



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

FACULTAD DE QUIMICA

DESINFECTANTES USADOS  
EN RESTAURANTES

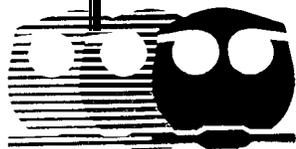
TRABAJO ESCRITO VIA CURSOS DE EDUCACION CONTINUA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

Q U I M I C A D E A L I M E N T O S

P R E S E N T A :

MARIA DEL CARMEN GUADALUPE MENDEZ VEGA



MEXICO, D.F.

2006



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

Jurado Asignado:

Presidente	Prof. Pedro Valle Vega
Vocal	Prof. María de Lourdes Gómez Ríos
Secretario	Prof. Lucía Cornejo Barrera
1er. Suplente	Prof. María de Lourdes Osnaya Suárez
2do. Suplente	Prof. Zoila Nieto Villalobos

Sitio donde se desarrolló el tema:

Biblioteca y Hemeroteca Facultad de Química, UNAM

---

Dr. Pedro Valle Vega

Asesor del tema

---

María del Carmen Guadalupe Méndez Vega

Sustentante

## **Agradecimientos**

Dios

UNAM

Facultad de Química

Dr. Pedro Valle Vega

Maestra Lucía Cornejo Barrera

Maestra María de Lourdes Gómez Ríos

Maestra Zoila Nieto Villalobos

*Agradezco infinitamente sus comentarios en la realización de este trabajo*

## **Dedicatorias**

Con especial cariño a la Sra. Guadalupe Vega Cedillo, mi madre, por todos sus consejos e infinita paciencia

Roberto, Wandy, Angélica

Carlos, por acompañarme siempre

Ing. Miguel González, gracias

Maestros de la facultad, amigos, compañeros

Amigos bibliotecarios, por su apoyo incondicional

## INDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. INFORMACIÓN GENERAL DEL TEMA	3
2.1. RESTAURANTES	3
2.2. DESINFECTANTES QUÍMICOS	4
2.3. DEFINICIONES	5
3. ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	8
3.1. ESTADÍSTICAS DE ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES REPORTADAS POR EL SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA	12
4. QUE DEBE DESINFECTARSE	14
4.1. INSTALACIONES	14
4.2. EQUIPOS	14
4.3. UTENSILIOS	14
4.4. ALIMENTOS	14
4.5. AGUA <small>Nota aclaratoria</small>	14
4.5.1. Potabilizar	14
4.5.2. Purificar	15
4.6. MANOS DEL PERSONAL	15
5. TÉCNICAS DE DESINFECCIÓN	16
5.1. DESINFECCIÓN POR CALOR	
5.1.1. VAPOR	17
5.1.2. AGUA CALIENTE	18
5.2. DESINFECCIÓN MEDIANTE RADIACIÓN	19
5.3. DESINFECCIÓN QUÍMICA	20
5.3.1. COMPUESTOS QUE LIBERAN CLORO	20

Tipos de desinfectantes que liberan cloro	
5.3.1.1. Hipocloritos	24
5.3.1.2. Dióxido de cloro	24
5.3.1.3. Fosfato trisódico clorado	25
5.3.1.4. Cloraminas	25
5.3.1.5. Derivados del ácido isocianúrico	26
5.3.1.6. Diclorodimetilhidantoina	26
5.3.2. YODÓFOROS	27
5.3.3. COMPUESTOS CUATERNARIOS DE AMONIO	30
5.3.4. PLATA COLOIDAL	34
5.3.5. DESINFECTANTES ÁCIDOS	37
5.3.6. FENOL Y COMPUESTOS RELACIONADOS	39
5.3.6.1. Triclosan	40
5.3.7. ALCOHOLES	41
5.3.7.1. Etanol	41
5.3.7.2. Isopropanol	42
5.3.8. ACEITES ESENCIALES DE ORIGEN VEGETAL	43
6. LÍMITES MICROBIOLÓGICOS BÁSICOS MÁXIMOS PERMISIBLES PARA DIFERENTES ALIMENTOS Y SUPERFICIES DE ACUERDO A NORMAS OFICIALES MEXICANAS	64
7. PROPIEDADES DESEABLES EN UN DESINFECTANTE	65
8. ASPECTOS A CONSIDERAR PARA LA APLICACIÓN DE UN DESINFECTANTE	66
8.1. LIMPIEZA DEL EQUIPO	
8.2. TEMPERATURA DE LA SOLUCIÓN	
8.3. TIEMPO DE EXPOSICIÓN	
8.4. pH	
8.5. DILUCIÓN	
8.6. ESTABILIDAD	
8.7. DUREZA DEL AGUA	

9. MÉTODOS PARA COMPROBAR LA CONCENTRACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DESINFECTANTE	68
9.1. DESINFECTANTES CLORADOS	
9.1.1. Método del almidón y el yoduro (yodometría)	
9.1.2. Comparación colorimétrica de la o-tolidina	
9.1.3. La prueba del papel indicador	
9.2. YODÓFOROS	
9.3. COMPUESTOS DE AMONIO CUATERNARIO	
10. RECOMENDACIONES PARA ALMACENAR DESINFECTANTES	69
11. RECOMENDACIONES PARA EL USO DE DESINFECTANTES	70
12. PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	71
12.1. EQUIPO FIJO	
12.2. UTENSILIOS (LOZA, CUBIERTOS)	
12.3. FRUTAS Y VERDURAS	
12.4. MANOS	
13. EVALUACIÓN DE LA POTENCIA DE UN DESINFECTANTE	73
13.1. COEFICIENTE DE FENOL O COEFICIENTE FENÓLICO	
13.2. PRUEBA DE LA CONCENTRACIÓN EQUIVALENTE	
13.3. DETERMINACIÓN DE LA TOXICIDAD DEL DESINFECTANTE	
14. CONCLUSIONES	75
15. BIBLIOGRAFÍA	77

## 1. INTRODUCCIÓN

La limpieza y la desinfección juegan un papel importante en los restaurantes, debido que depende de ellos que sus comensales no se enfermen y por consecuencia decidan regresar nuevamente a sus negocios.

Se han descrito más de 250 enfermedades diferentes transmitidas por los alimentos. La mayoría de estas enfermedades son infecciones, ocasionadas por distintos microorganismos.

Algunas de estas enfermedades se podrían evitar, entre otros factores, si se lavaran y desinfectaran correctamente instalaciones, equipos, utensilios, alimentos y manos del personal que labora en los restaurantes.

La Cámara Nacional de La Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados (CANIRAC) agrupa a aproximadamente 200 000 establecimientos en la República Mexicana.

La CANIRAC reporta que de cada 3 restaurantes a nivel nacional, uno está ligado con el turismo por lo que este sector aporta el 24% del PIB turístico nacional, generando un total de 250 000 empleos directos.

En la industria de Restaurantes se pueden aplicar tres técnicas generales de desinfección: desinfección por calor, desinfección mediante radiación y desinfección química.

Hay diferentes tipos de desinfectantes químicos, cada uno de ellos tiene usos específicos, presentaciones y concentraciones diferentes.

A menudo, se hace mal uso de estos productos, debido a que algunas veces no se prepara la solución desinfectante de manera adecuada, se aplican sobre superficies sucias, se mezclan con productos limpiadores, no se cambia con frecuencia la solución desinfectante, o no se le da el tiempo suficiente para que actúe, lo que provoca que estos productos no funcionen de manera correcta.

## 2. INFORMACIÓN GENERAL DEL TEMA

### 2.1. RESTAURANTES

En el siglo XVI en la Nueva España se inicio el negocio casero de la comida. México fue el primer país en América que inició y reglamentó el negocio público de alojamiento y comida. En diciembre de 1525, se solicitó la licencia para instalar el primer mesón de la ciudad de México con venta de “vino, carne y otras cosas necesarias”. Al mesón se añadieron el bodegón, tienda donde se guisaba y daban de comer viandas ordinarias; la cantina, el figón, la casa donde se guisaba y vendían viandas a bajo costo; la fonda, la hostería, la posada, la taberna y las ventas.

En 1785, se instaló el primer café en la esquina de Tacuba y Monte de Piedad.

A partir del siglo XIX, las fondas se fueron reformando, adoptando la palabra francesa de moda “restaurant”, que se aplicaba a los comercios dedicados a “restaurar” las energías de los comensales por medio de alimentos.

Con la llegada al poder de Don Porfirio Díaz, la influencia de Francia fue determinante en este giro, ya que llegaron profesionales gastronómicos franceses que favorecieron la importación de nuevos y selectos productos alimenticios.

También durante el Porfiriato surgieron restaurantes de abolengo, como la Casa Prendes, en 1892; la Hostería de Santo Domingo y las tres Fondas Santa Anita.

En la actualidad, la Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados (CANIRAC) agrupa a cerca de 200 mil establecimientos en todo el país.

<http://www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales/guias.asp?s=2&giro=0>

Fecha:200206

Hora: 07:49

De cada 3 restaurantes a nivel nacional, uno está ligado con el turismo por lo que este sector aporta el 24% del PIB turístico nacional, generando un total de 250 mil empleos directos. <http://www.caniracnacional.com.mx/>

Fecha:200206 Hora: 07:15

## 2.2. DESINFECTANTES QUÍMICOS

El término “antiséptico” lo utilizó por primera vez Pringle en 1750 para describir sustancias que previenen la putrefacción. El hipoclorito fué usado por Labarraque en 1825 para el tratamiento de heridas infectadas, la tintura de yodo se utilizó en 1839. En 1863, Pasteur publicó el origen microbiano de la putrefacción. Franklin, 1989

La función del desinfectante consiste en inactivar los microorganismos que persisten después de que el equipo ha sido totalmente lavado con detergentes y la suciedad ha sido eliminada mediante enjuague con agua limpia. Tras una limpieza húmeda, suele ser conveniente aplicar un desinfectante. ICMSF, 1991.

Al desinfectar las superficies que tienen contacto con los alimentos, en raras ocasiones se necesita alcanzar la esterilidad absoluta. El fin corrientemente perseguido es disminuir el número de microorganismos, de forma que los que sobrevivan (por ejemplo, algunas esporas bacterianas y posiblemente unas pocas formas vegetativas muy resistentes) no influyan en la calidad microbiana de los alimentos. Por esta razón el término absoluto de “esterilizar” es muy poco apropiado, por lo que en su lugar utilizaremos el de “desinfectar”.

Para la desinfección de las instalaciones pueden emplearse indistintamente, el calor y los agentes químicos, pero precedidos de un lavado a fondo. La eficiencia de los desinfectantes químicos se resiente por la presencia de suciedad y cuanto más limpia está la superficie a desinfectar más eficaz resultará el desinfectante utilizado. La desinfección debe seguir inmediatamente a la limpieza, aunque el equipo esté inactivo mucho tiempo se recomienda (incluso sin suciedad), desinfectar las superficies por segunda vez, inmediatamente antes de poner en marcha una operación. Forsythe, 1999.

### 2.3. DEFINICIONES

Aunque algunos de los términos enunciados a continuación son ampliamente conocidos y utilizados, es frecuente hacer uso indebido de los mismos. Por ello, resulta evidente la necesidad de definirlos con precisión.

**Antibiótico**, Sustancia química natural procedente del metabolismo de los microorganismos y sus derivados sintéticos que destruyen (biocida) o inhiben el crecimiento de bacterias u otros microorganismos.

[http://uab-gtip.uab.es/Apuntsmicro/Limpieza\\_desinfeccion\\_y\\_esterilizacion.pdf](http://uab-gtip.uab.es/Apuntsmicro/Limpieza_desinfeccion_y_esterilizacion.pdf). Fecha: 150206 Hora: 06:20

**Antiséptico**, Sustancia química que destruyen o inhiben la actividad de la mayoría de los microorganismos, y que son suficientemente inofensivos para no dañar a los tejidos animales, por lo que se aplican sobre la piel y mucosas para prevenir infecciones, pero no se recomiendan para administración interna. Ramírez, 2000.

**Bactericida**, Sustancia o medio que mata o destruye bacterias. NOM-181-SSA1-1998.

Sustancia química que, bajo condiciones definidas, destruye las formas vegetativas bacterianas, pero no necesariamente las esporuladas. Forsythe, 1999.

**Bacteriostático**, Sustancia o medio que tiene la capacidad de inhibir el crecimiento de bacterias, sin matarlas o destruirlas. NOM-181-SSA1-1998.

Sustancia química que, bajo condiciones específicas, previene el desarrollo bacteriano (muchos agentes bactericidas actúan como bacteriostáticos a diluciones bajas). Forsythe, 1999.

**Biocida**, Sustancia química que posee actividad desinfectante o antiséptica, destruye los microorganismos patógenos y no patógenos.

[http://uab-gtip.uab.es/Apuntsmicro/Limpieza\\_desinfeccion\\_y\\_esterilizacion.pdf](http://uab-gtip.uab.es/Apuntsmicro/Limpieza_desinfeccion_y_esterilizacion.pdf). Fecha: 150206 Hora: 06:20

**Conservadores de alimentos**, Sustancias químicas que en concentraciones bajas inhiben el desarrollo de los microorganismos en los productos alimentarios. Dado que los conservadores son biostáticos, para actuar deben estar siempre presentes en el alimento; además de actuar en concentraciones bajas deben tener otras características tales como ser inodoros, insaboros, incoloros, no tóxicos para el consumidor, ser solubles en agua, químicamente estables y no tener efectos acumulativos. Ramírez, 2000.

**Desinfectante**, Cualquier agente, por lo regular químico, capaz de matar las formas en desarrollo, pero no necesariamente las esporas resistentes de microorganismos patógenos.

NOM-120-SSA1-1994.

Definido originalmente en términos médicos como toda sustancia química que destruye los microorganismos causantes de enfermedades, ahora se define, más correctamente, como la sustancia que destruye una gran variedad de microorganismos, pero no necesariamente las esporas bacterianas. Forsythe, 1999.

**Desinfectar o desinfección**, Disminuir los microorganismos hasta un nivel que sean inofensivos para la salud del ser humano. Rosas, 2001.

Reducción del número de microorganismos a un nivel que no dé lugar a contaminación del alimento, mediante agentes químicos, métodos físicos o ambos, higiénicamente satisfactorios. Generalmente no mata esporas. Flores, 1999.

Destrucción de organismos patógenos por medio de la aplicación de productos químicos o procesos físicos. NOM-127-SSA1-1994.

Comprende los procesos implicados en la destrucción de la mayoría de los microorganismos de las superficies y del equipo, pero no necesariamente las esporas bacterianas. Aunque persistan algunos microorganismos viables no afectan a la calidad microbiológica de los alimentos que contactan con las partes desinfectadas. Forsythe, 1999.

**Detergente**, Producto que cuando se añade al agua ayuda a la limpieza. Forsythe, 1999.

Producto jabonoso de origen sintético que altera la tensión superficial de los líquidos, lo que permite realizar la limpieza.

[http://uab-gtip.uab.es/Apuntsmicro/Limpieza\\_desinfeccion\\_y\\_esterilizacion.pdf](http://uab-gtip.uab.es/Apuntsmicro/Limpieza_desinfeccion_y_esterilizacion.pdf). Fecha: 150206 Hora: 06:20

**Esterilización**, Procedimiento fisicoquímico dirigido a destruir toda la flora microbiana.

[http://uab-gtip.uab.es/Apuntsmicro/Limpieza\\_desinfeccion\\_y\\_esterilizacion.pdf](http://uab-gtip.uab.es/Apuntsmicro/Limpieza_desinfeccion_y_esterilizacion.pdf). Fecha: 150206 Hora: 06:20

**Esporicida**, Sustancia química que destruye las esporas bacterianas. Debido a que las esporas bacterianas son una de las formas vegetativas más resistentes a los biocidas, una sustancia esporicida también puede ser una sustancia esterilizante.

[http://uab-gtip.uab.es/Apuntsmicro/Limpieza\\_desinfeccion\\_y\\_esterilizacion.pdf](http://uab-gtip.uab.es/Apuntsmicro/Limpieza_desinfeccion_y_esterilizacion.pdf). Fecha: 150206 Hora: 06:20

**Funguicida**, Agente químico que bajo condiciones definidas destruye los mohos y sus esporas. Forsythe, 1999.

**Germicida**, Agente químico que destruye microorganismos especialmente patógenos, lo que no necesariamente incluye la capacidad de destrucción de esporas. NOM-181-SSA1-1998.

**Higienización**, Término que incluye todas aquellas acciones que ayudan a mantener o mejorar el bienestar físico humano, incluidas la limpieza general de su entorno y la conservación de su salud. Equivale al término inglés “**sanitation**”. Forsythe, 1999.

**Higienizante**, Sustancia que reduce el número de microorganismos a un nivel aceptable. (Esta palabra, muy utilizada en EEUU, es virtualmente sinónima de “desinfectante”). Equivale al término inglés “**sanitizer**”. Forsythe, 1999.

**Límite permisible**, Concentración o contenido máximo o intervalo de valores de un componente, que no causará efectos nocivos a la salud del consumidor. NOM-127-SSA1-1994.

**Limpieza**, Cubre todos los procesos implicados en la eliminación de todo tipo de suciedad de las superficies, pero no los que corresponden a la esterilización. Forsythe, 1999.

**Potabilizar**, Métodos para potabilizar el agua: cloración del agua y ebullición de agua. Rosas, 2001.

Conjunto de operaciones y procesos, físicos y/o químicos que se aplican al agua en los sistemas de abastecimiento públicos o privados, a fin de hacerla apta para uso y consumo humano. NOM-127-SSA1-1994.

**Purificar**, La purificación del agua es un proceso que se realiza con el fin de aumentar la calidad del agua potable, al someterla a un tratamiento físico y/o químico. Métodos Físicos: calor, luz ultravioleta, filtración. Métodos químicos: Plata coloidal, ozono, cloro. Rosas, 2001.

**Saneamiento**, Reducción del número total de microorganismos mediante limpieza. Wildbrett, 2000.

**Suciedad**, Todo residuo alimenticio indeseable, tanto de naturaleza orgánica, como inorgánica, que permanece en el equipo y otras superficies. Forsythe, 1999.

**Superficie limpia**, La que está libre de suciedad de todo tipo y no huele. Por lo tanto, es aquella de la que se han eliminado los restos alimenticios, detergentes y desinfectantes. No contaminará los alimentos que contacten con ella y los microorganismos que posee, si es que tiene alguno, no afectarán la calidad del producto durante su elaboración. Una superficie limpia no es necesariamente estéril. Forsythe, 1999.

**Virucida**, Sustancia química que destruye o inactiva partículas víricas.

### **3. ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ETA)**

Las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA) son ocasionadas por consumir alimentos o bebidas contaminados en cantidades suficientes como para afectar la salud del consumidor. Muchos microbios diferentes causantes de enfermedad, o patógenos, pueden contaminar los alimentos, por lo que hay muchas infecciones diferentes transmitidas por los alimentos.

La mayoría de las enfermedades transmitidas por los alimentos duran poco tiempo y no presentan un riesgo de pérdida de vida. Sin embargo, se ha establecido el hecho que algunos tipos de estas enfermedades pueden tener efectos a largo plazo en la salud. Por ejemplo, éstas pueden causar condiciones artríticas, complicaciones cardíacas, fallo de los riñones y desordenes del sistema nervioso central. En algunos casos las enfermedades transmitidas por los alimentos pueden causar la muerte.

Se han descrito más de 250 enfermedades diferentes transmitidas por los alimentos. La mayoría de estas enfermedades son infecciones, ocasionadas por distintas bacterias, virus y parásitos. Estas diferentes enfermedades tienen muchos síntomas diferentes, por lo que no hay un “síndrome” que sea una enfermedad transmitida por los alimentos. Sin embargo, el microbio o toxina se introduce en el cuerpo a través del conducto gastrointestinal y a menudo ocasiona los primeros síntomas tales como náusea, vómitos, calambres abdominales y diarrea. (Tabla No. 1)

La enfermedad se produce después de que los microorganismos son ingeridos, hay un retardo, llamado periodo de incubación, antes de que comiencen los síntomas de la enfermedad. Este retardo puede oscilar entre horas y días, dependiendo del organismo, y de la cantidad de microorganismos. Durante el periodo de incubación, los microbios pasan a través del estómago al intestino, se adhieren a las células que recubren las paredes intestinales y comienzan a multiplicarse allí. Algunos tipos de microbios permanecen en el intestino, otros producen una toxina que es absorbida en la corriente sanguínea y algunos pueden invadir directamente tejidos corporales más profundos.

**TABLA No. 1 CARACTERÍSTICAS DE LAS ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS**

ENFERMEDAD	AGENTE CAUSANTE	SINTOMAS	TIEMPO MEDIO ANTES DEL COMIENZO DE LOS SÍNTOMAS	ALIMENTOS GENERALMENTE IMPLICADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Bacilosis	<i>Bacillus cereus</i>	Náuseas, vómitos, dolor abdominal	1-16 horas	Productos cocinados, pastas, arroz frito y leche en polvo	Manipulación higiénica y control rígido de temperatura.
Botulismo	Toxinas producidas por el <i>Clostridium botulinum</i>	Dificultad al tragar, hablar, respirar y coordinar; vértigos y doble visión	12-48 horas	Conservas alimenticias de baja acidez, carne y pescados enlatados, pescado ahumado y preparado.	Enlatados, ahumados y procedimientos de fabricación apropiados. Cocer para eliminar toxinas, refrigeración e higiene adecuadas.
<i>Campylobacter</i> (enfermedad alimentaria)	Especies de <i>Campylobacter</i> .	Diarrea, dolor abdominal, retortijones, fiebre, abatimiento, heces sanguinolentas, dolor de cabeza, dolor muscular, desvanecimiento y raramente muerte.	1-7 días.	Aves y carnes rojas	Manipulación, procesado y preparación, almacenamiento de carnes siguiendo prácticas higiénicas.
<i>Escherichia coli</i> O157:H7 (infección)	<i>Escherichia coli</i> O157:H7 enterohemorrágica	Colitis enterohemorrágica, síndrome hemolítico urémico con un 5-10% de mortalidad, dolor abdominal, vómitos, anemia, trombocitopenia, lesión renal aguda con orina sanguinolenta, convulsiones, pancreatitis.	---	Carne de cerdo picada, productos lácteos, carne cruda de vaca, agua, sidra de manzana, mayonesa.	Manipulación higiénica, cocinar a 65 °C o más.

CONTINUA EN LA SIGUIENTE PAGINA...

... CONTINUA TABLA No. 1

ENFERMEDAD	AGENTE CAUSANTE	SINTOMAS	TIEMPO MEDIO ANTES DEL COMIENZO DE LOS SINTOMAS	ALIMENTOS GENERALMENTE IMPLICADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Estafilococia (Enfermedad alimentaria).	Enterotoxina producida por <i>Staphylococcus aureus</i> .	Náuseas, vómitos, espasmos abdominales por gastroenteritis (inflamación de las paredes de estómago e intestinos).	3-6 horas.	Natillas y pastas rellenas de crema, ensaladas de papas, productos lácteos, jamón, lengua y aves.	Pasteurización de alimentos susceptibles, refrigeración e higiene apropiadas.
Hepatitis	Virus de la hepatitis A.	Fiebre, dolor abdominal, náuseas, espasmos, ictericia.	1-7 semanas (aprox. 25 días)	Mariscos crudos de aguas contaminadas, bocadillos, ensaladas, postres.	Lavado a fondo de las manos de los manipuladores de alimentos, manejo higiénico de los alimentos, cocinar a 70 °C.
Listeriosis	<i>Listeria monocytogenes</i>	Meningitis y meningoencefalitis, septicemia listerial, fiebre, intenso dolor de cabeza, náuseas, colapso, coma, influenza falsa, interrupción del embarazo, parto con niño muerto; 30% de muertes infantiles y de adultos inmunocomprometidos.	4 días a varias semanas.	Leche, ensalada de col, quesos, helados, aves, carnes rojas.	Evitar el consumo de alimentos crudos que hayan tenido contacto con animales infectados.

CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA...

... CONTINUA TABLA No. 1

ENFERMEDAD	AGENTE CAUSANTE	SINTOMAS	TIEMPO MEDIO ANTES DEL COMIENZO DE LOS SINTOMAS	ALIMENTOS GENERALMENTE IMPLICADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Salmonelosis (Infección alimentaria).	Infección producida por alguna de las 1200 especies de <i>Salmonella</i> que pueden desarrollarse en el tracto gastrointestinal del consumidor.	Náuseas, vómitos, diarrea, fiebre abdominal, que puede ir seguido de escalofríos y dolor de cabeza.	6-24 horas.	Carne, aves, huevos y productos lácteos poco cocinados o recalentados; son especialmente susceptibles cuando se mantienen excesivo tiempo en refrigeración.	Limpieza e higiene en los manipuladores de alimentos y en el equipo, pasteurización, refrigeración apropiadas y envasado.
Shigellosis (disentería bacilar).	Especies de <i>Shigella</i> .	Náuseas, vómitos, diarrea líquida, fiebre, dolor abdominal, escalofríos y dolor de cabeza.	1-7 días	Alimentos manipulados por trabajadores poco escrupulosos en higiene.	Prácticas higiénicas de los manipuladores de alimentos.
Yersiniasis	<i>Yersinia enterocolitica</i>	Dolor abdominal, fiebre, diarrea, vómitos, erupción cutánea durante 2-3 días y rara vez la muerte.	1-3 días.	Productos lácteos, carne cruda, pescado, verdura fresca.	Manipulación, procesado, preparación y almacenado de los alimentos en condiciones higiénicas.

Fuente: Marriott, 2003.

### **3.1. ESTADÍSTICAS DE ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES REPORTADAS POR EL SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA**

Las estadísticas de enfermedades gastrointestinales reportadas por el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) son enfermedades estadísticamente relevantes para la salud pública de México entre éstas: absceso hepático amibiano, amibiasis intestinal, fiebre tifoidea, giardiasis, intoxicación alimentaria bacteriana, paratifoidea y otras salmonelosis, shigelosis, infección intestinal debida a virus y otros organismos y las mal definidas y otras infecciones intestinales debido a protozoarios.

Complementariamente a éstas, existen otros padecimientos que pueden transmitirse por alimentos, como la brucelosis, la teniasis, la cisticercosis y la hepatitis vírica A o parasitarias como la ascariasis que no generan diarrea.

Las enfermedades diarreicas que potencialmente pueden ser transmitidas por alimento y de las cuales se cuenta con información regular son: fiebre tifoidea, paratifoidea y otras salmonelosis; shigelosis; infecciones intestinales por otros organismos; intoxicación alimentaria bacteriana; amibiasis intestinal; otras enfermedades intestinales por protozoarios y giardiasis.

En la Tabla No. 2 son mostrados los casos registrados en México de 1994 a 2003 de las ETA potenciales y los datos oficiales de la población de 1994 a 2000.

**TABLA NO. 2. CASOS DE ENFERMEDADES POTENCIALMENTE TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS  
EN LA REPÚBLICA MEXICANA DE 1994 A 2003**

<i>Padecimiento</i>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
Cólera	4,075	16,430	1,088	2,356	71	9	5	1	0	0
Fiebre Tifoidea (+)	8,639	8,882	9,149	12,608	11,546	8,893	7,567	7,543	7,889	20,239
Paratifoidea y Otras Salmonelosis (+)	100,342	147,839	151,895	192,967	215,155	181,239	99,722	84,510	80,494	103,815
Shigelosis (+)	15,975	31,278	32,256	38,140	45,372	39,029	36,397	34,266	31,473	27,876
Infecciones Intestinales por otros organismos(+)	2,676,056	3,432,913	4,058,244	4,593,919	5,023,427	4,862,618	5,184,776	5,336,033	5,374,980	4,881,368
Intoxicación Alimentaria Bacteriana (+)	39,476	49,182	48,267	51,820	35,081	42,661	31,665	23,636	21,659	36,552
Amebiasis Intestinal (+)	988,711	1,525,003	1,387,107	1,512,477	1,613,215	1,516,845	1,348,718	1,250,186	1,151,507	1,013,535
Ascenso hepático amebiano	3,541	7,477	6,243	8,560	6,404	6,100	6,380	3,858	3,748	
Otras Inf. Intestinales por Protozoarios (+)		62,454	77,487	100,128	109,876	124,303	119,464	115,208	109,392	122,499
Giardiasis (+)	60,473	70,609	64,830	73,075	78,475	63,056	62,749	57,073	54,236	53,193
Brucelosis	4,083	5,860	5,324	4,955	3,550	2,719	2,171	3,013	2,851	3,008
Hepatitis Virica - A	11,437	14,992	19,213	28,318	18,695	19,199	21,231	20,251	16,807	14,967
Otras Helminthiasis		862,420	829,284	894,232	845,333	737,240	732,373	652,936	594,412	546,459
Teniasis	7,633	6,081	4,649	4,468	3,061	3,195	1,195	711	618	934
Cisticercosis	637	1,608	1,157	987	1,061	920	660	636	570	513
Ascariasis	414,381	514,194	438,803	454,038	453,027	413,515	348,049	304,249	264,845	224,884
(+) Total diarréicas	3,889,672	5,328,160	5,829,235	6,575,134	7,132,147	6,838,644	6,891,058	6,912,313	6,835,378	6,259,077
Total de población	90,165,039	91,606,142	93,181,633	94,732,320	96,254,388	97,361,711	96,959,000			

Fuente: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA

www.dgepi.salud.gob.mx Fecha: 16/04/06 Hora: 10:20

## 4. QUE DEBE DESINFECTARSE

Para evitar enfermedades transmitidas por alimentos en un restaurante, es importante la limpieza y desinfección de:

### 4.1. INSTALACIONES

Todas las superficies en contacto con los alimentos en todas las fases de almacenamiento, preparación y servicio.

### 4.2. EQUIPOS

Todas las piezas del equipo han de ser desinfectadas periódicamente y no sólo después de usarlas. Hazelwood, 1994.

### 4.3. UTENSILIOS

Todos los utensilios deben desincrustarse, lavarse y desinfectarse después de cada uso y antes de manipular productos diferentes a los que previamente se trabajaron (por ejemplo: si se van a manipular productos cocidos después de haber manipulado productos crudos) y al final de la jornada. Arroyo, 2004.

### 4.4. ALIMENTOS

Frutas y verduras, generalmente contienen bacterias procedentes del suelo y manos de los recolectores. Las bacterias procedentes de estos alimentos crudos pueden ser transferidas a las manos y a equipo tal como cuchillos y contaminar los productos cocinados. Johns, 2000.

### 4.5. AGUA Nota aclaratoria

El agua no se “desinfecta”, los términos correctos son:

4.5.1. *“potabilizar”*: que se refiere al conjunto de operaciones y procesos, físicos y/o químicos que se aplican al agua en los sistemas de abastecimiento públicos o privados, a fin de hacerla apta para uso y consumo humano, NOM-127-SSA1-1994. O

4.5.2. *“purificar”*: la purificación del agua es un proceso que se realiza con el fin de aumentar la calidad del agua potable, al someterla a un tratamiento físico y/o químico. Métodos Físicos: calor, luz ultravioleta, filtración. Métodos químicos: Plata coloidal, ozono, cloro. Rosas, 2001

El agua se incluye en este apartado debido a que hay desinfectantes químicos que mencionan en su etiqueta que “desinfectan el agua”.

#### **4.6. MANOS DEL PERSONAL**

El personal debe lavarse las manos y desinfectarlas antes de iniciar el trabajo, después de cada ausencia del mismo y en cualquier momento cuando las manos puedan estar sucias o contaminadas, o cuando exista el riesgo de contaminación en las diversas operaciones del proceso de elaboración. NOM-120-SSA1-1994.

## 5. TÉCNICAS DE DESINFECCIÓN

En restaurantes se pueden aplicar tres técnicas generales de desinfección: desinfección por calor, desinfección mediante radiación y desinfección química.

### 5.1. DESINFECCIÓN POR CALOR

5.1.1. Vapor

5.1.2. Agua caliente

### 5.2. DESINFECCIÓN MEDIANTE RADIACIÓN

### 5.3. DESINFECCIÓN QUÍMICA

5.3.1. Compuestos que liberan cloro

5.3.1.1. Hipocloritos

5.3.1.2. Cloro gaseoso

5.3.1.3. Fosfato trisódico clorado

5.3.1.4. Cloraminas

5.3.1.5. Derivados del ácido isocianúrico

5.3.1.6. Diclorodimetilhidantoína

5.3.2. Yodóforos

5.3.3. Compuestos cuaternarios de amonio

5.3.4. Plata coloidal

5.3.5. Desinfectantes ácidos

5.3.6. Fenol y compuestos relacionados

5.3.6.1. Triclosan

5.3.7. Alcoholes

5.3.7.1. Etanol

5.3.7.2. Isopropanol

5.3.8. Aceites esenciales de origen vegetal

## 5.1. DESINFECCIÓN POR CALOR

### 5.1.1. VAPOR

Cuando se usa vapor, la temperatura de la superficie debe elevarse durante un tiempo determinado por el equipo utilizado.

Las lanzas que emiten chorros de vapor son útiles para desinfectar las superficies de la maquinaria y otras superficies de difícil acceso, o que tengan que desinfectarse sobre el piso del establecimiento. Flores, 1999.

#### VENTAJAS

El calentamiento de las superficies durante la aplicación de vapor de alta temperatura favorece su secado posterior.

#### DESVENTAJAS

- Si la superficie tratada está muy contaminada, puede formarse una costra sobre los residuos orgánicos que impide la penetración del calor necesario para matar a los microorganismos. Marriott, 2003.
- El uso de vapor puede generar problemas al causar la condensación del agua sobre otros equipos o piezas de la estructura. Flores, 1999.

#### USO

El uso de vapor es útil para esterilizar equipo y superficies.

#### OTRAS PROPIEDADES IMPORTANTES

Véase tabla No. 4

#### ESPECTRO DE ACCIÓN

Bacterias Gram positivas y Gram negativas.

#### MECANISMO DE ACCIÓN

Desnaturalización de algunas de las moléculas protéicas de los microorganismos.

### 5.1.2. AGUA CALIENTE

Ésta técnica consiste en la inmersión de objetos (piezas y recipientes pequeños) en agua con una temperatura de 80 °C o más.

La temperatura del agua determina el tiempo de exposición necesario para asegurar la esterilización.

#### VENTAJA

El agua caliente es fácil de conseguir y no es tóxica.

#### DESVENTAJAS

- Las esporas pueden sobrevivir a más de una hora de temperatura de ebullición.
- El agua a esta temperatura escalda las manos no protegidas.

#### USO

Útil para la desinfección de pequeños objetos (piezas pequeñas, utensilios de cocina, recipientes pequeños y piezas desmontables de máquinas). Marriott, 2003.

#### ESPECTRO DE ACCIÓN

Bacterias Gram positivas y Gram negativas.

#### MECANISMO DE ACCIÓN

El calor provoca desnaturalización de proteínas, fusión y desorganización de las membranas y/o procesos oxidantes irreversibles en los microorganismos.

## 5.2. DESINFECCIÓN MEDIANTE RADIACIÓN

Radiación con una longitud de onda de aproximadamente 2.500 Amstrongs en forma de luz ultravioleta o de rayos gamma o catódicos de alta energía.

### VENTAJA

Las radiaciones controlan las infestaciones por insectos, independientemente del momento en que se encuentren de su ciclo vital.

### DESVENTAJA

Limitada eficacia total: los rayos luminosos que deberían impactar realmente sobre los microorganismos, pueden ser absorbidos por el polvo, delgadas películas de grasa y soluciones opacas o turbias.

### USO

En Europa se emplean ahora corrientemente generadores de luz ultravioleta para potabilizar agua, sin embargo, éste método de desinfección se ha restringido a frutas, verduras y especias. Marriot 2003.

### MECANISMO DE ACCIÓN

Producen iones y radicales libres que alteran las bases de los ácidos nucleicos, estructuras proteicas y lipídicas, y componentes esenciales para la viabilidad de los microorganismos, dando lugar a mutaciones en los microorganismos que los incapacitan metabólicamente para producir una enzima esencial y sobreviniendo la muerte bacteriana.

### 5.3. DESINFECCIÓN QUÍMICA

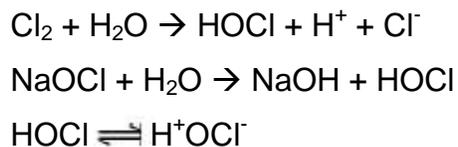
Al considerar los principios activos (ingredientes) de los desinfectantes, debe tenerse en cuenta que son por lo general productos preparados, pudiendo contener uno o varios principios activos.

Para mejorar las propiedades de aplicación, contienen además, otras sustancias (álcalis o ácidos, inhibidores de corrosión y formadores de complejos). Wildbrett, 2000.

#### 5.3.1. COMPUESTOS QUE LIBERAN CLORO.

Características generales de estos compuestos:

Las propiedades químicas del cloro propician que, cuando se mezclan con agua el cloro líquido ( $\text{Cl}_2$ ) y los hipocloritos, se hidrolizan para formar ácido hipocloroso, que se disociará en agua formando un ión hidrógeno ( $\text{H}^+$ ) y un ión hipoclorito ( $\text{OCl}^-$ ), de acuerdo con las reacciones que se expresan más abajo. Cuando se combina el sodio con hipoclorito para formar hipoclorito sódico, son aplicables las siguientes reacciones:



Los compuestos clorados ejercen mayor efecto antimicrobiano con un pH bajo, en el que predomine la presencia de ácido hipocloroso. A medida que aumenta el pH, predomina el ion hipoclorito, que no es tan eficaz como bactericida. Marriott, 2003.

Los compuestos en polvo que liberan cloro se admite que son más estables que los que se presentan en forma líquida. Forsythe, 1999.

## VENTAJAS

- Son desinfectantes económicos.
- Si se aplican soluciones con 200 ppm o menos, no hay necesidad de enjuagar el equipo.
- Se presentan en forma líquida o granulada.
- No resultan afectados por las sales de las aguas duras (salvo si se registran ligeras variaciones debidas al pH).
- No se originan subproductos tóxicos.

## DESVENTAJAS

- Son inestables y desaparecen rápidamente con el calor o con la contaminación con materia orgánica.
- Su eficacia disminuye a medida que aumenta el pH de la solución.
- Son muy corrosivos para el acero inoxidable y otros metales.
- Para evitar la corrosión, deben estar sólo breve tiempo en contacto con el equipo de manipulación de alimentos.
- Se deterioran cuando, durante el almacenamiento, están expuestos a la luz o a temperaturas superiores a 60°C.
- Soluciones con bajo pH pueden formar cloro gaseoso (Cl<sub>2</sub>) tóxico y corrosivo.
- Concentrados en forma líquida, pueden ser explosivos.

## USO REPORTADO EN PUBLICACIONES

Se sabe que el cloro es eficaz como desinfectante en la limpieza mecanizada de acero inoxidable pulido, de acero inoxidable electropulido sin corroer y superficies de policarbono, de teflón, paredes con recubrimiento epóxico, Marriott, 2003., utensilios, alimentos de origen vegetal, Arroyo, 2004., trapos, Rosas, 2001. antiséptico cutáneo (manos) en instalaciones donde se procesan alimentos, aunque existen pocas pruebas que confirmen que su empleo reduce efectivamente el número de bacterias residentes sobre las manos. Los hipocloritos irritan la piel. ICMSF, 1991 También se usa para controlar olores. (Vease tabla No. 3)

## CONCENTRACIÓN CORRIENTE EN USO Y TIEMPO DE CONTACTO

Aunque 200 ppm son efectivas para numerosas superficies, se prefieren 800 ppm para áreas porosas.

Con niveles relativamente bajos de cloro disponible, puede conseguirse una reducción del 90% de la población de la mayoría de los microorganismos en menos de 10 segundos. Las esporas bacterianas son más resistentes a los hipocloritos que las células vegetativas. El tiempo necesario para una reducción del 90% de la población microbiana puede oscilar desde unos 7 segundos a más de 20 minutos. Marriott, 2003.

Antiséptico cutáneo (manos): hasta 50 ppm de cloro libre. ICMSF, 1991. (Vease tabla No. 3)

## OTRAS PROPIEDADES IMPORTANTES

Véase tabla No. 4

## USO SEGÚN FABRICANTES

En las tablas del No. 5 al No. 10 se muestran los usos reportados por los fabricantes en hojas de Información técnica y etiquetas de los productos.

## ESPECTRO DE ACCIÓN

En general los compuestos que liberan cloro son desinfectantes de amplio espectro: tanto a las bacterias Gram positivas, como las Gram negativas, además estos compuestos presentan cierta actividad frente a las esporas bacterianas, Forsythe, 1999 los compuestos liberadores de cloro se ha comprobado que estimulan la germinación de las esporas y a continuación inactivan la espora germinada; condicionalmente contra ciertos virus; son eficaces contra una amplia variedad de hongos.

## MECANISMOS DE ACCIÓN

El ácido hipocloroso, el más activo de los compuestos clorados, parece que mata a la célula microbiana impidiendo la oxidación de la glucosa, oxidando con el cloro los grupos sulfhidrilos de ciertas enzimas importantes en el metabolismo hidrocarbonado. Se ha considerado la aldosa como principal punto de acción, debido a su carácter esencial en el metabolismo.

Otros modos de acción del cloro que se han propuesto son: (1) interrupción de la síntesis proteica, (2) decarboxilación oxidativa de aminoácidos a nitritos y aldehídos, (3) reacciones con ácidos nucleicos, purinas y pirimidinas, (4) desequilibrio metabólico consecuente a la destrucción de enzimas claves, (5) introducción de alteraciones del ácido desoxiribonucleico (DNA) con la subsiguiente pérdida de transformar el DNA, (6) inhibición del aprovechamiento de oxígeno y de la fosforilización oxidativa, acompañado de pérdida de algunas macromoléculas, (7) formación de derivados tóxicos N-cloro de citosina, (8) producción de alteraciones cromosómicas.

La captación de  $P^{32}$  en presencia de cloro ha sugerido la existencia de un cambio destructivo de la permeabilidad de la membrana de la célula microbiana. Marriott, 2003.

Tipos de desinfectantes que liberan cloro:

1. Hipocloritos
2. Dióxido de cloro
3. Fosfato trisódico clorado
4. Cloraminas
5. Derivados del ácido isocianúrico
6. Diclorodimetilhidantoína

A continuación se mencionan las principales características de cada uno:

**5.3.1.1. Hipocloritos.** El ácido hipocloroso (HOCl) es inestable pero muchas de sus sales son invariablemente más estables. En solución estas sales se disocian formando  $\text{OCl}^-$  que es el ion responsable de las propiedades bactericidas de los hipocloritos.

La sal más ampliamente utilizada es el *hipoclorito sódico* ( $\text{NaOCl}$ ) que se vende en el comercio como líquido concentrado que contiene aproximadamente 6-10% de cloro disponible. También se usa el hipoclorito cálcico [ $\text{Ca(OCl)}_2$ ] que se vende en forma de polvo y contiene aproximadamente un 30% de cloro disponible. Las soluciones acuosas mucho más diluidas de hipoclorito sódico se emplean mucho en la industria alimentaria como desinfectantes generales, lo mismo que en los sistemas CIP; las soluciones deben ser recientes y manejarse con cuidado debido a sus propiedades irritantes sobre la piel. En los preparados comerciales se les adicionan, a veces, surfactantes y estabilizantes; los primeros para favorecer las propiedades humectantes y la penetración y los últimos para mejorar su actividad durante un almacenamiento prolongado. Las soluciones de hipocloritos deben mantenerse siempre en la obscuridad o en recipientes opacos; la estabilidad también se facilita si se conservan en un lugar fresco. Las concentraciones corrientes en uso varían entre 50 y 200 ppm de cloro disponible, siendo normales tiempos de contacto de 3 a 30 minutos. Debe tenerse presente que para evitar la posible corrosión de las superficies sensibles, en cada situación específica se empleará la concentración mínima necesaria para alcanzar su efecto bactericida durante el menor tiempo posible.

**5.3.1.2. Dióxido de cloro.** Las principales ventajas del dióxido de cloro ( $\text{ClO}_2$ ) frente al cloro gaseoso son que retiene gran parte de su actividad en presencia de materia orgánica y que es mucho más activo a pH altos. Forsythe 1999.

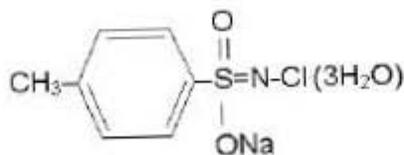
Este compuesto es menos corrosivo que otros desinfectantes clorados, debido a la más baja concentración que se necesita para que sea eficaz. Marriott, 2003.

El dióxido de cloro es usado en Estados Unidos en las plantas de tratamiento de agua. Richardson ,1998.

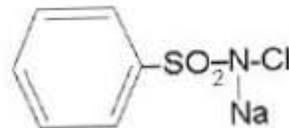
Bajo condiciones normales de pH y de temperatura, el dióxido de cloro es un agente bactericida y virucida eficaz aunque su actividad contra parásitos parece ser limitada. ICMSF, 1998.

**5.3.1.3. Fosfato trisódico clorado.** El fosfato trisódico clorado del comercio ( $4[\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 11 \text{H}_2\text{O}] \text{NaOCl}$ ) cuando se disuelve en agua da una solución tamponada de hipoclorito. Este producto es relativamente caro, se incorpora a menudo a los preparados en polvo. El contenido de cloro disponible es bajo (4%) y se inactiva algo en presencia de materia orgánica. Los compuestos que liberan bromo (por ejemplo bromuro sódico) se incorpora a los productos comerciales para aumentar su poder bactericida.

**5.3.1.4. Cloraminas.** Las cloraminas, por ejemplo, *Cloramina T*, *cloramina B* y *dicloramina T*, son mucho más estables que los hipocloritos en presencia de materia orgánica, pero menos irritantes y tóxicos, si bien su precio ha limitado indudablemente su empleo. De otra parte, a pesar de su contenido de cloro disponible (25-30%) son bactericidas más débiles, salvo a pH mayores de 10 a los que son más activos que los hipocloritos. Las cloraminas liberan cloro lentamente y se emplean frecuentemente cuando el equipo debe sumergirse mucho tiempo en soluciones que liberen cloro, debido a que son muy poco corrosivas; sin embargo, necesitan enjuagarse bien después de su aplicación. A menudo se combinan con los detergentes alcalinos para dar detergentes-desinfectantes.



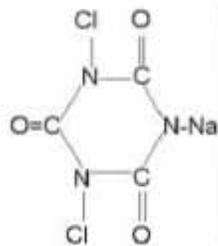
Cloramina T



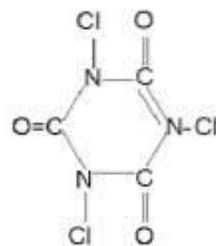
Cloramina B

**5.3.1.5. Derivados del ácido isocianúrico.** Los *ácidos dicloro isocianúrico* y *triclora isocianúrico* tienen niveles muy altos de cloro disponible, pero debido a su baja solubilidad en agua, para la desinfección se emplean generalmente sus sales sódicas; las últimas, que se encuentran en el comercio en forma de polvo, tienen contenidos de cloro ligeramente menores (por ejemplo, 60% el dicloroisocianurato de sodio). Estos compuestos son relativamente caros, estables cuando se almacenan en estado seco, no irritantes y liberan cloro lentamente, mantienen su poder bactericida en un amplio rango de pH (6-10). También se utilizan en preparados a base de detergentes alcalinodesinfectantes.

Dicloroisocianurato sódico

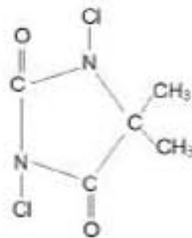


Ácido tricloro isocianúrico



**5.3.1.6. Diclorodimetilhidantoína.** Cuando este compuesto es puro es insoluble en agua por lo que se emplea la de grado técnico en polvo con una pureza del 25% aproximadamente que proporciona sobre un 16% de cloro disponible. En muchos aspectos la diclorodimetilhidantoína es similar a otros compuestos orgánicos que liberan cloro, pero es la que presenta más poder bactericida en condiciones ácidas.

1,3-Dicloro-5,5-dimetilhidantoína



### 5.3.2. YODOFOROS

Los yodóforos son mezclas solubles de yodo con un surfactante que actúa como transportador del yodo. Los yodóforos pueden ser considerados, por lo tanto, como detergentes desinfectantes, aunque el poder detergente depende de la cantidad de surfactante de la mezcla. A los yodóforos se les adiciona un componente ácido, corrientemente ácido fosfórico, para disminuir el pH de la solución, esto se debe a que son más activos en el rango de pH 3-5, intervalo en que el ácido fosfórico actúa como tampón. Forsythe, 1999.

El complejo portador del yodo libera a un ión triyoduro intermediario que, en presencia de ácido, se convierte rápidamente en ácido hipoyodoso y yodo diatómico (molecular). Tanto el ácido hipoyodoso como el yodo diatómico son las formas antimicrobianas de los desinfectantes portadores de yodo.

#### VENTAJAS

- Los desinfectantes yodados son más estables en presencia de materia orgánica que los compuestos clorados.
- En forma concentrada, los yodóforos tienen una larga vida comercial.
- Debido a que las soluciones de yodo son ácidas, éstas no se ven afectadas por las aguas duras, por lo que evitan la acumulación de sales minerales si se utilizan regularmente. Sin embargo, los depósitos minerales ya existentes no desaparecen con la aplicación de desinfectantes yodados.

## DESVENTAJAS

- En solución, el yodo puede perderse por evaporación, esta pérdida es especialmente rápida cuando la temperatura de la solución es mayor a 50 °C, puesto que el yodo tiende a sublimarse.
- El yodo puede ser absorbido por materiales plásticos con el resultado de decoloraciones y alteraciones diversas.
- Los compuestos yodados cuestan poco más que los clorados y pueden ocasionar sabores extraños en algunos productos.
- Son menos eficaces contra las esporas bacterianas y bacteriófagos que los compuestos clorados.
- Su eficacia es escasa con temperaturas bajas, y son muy sensibles a cambios de pH.
- Requiere de un enjuague posterior a fondo.

Marriott, 2003.

## USO REPORTADO EN PUBLICACIONES

Los yodóforos son útiles en la limpieza y desinfección de equipos y superficies, utensilios, alimentos de origen vegetal y como antisépticos de la piel Arroyo, 2004, Marriott, 2003 (Véase tabla No. 3)

## CONCENTRACIÓN CORRIENTE EN USO, TIEMPO DE CONTACTO, pH ÓPTIMO

Se aplican a razón de 12,5 a 25 ppm, Las soluciones de este desinfectante alcanzan su máximo efecto con pH de 2,5 a 3,5.

Se puede trabajar con temperaturas de hasta 50 °C y con concentraciones de yodo entre 10 y 100 ppm. (Véase tabla No. 3)

## OTRAS PROPIEDADES IMPORTANTES

Véase tabla No. 4

## USO SEGÚN FABRICANTES

En la tabla No. 11 se muestran los usos reportados por los fabricantes en hojas de Información técnica y etiquetas de los productos.

## ESPECTRO DE ACCIÓN

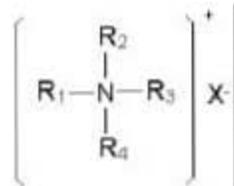
Los compuestos yodados no selectivos matan las células vegetativas, esporas y virus.

## MECANISMO DE ACCIÓN

El modo en que el yodo desarrolla su acción antibacteriana no se ha estudiado en detalle. Parece que el yodo diatómico rompe los enlaces que mantienen la proteína celular e inhibe la síntesis protéica. Marriott, 2003.

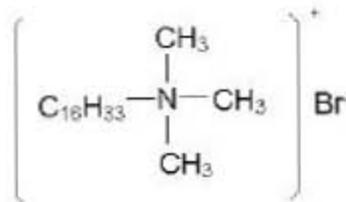
### 5.3.3. COMPUESTOS CUATERNARIOS DE AMONIO

Los compuestos de amonio cuaternario, conocidos como “cuaternarios”, “quats” y “QACs” son esencialmente sales de amonio con algunos o con todos los átomos del ion  $(\text{NH}_4)^+$  sustituidos por grupos alquilo o arilo; el anión generalmente es un cloruro o bromuro. La fórmula general es, por tanto:

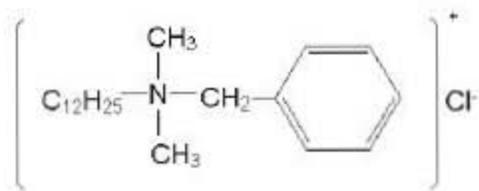


donde  $\text{R}_1, \text{R}_2, \text{R}_3$  y  $\text{R}_4$  representan uno o más grupos alquilo o arilo que sustituyen al hidrógeno y  $\text{X}^-$  representa un haluro: o  $\text{Cl}^-$  o  $\text{Br}^-$ . El catión es la parte activa de la molécula, mientras que el anión es sólo importante en lo que concierne a la solubilidad del QAC. Ejemplos de los desinfectantes QACs más corrientemente utilizados son los siguientes: bromuro de cetiltrimetil-amonio y cloruro de laurildimetilbencil-amonio. Forsythe, 1999.

Bromuro de cetiltrimetilamonio



Cloruro de laurildimetilbencilamonio



Los QACs forman una película bacteriostática tras ser aplicados a las superficies.

Marriott, 2003.

Como detergentes, los QACs son también llamados surfactantes o tensoactivos: reducen la tensión superficial de una solución acuosa y ofrecen un efecto humectante y emulsionante, lo que facilita el contacto con los objetos a limpiar. Son utilizados como parte de la formulación de productos de limpieza y desinfectantes aunque muchos de ellos tienen actividad antimicrobiana propia. Sus estructuras moleculares poseen una porción hidrofóbica y una hidrofílica que permite clasificarlos en detergentes no iónicos, aniónicos, catiónicos y anfóteros. Gallardo, 2005.

## VENTAJAS

- Incoloros e inodoros.
- Estables en presencia de materia orgánica.
- Resistentes a la corrosión de metales.
- Estables ante fluctuaciones de temperatura.
- No irritan la piel.
- Eficaces con pH alto.
- No tóxicos.
- Buenos surfactantes.
- Los cuaternarios son estables incluso en soluciones diluidas y cuando están concentrados pueden almacenarse por mucho tiempo sin que pierdan su actividad.

Forsythe, 1999.

## DESVENTAJAS

- Eficacia limitada (incluida ineficacia contra la mayoría de los gérmenes gram negativos, salvo *Salmonella* y *Escherichia coli*).
- Incompatibles con detergentes sintéticos aniónicos.
- Formación de película en la manipulación de alimentos y en el equipo procesador de éstos. Marriott, 2003.
- Su actividad es neutralizada en presencia de fosfolípidos, metales e iones. Se acumulan en aguas residuales y medio ambiente. Ramírez, 2000.

## USO REPORTADO EN PUBLICACIONES

Se utilizan con máxima frecuencia en suelos, paredes, equipo y utensilios. Tienen buena capacidad de penetración, lo que les hace valiosos para superficies porosas, lavado de frutas, legumbres y carnes destinadas a la conservación, también se utilizan para controlar olores. Gallardo, 2005, Marriott, 2003. (Véase tabla No. 3)

## CONCENTRACIÓN CORRIENTE EN USO Y TIEMPO DE CONTACTO

Habitualmente se utilizan a concentraciones entre 50 y 500 ppm, a temperaturas mayores de 40°C y con tiempos de contacto que varían entre 1 y 30 minutos.

(Véase tabla No. 3)

## OTRAS PROPIEDADES IMPORTANTES

Véase tabla No. 4

## USO SEGÚN FABRICANTES

En las tablas No. 12 y 13 se muestran los usos reportados por los fabricantes en hojas de Información técnica y etiquetas de los productos.

## ESPECTRO DE ACCIÓN

Los QACs son bactericidas muy activos frente a las bacterias Gram positivas, siendo menos eficaces frente a las Gram negativas, salvo que se les haya añadido secuestrantes; las esporas bacterianas son relativamente resistentes, si bien previenen su desarrollo. Las superficies, después de desinfectadas con QACs, presentan una película bacteriostática debida a la absorción del desinfectante en la superficie; esta película evita el crecimiento subsiguiente de las bacterias residuales. Forsythe, 1999. Inactivos contra virus. Marriott, 2003.

## MECANISMOS DE ACCIÓN

La porción hidrófoba penetra en las membranas, mientras que el grupo polar catiónico se asocia con los fosfatos de los fosfolípidos, provocando alteraciones en dichas membranas, reflejadas en la pérdida de su semipermeabilidad, con salida de metabolitos de N y P desde el citosol. Es entonces cuando el detergente puede entrar al interior celular, con un efecto secundario de desnaturalización de proteínas.

<http://fai.uneec.edu.ar/biologia/microgeneral> Fecha:200206 Hora: 04:50

#### 5.3.4. PLATA COLOIDAL

La mayoría de los metales presenta la propiedad llamada "*oligodinamia*" que significa "*efecto o poder en pequeña cantidad*". Metales como la plata, el cobre, el mercurio, el manganeso y el hierro, entre otros, son potenciales desinfectantes del agua. Sin embargo, solo la plata ha tenido algún uso en la desinfección del agua para consumo humano y como tal ha sido utilizada desde la antigüedad.

La plata no es particularmente tóxica para los seres humanos y al ser ingerida, el cuerpo absorbe solo fracciones muy pequeñas de ella. En ciertos tratamientos médicos que usan dosis altas del metal se ha detectado descoloramiento de la piel, pelo y uñas (argirosis), pero en las concentraciones que se utilizan para desinfectar el agua, no se ha observado ese inconveniente. La OMS no ha propuesto un valor guía para la plata en el agua de bebida, precisamente por esa relativa seguridad que manifiesta. En el tratamiento con plata no se producen sabores, olores ni colores anormales en el agua.

La plata solo tiene propiedades desinfectantes en su estado coloidal, esto es cuando se presenta en partículas extremadamente pequeñas que permanecen en suspensión y que por su tamaño se cargan eléctricamente con mucha facilidad. En ese estado también es conocida como proteína de plata, sales de plata, proteína de plata ligera y proteína de plata fuerte. Las sales que se utilizan son: cloruro de plata y yoduro de plata.

#### VENTAJAS

- No produce sabor, olor ni color en el agua tratada y no hay formación de productos adicionales.

## DESVENTAJAS

- Resulta difícil controlar la dosificación por falta de un método simple de análisis de laboratorio. El método más efectivo es la dosificación del agua con cantidades controlables de plata; es decir, el control se efectúa básicamente en la dosificación y no en el control analítico después de la misma.
- Los costos de producción son altos. Se estima que el costo de la desinfección con plata resulta 200 a 300 veces superior al costo de la cloración. [www.cepis.ops-oms.org/bvsacg/fulltext/desinfeccion/capitulo9.pdf](http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacg/fulltext/desinfeccion/capitulo9.pdf) Fecha 180106 Hora: 19:10.
- La eficacia se ve limitada por los cloruros y la presencia de excesiva sustancia orgánica. Wildbrett, 2000.
- El mecanismo de desinfección puede ser revertido por adición de H<sub>2</sub>S o compuestos que contengan el radical –SH. Ramírez, 2000.

## USO REPORTADO EN PUBLICACIONES

Agua, alimentos de origen vegetal. Arroyo, 2004.

## CONCENTRACIÓN CORRIENTE EN USO Y TIEMPO DE CONTACTO

Las dosis recomendadas para una alta eficiencia germicida están en el rango de 25 a 75 microgramos de plata por litro (0,025 – 0,075 mg/l).

## USO SEGÚN FABRICANTES

En la tabla No. 14 se muestran los usos reportados por los fabricantes en hojas de Información técnica y etiquetas de los productos.

## ESPECTRO DE ACCIÓN

La plata en su forma coloidal no elimina a los virus, pero se considera de gran eficacia para destruir diversas bacterias. [www.cepis.ops-oms.org/bvsacg/fulltext/desinfeccion/capitulo9.pdf](http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacg/fulltext/desinfeccion/capitulo9.pdf) Fecha

180106 Hora: 19:10

## MECANISMO DE ACCIÓN

Inactivación de enzimas por precipitación de proteínas (lesión irreversible) o por combinación con radicales de las enzimas. Ramírez, 2000.

### 5.3.5. DESINFECTANTES ÁCIDOS

Los desinfectantes ácidos se consideran toxicológicamente seguros, biológicamente activos y con frecuencia se utilizan para combinar las fases de enjuagado y desinfección. Se emplean con máxima frecuencia ácidos orgánicos como los ácidos acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), láctico ( $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$ ), propiónico ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ ) y fórmico ( $\text{HCOOH}$ ). Los ácidos neutralizan el exceso de alcalinidad que queda después de aplicar el compuesto limpiador.

En 1990, los desinfectantes ácidos orgánicos fabricados con compuestos de amonio cuaternario, se comercializaron con el nombre de desinfectantes quat ácidos. Marriott, 2003.

Secretaría de Salud, en el Manual de manejo higiénico de los alimentos, menciona que en la actualidad han surgido muchas sustancias orgánicas con base en productos cítricos, tienen poder germicida sobre una gran variedad de microorganismos. Rosas, 2001.

#### VENTAJAS

- Estables al calor y ante la materia orgánica, cuentan con características no volátiles y pueden calentarse a cualquier temperatura inferior a  $100^\circ\text{C}$  sin perder fuerza.
- Generan poca espuma, lo que les hace adecuados para la limpieza CIP de los equipos.
- No son selectivos, permitiendo destruir todas las células vegetativas.
- De uso seguro en la mayoría de las superficies de manipulación de alimentos (baja toxicidad, se desdoblán en contacto con agua, oxígeno y ácido acético).
- Toleran un amplio margen de pH.
- Eficaces contra biopelículas.
- Permiten combinar la fase de desinfección con la de enjuague ácido.

## DESVENTAJAS

Elevado costo, el olor, poder irritante, tendencia a la corrosión del hierro y otros metales, falta de eficacia en presencia de materia orgánica, y menor efectividad contra levaduras y mohos que algunos otros desinfectantes.

## USO REPORTADO EN PUBLICACIONES

Estos compuestos son particularmente efectivos sobre superficies de acero inoxidable. Véase tabla No. 2.

## CONCENTRACIÓN CORRIENTE EN USO

La aplicación de desinfectantes ácidos es a razón de 125-250 ppm. Véase tabla No. 3.

## USO SEGÚN FABRICANTES

En la tabla No 15 se muestran los usos reportados por los fabricantes en las hojas de Información técnica de los productos, (considerando a los cítricos como desinfectantes ácidos)

## ESPECTRO DE ACCIÓN

Los desinfectantes ácidos son de acción rápida y eficaz contra bacterias, levaduras, mohos y virus, desarrollan una elevada actividad antimicrobiana contra los gérmenes psicrotróficos.

## MECANISMO DE ACCIÓN

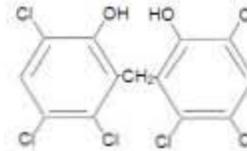
Como las bacterias tienen carga superficial positiva y los surfactantes cargados negativamente reaccionan con ellas, las paredes celulares se tornan permeables, con lo que se altera el funcionamiento celular. Estos desinfectantes matan los microbios penetrando en su interior y rompiendo la membrana celular; disocian luego la molécula ácida y, como consecuencia, acidifican el interior. Marriott, 2003.

### 5.3.6. FENOL Y COMPUESTOS RELACIONADOS

A partir del fenol se han derivado un amplio grupo de principios activos: cresoles, xilenoles con diversos sustitutos, derivados halogenados, etc.

Los compuestos fenólicos se disuelven bien en agua como fenolatos. Estas soluciones tienen reacción alcalina.

Hexaclorofenol



#### VENTAJAS

- Muchos compuestos fenólicos son potentes bactericidas.
- Eficaz en presencia de abundante suciedad. Wildbrett, 2000.
- Germicidas de acción prolongada. Ramírez, 2000.

#### DESVENTAJAS

- Los compuestos fenólicos no se emplean como desinfectantes en las fábricas de alimentos debido a sus fuertes olores y a la posibilidad de que los transmitan a los alimentos. Hayes 1993., Forsythe, 1999.
- Son capaces de teñir los alimentos por contacto. Los alimentos pueden teñirse incluso por sus vapores producidos en la misma habitación. Johns, 2000.
- Muy tóxicos e irritantes, no afectan a las esporas. Ramírez, 2000.

#### USO REPORTADO EN PUBLICACIONES

Utilizados para la desinfección de sanitarios, cuartos de vestir y áreas de depósito de basura, Flores, 1999.,Ramírez, 2000.higiene de manos.

#### CONCENTRACIÓN CORRIENTE EN USO

Las concentraciones eficaces son muy variables, de acuerdo con el principio activo utilizado. Unas veces están por debajo de 1.000 ppm y otras por encima de 10.000 ppm.

Wildbrett, 2000.

Se emplean en solución acuosa al 5%, su actividad aumenta con la temperatura, los ácidos y los detergentes.

## USO SEGÚN FABRICANTES

En la tabla No. 16 se muestran los usos reportados por los fabricantes en las etiquetas de los productos, (considerando al triclosan como un fenol halogenado)

## ESPECTRO DE ACCIÓN

Los fenoles son bactericidas potentes, de acción prolongada.

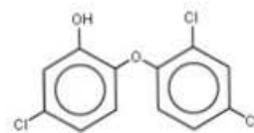
## MECANISMO DE ACCIÓN

Ruptura de la membrana e inactivación de enzimas por desnaturalización y precipitación de proteínas. Ramírez, 2000.

5.3.6.1. **Triclosán**, (5-cloro-2-(2,4-diclorofenoxi)fenol) es un potente agente antibacteriano y fungicida. En condiciones normales se trata de un sólido incoloro con un ligero olor a fenol.

Triclosán

(5-cloro-2-(2,4-diclorofenoxi)fenol)



El triclosan es poco soluble en agua pero se disuelve en presencia de bases. Además es soluble en etanol, cloroformo y muchos disolventes orgánicos.

## USO REPORTADO EN PUBLICACIONES

El triclosán está presente en muchos productos cosméticos (jabones, desodorantes, pastas de dientes etc.) como agente desinfectante. <http://es.wikipedia.org/wiki/Triclos%C3%A1n> Fecha: 130206 Hora:

08:19

## ESPECTRO DE ACCIÓN Y MECANISMOS DE ACCIÓN

Es más activo frente a bacterias Gram positivas que frente a las Gram negativas. Las concentraciones de uso contienen entre 0,2-2% de triclosan. Este producto actúa sobre la membrana plasmática y la síntesis de RNA, ácidos nucleicos y proteínas.

### 5.3.7. ALCOHOLES

Los alcoholes etílico e isopropílico al 70% reducen rápidamente la cantidad de microorganismos de la piel, pero no tienen actividad residual. Se utilizan de forma habitual en la antisepsia cutánea y en la desinfección de las manos. En éste último caso, después de un lavado minucioso de las manos con agua y jabón, se aplicará la solución alcohólica durante 1 minuto (o hasta que se evapore la solución). Sin embargo, su uso continuado elimina la capa lipídica de la piel produciendo irritación y sequedad. Actualmente, se están comercializando nuevos productos que incluyen, junto con el alcohol, emolientes para reducir estos efectos adversos.

[http://uab-gtip.uab.es/Apuntsmicro/Limpieza\\_desinfeccion\\_y\\_esterilizacion.pdf](http://uab-gtip.uab.es/Apuntsmicro/Limpieza_desinfeccion_y_esterilizacion.pdf) Fecha: 15/02/06 Hora: 06:20

#### ESPECTRO DE ACCIÓN

Los alcoholes poseen una rápida acción y amplio espectro de actividad, actuando sobre bacterias Gram negativas y Gram positivas, incluyendo micobacterias, hongos y virus, pero no son esporicidas. Debido a la falta de actividad esporicida, los alcoholes no son recomendados para esterilización.

#### MECANISMO DE ACCIÓN

Los alcoholes desorganizan las bicapas lipídicas penetrando en la región hidrocarbonada de los lípidos.

Su acción desinfectante mejora conforme aumenta la longitud de la cadena alifática de los alcoholes, hasta aquellos con 8 a 10 átomos de carbono, ya que los alcoholes de cadenas más largas de C10 tienen una baja solubilidad en agua.

5.3.7.1. **Etanol**, el etanol es más efectivo en soluciones acuosas entre 50-70%, ya que para su mejor acción se implica la intervención del agua. A 100% de pureza es poco efectivo.

#### DESVENTAJAS

Irritantes, no afectan a esporas ni virus, reaccionan con materia orgánica.

#### USO REPORTADO EN PUBLICACIONES

Antisépticos locales, mayor actividad en solución alcohólica al 50-70%.

#### USO SEGÚN FABRICANTES

En la tabla No. 17 se muestran los usos reportados por los fabricantes en las etiquetas de los productos.

#### MECANISMO DE ACCIÓN

Afecta la pared y membrana por solubilización de lípidos y desnaturalización de proteínas. Ramírez, 2000.

5.3.7.2. **Isopropanol**, es menos volátil y más efectivo que el etanol, sin embargo, su efecto tóxico es mayor y más duradero.

### 5.3.8. ACEITES ESENCIALES DE ORIGEN VEGETAL

Desde la antigüedad, y de modo empírico, se vienen usando algunos aceites esenciales de plantas como conservadores y antisépticos, ya que como se ha podido comprobar, contienen terpenos y esteroides. Pine, 1990.

á-Pineno

(Pino)



Limoneno

(Cítricos)



### USO SEGÚN FABRICANTES

En la tabla No. 18 se muestran los usos reportados por los fabricantes en las etiquetas de los productos.

## ÁREAS, DESINFECTANTES Y CONCENTRACIÓN

La tabla No. 3 asigna a cada área o condición específica uno o varios desinfectantes usados en restaurantes, su concentración de uso se expresa en ppm (partes por millón); *estos datos fueron tomados de diferentes publicaciones, para cada caso específico se recomienda seguir las indicaciones del proveedor con respecto al área, producto y tiempo de contacto con el desinfectante.*

**TABLA No. 3 ÁREAS O CONDICIONES ESPECÍFICAS EN QUE SE RECOMIENDAN DETERMINADOS DESINFECTANTES**

ÁREA O CONDICIÓN ESPECÍFICA	DESINFECTANTE RECOMENDADO	CONCENTRACIÓN (ppm)
Superficies de acero	Hipoclorito	200
	Yodóforo	25
	Quat	200
	Desinfectante ácido	130
Superficies de aluminio	Yodoforo	25
	Quat	200
Superficies de concreto	Hipoclorito	1000-5000
	Yodóforo	500-800
	Quat	500-800
Superficies de teflón	Hipoclorito	100-200
	Yodóforo	25
Paredes con recubrimiento epóxico	Hipoclorito	100-200
	Quat	200
Interiores de refrigerador	Quat	500-800
Limpieza CIP	Desinfectante ácido	130
Utensilios	Hipoclorito	50
	Yodóforo	25
Frutas y verduras	Hipoclorito	25
	Yodoforo	12
Agua para beber	Hipoclorito	0,3 a 2
Lavado de manos	Hipoclorito	50
	Yodóforo	25
	Desinfectante ácido	130
Control de olores	Hipoclorito	100-200
	Quat	250

Fuente: Adaptado de Marriott, 2003 y Troller, 1993.

A continuación se muestran propiedades importantes de algunos desinfectantes usados comúnmente en restaurantes.

**TABLA No. 4. PROPIEDADES DE ALGUNOS DESINFECTANTES**

<b>PROPIEDADES</b>	<b>VAPOR</b>	<b>COLORO</b>	<b>YODÓFOROS</b>	<b>AMONIOS CUATERNARIOS</b>
<b>Eficaz contra Bacterias Gram positivas</b>	Óptimo	Bueno	Bueno	Bueno
<b>Eficaz contra Bacterias Gram negativas</b>	Óptimo	Bueno	Bueno	Malo
<b>Esporas</b>	Bueno	Bueno	Malo	Regular
<b>Corrosivo</b>	No	Si	Ligeramente	No
<b>Toxicidad dilución habitual</b>	---	Ninguna	Depende de un agente humectante	Moderada
<b>Afectado por la dureza del agua</b>	No	No	Ligeramente	Si
<b>Efecto sobre la piel</b>	Quemadura	Alguno	Si, algunas personas	No
<b>Afectado por la materia orgánica</b>	No	Mucho	Algo	Poco
<b>Facilidad de medida</b>	Pobre	Excelente	Excelente	Excelente
<b>Incompatible con</b>	Materias sensibles a altas temperaturas	Fenoles, aminas, metales blandos	Almidón, plata	Agentes humectantes aniónicos, jabones, madera, tela, celulosa, nylon
<b>Estabilidad de uso</b>	---	Se disipa rápidamente	Se disipa lentamente	Estable

CONTINUA EN LA SIGUIENTE PAGINA...

... CONTINUA TABLA No. 4

<b>PROPIEDADES</b>	<b>VAPOR</b>	<b>CLORO</b>	<b>YODÓFOROS</b>	<b>AMONIOS CUATERNARIOS</b>
<b>Estabilidad en solución caliente (&gt; 66 °C)</b>		Inestable, algunos compuestos estables	Muy inestables	Estable
<b>Olor</b>	Ninguno	A cloro	A yodo	Ninguno
<b>Sabor</b>	Ninguno	A cloro	A yodo	Ninguno
<b>Deja residuos activos</b>	No	No	Si	Si
<b>Pruebas para la actividad química residual</b>	No necesariamente	Simple	Simple	Difícil
<b>Nivel máximo permitido por USDA y FDA</b>	Sin límite	200 ppm	25 ppm	200 ppm
<b>Costo</b>	Caro	Muy barato	Barato	Caro
<b>Efectivo a pH neutro</b>	Si	Si	No	Si

Fuente: Adaptado de ICMSF, 1991, Marriott, 2003.

*Con la finalidad de tener una visión general de los desinfectantes usados comúnmente en restaurantes, se realizaron las siguientes tablas:*

**TABLAS No. 5 al No. 18.**

**USO DE DIFERENTES DESINFECTANTES COMERCIALES, SEGÚN FABRICANTES**

Muestran diferentes productos comerciales utilizados para desinfectar, esta propiedad la mencionan en su etiqueta o en la información técnica del producto. Estas tablas tienen la siguiente información: que desinfectan, dilución del producto, tiempo de contacto y algunas observaciones que marcan los fabricantes. Se realizaron en forma de tablas para poder comparar productos con ingredientes similares. Se procuró respetar las indicaciones de los fabricantes en cuanto a unidades de medida y forma de indicar las diluciones. Se presentan productos que se pueden comprar en centros comerciales y otros que son de uso institucional. En las tablas se menciona el producto químico desinfectante como ingrediente.

**TABLA No. 19**

**USO DE DESINFECTANTES COMERCIALES (COMPENDIO)**

Esta tabla es un compendio de las tablas No. 5 al No. 18, donde se muestra el uso de desinfectantes en restaurantes. Los productos se ordenaron de la siguiente manera:

**INSTALACIONES**

Áreas y superficies (pisos, paredes)

Mesas de trabajo, gabinetes

Fregaderos

Muebles de baño: lavabos e inodoros

Basureros

**EQUIPOS**

Refrigeradores

Congeladores

Estufas y hornos

Licadoras, procesadores de alimentos

## UTENSILIOS

Trastes, loza, cubiertos, ollas

Tablas de corte

Recipientes de plástico

## ALIMENTOS

Vegetales, verduras, frutas, hortalizas

Pescados y mariscos, conchas, almejas

Cerdo, res, vísceras, aves, huevo

AGUA (para beber, almacenada o tinacos) HIELO

## MANOS

### **TABLA No. 20.**

#### **APLICACIONES O USOS DE DIFERENTES DESINFECTANTES COMERCIALES MENCIONADOS POR LOS FABRICANTES.**

Se muestran las aplicaciones o usos mencionados por los fabricantes de sus productos en la información técnica o etiqueta.

### **TABLA No. 21**

#### **SERVICIO DE ATENCIÓN A CLIENTES**

Se muestran los nombres de las empresas que fabrican los desinfectantes referidos en las tablas No. 5 al No. 18, además de la dirección, teléfono(s), fax, e-mail, página web; estos datos fueron tomados de Información técnica o etiqueta de cada producto.

## USO DE DIFERENTES DESINFECTANTES COMERCIALES, SEGÚN FABRICANTES

**TABLA No. 5. HIPOCLORITO DE SODIO**

	1	2	3	4	5
<b>Ingrediente</b>	Hipoclorito de sodio. Contiene 6% de cloro libre	Hipoclorito de sodio. Contiene 6% de cloro libre	Hipoclorito de sodio. Contiene 5% de cloro libre	Hipoclorito de sodio al 6% de cloro activo	Hipoclorito de sodio al 10%.
<b>Superficies</b>					Limpiar con detergente, enjuagar. 1.25 g/L agua 2 minutos No enjuagar
<b>Pisos</b>		¼ taza (240 mL)/ ½ cubeta con agua. Limpiar Mantener humedecido 5 minutos.	1 taza / ½ cubeta con agua. Limpiar		
<b>Fregadero de cocina</b>			1 taza / 4 tazas de agua. Limpiar, enjuagar		
<b>Lavabos</b>	Aplicar directamente ¼ de taza (60 mL) 10 minutos	Aplicar directamente ¼ de taza (60 mL) 10 minutos Enjuagar			
<b>Inodoros</b>	Aplicar directamente ¼ de taza (60 mL) 10 minutos	Aplicar directamente ¼ de taza (60 mL) 10 minutos Enjuagar	Vertir directamente ½ taza. Cepillar. 5 minutos Enjuagar		
<b>Basureros</b>			Lavar, enjuagar, cepillar por dentro con 1 cucharada por cada 4 L de agua. 1 minuto Dejar secar al aire.		

CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA...

... CONTINUA TABLA No. 5

	1	2	3	4	5
<b>Refrigeradores y congeladores</b>			Lavar, enjuagar, frotar las superficies con 1 cucharada por cada 4 L de agua. 1 minuto Dejar secar al aire		
<b>Trastes</b>		Desodorización ¼ de taza (60 mL)/1 L agua 5 minutos Enjuagar			
<b>Recipientes de plástico</b>		Desodorización Aplicar directo, mantener en contacto 5 minutos Enjuagar			
<b>Verduras y frutas</b>	(de superficies no rugosas) 10 gotas / 1 L 5 minutos No enjuagar	(de superficies no rugosas) 10 gotas / 1 L agua 5 minutos No enjuagar	Lavar con agua y jabón 1 cucharada / 4 L de agua. 2 minutos Ecurrir Secar al aire.	Lavar con agua y jabón 5 gotas/1 L 30 minutos No enjuagar	Limpie. 37,5 g en 200 L de agua (5 onzas/200 galones) 2 minutos Sólo enjuagar si la fruta se va a empacar
<b>Huevo</b>					Limpia 15 g/10 L agua. La temperatura del saneador no debe exceder 54.5 °C. Pulverizar y dejar secar No enjuagar

CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA...

... CONTINUA TABLA No. 5

	1	2	3	4	5
<b>Agua</b>	Desinfección 2 gotas / 1 L agua 15 minutos	Desinfección 2 gotas / 1 L agua 15 minutos	Desinfección Filtrar. 2 gotas (para agua clara) o 4 gotas (para agua turbia) / 1 L de agua. 30 minutos El agua deberá tener un ligero olor a cloro. Si no, repita la dosis.	Para prevenir el cólera 2 gotas/1 L agua Tapar el recipiente 30 minutos	Cloración Utilizar de 0,1 a 0,5 ppm de cloro disponible. Utilizar el estuche de prueba de cloro para la determinación de las concentracion es apropiadas y de la cantidad de cloro residual.
<b>Agua Almacenada o tinacos</b>	10 mL / 100 L 15 minutos	10 mL / 100 L agua 15 minutos			
<b>Manos</b>	4 mL / 1 L agua 15 seg. o más	4 mL / 1 L agua 15 seg. o más			Lavar y enjuagar manos. Sumergir 0,6 gramos por L (1/2 onza por 6 galones)
<b>Revisado</b>	040206	290106	290106	290106	290106
<b>Fuente</b>	Etiqueta del producto	Etiqueta del producto	Etiqueta del producto	Información técnica y etiqueta del producto	Información técnica del producto

1: BLANCATEL 2:CLORALEX 3:CLOROX 4:LOS PATITOS 5:XY-12

**TABLA No. 6. DIÓXIDO DE CLORO**

	6	7
<b>Ingrediente</b>	Contenido de dióxido de cloro: 9,9% mínimo	Cada 100 mL de solución contienen: dióxido de cloro 10% en volumen.
<b>Paredes y pisos</b>	20 mL /L agua	20 mL /L agua
<b>Utensilios en general</b>	2-6 mL /L agua	2-6 mL /L agua
<b>Verduras y frutas</b>		Lavar. 5 gotas / 1 L agua 20 minutos
<b>Pescados y mariscos</b>		5 gotas/1 L agua 20 minutos
<b>Agua</b>	2 L / 20 000 L agua	Purificación 2 gotas / 1 L agua 20 minutos  40 gotas / 20 L de agua 20 minutos
<b>Revisado</b>	290106	290106
<b>Fuente</b>	Información técnica del producto	Información técnica y etiqueta del producto

6: BACTOFUN CD-500 7:GACIDIN CLORO

**TABLA No. 7. DICLOROISOCIANURATO DE SODIO DIHIDRATO**

	8
<b>Ingrediente</b>	Dicloroisocianurato de sodio dihidrato
<b>Uso en máquina lavaloz</b>	Colocar en máquina lavaloz
<b>Revisado</b>	290106
<b>Fuente</b>	Información técnica del producto

8: GUARDIAN MÁGNUM NEW

**TABLA No. 8. ÁCIDO TRICLOROCIANÚRICO**

	9
<b>Ingrediente</b>	Ácido triclorocianúrico
<b>Paredes, muebles baño</b>	No especificado en etiqueta
<b>Muebles y utensilios de cocina</b>	No especificado en etiqueta
<b>Revisado</b>	050206
<b>Fuente</b>	Etiqueta del producto

9: AJAX BICLORO (POLVO)

**TABLA No. 9. BROMO CLORO DIMETIL HIDANTOÍNA**

	10	11
<b>Ingrediente</b>	Bromo cloro dimetil hidantoína	Bromo cloro dimetil hidantoína
<b>Áreas y superficies</b>	½ /1 ½ de agua Rociar 10 minutos	
<b>Utensilios</b>	Lavar ½ /1 ½ de agua Rociar 10 minutos	
<b>Verduras</b>		200 mL /5 L de agua Sumergir 5 kg de verduras 5 minutos Ecurrir
<b>Agua</b>		50 mL /20 L de agua 5 minutos  150 mL /60 L de agua 5 minutos
<b>Manos</b>	½ /1 ½ de agua. Sumergir, sacar, dejar secar	
<b>Revisado</b>	290106	290106
<b>Fuente</b>	Información técnica del producto	Información técnica del producto

10: GV-GERM 11: SIN-BAC

**TABLA No. 10. BASE CLORO**

	12	
<b>Ingrediente(s)</b>	Tensoactivo anfotérico, blanqueador base cloro	
<b>Pisos, azulejos, paredes (y otras superficies lavables)</b>	Aplicar directamente 5 minutos	
<b>Estufas, hornos, gabinetes</b>	Aplicar directamente 5 minutos	
<b>Revisado</b>	050206	
<b>Fuente</b>	Etiqueta del producto	

12: AJAX BICLORO 2 EN 1

**TABLA No. 11. YODO**

	13	14
<b>Ingrediente(s)</b>	Complejo de yodo orgánico	Yodo complejo
<b>Áreas, superficies, equipos</b>	Preenjuagar y lavar con un detergente desengrasante y enjuagar. Dilución 1:250 10 minutos Enjuagar	1,5 gramos / L agua a 23.8°C-37.7°C No enjuagar
<b>Utensilios</b>	Preenjuagar y lavar con un detergente desengrasante y enjuagar. Dilución 1:250 10 minutos Enjuagar	Raspar, enjuagar Lavar en una solución de 1,5g/1 L Enjuagar Sanear en una solución de 0,75 g/1 L 2 minutos Ecurrir y secar al aire
<b>Frutas o verduras</b>	Lavar con un detergente neutro, enjuagar Dilución 1:500 5 a 10 minutos Enjuagar	
<b>Revisado</b>	290106	290106
<b>Fuente</b>	Información técnica del producto	Información técnica del producto

13: KEY DESINFECTANTE DE FRUTAS Y VERDURAS

14: MIKROKLENE

**TABLA No. 12. CUATERNARIOS DE AMONIO**

	15	16	17	18
<b>Ingrediente(s)</b>	Cloruro de benzalconio	Sales cuaternarias de amonio	Cloruro de Alquil dimetil bencil amonio	Cloruro de Alquil dimetil bencil amonio
<b>Áreas, superficies, equipos y utensilios</b>		Preenjuagar, lavar con detergente desengrasante y enjuagar. Dilución 1:150 Dejar secar		
<b>Paredes, pisos</b>			1 L más 7 L de agua	
<b>Baños: sanitarios</b>		Dilución 1:100 Rociar	1 L más 7 L de agua	
<b>Desinfección y deodorización de botes de basura</b>			1 L más 7 L de agua	
<b>Cuartos fríos y congeladores</b>			1 L más 7 L de agua	
<b>Loza, cubiertos, ollas</b>			1 L más 15 L de agua	
<b>Canastillas de frutas y verduras</b>			1 L más 31 L de agua	
<b>Mesas y tablas de corte</b>	40 mL más 1 L de agua Rociar. Dejar secar			
<b>Frutas y verduras</b>			1 L más 31 L de agua	
<b>Manos</b>			1 L más 15 L de agua	Lavar Aplicar.
<b>Revisado</b>	290106	290106	290106	290106
<b>Fuente</b>	Información técnica del producto	Información técnica del producto	Información técnica del producto	Información técnica del producto

15: GV-ENZIL

16: KEY SANITIZANTE

17: Z-6

18: Z-6 GEL

**TABLA No. 13. TENSOACTIVOS IÓNICOS, ANIÓNICOS**

	19	20	21
<b>Ingrediente(s)</b>	Tensoactivo no iónico	Tensoactivos aniónicos	Tensoactivos aniónicos y no iónicos, etanol, triclosan
<b>Pisos, azulejos, paredes</b>	Aplicar directamente 10 minutos		
<b>Utensilios</b>			Aplicar directo ó diluir 50mL/240 mL agua 30 segundos
<b>Manos</b>		Humedecer, aplicar, frotar, cepillar, enjuagar.	
<b>Revisado</b>	050206	290106	050206
<b>Fuente</b>	Etiqueta del producto	Boletín informativo del producto	Etiqueta del producto

19: AJAX AMONIA

20: DERMA KLENZ

21: LAVATRASTES LIQUIDO EFICAZ ANTIGRASA

**TABLA No. 14. PLATA COLOIDAL**

	22	23	24	25	26	27	28
<b>Ingrediente</b>	Plata coloidal estable al 0,32%	Plata coloidal estable al 0,08% Nota: cada "presión" del tapón equivale a 2 mL.	Plata coloidal al 0.35%	Plata coloidal estable al 0,15%	Plata coloidal al 0.36%	Plata coloidal estable al 0.35%	Plata coloidal estable al 0.082%. Nota: 1 tapa equivale a 7 mL.
<b>Utensilios</b>		Lavar con agua Presionar 1 vez el tapón / 1 L de agua 10 minutos				Lavar. 8 gotas/ 1 L agua 10 minutos No enjuagar	Lavar con agua ¼tapa/1 L agua 10 minutos
<b>Verduras y frutas</b>	Lavar con agua. 10 gotas/1 L agua 10 minutos	Lavar con agua Presionar 1 vez el tapón / 1 L de agua 10 minutos	Lavar con agua 8 gotas/1 L agua 10 minutos	Lavar 10 gotas / 1 L agua. 15 minutos	Lavar con agua 5 gotas/1 L agua. 20 minutos	Lavar con agua 8 gotas/ 1 L agua 10 minutos No enjuagar	Lavar con agua ¼tapa/1 L agua 10 minutos
<b>Pescados</b>					5 gotas/1 L agua. 20 minutos		
<b>Mariscos</b>	Lavar con agua. 10 gotas/1 L agua 10 minutos	Lavar con agua Presionar 1 vez el tapón / 1 L de agua 10 minutos		Lavar. 10 gotas / 1 L agua. 15 minutos	5 gotas/1 L agua. 20 minutos	Lavar con agua 8 gotas/ 1 L agua 10 minutos No enjuagar	Lavar con agua ¼tapa/1 L agua 10 minutos No enjuagar
<b>Agua para beber</b>	1 gota/2 L de agua. 20 minutos  10 gotas/18 L de agua 20 minutos	Presionar 2 veces el tapón, llenar con agua el garrafón. 15 minutos	1 gota/2 L agua 15 minutos  10 gotas/20 L de agua 15 minutos	2 gotas/1 L agua 20 minutos	2 gotas / 1 L agua 20 minutos  40 gotas / 20 L de agua 20 minutos	1 gota/1 L de agua, 15 minutos  20 gotas/20 L de agua 15 minutos	¾ tapa/20 L agua 15 minutos
<b>Hielo</b>	1 gota/2 L de agua. 20 minutos		1 gota/2 L agua 15 minutos				
<b>Revisado</b>	290106	290106	290106	290106	290106	290106	290106
<b>Fuente</b>	Etiqueta producto	Etiqueta producto	Etiqueta producto	Etiqueta producto	Etiqueta producto	Etiqueta producto	Etiqueta producto

22: BACDYN PLUS

23: BACDYN PLUS

24: BAC-FREE BACTERICIDA RACEL

25: BIOPUR BACTERICIDA

26: GACIDIN ARGENTUM

27: MICRODYN

28: MICRODYN NUEVA FORMULACIÓN POR TAPA (NFT)

**TABLA No. 15. EXTRACTOS DE CÍTRICOS**

	29	30	31	32	33
<b>Ingrediente(s)</b>	Extracto de semilla de toronja	Extracto de semilla de toronja	Mezcla de ácidos orgánicos naturales	Mezcla de ácidos orgánicos naturales	Extracto de semilla de toronja
<b>Áreas de trabajo</b>				6 mL, rociar 5 minutos	
<b>Mesas</b>		10 gotas/1 L de agua, rociar. 15 minutos			
<b>Cámaras frigoríficas</b>				6 mL, rociar 5 minutos	
<b>Licuadoras, procesadores de alimentos</b>		10 gotas/1 L de agua, rociar. 15 minutos			
<b>Utensilios, cuchillos, cubiertos</b>		10 gotas/1 L de agua, rociar. 15 minutos		6 mL 5 minutos	
<b>Frutas, verduras y hortalizas (Inmersión)</b>	Lavar 10-15 mL/1 L de agua 15 minutos Ecurrir	Lavar 10 gotas/1 L de agua 15 minutos Ecurrir	Frutas: 15 mL 15 minutos  Hortalizas: 20 mL 15 minutos	Frutas: 5 mL 10 minutos	
<b>Frutas, verduras y hortalizas (Aspersión)</b>	Lavar 20 a 30 mL/1 L de agua, rociar, escurrir 15 minutos Ecurrir	Lavar 20 gotas/1 L de agua, rociar. 15 minutos Ecurrir			
<b>Pescados</b>	Lavar 10-15 mL/1 L de agua, rociar, escurrir 10 minutos Ecurrir	Lavar 10 gotas/1 L de agua, rociar. 15 minutos Ecurrir		7 mL, rociar 10 minutos	
<b>Mariscos</b>	Lavar 10-15 mL/1 L de agua 10 minutos Ecurrir			7 mL, rociar 10 minutos	
<b>Conchas y almejas</b>				Tallar conchas 10,5 mL 10 minutos	
<b>Cerdo</b>			20 mL, rociar 15 minutos		
<b>Res</b>				7 mL, rociar 10 minutos	
<b>Vísceras</b>				10,5 mL, rociar 10 minutos	
<b>Aves</b>			20 mL, rociar 15 minutos	7 mL, rociar 10 minutos	
<b>Huevo</b>			15 mL, rociar 15 minutos		
<b>Agua</b>	Potabilización 3 mL/1 L de agua 15 minutos	Potabilización 3 gotas/1 L de agua 15 minutos	6 mL 15 minutos	2 mL 20 minutos	
<b>Manos</b>					Lavar y enjuagar.
<b>Revisado</b>	290106	290106	030306	030306	290106
<b>Fuente</b>	Información técnica del producto	Información técnica del producto	Información técnica del producto	Información técnica del producto	Información técnica del producto

29: CITRICIDIN

30: CITRIC-BIO

31: CITRUS 21

32: MULTICITRUS 21

33: SHAMPOO GERMICIDA PARA MANOS

**TABLA No. 16. TRICLOSAN**

	34	35
<b>Ingrediente</b>	Triclosan	Triclosan
<b>Manos</b>	Aplicar, frotar, enjuagar	Lavar
<b>Revisado</b>	040206	040206
<b>Fuente</b>	Etiqueta del producto	Etiqueta del producto

34: DIAL ANTIBACTERIAL JABÓN LÍQUIDO PARA MANOS

35: MEMBER'S MARK JABÓN LÍQUIDO ANTIBACTERIAL

**TABLA No. 17. ALCOHOL**

	36	37	38
<b>Ingrediente(s)</b>	Alcohol etílico	Alcohol etílico e isopropílico	Alcohol etílico e isopropílico
<b>Manos</b>	Aplicar Frotar	Aplicar Frotar	Aplicar Frotar
<b>Revisado</b>	030306	040206	040206
<b>Fuente</b>	Etiqueta del producto	Etiqueta del producto	Etiqueta del producto

36: DIAL ANTIBACTERIAL HAND SANITIZER 37: SIN AGUA GEL PURIFICANTE

38: ZUUM KLIN GEL ANTIBACTERIAL

**TABLA No. 18. ACEITES ESENCIALES DE ORIGEN VEGETAL**

	39	40
<b>Ingrediente(s)</b>	Tensoactivos aniónicos y no iónicos, aceite de naranja, triclosán	Aceite de pino
<b>Superficies de cocina</b>	Aplicar Tallar Enjuagar	Aplicar directamente 10 minutos Enjuagar
<b>Pisos</b>	¼ taza (60mL) en media tina de agua (4 L)	Aplicar directamente 10 minutos Enjuagar
<b>Muebles de baño y azulejos</b>	½taza (120 mL) / L agua Limpiar Enjuagar	Aplicar directamente 10 minutos Enjuagar
<b>Revisado</b>	090206	050206
<b>Fuente</b>	Etiqueta del producto	Etiqueta del producto

39: MR. ORANGE

40: PINOL

**TABLA No. 19 USO DE DESINFECTANTES COMERCIALES (COMPENDIO)**

		Compuestos clorados	Yodóforos	Cuaternarios de amonio	Plata coloidal	Extractos cítricos	Triclosan Alcohol	Aceites esenciales
<b>Instalaciones</b>	Áreas y superficies	5,10	13,14	16		32		39,40
	Pisos	2,3,6,7,12		17,19				39,40
	Paredes	6,7,9,12		17,19				
	Mesas de trabajo			15		30		
	Fregadero	3						
	Muebles de baño (inodoros y lavabos)	1-3,9		16,17				39,40
	Basureros	3		17*				
<b>Equipos</b>	No especificado		13,14	16				
	Refrigeradores y congeladores	3		17		32		
	Estufas, hornos, gabinetes	12						
	Licuadoras, procesadores de alimentos					30		
<b>Utensilios</b>	No especificado	6,8-10	13,14	16,21	23,27,28	30,32		
	Loza, cubiertos, ollas	7		17		30,32		
	Tablas de corte			15				
	Recipientes de plástico	2*						
<b>Alimentos</b>	Frutas y verduras	1-5,7,11	13	17	22-28	29-32		
	Pescado	7			26	29,30,32		
	Mariscos	7			22,23,25-28	29,32		
	Conchas, almejas					32		
	Cerdo					31		
	Res					32		
	Visceras					32		
	Aves (pollo)					31,32		
	Huevo	5				31		
<b>Agua</b>	Para beber	1-7,11			22-28	29-32		
	Almacenada o tinacos	1,2						
	Hielo				22,24			
<b>Manos</b>	Manos	1,2,5,10		17,18,20		33	34-38	

**TABLA No. 20 APLICACIONES O USOS DE DIFERENTES DESINFECTANTES COMERCIALES MENCIONADOS POR LOS FABRICANTES.**

<b>NOMBRE DEL PRODUCTO</b>	<b>APLICACIONES/ USOS MENCIONADOS POR LOS FABRICANTES</b>
AJAX AMONIA	Limpieza y desinfección profunda
AJAX BICLORO (POLVO)	Limpiador en polvo, mata gérmenes del hogar y elimina manchas arraigadas, higieniza
AJAX BICLORO 2 EN 1	Poder limpiador y desinfectante
BACDYN PLUS (0,32 y 0,08%)	Bactericida, potabilizador y descontaminador de agua, frutas, verduras y legumbres
BAC-FREE BACTERICIDA RACEL	Purificador de agua, bactericida y desinfectante
BACTOFUN CD-500	Germicida, fungicida, bactericida, antiséptico
BIOPUR BACTERICIDA	Bactericida para purificar agua y desinfectar alimentos
BLANCATEL	Blanquea, desodoriza, limpia y desinfecta
CITRICIDIN	Potabilización del agua, desinfección de frutas, verduras, pescados y mariscos, conservador
CITRIK-BIO	Potabilización del agua, desinfección de frutas, verduras, pescados y mariscos
CITRUS 21	Desinfectante, germicida, bactericida, fungicida
CLORALEX	Blanqueador y desinfectante
CLOROX	Desinfecta, limpia, blanquea, deodoriza, inactiva el vibrión del cólera y otras bacterias
DERMA KLENZ	Jabón germicida
DIAL ANTIBACTERIAL HAND SANITIZER	Gel antibacterial
DIAL ANTIBACTERIAL JABÓN LÍQUIDO PARA MANOS	Jabón antibacterial
GACIDIN ARGENTUM	Purificador de agua y bactericida. Elimina bacterias y virus
GACIDIN CLORO	Purificador de agua, desinfectante, bactericida, germicida, fungicida, algicida, antiséptico, sanitizante
GUARDIAN MÁGNUM NEW	Detergente alcalino concentrado con cloro activo para máquinas lavaloza automáticas
GV-ENZIL	Desinfectante, biocida, bactericida
GV-GERM	Sanitización de áreas, superficies, utensilios
KEY DESINFECTANTE DE FRUTAS Y VERDURAS	Germicida: bactericida, fungicida y virucida

<b>NOMBRE DEL PRODUCTO</b>	<b>APLICACIONES/ USOS MENCIONADOS POR LOS FABRICANTES</b>
KEY SANITIZANTE	Germicida: bactericida, fungicida y virucida con acción bacteriostática residual
LAVATRATES LÍQUIDO EFICAZ ANTIGRASA	Antibacterial
LOS PATITOS	Blanqueador, deodoriza y desinfecta
MEMBER'S MARK JABÓN LÍQUIDO ANTIBACTERIAL	Jabón líquido antibacterial
MICRODYN Y MICRODIN NFT	Microbicida que desinfecta agua y alimentos
MIKROKLENE	Saneador de superficies de contacto con alimentos, virucida, desinfectante, bactericida, fungicida, poder limpiador
MR. ORANGE	Limpiador líquido multiusos. Poder antibacterial
MULTICITRUS 21	Desinfectante. Elimina bacterias, hongos, quistes de amibas, mohos, levaduras
PINOL	Multilimpiador protección antigérmenes
SHAMPOO GERMICIDA PARA MANOS	Acción limpiadora y germicida
SIN AGUA GEL PURIFICANTE	Gel purificante
SIN-BAC	Desinfectante
X-Y 12	Saneador
Z-6	Desinfectante concentrado con propiedades, germicida, bactericida, fungicida, esporicida, algicida, virucida y microbicida
Z-6 GEL	Gel
ZUUM KLIN GEL ANTIBACTERIAL	Gel antibacterial

**TABLA No. 21. SERVICIO DE ATENCIÓN A CLIENTES**

EMPRESA	PRODUCTO QUE FABRICA	DIRECCIÓN, TELÉFONO(S), FAX, E-MAIL, PÁGINA WEB
FABRICADO POR: ALEN DEL NORTE S.A. DE C.V., ALEN DE OCCIDENTE S.A. DE C.V., ALEN DEL SURESTE S.A. DE C.V., ALEN DEL CENTRO S.A DE C.V. DISTRIBUIDO POR: DISTRIBUIDORA ALEN, S.A. DE C.V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BLANCATEL</li> <li>• CLORALEX</li> <li>• LAVATRASTES LÍQUIDO EFICAZ ANTIGRASA</li> <li>• MR. ORANGE</li> <li>• PINOL</li> </ul>	Blvd. Díaz Ordaz, No. 1000 Santa Catarina, N.L. C.P. 66350. México Tel. 01 800 83 43 300 www.alen.com.mx
BLANQUEADORA MEXICANA, S.A. DE C.V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LOS PATITOS</li> </ul>	Av. 5 No. 189 Colonia Granjas San Antonio C.P. 09070 México, D.F. Tel. 5581 77 00
COLGATE PALMOLIVE S.A DE C.V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AJAX BICLORO (POLVO)</li> <li>• AJAX BICLORO 2 EN 1</li> <li>• AJAX AMONIA</li> </ul>	Presa la Angostura No. 225 Colonia Irrigación Delegación Miguel Hidalgo México D.F. C.P. 11500 Tel. 5629 7862, 01 800 00 11 400 www.colgate.com.mx
CLOROX DE MÉXICO S. DE R.L. DE C.V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CLOROX</li> </ul>	Av. Henry Ford No. 31 Fracc. Ind. San Nicolás C.P. 54030 Tlalnepantla, Edo. de México. Tel. 52 62 17 02, 01 800 52 25 67 69 www.clorox.com.mx
COY & COY, S.A DE C.V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Z-6 GEL</li> <li>• Z-6</li> <li>• GV ENZIL</li> </ul>	Convento de Actopan 39 Mz. 41 Colonia Jardines de Santa Mónica C.P. 54050 Tlalnepantla, Estado de México. Tel. Oficinas 5362 7484 Fax Ext. 202 Tel. planta 5877 7565 Fax 5877 7567 easymx@hotmail.com www.easyandeasy.com.mx
ECOLAB, S. DE R.L. DE C.V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DERMA KLENZ</li> <li>• GUARDIAN MAGNUM NEW</li> <li>• X-Y 12</li> <li>• MIKROKLENE</li> </ul>	Av. Industriales No. 28 Fracc. Industrial Cuamatla Cuautitlán Izcalli C.P. 054730 Estado de México Fax 5870 3666 Conm. 5864 1800 www.ecolab.com

CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA...

... CONTINUA TABLA No. 21

EMPRESA	PRODUCTO QUE FABRICA	DIRECCIÓN, TELÉFONO(S), FAX, E-MAIL, PÁGINA WEB
FARMACÉUTICA RACEL S.A. DE C.V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BAC-FREE BACTERICIDA RACEL</li> </ul>	Cobre 9305 Cd. Ind. Mitras García, NL. México 01 800 52 72 235 servicioclientes@racel.com.mx
GADEC, S.A DE C.V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GACIDIN CLORO</li> <li>• GACIDIN ARGENTUM</li> </ul>	Oficinas: El Bosque No. 80 Fracc. Los Pastores, Naucalpan, Edo. de Mex. C.P. 53340 Tel. y Fax 5363 7848, 5363 7849 01 800 71 76 517 gadec@prodigy.net.mx www.gadec.com.mx
GV PRODUCTS S.A. DE C.V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GV-GERM</li> <li>• SIN-BAC</li> <li>• GV ENZIL</li> </ul>	Av. Parque Chapultepec No. 61 Colonia Lomas del Parque Naucalpan, Edo. de Méx. C.P. 53470 Tel. 5576 4974, 5576 4800, 55762439
INTEGRA CITRUS S.A DE C.V	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CITRUS 21</li> <li>• MULTICITRUS 21</li> </ul>	Lago Garda No. 151 Colonia Anáhuac C.P. 11320 Tel. 5399 9865, 5399 5322 01 800 02 48 787 http: //www.citrus21.com.mx/
KEY	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KEY SANITIZANTE</li> <li>• KEY DESINFECTANTE DE FRUTAS Y VERDURAS</li> </ul>	Planta y oficinas generales Jaime Nuno No. 433 OTE Colonia Del Norte Monterrey, N.L. Tel. (81) 8305 8000 www.keyquimica.com
KINDROP, S.A. DE C.V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SIN AGUA GEL PURIFICANTE</li> </ul>	Viaducto piedad No. 97 Colonia Santa Anita C.P. 08300 México, D.F. Tel. 5440 3022 www.sinaguagel.com.mx
LACAMI LABORATORIOS S.A. DE C.V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BACDYN PLUS (0,32 Y 0,08%)</li> </ul>	Av. Cuauhtémoc No. 1171 Colonia Letrán Valle Delegación Benito Juárez C.P. 03650, México, D.F. Tel. 5688 2286 lacami@prodigy.net.mx
MEMBERS MARK. IMPORTADOR: COMERCIALIZADORA MÉXICO, AMERICANA S. DE R.L. DE C.V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MEMBER'S MARK JABÓN LÍQUIDO ANTIBACTERIAL</li> </ul>	Nextengo No. 78 Colonia Sta. Cruz Acayucan Delegación Azcapotzalco México, D.F. member.response@membersmark.com

CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA...

... CONTINUA TABLA No. 21

EMPRESA	PRODUCTO QUE FABRICA	DIRECCIÓN, TELÉFONO(S), FAX, E-MAIL, PÁGINA WEB
MERCANCIAS SALUBRES, S.A DE C.V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIOPUR</li> <li>• MICRODYN</li> <li>• MICRODYN (NFT)</li> </ul>	Asturias No. 58. Colonia Alamos C.P. 03400 México, D.F. Tel. 5538 4848
PL CORPORACION S.A. DE C.V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CITRICIDIN</li> <li>• CITRIK-BIO</li> <li>• SHAMPOO GERMICIDA PARA MANOS</li> </ul>	Matías Romero No. 116, Colonia Del Valle. México, 03100 D.F. Tel. 5575 8150, 5575 8153 Fax 5575 19 24 plcorp@plcorporacion.com www.plcorporacion.com
QUÍMICA PH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BACTOFUN CD-500</li> </ul>	Av. Guillermo González Camarena No. 24 Fracc. Parque Ind. Cuamatla C.P. 54730 Cuautitlán Izcalli, Edo. de México Tel. 5872 7466, 5872 7446 5872 6633, 5872 6622 www.quimicaph.com.mx
SCHWARZKOPF & HENKEL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DIAL ANTIBACTERIAL JABÓN LÍQUIDO PARA MANOS</li> <li>• DIAL ANTIBACTERIAL HAND SANITIZER</li> </ul>	Blvd. Magnocentro No. 8 Piso 2 Centro Urbano Interlomas. Huixquilucan, Edo. de México Tel. 1800 258 3425 www.dialcorp.com
UNIVERSAL PRODUCTORA, S.A DE C.V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ZUUM KLIN GEL ANTIBACTERIAL</li> </ul>	Oficinas: 24 Oriente No. 602 C.P. 72760 Cholula, Puebla Tel. 225 9123 Fax 225 9536 www.zuum.com

## 6. LÍMITES MICROBIOLÓGICOS MÁXIMOS PERMISIBLES PARA DIFERENTES ALIMENTOS Y SUPERFICIES DE ACUERDO A NORMAS OFICIALES MEXICANAS

En la tabla No. 22 se muestran las especificaciones microbiológicas para diferentes alimentos y superficies que la Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994, tiene en su apéndice informativo B, (estas especificaciones no son obligatorias, sino recomendatorias); además en esta tabla se incluyen el agua, cuyos valores se tomaron de la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 y éstos sí son obligatorios.

**TABLA No. 22. LÍMITES MICROBIOLÓGICOS MÁXIMOS PERMISIBLES PARA DIFERENTES ALIMENTOS Y SUPERFICIES DE ACUERDO A NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

	NORMA	Ref.	Mesófilos aerobios	Coliformes totales	Coliformes fecales
Superficies inertes	NOM-093	2.2	< 400 UFC/cm <sup>2</sup> de superficie	< 200 UFC/cm <sup>2</sup> de superficie	
Ensalada Verdes. Crudas o de Frutas	NOM-093	1.2.3.2	150 000 UFC/g		100 UFC/g
Agua potable	NOM-127	4.1.1		Ausencia o N.D.	
Agua y hielo potable	NOM-093	1.2.8	100 UFC/mL	N.D. NMP/100 mL.	
Aguas preparadas	NOM-093	1.2.9	150 000 UFC/g o mL	100 UFC/g	Negativo
Superficies vivas	NOM-093	2.1	3 000 UFC/superficie	< 10 UFC/superficie	

N.D. No detectables

Ref: Apartado en la Norma donde se encuentran dichos valores

UFC/g: Unidades Formadoras de Colonias por gramo de alimento

UFC/mL: Unidades Formadoras de Colonias por mililitro de alimento

NMP/g: Número Más Probable por gramo de alimento

## 7. PROPIEDADES DESEABLES EN UN DESINFECTANTE

Los desinfectantes deben cumplir en condiciones ideales lo siguiente:

- Destruir rápidamente los microorganismos, siendo igual de eficaces con las bacterias Gram positivas que con las Gram negativas. Deben destruir la mayoría de las esporas fúngicas, siendo también conveniente la destrucción de las esporas bacterianas.
- Ser suficientemente estables en presencia de residuos orgánicos, oscilaciones del pH y si fuera necesario, en presencia de aguas duras.
- No ser corrosivos ni dar color a ninguna superficie del establecimiento.
- Ser inodoros o no desprender olores desagradables.
- No ser tóxicos, ni irritantes a los ojos o la piel.
- Fácilmente solubles en agua y arrastrables por enjuagado
- Económicamente competitivos y al emplearlos presentar una buena relación coste/efectividad.
- Estables durante mucho tiempo en forma concentrada y durante un tiempo más breve en forma diluida. Forsythe, 1999.
- Prolongada acción protectora sobre las superficies tratadas.
- Control sencillo, y si es posible, automatizado de la concentración del principio activo. Wildbrett, 2000.
- Fáciles de conseguir, manipular.
- Facilidad de medida en solución ordinaria. Marriott, 2003.
- Ligera inactivación tras dejar sentir sus efectos.
- Contar con hoja de seguridad.

Todas estas especificaciones no pueden cubrirse a la vez, ya que algunas de ellas se contraponen entre sí, como por ejemplo capacidad de adherencia y facilidad de enjuagado y en lo referente a la estabilidad y posibilidades de inactivación. Wildbrett, 2000.

## 8. ASPECTOS A CONSIDERAR PARA LA APLICACIÓN DE UN DESINFECTANTE

Los factores que se indican a continuación, afectan la eficiencia de los desinfectantes químicos líquidos:

- 8.1. Limpieza del equipo
- 8.2. Temperatura de la solución
- 8.3. Tiempo de exposición
- 8.4. pH
- 8.5. Dilución
- 8.6. Estabilidad
- 8.7. Dureza del agua

**8.1. LIMPIEZA DEL EQUIPO:** Los desinfectantes pueden reaccionar con los materiales orgánicos de la suciedad que no hayan sido eliminados del equipo y otras superficies, Marriott, 2003. por lo tanto, la desinfección con sustancias químicas deberá efectuarse después de un proceso de limpieza o en combinación con el mismo. Flores, 1999.

**8.2. TEMPERATURA DE LA SOLUCIÓN:** La velocidad de multiplicación de los microorganismos y la tasa de muerte debida a la aplicación química aumentarán a medida que se eleve la temperatura. Una temperatura elevada disminuye generalmente la tensión superficial, reduce la viscosidad y origina otros cambios que pueden contribuir a la acción bactericida. Por lo común, el grado de desinfección excede con mucho la tasa de crecimiento de las bacterias, por lo que el efecto final de incrementar la temperatura es favorecer la velocidad de destrucción de los microorganismos. Marriott, 2003., a temperaturas superiores de 43°C, los yodóforos liberan yodo que puede manchar los materiales, y la acción corrosiva del cloro aumenta cuando se usan soluciones calientes de hipoclorito. Flores, 1999.

**8.3. TIEMPO DE EXPOSICIÓN:** Diversos estudios han demostrado que la muerte de la población microbiana sigue un modelo logarítmico, indicando que si el 90% de una población es destruida en una unidad de tiempo, el 90% de la población restante será destruida en la siguiente unidad de tiempo, dejando sólo un 1% de la cifra inicial. La carga

microbiana y la diversa sensibilidad de la población bacteriana al desinfectante, debida a la edad, formación de esporas y otros factores fisiológicos, determinan el tiempo requerido para que el desinfectante sea eficaz. Marriott, 2003., Rosas, 2001., Flores, 1999.

**8.4. pH:** La actividad de los agentes antimicrobianos tiene lugar para las distintas especies dentro de una zona concreta de pH, por lo que dicha actividad puede verse influida de forma espectacular por cambios relativamente pequeños del pH del medio. Los compuestos clorados y yodados ven reducida corrientemente su eficacia al aumentar el pH. Marriott, 2003.

**8.5. DILUCIÓN:** Se entiende por dilución a la cantidad de agua que se le agrega al desinfectante o producto químico para su uso. La dilución del desinfectante varía de acuerdo con su naturaleza, su concentración inicial y las condiciones de uso. Rosas, 2001., Flores, 1999.

**8.6. ESTABILIDAD:** Todas las soluciones desinfectantes implican preparación reciente y utilización en utensilios limpios. El mantenerlos por tiempos prolongados puede reducir su eficacia o convertirse en un depósito de microorganismos resistentes. Los desinfectantes pierden su poder si se mezclan con otros desinfectantes o detergentes, por lo cual es necesario verificar periódicamente su eficacia en especial cuando se han disuelto para usarlos. Rosas, 2001.

**8.7. DUREZA DEL AGUA:** Los compuestos de amonio cuaternario son incompatibles con las sales de calcio y magnesio, por lo que no deben utilizarse cuando haya más de 200 partes por millón (ppm) de calcio en el agua o sin un agente secuestrante o quelante. A medida que aumenta la dureza del agua, decrece la eficacia de estos desinfectantes. Marriott, 2003.

## **9. MÉTODOS PARA COMPROBAR LA CONCENTRACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DESINFECTANTE**

Los desinfectantes sólo son efectivos si se utilizan con la concentración adecuada. Se han creado diversas pruebas para determinar la concentración del desinfectante en solución. Las pruebas aquí expuestas están recomendadas por la FDA.

### **9.1. DESINFECTANTES CLORADOS**

**9.1.1. Método del almidón y el yoduro (yodometría).** Esta es una prueba de titulación en el que el cloro desplaza al yodo del yoduro potásico en una solución ácida y forma un color azul con el almidón. La decoloración se produce agregando tiosulfato sódico estándar. Esta prueba se utiliza generalmente para medir residuos elevados.

**9.1.2. Comparación colorimétrica de la o-tolidina.** En esta prueba se añade una solución incolora de o-tolidina a una solución de cloro. Se origina un compuesto de color naranja castaño proporcional a su concentración, que se compara con una escala de color estándar.

**9.1.3. La prueba del papel indicador.** Es una prueba rápida de exactitud limitada en el que se sumergen papeles indicadores, generalmente impregnados de almidón yodado. El color generado se compara con una escala estándar.

### **9.2. YODÓFOROS**

Aunque los compuestos yodados cuentan con un indicador incorporado relativamente exacto para la prueba se dispone de “kits” comparativos.

### **9.3. COMPUESTOS DE AMONIO CUATERNARIO**

Existen varios tests satisfactorios para determinar la concentración de estos compuestos. Algunos reactivos se presentan en tabletas, mientras que en otras ocasiones se utilizan papeles indicadores que se someten a comparación de color. Marriott,

2003.

## RECOMENDACIONES PARA ALMACENAR DESINFECTANTES

- Estos productos deben almacenarse en áreas o armarios especialmente destinados al efecto. NOM-120-SSA1-1994
- No deben dejarse al alcance de niños.
- No inhalar gas, humo, vapor (seguir las instrucciones de uso del fabricante).
- Si contacta con los ojos, lavar enseguida con agua abundante y acudir al médico.
- Si contacta con la piel, lavar, etc. (seguir indicaciones del fabricante)
- Llevar ropa protectora adecuada durante el trabajo.
- En caso de accidente o malestar, acudir al médico enseguida (de ser posible, con la etiqueta del producto) Wildbrett, 2000.
- Realizar un inventario de todos los químicos peligrosos. Serv Safe, 1995.
- Deben ser distribuidos o manipulados sólo por personal competente. NOM-120-SSA1-1994
- Guardarlos siempre en sus recipientes originales, o en cualquier otro tipo de recipiente adecuado para cada producto y claramente etiquetado con su nombre y nivel de toxicidad.
- Por ningún motivo guardar los productos químicos en recipientes de alimentos, ni tampoco utilizar recipientes de productos químicos para guardar ningún tipo de alimento.
- Tener la hoja de seguridad del producto y conservar esta información en un lugar donde los empleados puedan consultarla fácilmente. Serv Safe, 1995.
- Dar rotación adecuada a los productos.

## 11. RECOMENDACIONES PARA EL USO DE LOS DESINFECTANTES

- Deben conocerse las características, el uso e indicaciones, de cualquier producto antes de utilizarlo.
- No deben mezclarse en un mismo recipiente productos desinfectantes de distinta composición.
- Estos productos deben permanecer debidamente tapados después de su uso.
- Nunca se deben tapar utilizando cubiertas de metal o papel. Usar la tapa original.
- Una vez que se vierte el contenido del desinfectante, no debe regresarse a su envase original.
- Nunca debe llenarse un envase semivacío a partir de otro.
- Las diluciones deben hacerse a la temperatura, y según el procedimiento indicado por el fabricante.
- La solución desinfectante debe estar en contacto con la superficie el tiempo indicado por el fabricante.
- Vigilar y controlar la fecha de vencimiento de los desinfectantes.

Modificado de <http://www.ccss.sa.cr/germed/gestamb/samb08d7.htm> Fecha: 13/02/06 Hora: 07:42

## **12. PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN**

El procedimiento general para limpiar y desinfectar es:

- eliminar la suciedad más gruesa;
- eliminar con detergentes de todo resto de mugre o suciedad;
- enjuagar con agua para eliminar los detergentes y la suciedad;
- desinfectar, y en caso necesario
- enjuagar.

A continuación se mencionan algunos procedimientos para lavar y desinfectar equipo fijo, utensilios, frutas, verduras y manos.

La preparación de la solución desinfectante se realizará según las indicaciones del fabricante.

### **12.1. EQUIPO FIJO**

El equipo fijo debe limpiarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante, referente al desmontado y limpieza.

- Desconectar el equipo de la corriente eléctrica;
- Desmontar, lavar y desinfectar las piezas removibles;
- Lavar y enjuagar las superficies del equipo, desinfectar;
- Dejar secar al aire todas las piezas.

Marriot, 2003

### **12.2. UTENSILIOS (LOZA, CUBIERTOS)**

- Limpiar los fregaderos y superficies de trabajo antes de cada uso;
- Clasificar los objetos a limpiar. Retirar los depósitos gruesos de suciedad y prerremojarlos;
- Lavar los utensilios en la primera tina con una solución limpia de detergente, utilizando un cepillo o estropajo, para eliminar cualquier residuo de suciedad;
- Enjuagar los objetos en la segunda tina. Contendrá agua potable limpia para eliminar cualquier residuo de suciedad y compuesto limpiador que pudieran interferir con la actividad del agente desinfectante.

- Desinfectar los utensilios en una tercera tina sumergiéndolos en agua caliente (82 °C) durante 30 segundos o en una solución desinfectante con la concentración del producto y el tiempo recomendado por el fabricante. Evitar la formación de burbujas de aire que pudieran resguardar el interior de la acción del producto desinfectante.
- Los utensilios desinfectados se dejarán secar al aire. El secado con un trapo puede recontaminar los utensilios y equipo desinfectado.
- Guardar los utensilios y equipo limpios en una zona limpia y desinfectada.

### **12.3. FRUTAS Y VERDURAS**

- Lavar las frutas y verduras con agua potable, jabón, esponja o estropajo una por una cuando se trate de piezas individuales en el caso de papas, manzanas, limones, peras, zanahorias y similares; en manojos pequeños cuando se trate de cilantro, perejil, apio, hierbabuena con el fin de eliminar restos de tierra y mugre visible; las lechugas se lavan hoja por hoja;
- Enjuagar perfectamente las frutas y verduras, asegurándose de que no quede en ellas restos de jabón o detergente;
- Sumergir los alimentos en una solución desinfectante (yodo, cloro, plata coloidal o cualquier otro producto similar), siguiendo las indicaciones del fabricante en cuanto a la concentración y tiempo;

En caso de requerir enjuague final, éste debe realizarse con agua purificada.

### **12.4. MANOS**

- Mojar las manos hasta la altura del codo;
- Frotarlas con el jabón haciendo abundante espuma en dirección de la mano hacia el codo;
- Con el cepillo, tallar debajo de las uñas, entre los dedos, palma y dorso de la mano, hasta la altura del codo;
- Enjuagar al chorro del agua de la mano al codo, cuidando que no quede jabón;
- Desinfectar las manos y brazos con solución desinfectante;
- Secar con toallas de papel desechable o con secador de aire. Rosas, 2001.

### 13. EVALUACIÓN DE LA POTENCIA DE UN DESINFECTANTE

Existen varias pruebas de laboratorio para evaluar el poder germicida de los agentes químicos frente a los microorganismos. Estas pruebas miden el grado de destrucción microbiana en condiciones preestablecidas, considerando tres factores fundamentales: microorganismos, dosis recomendada de la sustancia química y condiciones de aplicación.

El método primario que se emplea desde hace años es comparar la potencia del compuesto a ensayar con la de un desinfectante-tipo o estándar, que por motivos históricos es el fenol.

**13.1. COEFICIENTE FENOL O COEFICIENTE FENÓLICO**, consiste en la siguiente relación:

máxima dilución del desinfectante que mata a un microorganismo en 10 min, pero no en 5 min.  
máxima dilución del fenol que mata a ese microorganismo en 10 min, pero no en 5 min.

En los EEUU, la FDA emplea una prueba oficial para desinfectantes en condiciones normalizadas, usando una serie de cepas bacterianas concretas, cuya susceptibilidad al fenol se conoce exactamente:

- una cepa concreta de *Salmonella typhimurium*
- una cepa de *Staphylococcus aureus*
- una cepa de *Pseudomonas aeruginosa*

El método consiste, en esencia, en lo siguiente:

- un cultivo de una de estas cepas se diluye 10 veces (1/10) en sucesivas diluciones del desinfectante problema, y se dejan a 20 minutos
- de cada una de las diluciones se siembran alícuotas, a los 5 y a los 10 minutos, en cajas Petri provista con un medio de cultivo adecuado
- se determina el coeficiente fenol según la fórmula anterior
- una vez determinado, se recomienda usar concentraciones 5 veces superiores a las indicadas por el coeficiente fenol.

Limitaciones de este método

El coeficiente fenol sólo es indicativo cuantitativamente en desinfectantes químicamente similares al fenol, y que tengan coeficientes de dilución (n) parecidos.

Aun cuando conozcamos el coeficiente fenol de un compuesto, su valor indicativo se limita a las diluciones que se hayan empleado en la determinación.

Hay que atender a las condiciones de valoración, ya que como dijimos antes, la presencia de materia orgánica supone una merma del poder real de desinfección.

Para solucionar algunos de estos inconvenientes se han puesto a punto otros métodos de valoración:

### **13.2 PRUEBA DE LA CONCENTRACIÓN EQUIVALENTE**

Consiste en determinar la concentración del desinfectante a ensayar que ejerce el mismo efecto sobre la bacteria de referencia que otra concentración de un desinfectante-tipo (estándar).

### **13.3. DETERMINACIÓN DE LA TOXICIDAD DEL DESINFECTANTE**

Siempre que se intenta introducir el uso de un nuevo compuesto desinfectante, hay que evaluar su potencial tóxico, mediante el llamado índice de toxicidad, que es el cociente entre el poder desinfectante y el poder tóxico.

## 14. CONCLUSIONES

Los desinfectantes se aplican para reducir el número de microorganismos que provocan Enfermedades Transmitidas por Alimentos. Las enfermedades más transmitidas por alimentos manipulados inadecuadamente son las infecciones intestinales.

Para que los desinfectantes sean efectivos, es necesario eliminar antes y por completo la suciedad, ya que son un medio de control; no se deben confundir con agentes esterilizantes.

Los principales medios de desinfección son térmicos, radiactivos y químicos. Las técnicas térmicas y radiactivas son menos prácticas en los restaurantes que la desinfección química.

En México, los desinfectantes más usados en restaurantes son: los clorados, yodados y los compuestos de amonio cuaternario; los compuestos clorados tienden a ser los más eficaces y los menos caros, aunque suelen ser más irritantes y corrosivos que los compuestos yodados y los compuestos de amonio cuaternario.

En México no existe la suficiente información como Normas o Reglamentos donde indiquen concentración y modo de empleo de los desinfectantes, siendo un área de oportunidad para su normalización y comercialización.

Al seleccionar el proveedor de desinfectantes es necesario que éste presente certificado de biodegradabilidad, reto microbiano, fichas técnicas y hojas de seguridad del producto, así como las condiciones de estabilidad ante diferentes factores como pH, dureza de agua, temperatura de la solución y área de aplicación para asegurar mayor eficacia del desinfectante aplicado.

Adicionalmente un uso inadecuado de un desinfectante puede ser desde su preparación, aplicación sobre superficies sucias, mezclado con productos limpiadores, la falta de rotación de la solución desinfectante o tiempo insuficiente de contacto. Todos estos factores provocan que los productos no funcionen de manera correcta.

Vale comentar que algunos proveedores presentan información distorsionada del uso, pudiendo difundir algunas especificaciones incorrectas.

En general es recomendable que la eficiencia de un desinfectante sea comprobada por medio de estudios de mesofílicos aerobios, coliformes totales y coliformes fecales, como indicadores del control microbiano.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS, REVISTAS

1. Arroyo G., Mungía M. (2004). Practicas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos. Secretaría de Salud. Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). Comisión de Operación Sanitaria. Reimpresión. México. P. 6-8
2. Flores J.L., Martínez J.C., et al. (1999). Manual de buenas prácticas de higiene y sanidad. Secretaría de Salud. Subsecretaría de Regulación y Fomento Sanitario. Dirección General de Calidad Sanitaria de Bienes y Servicios. Segunda reimpresión. México. P. 56- 61, 67, 70.
3. Forsythe S.J. y Hayes P. R. (1999). Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. Editorial Acribia, S.A. Segunda edición. Zaragoza, España. P. 360, 373-378, 380, 381.
4. Franklin T.J. (1989). Biochemistry of antimicrobial action. Chapman and Hall, Cuarta edición. Londres. P. 4, 59.
5. Gallardo, C.S., Combar, A., et all. (2005). Evaluación de la eficacia de detergentes a base de amonio cuaternario frente a cepas de microorganismos gram positivos aislados de la industria alimentaria. *Alimentaria* (362):94-103.
6. Hayes P. R. (1993). Microbiología e higiene de los alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. P. 271.
7. Hazelwood D. y McLean A.D. (1994).Curso de higiene para manipuladores de alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. P. 98.
8. ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods). (1991). El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos. Su aplicación en la industria de alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. P. 97, 98, 119
9. Johns N. (2000). Higiene de los alimentos. Directrices para profesionales de hostelería, restauración y catering. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. P. 28, 83.

10. Marriott N.G. (2003). Principios de higiene alimentaria. Editorial Acribia, S.A. 2003. Zaragoza, España. P. 29-31, 153-157, 160-166, 169-171.
11. Pine, S.H. (1990). Química Orgánica. Mc. Graw Hill. Segunda edición en español. México. P. 568, 569.
12. Ramírez R.M, Luna, B.M et al. (2000). Manual de prácticas de microbiología general. Facultad de Química, UNAM. P. 230-233.
13. Richardson S.D., Thruston A.D. et al. (1998). Chemical by-Products of chlorine and alternative disinfectants. Food Technology. 52 (4):59
14. Rosas A., Acosta M.P.(2001). Manual de manejo higiénico de los alimentos. Secretaría de Salud. Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS).Primera edición. México. P. 16, 18, 19, 22-24, 32-33, 48, 55, 57
15. Serv Safe (1995). Higiene en el servicio de alimentos. Libro de certificación. The Educational Foundation of the National Restaurant Association. Estados Unidos. P. 141.
16. Troller J.A. (1993).Sanitation in food processing. Academic Press, INC. Estados Unidos. Segunda edición. P. 55
17. Wildbrett G. (2000). Limpieza y desinfección en la industria alimentaria. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. P.1, 7, 8, 31, 44, 45, 58, 60, 98, 99.

## NORMAS

- I. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud Ambiental, Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
- II. Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994, Bienes y servicios. Practicas de higiene y sanidad en la preparacion de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos.
- III. Norma Oficial Mexicana NOM-120-SSA1-1994, Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.
- IV. Norma Oficial Mexicana NOM-181-SSA1-1998, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Requisitos sanitarios que deben cumplir las sustancias germicidas para tratamiento de agua, de tipo doméstico.

## PÁGINAS WEB

- A <http://es.wikipedia.org/wiki/Triclos%C3%A1n>  
Fecha: 130206 Hora: 08:19
- B <http://fai.unee.edu.ar/biologia/microgeneral>  
Fecha:200206 Hora: 04:50
- C [http://uab-gtip.uab.es/Apuntsmicro/Limpieza\\_desinfeccion\\_y\\_esterilizacion.pdf](http://uab-gtip.uab.es/Apuntsmicro/Limpieza_desinfeccion_y_esterilizacion.pdf).  
Fecha: 150206 Hora: 06:20
- D [http://www.alimentariaonline.com/apadmin/img/upload/MA003\\_agentequimicoWSF.pdf](http://www.alimentariaonline.com/apadmin/img/upload/MA003_agentequimicoWSF.pdf)  
Fecha: 200206 Hora: 7:20
- E <http://www.caniracnacional.com.mx/>  
Fecha: 200206 Hora: 07:15
- F <http://www.ccss.sa.cr/germed/gestamb/samb08d7.htm>  
Fecha: 130206 Hora: 07:42
- G [http://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/diseaseinfo/foodborneinfections\\_g\\_sp.htm](http://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/diseaseinfo/foodborneinfections_g_sp.htm)  
Fecha: 281005 Hora: 11:37
- H <http://www.cofepris.gob.mx/RevistaRED/portada2006enero>  
Fecha: 160406 Hora: 09:47
- I <http://www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales/guias.asp?s=2&giro=0>  
Fecha:200206 Hora: 07:49
- J [www.cepis.ops-oms.org/bvsacg/fulltext/desinfeccion/capitulo9.pdf](http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacg/fulltext/desinfeccion/capitulo9.pdf)  
Fecha 180106 Hora: 19:10
- K [www.dgepi.salud.gob.mx](http://www.dgepi.salud.gob.mx)  
Fecha: 160406 Hora: 10:20

## INFORMACIÓN TÉCNICA DE PRODUCTOS

- **LOS PATITOS.** BLANQUEADORA MEXICANA, S.A. DE C.V; Av. 5 No. 189, Colonia Granjas San Antonio, C.P. 09070 México, D.F., Tel. 5581 77 00
- **DERMA KLENZ, GUARDIAN MAGNUM NEW, X-Y 12, MIKROKLENE.** ECOLAB, S. DE R.L. DE C.V; Av. Industriales No. 28, Fracc. Industrial Cuamatla, Cuautitlán Izcalli, C.P. 054730, Estado de México, Fax 5870 3666 Conm. 5864 1800, [www.ecolab.com](http://www.ecolab.com)
- **BACTOFUN CD-500.** QUÍMICA PH; Av. Guillermo González Camarena No. 24, Fracc. Parque Ind. Cuamatla, C.P. 54730, Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, Tel. 5872 7466, 5872 7446, 5872 6633, 5872 6622, [www.quimicaph.com.mx](http://www.quimicaph.com.mx)

- **GACIDIN CLORO, GACIDIN ARGENTUM.** GADEC, S.A DE C.V; Oficinas: El Bosque No. 80, Fracc. Los Pastores, Naucalpan, Edo. de Mex. C.P. 53340, Tel. y Fax 5363 7848, 5363 7849, 01 800 71 76 517, gadec@prodigy.net.mx, www.gadec.com.mx
- **GV-GERM, SIN-BAC, GV ENZIL.** GV PRODUCTS S.A. DE C.V; Av. Parque Chapultepec No. 61, Colonia Lomas del Parque, Naucalpan, Edo. de Méx. C.P. 53470, Tel. 5576 4974, 5576 4800, 55762439
- **KEY SANITIZANTE, KEY DESINFECTANTE DE FRUTAS Y VERDURAS.** KEY; Planta y oficinas generales: Jaime Nuno No. 433 OTE, Colonia Del Norte, Monterrey, N.L., Tel. (81) 8305 8000, www.keyquimica.com
- **Z-6 GEL, Z-6, GV ENZIL.** COY & COY, S.A DE C.V; Convento de Actopan 39 Mz. 41, Colonia Jardines de Santa Mónica C.P. 54050, Tlalnepantla, Estado de México, Tel. Oficinas 53627484 Fax Ext. 202, Tel. planta 5877 7565 Fax 5877 7567 easymx@hotmail.com, www.easyandeasy.com.mx
- **CITRICIDIN, CITRIK-BIO, SHAMPOO GERMICIDA PARA MANOS.** PL CORPORACION S.A. DE C.V; Matías Romero No. 116, Colonia Del Valle, México, 03100 D.F., Tel. 5575 8150, 55758153, Fax 5575 19 24 plcorp@plcorporacion.com, www.plcorporacion.com
- **CITRUS 21, MULTICITRUS 21.** INTEGRA CITRUS S.A DE C.V; Lago Garda No. 151, Colonia Anáhuac, C.P. 11320, Tel. 5399 9865, 5399 5322, 01 800 02 48 787, http://www.citrus21.com.mx/