o restos de producciones anteriores.
7. Los informes de limpieza, mantenimiento y utilización de los equipos, fechados y firmados por los responsables, formarán parte de la documentación del lote elaborado.
8. En los casos en que el equipo origine ruido o calor excesivos, se tomarán las precauciones necesarias para la protección de los operarios.

A.4. MANTENIMIENTO Y SERVICIOS

1. Las máquinas e instalaciones deben mantenerse en buenas condiciones de operación, de acuerdo a programas preestablecidos por departamentos competentes de la empresa o bien por cumplimiento de un contrato de mantenimiento. Debe existir un registro de todas las operaciones de mantenimiento llevadas a cabo en los equipos.
2. Las fuentes de los distintos tipos de agua deben ser mantenidas en condiciones apropiadas para que provean la calidad requerida, según el destino de cada una de ellas (desionizada, ablandada, purificada, estéril u otra).
3. Los equipos de producción de agua deben garantizar su calidad y la conformidad del producto terminado. Debe poder procederse a sistemas de desinfección, de conformidad a sistemas bien definidos.
4. Las tuberías deben construirse de manera de evitar la corrosión, riesgos de contaminación y estancamiento.

5. Los materiales deben ser elegidos de manera que la calidad del agua no se vea afectada. Asimismo, deben poder identificarse las tuberías de agua caliente, fría, desmineralizada y vapor. La calidad química y microbiológica debe ser monitoreada regularmente de acuerdo a procedimientos escritos, y cualquier anomalía debe ser seguida de una acción correctiva.
6. El aire comprimido de producción central o no, debe ser utilizado bajo permanente vigilancia para evitar contaminación con partículas materiales o microbianas, más allá de los niveles aceptados.
7. Los filtros de aire deben estar bajo control en su limpieza y en su eficiencia, según las especificaciones de cada área en particular.
8. Deben existir también instrucciones escritas referidas a la atención de los distintos servicios: electricidad, agua, vapor, gas, aire comprimido, vacío, calefacción y otros.
9. Deben existir programas de prevención de incendios y lucha contra el fuego, propios de la empresa o de acuerdo a la legislación vigente en el país.
10. La empresa deberá contar con programas para el tratamiento de efluentes, cuando corresponda, propios o de acuerdo a la legislación de su país.
11. La empresa deberá mantener programas de emergencia debidos a escapes tóxicos o por cualquier otra circunstancia, propios de la empresa o exigidos por la reglamentación legal de cada país.

A.5. ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN

1. Los materiales, así como también el producto terminado, debe ser guardado en condiciones apropiadas a su naturaleza, de manera de garantizar una eficiente identificación del lote, así como una correcta rotación.
2. Debe existir un sistema confiable que evite el uso del material rechazado, así como del material que aún no ha sido controlado.

3. Para el caso de almacenamiento de graneles, deben establecerse procedimientos específicos.
4. Deben existir procedimientos para el despacho de manera de asegurar que la calidad del producto no se vea alterada.
5. Antes de colocar el producto en el mercado debe asegurarse que cumple los estándares previamente fijados.
6. La confiabilidad del almacenamiento y la distribución depende del método utilizado. El método depende, a su vez, de la naturaleza del producto, el sistema de calidad de la empresa y el tipo de producción.

A.6. MANEJO DE INSUMOS

1. La recepción de materiales para la producción debe seguir procedimientos establecidos, cada despacho debe ser registrado y verificada su conformidad. Deben establecerse procedimientos internos sobre la identificación, transporte de materias primas y material de empaque.
2. Los registros deben contener información que permitan la identificación del producto. Entre los datos que deben consignarse figuran los siguientes:
 3. Nombre comercial en el remito y en los contenedores.
 - 3.1 Nombre dado al producto en la firma misma (por ejemplo, un código), si este nombre es diferente del dado por el proveedor.
 - 3.2 Fecha de recepción.
 - 3.3 Nombre del proveedor y número del lote.
 - 3.4 Cantidad total y número de contenedores recibidos.
 4. El muestreo debe ser efectuado por personal competente, asegurando que el mismo sea representativo del lote enviado.
 5. En la pesada, las materias primas y otros insumos deben ser identificados y cuantificados acorde con la fórmula del producto a elaborar.

- 5.1 Debe pesarse en recipientes limpios, balanzas verificadas documentalmente, validadas y acordes al peso a determinar, o directamente, en la cuba de elaboración.
- 5.2 Tanto en el muestreo como en la pesada deben tomarse las precauciones para evitar la contaminación cruzada y reposicionarse todos los contenedores de materia prima, para evitar cualquier riesgo o alteración de las mismas.

A.7. PRODUCCIÓN

1. En cada etapa de la producción deben concebirse y llevarse efectivamente a cabo, medidas dirigidas a garantizar la seguridad de uso del producto. En todo momento debería poder identificarse la pieza de un equipo, un instrumento, una materia prima, un material de empaque, un producto de limpieza o un documento.
2. Cualquier sustancia diferente a una materia prima o producto a granel no debe ni puede ser reunido con los ítems anteriormente citados, con el fin de evitar la contaminación.
3. Las empresas podrán efectuar las operaciones de producción en su propia planta o acudir a terceros.
4. Las instrucciones relativas a la elaboración deben estar disponibles al comienzo del proceso.
5. Antes de comenzar una nueva elaboración debe controlarse que la maquinaria se encuentre limpia y en buenas condiciones de operación. Por otro lado, no deben existir elementos pertenecientes a procesos anteriores.
6. Cada producto a ser manufacturado debe ser identificado de manera que en cada etapa del proceso, cada operador pueda encontrar la referencia para llevar a cabo los controles necesarios.

7. Es esencial la posesión de una fórmula única con un modo operativo para una cantidad y máquina específica asociada al mismo.
8. Es importante precisar datos y condiciones de:
 - 8.1 Maquinaria necesaria para manufacturar,
 - 8.2 Fórmula única.
 - 8.3 Tamaño de lote.
 - 8.4 Listado de materias primas intervinientes con número de lote y cantidad pesada.
 - 8.5 Modo operativo detallado: secuencias de agregado, temperatura, velocidades de agitación, tiempos, proceso de transferencia, entre otros.
9. En las operaciones de llenado y empaque:
 - 9.1 La preparación: consiste en identificar los materiales de empaque y el granel.
 - 9.2 Llenado y empaque: antes de comenzar debe controlarse la correcta limpieza de los equipos, así como la ausencia de materiales correspondientes al llenado y empaque anterior. Debe verificarse, además, que las instrucciones del empaque, muestreo y controles estén disponibles antes de comenzar la operación.
10. Los productos a ser empaquetados deben estar claramente etiquetados sobre la línea, para asegurar su identificación.
11. Toda elaboración de lote/partida se inicia con una orden de producción que es copia fiel de la "fórmula maestra" vigente y cuyos términos son de estricto cumplimiento. Si eventualmente debe introducirse alguna modificación (materias primas, cantidades, técnicas, entre otros), la misma debe ser previamente aprobada por la dirección técnica, y debe quedar consignada en la orden de producción respectiva, con la justificación correspondiente y firma de los mismos responsables.

A.8. EDIFICACIONES E INSTALACIONES

1. La construcción, adecuación y el mantenimiento deben ser acordes a las necesidades propias de la actividad. La iluminación, temperatura, humedad, ventilación, no deben afectar directa o indirectamente la calidad del producto, durante su manufactura o puesta en stock.
2. Los locales deben estar limpios y ordenados.
3. En las áreas de producción no debe haber personas ajenas a las mismas.
4. Las plantas cosméticas deben disponer de áreas específicas y separadas para las diferentes actividades que se realizan en ellas, a saber:
 - 4.1 Fabricación
 - 4.2 Acondicionamiento y empaque
 - 4.3 Control de calidad
 - 4.4 Almacenes y despacho.
5. Las áreas destinadas a la elaboración de desinfección se dedicarán exclusivamente a dicho fin. Podrán contemplarse excepciones para productos afines, previa autorización de la autoridad sanitaria competente.
6. Los drenajes deben tener un tamaño adecuado y estar directamente conectados a los ductos de desagüe impidiendo el retrosifonaje con los elementos necesarios. Además, los drenajes deben estar convenientemente protegidos, especialmente aquellos ubicados en las áreas de fabricación.
7. Deberá garantizarse el adecuado manejo de los desechos de acuerdo con las normas de control ambiental.
8. Tanto los vestuarios como los baños deben estar instalados cerca de las zonas de trabajo, convenientemente separados de las áreas de manufactura. Serán exclusivamente destinados al aseo y cambio de ropa del personal. Estarán adecuadamente ventilados y dotados de los servicios necesarios.

9. Todas las áreas donde exista peligro de contaminación por contacto o proyección de líquidos, deberán contar con instalaciones de duchas y piletas lava ojos, para el inmediato tratamiento de accidentes del personal.
10. Según el grado de contaminación a que sean susceptibles las áreas de producción, se clasifican en dos grandes grupos:
 - 10.1 Zonas Negras: salas de entrada y de recepción, vestuarios y baños, talleres de mantenimiento, comedor, almacenes y oficinas.
 - 10.2 Zonas Grises: Áreas de fabricación y de envase.

Tal calificación se establece a efectos de extremar las precauciones para evitar la contaminación de productos, siendo las zonas grises las de mayor exigencia en la aplicación de medidas de reducción del riesgo sanitario

-FIN DE LA NORMA-

CAPÍTULO VI.

CONCLUSIONES.

1. La falta de reglamentación técnica que regule las especificaciones que deben de tener los desinfectantes de uso doméstico a base de amonio cuaternario, glutaraldehído, alcohol y cloro, que se comercializan en El Salvador, hace que se encuentren productos desinfectantes con un 0% de efectividad contra las sepas de prueba. Tal como se demostró en los análisis microbiológicos realizados por el laboratorio ESMI de las muestras entregadas para su análisis.

2. La vigilancia y verificación del etiquetado de los productos de desinfección de uso doméstico, no logra sus resultados, el 29% de los productos que se revisaron sus etiquetas no declaran las cantidades o porcentaje de principios activos ni ingredientes peligrosos, tal como lo recomienda el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 71.03.38:07. Productos Higiénicos. Etiquetado de Productos Higiénicos.

3. Los desinfectantes a base de cloruro de benzalconio deberán ser excluidos cuando se utilicen estos como único principio activo, la muestra analizada con este principio activo a la que se llamó muestra C, dio como resultado 0% de efectividad contra las sepas de las bacterias de prueba. Se analizó con las mismas cantidades de bacterias utilizadas para las otras soluciones de desinfectantes, después de la incubación el crecimiento de los microorganismos fueron incontables. Se analizó nuevamente utilizando inóculos menores y se obtuvieron los mismos resultados. Se observó ligera turbidez de la solución. La muestra se investigó de nuevo, la muestra nuevamente contiene bacterias que vencieron rápidamente la concentración de cloruro de benzalconio y se multiplicaron produciendo turbidez de la solución.

4. La limitante que se tuvo en el trabajo de investigación fue el recurso económico, por el alto costo que tienen los análisis de microbiológicos de efectividad de los desinfectantes, si se hubiese ampliado la cantidad de análisis, se hubiese tenido mayor amplitud de conclusión, se hubiese tenido mayor amplitud de principios activos, para poder evaluar la eficacia o la ineficacia de estos desinfectantes.
5. El 25% de los productos desinfectantes, evaluados, no logran hacer efectiva la desinfección de las áreas.
6. La normativa propuesta podría ser una base para que el organismo competente (OSARTEC) establezca requisitos a los productores, distribuidores y consumidores, de utilización de desinfectantes de uso doméstico en El Salvador.

CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES.

1. Asegurar que el contenido de las etiquetas de los productos de desinfección cumplan con el objetivo, de informar al usuario final en forma clara y sencilla, los elementos esenciales para el control de los microorganismos y también las precauciones que deben observarse para que su uso resulte lo más seguro posible.

2. Se recomienda a la entidad competente de la revisión, elaboración, aprobación y divulgación de los reglamentos técnicos, OSARTEC, que se le dé el seguimiento a esta propuesta de reglamento técnico para desinfectantes de uso doméstico a base de amonio cuaternario, glutaraldehído, alcohol y cloro y se trabaje con los actores especializados para su revisión.

3. Que los productores utilicen materias primas adecuadas, que se formulen las cantidades correctas, para que después de su disolución, siempre mantengan el nivel de efectividad adecuado, que tengan los estándares correctos para su elaboración.

4. Se recomienda a los estudiantes a graduar retomar el tema para darle el seguimiento ampliando la cantidad de principios activos, que se puedan ampliar la cantidad de productos a analizar, para poder tener un mayor criterio de conclusión respecto a la efectividad de los desinfectantes de uso doméstico.

5. Se recomienda que los laboratorios de química en la Universidad de El Salvador, presente las facilidades para poder realizar los análisis normados para poder medir la efectividad de los productos desinfectantes y poder así ampliar criterios de conclusión, respecto a la efectividad que tiene los principios activos de los desinfectantes de uso doméstico, comercializados en El Salvador.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ancalmo, E. F Fundamentals of microbiology, Massachusetts. Jonas and Bartlett Publisher. 2001 (6º Edition)
2. Benavides R. (2011). Estrategias de comercialización en productos de consumo masivo en los canales de autoservicio y mayoreo en el salvador, caso: exitosas marcas de desinfectantes. (Tesis de Maestría, Universidad Dr. Jose Matías Delgado). Recuperado de <http://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/IBLIOTECA%20VIRTUAL/TESS/30/MNI/ADMAEBE0001378.pdf>
3. Bermudes M. 2004. Muestreo Estadístico. El Salvador. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador (entrevista)
4. Block, S.S. (1991). Disinfection, sterilization and preservation. 4th Edit., Lea & Febiger, Philadelphia.
5. Bonilla, G. 1997. Estadística II. Métodos Prácticos de Inferencia Estadística. El Salvador. Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA) Editores. 4ª edición. p. 9-19
6. COMIECO. (2008). Resolución 230-2008. RTCA 71.03.38.07. Productos Higiénicos. Etiquetado de Productos Higiénicos. Recuperado de <http://www.defensoria.gob.sv/component/content/article/117-restaurantes-autorizados/470-reglamentos-tecnicos-centroamericanos-rtca.html>
7. Comision de la Comunidad Andina. (2008). Decision 706. Armonización de legislaciones en materia de productos de higiene doméstica y productos absorbentes de higiene personal. Recuperado de <http://www.saludcapital.gov.co/DSP/Docs/Decisi%C3%B3n%20706%20de%202008.pdf>

8. Kahrs, R. F. Principios Generales de la Desinfección. Rev. Sci. Tech. Off. In. Epiz., 1995, 14 (1), p. 143-163. Recuperado de <http://www.oie.int/doc/ged/D8972.PDF>)
9. Mercosur. (2011). Reglamento técnico Mercosur sobre lista de sustancias que los productos de higiene personal, cosméticos y perfumes no deben contener, excepto en las condiciones y con las restricciones establecidas (derogación de la res. Gmc n° 46/10). Recuperado de http://www.mercosur.int/innovaportal/v/3186/2/innova.front/resoluciones_2011.
10. Mercosur. (2011). Reglamento técnico Mercosur sobre lista de sustancias de acción conservadora permitidas para productos de higiene personal, cosméticos y perfumes (derogación de las res. Gmc n° 05/99 y 72/00). Recuperado de http://www.mercosur.int/innovaportal/v/3186/2/innova.front/resoluciones_2011
11. Mercosur. (2012). Reglamento técnico Mercosur sobre lista de sustancias colorantes permitidas para productos de higiene personal, cosméticos y perfumes (derogación de la res. Gmc n° 38/09). Recuperado de <http://www.mercosur.int/innovaportal/v/4151/2/innova.front/2012>
12. Mercosur. (2012). Reglamento técnico Mercosur de buenas prácticas de Fabricación para productos domisanitarios (derogación de las res. Gmc n° 56/96 y 23/01). Recuperado de <http://www.mercosur.int/innovaportal/v/4151/2/innova.front/2012>
13. MINSAL. (2004). Acuerdo N° 216. Normas Técnicas Sanitarias para la Autorización y Control de Establecimientos Alimentarios. Recuperado de http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/norma/Normas_autorizacion_y_control_establecimientos_alimentarios.pdf

14. Negroni, Marta. Microbiología estomatológica: Fundamentos y guía práctica. 2da. Edición. Editorial médica Panamericana s.a. 2009
15. NTP 429. (1997). Desinfectantes, Características y usos más corrientes. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_429.pdf
16. Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos (2010). *El Salvador: Versión actualizada del documento base que forma parte integrante de los informes de los estados parte*. Recuperado de <http://www2.ohchr.org/english/bodies/docs/coredocs/HRI-CORE-SLV-2011.pdf>
17. Reddish, George F. (1957) Antiseptics Disinfectants, Fungicides, and Chemical and Physical Sterilization. Philadelphia: Lea & Febiger, p. 975.
18. Routt Reigar, J. R. (1999). *Reconocimiento y manejo de los envenenamientos por pesticidas*. Recuperado de <http://www.epa.gov/oppfead1/safety/spanish/healthcare/handbook/contents.html>.
19. Rutala, W. A.; Weber, D. J. (2008). «Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008». Atlanta, Estados Unidos: CDC-HICPAC. pp. 10–13. Consultado el 24 de julio de 2015.
20. Spaulding, EH. (1968) Chemical disinfection of medical and surgical materials. In: Lawrence C, Block SS, eds. Disinfection, sterilization, and preservation. Philadelphia: Lea & Febiger, P. 517-31.
21. Sykes, G. (1965). Disinfection and sterilization. Second Edition. Chapman and Hall.

22. Wildbrett, G. (2000). Limpieza y desinfección en la industria alimentaria. Primera Edición. Editorial Acribia.

23. OMS, 2015. Portal de Información- Medicamentos Esenciales y Productos de Salud Recuperado de:

<http://apps.who.int/medicinedocses/d/Js5422s/19.html#Js5422s.19.1>

ANEXOS

ANEXO A. FICHAS TÉCNICAS DE COMPUESTOS DE DESINFECTANTES

Tabla A.1. Ficha Técnica del Glutaraldehído en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA.

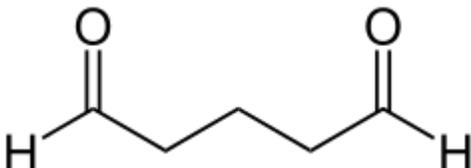
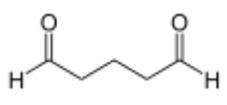
1. Glutaraldehído	
	
Nombre IUPAC	
1,5-Pentanodial	
General	
Otros nombres	glutaral, aldehído glutárico. Los nombres comerciales incluyen Alkacide®, Cidex®, Sonacide®, Sporicidin®, Hospex®, Omnicide®, Metricide®, Surgibac G® Gy Wavicide®
Fórmula Semidesarrollada	C ₅ H ₈ O ₂
Fórmula estructural	
Fórmula molecular	OHC(CH ₂) ₃ CHO
Identificadores	
Número CAS	111-30-8 ¹
Número RTECS	MA2450000
ChemSpider	3365

Tabla A.1. Ficha Técnica del Glutaraldehído en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA

DrugBank	{{{DrugBank}}}
PubChem	3485
Propiedades físicas	
Apariencia	Incoloro
Densidad	1.06 kg/m ³ ; 0,00106 g/cm ³
Masa molar	100,11 g/mol
Punto de fusión	259 K (-14 °C)
Punto de ebullición	460 K (187 °C)
Propiedades químicas	
Solubilidad en agua	100% a 20 °C
<p>Valores en el SI y en condiciones estándar (25 °C y 1 atm), salvo que se indique lo contrario.</p>	

Tabla A.2. Ficha Técnica del Ácido Peracético en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA

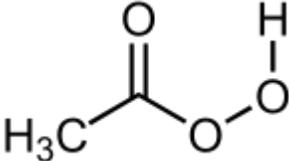
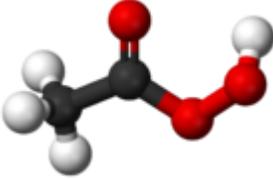
2. Ácido Peracético	
	
	
Nombre IUPAC	
Ácido etanoperoxoico	
General	
Otros nombres	Ácido peroxiacético, peróxido acético, hidroperóxido de acetilo
Fórmula Semidesarrollada	CH ₃ (C=O)-O-OH
Fórmula estructural	Estructura en Jmol
Fórmula molecular	C ₂ H ₄ O ₃
Identificadores	
Número CAS	79-21-0 ¹

Tabla A.2. Ficha Técnica del Ácido Peracético en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA

Número RTECS	SD8750000
ChemSpider	6336
PubChem	6585
UNII	I6KPI2E1HD
Propiedades físicas	
Apariencia	Incoloro con olor acre
Densidad	1130 kg/m ³ ; 1.13 g/cm ³
Masa molar	76.0514 g/mol
Punto de fusión	0,1 °C (273 K)
Punto de ebullición	105 °C (378 K)
Presión de vapor	2,7 kPa
Propiedades químicas	
Acidez	8.2 pK _a
Solubilidad en agua	10 g/100 mL a 19 °C ²
Peligrosidad	
Punto de inflamabilidad	313,65 K (41 °C)

Tabla A.2. Ficha Técnica del Ácido Peracético en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA

NFPA 704	
Temperatura de autoignición	473,15 K (200 °C)
Frases R	R7 R10 R20/21/22 R35 R50
Frases S	(S1/2) S3/7 S14 S36/37/39S45 S61
Riesgos	
Ingestión	Dolor abdominal, sensación de quemarse, shock o colapso. Enjuagar la boca, no inducir vómito, atención médica.
Inhalación	Sensación de quemarse, tos, dificultad al respirar, falta de aliento, dolor de garganta. Dar aire fresco, reposo, posición semi-incorporada, atención médica.
Piel	Puede ser absorbido, enrojecimiento, dolor, ampollas, quemaduras en la piel. Enjuagar con agua abundante, remover ropas contaminadas, atención médica.
Ojos	Enrojecimiento, dolor, quemaduras profundas severas. Enjuagar con agua abundante, atención médica.
LD₅₀	1540 mg kg ⁻¹ (oral, rata)
Valores en el SI y en condiciones estándar (25 °C y 1 atm), salvo que se indique lo contrario.	

Tabla A.3. Ficha Técnica de compuestos de amonio cuaternario asociados a aminas terciarias en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA

3. Compuestos de amonio cuaternario asociados a aminas terciarias	
<p>Fórmula general de las aminas terciarias:</p> $ \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R- (A)}_m \diagdown \text{N- (CR'R'')}_{n-1} \text{-C-C-R}_n \\ \text{R- (A)}_m \diagup \end{array} $	
<p>Fórmula general de compuestos de amonio cuaternario:</p> $ \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R- (A)}_m \diagdown \text{N}^+ \text{- (CR'R'')}_{n-1} \text{-C-C-R}_n \text{ X}^- \\ \text{R- (A)}_m \diagup \\ \\ \text{R}_1 \end{array} $	
Propiedades Físico – Químicas	
Aminas Terciarias	<p>Trietanolamina: líquido viscoso, transparente, incoloro o ligeramente amarillo, muy higroscópico y de ligero olor a amoníaco. Miscible en agua y en alcohol. Soluble en cloruro de metileno y cloroformo. Poco soluble en éter.</p>
Compuestos de amonio cuaternario	<p>Son polvos blancos o blanco amarillentos, o bien fragmentos gelatinosos blanco amarillentos; son solubles en agua y en etanol, y prácticamente insolubles en cloroformo y en éter.</p>
Espectro de Actividad	
<p>Por separado las aminas terciarias y los amonios cuaternarios son considerados desinfectantes de bajo nivel. Los compuestos de amonio cuaternario son poco eficaces frente a hongos e ineficaces frente a virus, micobacterias y esporas.</p> <p>Los productos compuestos por aminas terciarias no son esporicidas. La combinación presenta un amplio espectro biocida y acción rápida, ya que ambos componentes actúan sinérgicamente.</p>	

Tabla A.3. Ficha Técnica de compuestos de amonio cuaternario asociados a aminas terciarias en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA

<p>Una solución al 5% inactiva a bacterias (Gram positivas y negativas), hongos y micobacterias en 15 minutos. La acción virucida es más rápida (Hepatitis B/HIV, Herpes simple, Papovavirus, Rotavirus,... se inactivan tras 5 minutos de contacto). La combinación es eficaz frente a microorganismos resistentes a antibióticos y frente a <i>Helicobacter pylori</i>.</p>
<p>Interacciones e interferencias</p>
<p>Las aminas terciarias en combinación con amonios cuaternarios son compatibles con la mayoría de materiales (vidrio, cerámica, acero inoxidable, plástico, aluminio, goma...). No son corrosivos para metales.</p>
<p>Estabilidad y condiciones de uso</p>
<p>Las soluciones deben guardarse en recipientes cerrados, a temperatura ambiente y protegidos de la luz. Fuera de su envase original, las soluciones son estables durante una semana. No se inactivan en presencia de proteínas, sangre u otra materia orgánica.</p>
<p>Precauciones de Uso</p>
<p>Es importante que el personal manipulador lleve guantes (de látex, nitrilo o neopreno) y se lave las manos antes de realizar otra actividad y/o al finalizar la jornada laboral.</p> <p>En caso de contacto ocular, dérmico o de mucosas, es necesario lavar la zona afectada con abundante agua. En caso de ingestión no debe inducirse el vómito; es conveniente realizar enjuagues y beber gran cantidad de agua. Si el producto contacta con la ropa, ésta debe quitarse inmediatamente.</p> <p>No existen límites de concentración del desinfectante en el aire para el personal expuesto.</p> <p>En caso de vertido accidental, debe utilizarse material absorbente para recogerlo: arena, serrín,... La soluciones comercializadas no manchan y tienen un olor agradable.</p>

Tabla A.4. Ficha Técnica de Peróxido de Hidrógeno en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA

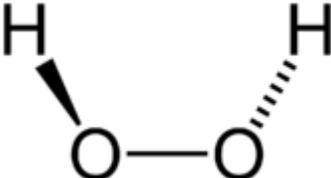
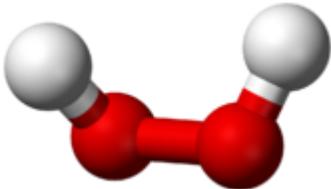
4. Peróxido de hidrógeno	
	
	
Nombre IUPAC	
Dióxido de hidrógeno	
General	
Otros nombres	Agua oxigenada Dioxidano
Fórmula molecular	H ₂ O ₂
Identificadores	
Número CAS	7722-84-1 ¹
Número RTECS	MX0900000
ChEBI	16240
ChemSpider	763

Tabla A.4. Ficha Técnica de Peróxido de Hidrógeno en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA

PubChem	784
Propiedades físicas	
Apariencia	Incoloro
Densidad	1400 kg/m ³ ; 1,4 g/cm ³
Masa molar	34,0147 g/mol
Punto de fusión	272,6 K (-1 °C)
Punto de ebullición	423,35 K (150 °C)
Estructura cristalina	n/d
Viscosidad	1,245 cP a 20 °C
Propiedades químicas	
Acidez	11,65 pK _a
Solubilidad en agua	Miscible
Producto de solubilidad	n/d
Momento dipolar	2,26 D
Termoquímica	
$\Delta_f H^0_{\text{gas}}$	-136,11 kJ/mol
$\Delta_f H^0_{\text{líquido}}$	-188 kJ/mol

Tabla A.4. Ficha Técnica de Peróxido de Hidrógeno en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA

$\Delta_f H^0_{\text{sólido}}$	-200 kJ/mol
$S^0_{\text{gas, 1 bar}}$	232,95 J·mol ⁻¹ ·K
Peligrosidad	
NFPA 704	
Frases R	R5 R8 R20 R22 R35
Frases S	S1 S2 S17 S26 S28 S36 S37 S39S45
Riesgos	
Riesgos principales	¡Atención! las siguientes son indicaciones para el peróxido de hidrógeno puro y soluciones concentradas.
Ingestión	Serios daños, posiblemente fatal.
Inhalación	Irritación severa, corrosivo, posiblemente fatal.
Piel	Corrosivo. Agente aclarante y desinfectante. Causa ardor casi inmediatamente.
Ojos	Altamente peligroso. Visión borrosa, quemaduras profundas graves
Compuestos relacionados	
Otros aniones	?
Otros cationes	Peróxido de sodio
Compuestos relacionados	Agua, ozono, hidracina
Valores en el SI y en condiciones estándar (25 °C y 1 atm), salvo que se indique lo contrario.	

Tabla A.5. Ficha Técnica de Hipoclorito de Sodio en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio) USA

5. Hipoclorito de sodio	
<p>The diagram shows a sodium ion (Na⁺) to the left of a hypochlorite ion. The hypochlorite ion is enclosed in large square brackets with a negative charge superscript (-) to the top right. Inside the brackets, a central chlorine atom (Cl) is bonded to an oxygen atom (O) above it. Two other oxygen atoms are bonded to the chlorine atom, one to the left and one to the right, each with a negative charge superscript (-). All oxygen atoms have two lone pairs of electrons represented by pairs of dots.</p>	
Nombre IUPAC	
Hipoclorito de sodio	
General	
Otros nombres	Hipoclorito sódico
Fórmula molecular	NaClO
Identificadores	
Número CAS	7681-52-9 ¹
ChemSpider	22756
PubChem	24340
Propiedades físicas	
Apariencia	Verde (líquido, diluido). Sólido (blanco)
Densidad	1110 kg/m ³ ; 1,11 g/cm ³

Tabla A.5. Ficha Técnica de Hipoclorito de Sodio en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio) USA

Masa molar	74.44 g/mol
Punto de fusión	291 K (18 °C)
Punto de ebullición	374 K (101 °C)
Propiedades químicas	
Acidez	<7 pK _a
Solubilidad en agua	29.3 g/100mL (0 °C)
Peligrosidad	
Frases R	R31, R34, R50
Frases S	S1/2, S28, S45, S50, S61
Riesgos	
Riesgos principales	Hazardous Chemical Database (en inglés)
Ingestión	Peligroso en grandes concentraciones.
Inhalación	Peligroso en grandes concentraciones.
Piel	Causa quemaduras químicas y cáncer de piel en grandes cantidades.
Ojos	Causa quemaduras químicas.
Valores en el SI y en condiciones estándar. (25 °C y 1 atm), salvo que se indique lo contrario.	

Tabla A.6. Ficha de Técnica del Etanol en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA

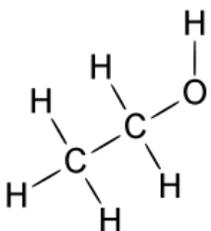
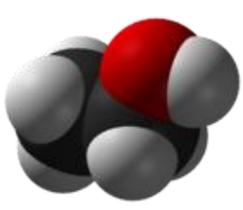
6. Etanol	
 <p>Fórmula estructural de la molécula de etanol.</p>	
 <p>Estructura tridimensional.</p>	
Nombre IUPAC	
Etanol	
General	
Fórmula semidesarrollada	CH ₃ -CH ₂ -OH
Fórmula estructural	Estructura en Jmol
Fórmula molecular	C ₂ H ₆ O
Identificadores	
Número CAS	64-17-5
Número RTECS	KQ6300000

Tabla A.6. Ficha de Técnica del Etanol en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA

ChEBI	16236
ChemSpider	682
DrugBank	{{{DrugBank}}}
PubChem	702
Propiedades físicas	
Apariencia	Incoloro
Densidad	789 kg/m^3 ; 0,789 g/cm^3
Masa molar	46,07 g/mol
Punto de fusión	158,9 K (-114 °C)
Punto de ebullición	351,6 K (78 °C)
Temperatura crítica	514 K (241 °C)
Presión crítica	63 atm
Estructura cristalina	sistema cristalino monoclinico
Viscosidad	1.074 mPa·s a 20 °C.
Propiedades químicas	
Acidez	15,9 pK _a
Solubilidad en agua	Miscible

Tabla A.6. Ficha de Técnica del Etanol en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA

Termoquímica	
$\Delta_f H^0_{\text{gas}}$	-235,3 kJ/mol
$\Delta_f H^0_{\text{liquido}}$	-277,6 kJ/mol
Peligrosidad	
Punto de inflamabilidad	286 K (13 °C)
NFPA 704	
Temperatura de autoignición	636 K (363 °C)
Frases R	R11 R61
Frases S	S2 S7 S16
Límites de explosividad	3,3 a 19 %
Compuestos relacionados	
alcoholes	Metanol, Propanol
Valores en el <u>SI</u> y en <u>condiciones estándar</u> (25 °C y 1 atm), salvo que se indique lo contrario.	

Tabla A.7. Ficha del Alcohol Isopropílico en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA

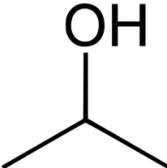
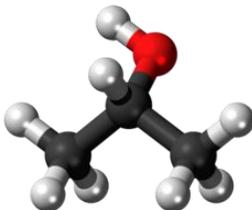
7. Alcohol Isopropílico	
 <p>Fórmula estructural de la molécula del alcohol Isopropílico</p>	
 <p>Estructura tridimensional.</p>	
General	
Otros nombres	2-propanol isopropanol dimetil carbinol alcohol propílico secundario alcohol seudopropílico propan-2-ol
Fórmula semidesarrollada	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
Fórmula estructural	$ \begin{array}{ccccc} & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & \\ & & & & & & \\ \text{H} & - \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - \text{H} \\ & & & & & & \\ & \text{H} & & \text{OH} & & \text{H} & \end{array} $

Tabla A.7. Ficha del Alcohol Isopropílico en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA

Fórmula molecular	C ₃ H ₈ O
Identificadores	
Número CAS	67-63-0 ¹
Número RTECS	NT8050000
ChEBI	17824
ChemSpider	3644
DrugBank	{{{DrugBank}}}
PubChem	3776
Propiedades físicas	
Apariencia	Incoloro
Densidad	786,3 <u>kg/m³</u> ; 0.7863 <u>g/cm³</u>
Masa molar	60.09 <u>g/mol</u>
Punto de fusión	185 K (-88 °C)
Punto de ebullición	355 K (82 °C)
Temperatura crítica	508 K (235 °C)
Presión crítica	47 <u>atm</u>
Viscosidad	2,86 <u>cP</u> a 288 K (15 °C) 2,08 cP a 298 K (25 °C) 1,77 cP a 303 K (30 °C)

Tabla A.7. Ficha del Alcohol Isopropílico en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA

Índice de refracción (n_D)	1,3756 (20 °C)
Propiedades químicas	
Momento dipolar	1,66 D
Termoquímica	
Capacidad calorífica (c)	0,65
Peligrosidad	
Punto de inflamabilidad	285 K (12 °C)
NFPA 704	
Riesgos	
Ingestión	Somnolencia, inconsciencia, y hasta muerte. A veces dolor gastrointestinal, calambres, náuseas, vómitos, y diarrea. La dosis mortal para un adulto humano está cerca de 250 <u>ml</u> .
Inhalación	En altas concentraciones puede causar problemas en el sistema nervioso central: dolor de cabeza, vértigo, inconsciencia y hasta coma. La inhalación del vapor puede causar la irritación de la zona respiratoria y efectos <u>narcóticos</u> .
Piel	Sensibilidad, reacción alérgica, irritación con dolor y picazón. El contacto prolongado o repetido puede causar el desengrase de la piel y dermatitis.

Tabla A.7. Ficha del Alcohol Isopropílico en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA

Ojos	Irritación (ardor, rojez), rasgado, inflamación, y lesión córnea
Compuestos relacionados	
<u>Alcoholes</u> relacionados	<u>Etanol</u> <u>Propan-1-ol</u> <u>Butan-2-ol</u>
Otros compuestos relacionados	<u>Acetona</u> <u>Propileno</u> <u>Propanal</u> <u>2-Bromopropano</u> <u>Propilacetato</u>
Valores en el <u>SI</u> y en <u>condiciones estándar</u> (25 °C y 1 <u>atm</u>), salvo que se indique lo contrario.	

Tabla A.8. Ficha del Técnica del Fenol en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA

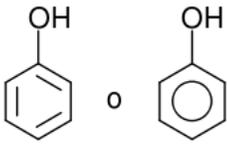
8. Fenol	
 <p>Estructura química del fenol.</p>	
Nombre IUPAC	
1,3,5-ciclohexatrienol	
General	
Fórmula semidesarrollada	C ₆ H ₅ OH ó φOH
Fórmula estructural	Ver imagen.
Fórmula molecular	C ₆ H ₆ O
Identificadores	
Número CAS	108-95-2 ¹
Número RTECS	SJ3325000
ChEBI	15882
ChemSpider	971
DrugBank	{{{DrugBank}}}
PubChem	996

Tabla A.8. Ficha del Técnica del Fenol en el sistema de información del departamento de química de la universidad de Akron (Ohio), USA

Propiedades físicas	
Apariencia	Blanco-incoloro
Densidad	1070 kg/m ³ ; 1.07g/cm ³
Masa molar	94.11 g/mol
Punto de fusión	40,5 °C (314 K)
Punto de ebullición	181,7 °C (455 K)
Propiedades químicas	
Acidez	9.95 pK _a
Solubilidad en agua	8.3 g/100 ml (20 °C)
Momento dipolar	1.7 D
Valores en el <u>SI</u> y en <u>condiciones estándar</u> (25 °C y 1 <u>atm</u>), salvo que se indique lo contrario.	

ANEXO B. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE EFECTIVIDAD MICROBIANA. LABORATORIO ESMI

Anexo B.1. Resultados de laboratorio del análisis de efectividad microbiana del desinfectante a base de Glutaraldehído entre el 0.04% al 0.06%, Muestra A.

	LABORATORIO ESPECIALIDADES MICROBIOLÓGICAS INDUSTRIALES, S.A. de C.V. <small>INSCRIPCIÓN NÚMERO 504</small>	San Salvador, 04 de mayo de 2015.
<p>Ingeniera EVELYN YESENIA HENRIQUEZ Autopista Norte y Final 25^a Avenida Norte, Ciudad Universitaria, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela de Ingeniería Química y de Alimentos</p>		
Código de muestra	20742015 M	
Fecha recibo de muestra	18 de abril de 2015, 9:20 A.M.	
INFORME DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO		
Muestra	Glutaraldehído (Muestra A)	
Concentración	0.04 % 0.06 %	
Tiempo de contacto	5 minutos	
Aspecto	Líquido transparente, color rojo intenso	
Cantidad de muestra recibida	Frasco	
Procedencia	Muestra de Supermercado	
Fecha de envío	14 de abril de 2015	
Muestra tomada por	El cliente	
Fecha finalización de análisis	26 de abril de 2015	

Bacteria utilizada para la prueba	Cantidad de bacterias inicial UFC/mL de Solución Glutaraldehído	Cantidad de bacterias recuperadas después de 5 minutos de contacto, UFC/mL 0.01 de Glutaraldehído	Efectividad bactericida del Glutaraldehído (0.04 % 0.06 %)
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 8538	35x10 ⁶	Menor de 1	100 %
<i>Salmonella typhimurium</i> ATCC 14028	34x10 ⁸	150	99.99 %
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	34.8x10 ⁶	Menor de 1	100 %

Notas:

UFC: Unidades Formadoras de Colonias.
Método de análisis: 960.09 AOAC, 10^{ta} edición
Los resultados emitidos en este informe corresponden a la muestra indicada en procedencia y código.
Prohibida su reproducción parcial sin la autorización del laboratorio.
Atentamente,

ESPECIALIDADES MICROBIOLÓGICAS INDUSTRIALES, S.A. DE C.V.


Dra. Elvia Berenice Huevo
Firma autorizada




Laboratorio acreditado por el Organismo Salvadoreño de Acreditación bajo la norma NTS ISO/IEC 17025:2005 para realizar análisis de aguas, alimentos, superficies y medicamentos.

27 CALLE PONENTE N° 944, COLONIA LAYCO, SAN SALVADOR
Teléfonos 2226-1380, 2235-3527 Tel / Fax 2226-1242 esmitab@explora.com.sv

Página 1/1

Anexo B.2. Resultados de laboratorio del análisis de efectividad microbiana del desinfectante a base de Glutaraldehído al 0.13%, Muestra B.



LABORATORIO
ESPECIALIDADES MICROBIOLÓGICAS INDUSTRIALES, S.A. de C.V.
 INSCRIPCIÓN NÚMERO 504

San Salvador, 04 de mayo de 2015.

Ingeniera
EVELYN YESENIA HENRIQUEZ
 Autopista Norte y Final 25^a Avenida Norte,
 Ciudad Universitaria, Facultad de Ingeniería y
 Arquitectura, Escuela de Ingeniería Química y de Alimentos

Código de muestra 20752015 M
 Fecha recibo de muestra 18 de abril de 2015, 9:20 A.M.

INFORME DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO

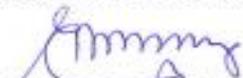
Muestra	Glutaraldehído (Muestra B)
Concentración	50 %, 0.13 %
Tiempo de contacto	5 minutos
Aspecto	Líquido transparente, color morado intenso
Cantidad de muestra recibida	Frasco
Procedencia	Muestra de Supermercado
Fecha de envío	14 de abril de 2015
Muestra tomada por	El cliente
Fecha finalización de análisis	28 de abril de 2015

Bacteria utilizada para la prueba	Cantidad de bacterias inicial UFC/mL de Solución Glutaraldehído	Cantidad de bacterias recuperadas después de 5 minutos de contacto, UFC/mL Glutaraldehído	Efectividad bactericida del Glutaraldehído
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	35x10 ⁸	Menor de 1	100 %
<i>Salmonella typhimurium</i> ATCC 14028	34x10 ⁸	Menor de 1	100 %
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	34.8x10 ⁸	Menor de 1	100 %

Notas:
 UFC: Unidades Formadoras de Colonias.
 Método de análisis: 960.09 AOAC, 16th edición
 Los resultados emitidos en este informe corresponden a la muestra indicada en procedencia y código.
 Prohibida su reproducción parcial sin la autorización del laboratorio.

Atentamente,

ESPECIALIDADES MICROBIOLÓGICAS INDUSTRIALES, S.A. DE C. V.


Dra. Elvia Berenice Huevo
 Firma autorizada



Laboratorio acreditado por el Organismo Salvadoreño de Acreditación bajo la norma NTS ISO/IEC 17025:2005 para realizar análisis de aguas, alimentos, superficies y medicamentos.



Página 1/1

Anexo B.3. Resultados de laboratorio del análisis de efectividad microbiana del desinfectante a base de Cloruro de Benzalconio, no declarada, Muestra C.



**LABORATORIO
ESPECIALIDADES MICROBIOLÓGICAS INDUSTRIALES, S.A. de C.V.**
INSCRIPCIÓN NÚMERO 504

San Salvador, 04 de mayo de 2015.

Ingeniera
EVELYN YESENIA HENRIQUEZ
Autopista Norte y Final 25^o Avenida Norte,
Ciudad Universitaria, Facultad de Ingeniería y
Arquitectura, Escuela de Ingeniería Química y de Alimentos

Código de muestra 20762015 M
Fecha recibo de muestra 18 de abril de 2015, 9:20 A.M.

INFORME DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO

Muestra	Cloruro de Benzalconio (Muestra C)
Concentración	---
Tiempo de contacto	5 minutos
Aspecto	Líquido turbio, color celeste
Cantidad de muestra recibida	Frasco
Procedencia	Muestra de Supermercado
Fecha de envío	14 de abril de 2015
Muestra tomada por	El cliente
Fecha finalización de análisis	28 de abril de 2015

Bacteria utilizada para la prueba	Cantidad de bacterias inicial UFC/mL de Solución Cloruro de Benzalconio	Cantidad de bacterias recuperadas después de 5 minutos de contacto, UFC/mL	Efectividad bactericida del Cloruro de Benzalconio
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	1,760	209,000	0 %
<i>Salmonella typhimurium</i> ATCC 14028	1,760	186,000	0 %
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	2,600	233,000	0 %

Notas:

La turbidez evidencia contaminación de la muestra.

UFC: Unidades Formadoras de Colonias.

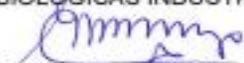
Método de análisis: 960.09 AOAC, 16th edición

Los resultados emitidos en este informe corresponden a la muestra indicada en procedencia y código.

Prohibida su reproducción parcial sin la autorización del laboratorio.

Atentamente,

ESPECIALIDADES MICROBIOLÓGICAS INDUSTRIALES, S.A. DE C. V.


Dra. Elvia Betancic Huevo
Firma autorizada



Laboratorio acreditado por el Organismo Salvadoreño de Acreditación bajo la norma NTS ISO/IEC 17025:2005 para realizar análisis de aguas, alimentos, superficies y medicamentos.



Página 1/1

27 CALLE PONIENTE N° 944, COLONIA LAYCO, SAN SALVADOR
Teléfonos 2226-1380, 2235-3927 Tel / Fax 2226-1242 esmilab@explora.com.sv

Anexo B.4. Resultados de laboratorio del análisis de efectividad microbiana del desinfectante a base de Amonio Cuaternario al, Muestra D.



LABORATORIO ESPECIALIDADES MICROBIOLÓGICAS INDUSTRIALES, S.A. de C.V.
INSCRIPCIÓN NÚMERO 504

San Salvador, 11 de mayo de 2015.

Ingeniera
EVELYN YESENIA HENRIQUEZ
Autopista Norte y Final 25^a Avenida Norte,
Ciudad Universitaria, Facultad de Ingeniería y
Arquitectura, Escuela de Ingeniería Química y de Alimentos

Código de muestra 20772015 M
Fecha recibo de muestra 18 de abril de 2015, 9:20 A.M.

INFORME DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO

Muestra	Amonio Cuaternario (Muestra D)
Concentración	0.2 %
Tiempo de contacto	5 minutos
Aspecto	Líquido inicialmente transparente, color verde
Cantidad de muestra recibida	Frasco
Procedencia	Muestra de Supermercado
Fecha de envío	14 de abril de 2015
Muestra tomada por	El cliente
Fecha finalización de análisis	30 de abril de 2015

Bacteria utilizada para la prueba	Cantidad de bacterias inicial UFC/mL de Solución Amonio Cuaternario	Cantidad de bacterias recuperadas después de 5 minutos de contacto, UFC/mL 0.2 % Amonio Cuaternario	Efectividad bactericida del Amonio Cuaternario (0.2 %)
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	35x10 ⁶	1,325	99.99 %
<i>Salmonella typhimurium</i> ATCC 14028	34x10 ⁶	1,100	99.99 %
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	34.8x10 ⁶	1,731	99.99 %

Notas:

La muestra presentó ligera turbidez a los 10 días.

UFC: Unidades Formadoras de Colonias.

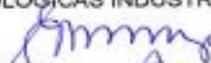
Método de análisis: 960.09 AOAC, 16th edición

Los resultados emitidos en este informe corresponden a la muestra indicada en procedencia y código.

Prohibida su reproducción parcial sin la autorización del laboratorio.

Atentamente,

ESPECIALIDADES MICROBIOLÓGICAS INDUSTRIALES, S.A. DE C. V.


Dra. Elvia Berenice Huevo
Firma autorizada



Laboratorio acreditado por el Organismo Salvadoreño de Acreditación bajo la norma NTS ISO/IEC 17025:2005 para realizar análisis de aguas, alimentos, superficies y medicamentos.



Página 1/1

27 CALLE PONIENTE N° 944, COLONIA LAYCO, SAN SALVADOR
Teléfonos 2226-1380, 2235-3927 Tel / Fax 2226-1242 esmilab@explora.com.sv

Anexo B.5. Imágenes de muestras entregadas al laboratorio ESMI para pruebas de efectividad microbiana.



ANEXO C. PRINCIPIOS ACTIVOS UTILIZADOS PARA DESINFECTANTES DE USO DOMÉSTICO

Principio activo	Mínimo permitido en dilución	Máximo permitido en formulación
Alcohol isopropílico y etílico.	60%	90%
Glutaraldehído.	2% y pH básico 7.5	4% y pH básico a 8.5
Derivados del cloro	500 ppm de cloro disponible.	5000 ppm de cloro disponible
Amonios Cuaternarios.	0.25%	10%
Ortoftalaldehido (OPA)	0.5%	1.0%
Peróxido de hidrogeno	3.0%	6.0%
Ácido peracético	0.2%	1%
Gluconato de Clorhexidina	2%	4%
Fenoles	0.5%	3.0%
Yodósforos	2%	10%

Nota: Para convención, 60 g/dm³ es igual a 60.000 ppm, es decir, 6%

Referencia: ASSOCIATION FOR PROFESSIONALS IN INFECTION CONTROL AND EPIDEMIOLOGY, INC (APIC). Guidelines for Selection and Use of Disinfectants. (1994-1996)

ANEXO D. INFORMACIÓN RECOLECTADA DE VIÑETAS DE MUESTRAS DE MARCAS COMERCIALES

<p>ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES:</p> <p>No existen advertencias bajo condiciones normales de uso, para exposición prolongada utilice guantes de hule.</p> <p>MANTÉNGASE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS</p> <p>Riesgos para la salud: Ojos y piel: Puede causar irritación y enrojecimiento, Inhalación: No tiene efectos adversos a la salud. Ingestión: Puede causar irritación leve, diarrea y náuseas.</p> <p>Primeros Auxilios: En caso de: Contacto con los ojos: Enjuagar abundantemente con agua corriente por 15 minutos, levantando el párpado inferior y superior. En caso de contacto con la piel enjuagar con agua corriente. En caso de Ingestión: No induzca el vomito. Enjuague la boca, tomar de 1 a 2 vasos de agua. Nunca administrar nada por la boca a una persona inconsciente.</p> <p>En caso de intoxicación consulte a su médico y aporte esta etiqueta.</p> <p>En caso de intoxicación llamar al Centro Nacional de Toxicología de El Salvador al Tel. (503) 2231-9262</p> <p>Ingredientes: Nonil Fenol 10M, Alquil poliglucosido, Cloruro de benzalconio, EDTA, Fragancia y Color.</p>	<p>Es un limpiador multipropósito libre de enjuague que dejará todas las superficies de tu hogar limpias y con un delicioso aroma.</p> <p>INSTRUCCIONES DE USO:</p> <p>EN PISOS Y COCINAS: Diluya una taza (250 mL.) de desinfectante Casa Blanca en 8 tazas de agua (2 Lt.) y aplique a la superficie con una esponja, trapo o trapeador, para eliminar fácilmente polvo, grasa o mugre.</p> <p>EN BAÑOS Y PAREDES: Utiliza aplicando directamente el líquido a un trapo o esponja para limpiar tus paredes y superficies de baño. Para sanitizar la taza del inodoro, aplica directamente una onza de Casa Blanca al agua del inodoro.</p> <p>ACCION DESINFECTANTE: Aplica directamente al trapo o esponja y pasa sobre la superficie a desinfectar.</p>
---	---

<p>ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES:</p> <p>No existen advertencias bajo condiciones normales de uso, para exposición prolongada utilice guantes de hule.</p> <p>MANTÉNGASE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS</p> <p>Riesgos para la salud: Ojos y piel: Puede causar irritación y enrojecimiento, Inhalación: No tiene efectos adversos a la salud. Ingestión: Puede causar irritación leve, diarrea y náuseas.</p> <p>Primeros Auxilios: En caso de: Contacto con los ojos: Enjuagar abundantemente con agua corriente por 15 minutos, levantando el párpado inferior y superior. En caso de contacto con la piel enjuagar con agua corriente. En caso de Ingestión: No induzca el vomito. Enjuague la boca, tomar de 1 a 2 vasos de agua. Nunca administrar nada por la boca a una persona inconsciente.</p> <p>En caso de intoxicación consulte a su médico y aporte esta etiqueta.</p>	<p>Es un limpiador multipropósito libre de enjuague que dejará todas las superficies de tu hogar limpias y con un delicioso aroma.</p> <p>INSTRUCCIONES DE USO:</p> <p>EN PISOS Y COCINAS: Diluya una taza (250 mL.) de desinfectante Casa Blanca en 8 tazas de agua (2 Lt.) y aplique a la superficie con una esponja, trapo o trapeador, para eliminar fácilmente polvo, grasa o mugre.</p> <p>EN BAÑOS Y PAREDES: Utiliza aplicando directamente el líquido a un trapo o esponja para limpiar tus paredes y superficies de baño. Para sanitizar la taza del inodoro, aplica directamente una onza de Casa Blanca al agua del inodoro.</p> <p>ACCION DESINFECTANTE: Aplica directamente al trapo o esponja y pasa sobre la superficie a desinfectar.</p>
--	---

ANEXO D. INFORMACIÓN RECOLECTADA DE VIÑETAS DE MUESTRAS DE
MARCAS COMERCIALES

¡Limpia más y aromatiza por más tiempo!
FABULOSO® NO NECESITA ENJUAGARSE PORQUE NO DEJA RESIDUOS

INSTRUCCIONES DE USO: EN PISOS Y COCINA: Un chorrito de Fabuloso en 1/2 cubeta con agua para limpiar fácilmente grasa, polvo y mugre. EN BANOS Y PAREDES: Concentrado sobre un trapo o esponja para limpiar los muebles de baño. Un chorrito de Fabuloso en el agua del inodoro deja una fresca y duradera fragancia. **PARA ACCIÓN ANTIBACTERIAL:** Utilizar el producto sin diluir y déjelo actuar por 5 minutos. **PRECAUCIONES:** Manténgase fuera del alcance de los niños. Podría ser irritante a los ojos y piel por contacto prolongado. En caso de contacto con los ojos o la piel, lavarse con abundante agua y consulte al médico. No ingerir. Si se ingiere, beba lentamente un vaso de agua o leche y busque atención médica. No inducir al vómito. Usar guantes ya que puede causar sensibilización por contacto con la piel. Almacenar en un lugar fresco, seco y ventilado. En caso de ingestión o intoxicación consulte al médico y aporte esta etiqueta. **INGREDIENTES:** Agua, glutaraldehído (0.03-0.06%), activos aniónicos (DDBS 1.0-1.2%), fragancia, C9-11 Alcohol EO 7.5-8.1(0.3-0.6%), C12-14 Alcohol EO 3:1 Sulfato de Sodio(0.15-0.45%), ácido cítrico(0.11%), colorantes.

*Elimina el 99.99% de E. Coli, P. Aeruginosa, S. Tiphymurium, S. Aureus.
 ** Elimina clores en superficies



ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES:
 No Existen advertencias bajo condiciones normales de uso, para exposición prolongada utilice guantes de hule.

INSTRUCCIONES DE USO:

Limpieza general:
 Disuelva 1 taza (250 ml) de Genial en 10 tazas (2,500 ml) de agua.



Matar Gérmenes y Bacterias:
 Aplíquelo puro y directamente sobre la superficie y espere 5 minutos.



Limpieza concentrada en cocina o baño:
 Aplíquelo puro sobre un trapo o esponja. Aplique un chorrito de Genial en el agua del inodoro dejando una agradable y fresca fragancia por más tiempo.



Su avanzada fórmula limpia fácilmente la grasa, polvo y mugre en sus pisos y en todas las superficies. Elimina bacterias y gérmenes dejando a la vez una agradable y fresca fragancia por más tiempo.

RIESGOS PARA LA SALUD: Ojos y piel: Puede causar irritación y enrojecimiento. Inhalación: No tiene efectos adversos a la salud. Ingestión: Puede causar irritación leve, diarrea y náuseas.

PRIMEROS AUXILIOS: Contactos con los ojos y piel enjuagar con abundante agua por 5 minutos levantando el párpado inferior y superior. Ingestión: No induzca el vómito. Enjuague la boca tomar de 1 a 2 vasos de agua. Nunca administrar nada por la boca a una persona inconsciente.

INGREDIENTES: Agua desionizada, Tensoactivos no-iónicos 1.3%, Amonio Cuaternario 0.2%, perfume de larga duración y colorante.

REGISTRO SANITARIO:
 El Salvador. 1UH00690411
 Guatemala-Honduras-Nicaragua
 Costa Rica y Panamá

MANTENGASE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS

ANEXO D. INFORMACIÓN RECOLECTADA DE VIÑETAS DE MUESTRAS DE MARCAS COMERCIALES

NO NECESITA ENJUAGARSE PORQUE NO DEJA RESIDUOS.

INSTRUCCIONES DE USO: Para limpieza general, pisos y superficies duras y sin poros: Mezcle 120 ml (1/2 taza aprox.) de Limpiador Avanzado Zixx® en 5 litros de agua. Para limpiezas difíciles: aplique Limpiador Avanzado Zixx® sin diluir usando una esponja o trapo, déjelo actuar por 5 minutos y luego enjuague. **PRECAUCIONES:** No ingerir. Manténgase fuera del alcance de los niños. En caso de contacto con los ojos, enjuagar con abundante agua y consulte a su médico. En caso de ingestión accidental, beba lentamente un vaso con agua o leche y consulte inmediatamente al médico. Manténgase a temperatura ambiente. Podría causar sensibilización por contacto con la piel. Usar guantes.

Hecho y Distribuido en Honduras: por Corporación Dinant, S.A. de C.V. Barrio Morazán, Blvd. Suyapa, Tegucigalpa, tel: (504) 2232-3289. Distribuido Exclusivamente en: Guatemala por Dinant de Guatemala, S.A. 14 Av. 16-61 Condado Naranjo, Mixco, Zona 4, Guatemala, tel: (502) 2502-7050; El Salvador por Dinant de El Salvador, S.A. de C.V., Km 9 1/2 carretera Panamericana, Ilopango, San Salvador, tel: (503) 2295-7275; Nicaragua por Dinant de Nicaragua, S.A. Complejo de Zonas Francas Portezuelos, del puente desnivel carretera norte 850Mts. al lago, edificio #4, tel.: (505) 2251-4070; Costa Rica por Comercial Dinant de Costa Rica, S.A. San José, Curridabat, Barrio San José, de la entrada principal de fábrica de café Volio, 400 metros al Norte, (últimas bodegas), tel.: (506) 2272-7587; Panamá por Dinant de Panamá, S.A. La Locería, calle 1ª, Edificio Saratoga, local N° 4, tel: (507) 266-4806.

Ingredientes: Agua, Alcohol Etoilado (6-10 %), Alquilpoliglucosido, Oxido de lauramina (0.5-2.5%), Alcohol isopropílico, Sal de amonio cuaternario (0.5-1.5%) , Fosfato trisódico, Acido cítrico, Color y perfume.

DIRECTIONS FOR USE: Use 1/4 cup per gallon of water. Usually no rinsing required. **Safe on wood:** On wood surfaces, do not allow puddles of cleaner to remain. Not recommended for use on unfinished, unsealed, unpainted, waxed, oiled or worn flooring. Test a small area first. **Tough Jobs:** Use full strength and rinse immediately. Not recommended for use full-strength on copper or aluminum. For painted surfaces, test a small area first.

MODO DE EMPLEO: Use 1/4 de taza por galón de agua. Normalmente no requiere enjuague. **Seguro para madera:** No permita que permanezcan charcos del limpiador en superficies de madera. No se recomienda usar en pisos sin acabado, sin sellar, sin pintar, encerados, encañetados ni desgastados. Haga primero la prueba en un área pequeña. **Limpiezas Difíciles:** Úselo sin diluir y enjuague de inmediato. No se recomienda usarlo sin diluir en cobre ni aluminio. Para superficies pintadas, haga primero la prueba en un área pequeña.

**WHERE TO CLEAN AND DEODORIZE
PARA LIMPIAR Y DESODORIZAR EN**

<p>KITCHEN: Floors, walls, sinks, range hoods, cabinets, tile, linoleum, countertops and refrigerators</p> <p>COCINA: Pisos, paredes, lavaplatos, campanas extractoras, gabinetes, azulejo, linóleo, mostradores y refrigeradores</p>	
<p>LIVING ROOM: Hardwood floors, tables, TV stands and bookshelves</p> <p>SALA: Pisos de madera, mesas, muebles para televisores y estantes para libros</p>	
<p>BATHROOM: Tubs, sinks, showers, floors and toilet bowls</p> <p>BAÑO: Bañeras, lavamanos, duchas, pisos y tazas de inodoro</p>	
<p>TOUGH JOBS: Stove tops, garbage cans, pet areas, diaper pails, patios, decks and sealed concrete</p> <p>LIMPIEZAS DIFÍCILES: Parte superior de estufas, botes de basura, áreas de animales domésticos, botes de pañales, patios, entablados y concreto sellado</p>	

INSTRUCCIONES DE USO: EN PISOS Y COCINA: Un chorrito de AZISTIN® en ½ cubeta con agua para limpiar fácilmente grasa, polvo y mugre. **EN BAÑOS Y PAREDES:** Concentrado sobre un trapo o esponja para limpiar los muebles de baño. Un chorrito de AZISTIN® en el agua del inodoro deja una fresca y duradera fragancia. **PARA ACCIÓN ANTIBACTERIAL:** Utilizar el producto sin diluir y déjelo actuar por 5 min. **PRECAUCIONES:** Manténgase fuera del alcance de los niños. Podría ser irritante a los ojos, sistema respiratorio y piel por contacto. En caso de contacto accidental con los ojos o la piel, enjuague con abundante agua, si la molestia persiste consulte al médico. No ingerir. En caso de ingestión, no beber agua y busque atención médica. No inducir al vómito. Almacenar a temperatura ambiente. Usar guantes. En caso de intoxicación consulte al médico y aporte esta etiqueta. Comuníquese al Centro Nacional de Información Toxicológica Guatemala (502) 2251-3560, El Salvador (503) 22349262, Honduras (504) 2232-2322, Nicaragua (505) 2289-7150.

INGREDIENTES: Agua, Dodecibencensulfonato de Sodio (1.0-1.5%), Perfume, C9-11 Alcohol EO (0.3-0.6%), C12-14 Alcohol EO (0.15-0.45%), ácido cítrico (0.11%), Glutaraldehído (0.04-0.06%), filtro solar, Colorantes.

*Elimina el 99.99% de E. coli, P. aeruginosa, S. thiphymurium, S. aureus

**Elimina olores en superficies

120