

17



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

"MANUAL DE ANTISEPTICOS Y DESINFECTANTES
UTILIZADOS EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL
PROCESO DE PRODUCCION DE LA LECHE".

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

Oscar Antonio Asunsolo Rivera

Asesor: M.V.Z. LUIS OCAMPO CAMBEROS

MEXICO, D. F.

1979

8187



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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CONTENIDO.

RESUMEN	1
INTRODUCCION Y OBJETIVOS	2
CAPITULO I. GENERALIDADES	7
a) Tipos de agentes desinfectantes	7
Físicos:	
Calor	7
Frío	10
Radiaciones	12
Desecación	16
Filtración	16
Electricidad	17
Químicos	17
b) Principios generales de desinfección	
Uso general de desinfectantes	18
Desinfección profiláctica	18
Limpieza y desinfección de instalaciones	19
Antisepsia de la piel de los animales	22
Desinfección de la jeringa y la aguja hipo- dérmica	24
Desinfección de excretas	25
c) Factores que influyen en la desinfección	26
Naturaleza y concentración del desinfectante	26
Tiempo de exposición	26
pH	26
Temperatura	27
Naturaleza del organismo	27
Presencia de materias extrañas	27
Vehículos y mezclas	27
d) Valoración de desinfectantes	41
Coeficiente fenol	41
Método del papel	42
Método de papel filtro seco	42
Método de placa de agar	42
Método de la placa agar suero	42
Pruebas en presencia de materia orgánica	43
Indice de toxicidad	43
e) Protección del personal contra el efecto de los distintos desinfectantes a utilizar	44

CAPITULO II. CLASIFICACION, DESCRIPCION MONOGRAFICA, MECANISMOS DE ACCION, RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE ANIMALES Y SU USO EN INSTALACIONES	45
a) Agentes tensioactivos	45
Detergentes ani6nicos	46
Detergentes cati6nicos	49
Surfactantes no i6nicos	52
b) Alcoholes y aldehidos	53
c) Hal6genos	57
d) Agentes oxidantes	65
e) Derivados de los alquitranes	68
De hulla	69
De madera	83
f) Sales de metales pesados	85
Mercuriales	86
Compuestos de plata	92
Compuestos de zinc y cobre	96
g) Compuestos colorantes	97
Colorantes azoicos	98
Derivados de la acridina	98
Derivados de la fluoresceina	100
Derivados del trifenilmetano	101
Derivados de la fenolftaleina	103
Derivados de la metilrosina	105
Derivados de la anilina	104
h) Acidos y alcalis	105
Acidos	105
Alcalis	108
i) Compuestos de azufre	112
j) Compuestos varios	114
CAPITULO III. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN LA SALA DE CRUERO	119
a) Desinfecci6n de la sala como construcci6n	119
b) Desinfecci6n de cruceros	119
c) Desinfecci6n de alambres	121
d) Desinfecci6n del equipo de cruce	120

CAPITULO IV. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN PLANTAS
 PASTEURIZACION E INDUSTRIA LACTEA EN GENERAL131

- a)Desinfección del equipo132
- d)Desinfección las botellas136

APENDICE 1. Aplicación de los desinfectantes en las 138
 enfermedades infecciosas138

APENDICE 2. Guía para la preparación de los dis-
 tintos desinfectantes utilizados en ganaderia.....143

BIBLIOGRAFIA144

INDICE DE CUADROS Y DIAGRAMAS

Cuadro 1.-Enfermedades transmitidas al hombre por
 la leche 6

Cuadro 2.-Efecto de la temperatura (46°C) sobre
 "E.coli" 9

Cuadro 3.-Efecto de la temperatura (4°C) sobre
 "E.coli" 11

Cuadro 4.-Temperaturas recomendadas para conservar
 en frío productos lácteos 10

Diagrama 1.-Diagrama esquemático sencillo de un sis-
 tema sencillo de un refrigerador con
 amoníaco 13

Diagrama 2.-Diagrama sencillo que muestra el sis-
 tema de compresión de vapor 14

Cuadro 5.-Efecto de la concentración sobre el cre-
 cimiento bacteriano 31

Cuadro 6.-Efecto bactericida del alcohol etílico
 sobre "E.albus"..... 32

Cuadro 7.-Relación del efecto producido a diferen-
 tes tiempos de exposición del Zephiran
 (1:50,000) sobre "E.coli" 33

Cuadro 8.-Efecto de la concentración de tres des-
 infectantes sobre el tiempo de desinfec-
 ción 34

Cuadro 9.-Efecto del pH sobre el tiempo de desinfección	35
Cuadro 10.-Efectos del pH sobre la adsorción de diacetato de clorohexidina	36
Cuadro 11.-Efecto de la temperatura sobre soluciones de yodoforos	37
Cuadro 12.-Acción de distintas soluciones de alcohol etílico sobre diferentes gérmenes	38
Cuadro 13.-Efectos del Zephiran en la flora de las manos y brazos durante dos minutos	39
Cuadro 14.-Adición de yodo al alcohol etílico	40
Cuadro 15.-Aplicación de un agente tensioactivo a diferentes concentraciones y su efecto sobre la tensión superficial del agua ..	47
Cuadro 16.-Constantes físicas de varios fenoles	70
Cuadro 18.-Efecto de agentes tensioactivos en la actividad de compuestos mercuriales	87
Cuadro 19.-Comparación de la actividad antibacteriana de compuestos mercuriales	87

RESUMEN

"MANUAL DE ANTISEPTICOS Y DESINFECTANTES
UTILIZADOS EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL
PROCESO DE PRODUCCION DE LA LECHE".

REALIZADO POR: OSCAR ANTONIO ASUNSOLO RIVERA.

ASESOR: M.V.Z., M.Sc. LUIS OCAMPO CAMBEROS.

Se llevó a cabo un trabajo de recopilación sobre la información existente de las características generales y usos de los antisépticos y desinfectantes.

Dicha información se recabó para realizar una obra de consulta que auxilie a los profesionistas y trabajadores que laboran en la producción de leche y productos lácteos. Considerando que estos productos ayudan a la obtención de un producto higiénico, se enfoca su uso en los siguientes renglones: Sobre los animales que producen la leche y las construcciones que los albergan, la sala de ordeño incluyendo el personal que en ella trabaja, las instalaciones y equipo de ordeño y por último la planta pasteurizadora.

De igual forma el presente manual cuenta con un capítulo de generalidades y una clasificación por grupos de estos productos con su respectiva descripción monográfica.

INTRODUCCION

Y

OBJETIVOS

Dentro de la gran cantidad de fármacos que existen en la actualidad, probablemente el grupo de los antisépticos y desinfectantes son los más ampliamente utilizados. Tanto unos como otros matan o evitan el crecimiento de los microorganismos, aunque en realidad la palabra antisépticos se emplea básicamente para las sustancias que se aplican a los tejidos, y desinfectante al producto químico aplicado a objetos inanimados (72,82).

Los mismos desinfectantes también pueden ser antisépticos a soluciones más bajas (10). Estos fármacos de acción local tienen un índice terapéutico (margen de seguridad) suficientemente bajo para que no sean adecuados como agentes quimioterápicos por vía general ni sistémica (54).

Las principales propiedades que deben reunir los antisépticos de manera ideal son:

- 1) Amplio espectro antibacteriano.
- 2) Letal para bacterias, esporas bacterianas, hongos, virus y protozoarios.
- 3) Inocuo para los tejidos.
- 4) Activo en presencia de líquidos corporales.
- 5) No tener olor desagradable.

Como agentes terapéuticos, los fármacos anti-infecciosos locales, pueden ser utilizados interna y externamente, aunque la aplicación interna se limita a las membranas mucosas y por lo general los compuestos no se absorben. Los antisépticos se aplican en áreas restringidas para reducir la posibilidad de reacciones tóxicas o lesiones tisulares cuando estos fármacos son utilizados en los tejidos (60), como en el caso del formaldehído en que puede ir desde un daño tisular que es una nefritis aguda con oliguria hasta la intoxicación grave caracterizada por dolores abdominales siendo posible de llegar a colapso y muerte (47).

En muchas ocasiones los antioépticos no matan o destruyen las bacterias, sino que inhiben su reproducci3n o la velocidad de su crecimiento, por lo cual su efecto se r3 bacteriostático y no bactericida, así mismo, muchos de estos agentes son de un gran valor en el tratamiento de infecciones locales causadas por microorganismos, la mayor de las veces refractarios a otros quimioterápicos como los antibióticos (60).

Existen diversos productos mismos que se clasifican desde el punto de vista químico, dándose de varias maneras según los autores (10, 30, 35, 39, 44, 53, 54, 60, 69, 71, 72, 76, 80, 81, 82, 83, 109, 115), proporcionaremos una en el capítulo II.

La utilización de estas sustancias químicas se remonta muchos siglos atrás, como en la conservación de momias por los egipcios, la práctica de salar y ahumar a los alimentos, Hipócrates que aplicaba vinos y vinagres para la curación de heridas (53).

Cuando Londres fué azotado por la peste (siglo XVII) era costumbre de los habitantes utilizar máscaras empapadas con vinagre (100).

En el mismo siglo XVII en Italia el médico Fracastoro habló de la transferencia de enfermedades (19). En la edad media se embalsamaba a los muertos con mezclas de miel, mirrus y bálsamo.

Mucho tiempo más que en Alemania y Francia los bárbaros del norte utilizaron verdaderos patones que introdujeron en Italia en el siglo I A.C. (100).

La tintura de yodo se incluyó en la Farmacopea de los Estados Unidos de América en 1830, pero fué ampliamente utilizada hasta la guerra civil del mismo país (54).

El empleo del alcohol se retrasó varios años por que Koch en 1881 había señalado que no mataba las esporas de Carbunco. El valor germicida del alcohol al 70% fué comprobado por Dayer en 1912.

En 1859 Geppert reconoció la acción bacteriostática de los iones de mercurio, plata y cobre (34).

Sir Joseph Lister aplicó ácido fénico en la intervención de fracturas expuestas cubriendo las heridas con vendas empapadas con una solución de este producto (6, 23, 53, 58, 108).

En 1903 Rideal y Walker introdujeron el llamado coeficiente fénico para valorar antisépticos (21) mismo - que se estudiará en este trabajo más adelante.

Paul Ehrlich (1854-1915) descubrió que determinados colorantes se adherían a ciertos gérmenes, consideró la posibilidad de que los mataran y durante 20 años trabajó con tenacidad, ensayando compuesto tras compuesto para luchar contra la Sífilis, hasta llegar a la síntesis # 606 denominándole salvarsán que fué el primer antiséptico sintético selectivo contra un microbio (5, 19). Gerhard Domagk, nacido en 1905, prosiguió los trabajos de su maestro Ehrlich, creando el protosil.

A principios del siglo actual se elaboraron centenas de preparaciones desinfectantes para toda clase de usos, además de los líquidos para lavados de boca y lociones de piel. Los dormitorios de enfermos se rociaban con germinidas vegetales, el público hizo uso amplio de tinturas de yodo, fenol, bicloruro de mercurio y nitrato de plata, agentes corrosivos causas de muchos pecances. Hacia 1908 el volumen que alcanzó la venta de estos productos llegó a tal extremo, que la Administración Federal de Alimentos y medicamentos de los Estados Unidos de América emprendió la tarea de asegurar que las preparaciones anunciadas como antisépticos por lo menos tuvieran real poder germicida.

El abuso de los antisépticos llevó a múltiples inconveniencias que se resolvieron en el procedimiento de la configuración mundial de 1911-12 por el número considerable de gérmenes resistentes y de graves infecciones tuvieron de utilizar nuevamente los antisépticos - cuando debían y sí en los hospitales de la nueva era de la medicina científica, utilizándose de preferencia los derivados de plata.

Es exacta la afirmación de que la guerra de 1870 fué la del yodo, la del 14 la del cloro y la del 40 la de las sulfas (80).

Los antisépticos y desinfectantes son de gran utilidad en la salud pública, así como en la sanidad animal, ya que, ayudan a evitar la transmisión de enfermedades. El primero en trabajar en esto fue Ignaz Semmelweiss que disminuyó el índice de fiebre puerperal, con el solo hecho de ordenar a los estudiantes que se lavaran las manos al pasar de la sala de autopsias a checar a las parturientas y entre una y otra, se las lavaran con una solución de hipoclorito de cal (6,53,108).

En nuestro país fué notoria la importancia de la aplicación de los desinfectantes, tal es el caso del brote de Fiebre Aftosa que se presentó durante los años de 1946-1954 y en donde la desinfección de vehículos y objetos fue una práctica común y sin la cual el éxito de la campaña no hubiera sido posible (15).

Uno de los principales objetivos de la Medicina Veterinaria y Zootecnia es la producción de leche en condiciones higiénicas, durante la higiene de la leche se propone la obtención de un producto limpio y saludable, libre de bacterias y de otros microorganismos patógenos, y la conservación de la leche en estas condiciones desde su salida de la granja hasta su uso por el consumidor (112). Si la leche no es higiénica es capaz de transmitir al hombre varias enfermedades bacterianas (13,32), virales y parasitarias (112). (Ver cuadro 1).

Los antisépticos y desinfectantes ayudan a la higiene y a la producción de la leche pudiendo intervenir en varias etapas del proceso de su producción.

El presente trabajo tiene como objetivo el formar una obra de consulta para médicos veterinarios, zootecnistas, estudiantes o cualquier otro profesional o técnico relacionado con este ramo.

CUADRO 1

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS AL HOMBRE POR LA LECHE. (126)
 WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1962. MILK HYGIENE. MONOGRAM NO. 48

ENFERMEDADES	FUENTE PRINCIPAL DE INFECCION		
	HOMBRE	ANIMAL	M. AMBIENTE
<u>POR VIRUS</u>			
Adenovirus	X		
Enterovirus	X		
Glosopeda		X	
Hepatitis infecciosa	X		
Encefalitis de transmisión por garrapatas	X	X	
<u>POR RICKETSIAS</u>			
Fiebre Q		X	
		X	
<u>BACTERIANAS</u>			
Antrax		X	
Botulismo (toxina)			X
Brucellosis		X	X
Cólera	X		
"E. coli"	X	X	
"Clostridium perfringens"			X
Enteritis inespecífica			X
Leptospirosis		X	
Listeriosis		X	
Salmonelosis	X	X	
Shigelosis	X		
Gastroenteritis estafilocócica enterotóxica	X	X	
Infecciones estreptocócicas	X	X	
Tuberculosis	X	X	
<u>PARASITARIAS POR:</u>			
<u>PROTOZOOS</u>			
Amebiasis	X		
Balantidiasis	X		
Giardiasis	X		X
Toxoplasmosis		X	
<u>HELMINTOS</u>			
Teniasis	X		

CAPITULO I GENERALIDADES

TIPOS DE AGENTES DESINFECTANTES

Existen varias maneras de destruir ó reducir la flora bacteriana, a continuación se proporciona la clasificación de los agentes que se emplean para este fin:

- FISICOS:** Calor
 Frío
 Radiaciones: ultravioleta
 rayos x
 ionizantes
 ondas de radio

 Desecación
 Filtración

 Electricidad
- QUIMICOS:** Los antisépticos y desinfectantes

AGENTES FISICOS

A) CALOR.— La aplicación directa de calor es el medio más simple para esterilizar, a condición de que el material por sí mismo no sufra daño por el calor. Una temperatura de 100°C matará a todas las formas bacterianas en 2 o 3 minutos, excepto a las esporas; para matar a estas se requiere una temperatura de 120°C durante 15 minutos (23).

El calor húmedo es más satisfactorio que el calor seco, porque penetra mucho mejor (23).

La desinfección con vapor húmedo en autoclave es el método más usado en los hospitales (63,110).

El vapor debe de conservarse a una presión de 1,000 - g/cm² sobre la presión atmosférica para obtener una temperatura de 120°C (83), con este propósito se utilizan los autoclaves o las ollas de presión. Cuando se desinfectan instrumentos quirúrgicos y otros objetos en agua la adición de carbonato sódico al 1% es un medio de evitar la oxidación y la reducción (83).

Para esterilizar materiales que deben permanecer secos se dispone de hornos eléctricos por los que circula aire caliente, el horno casero corriente puede usarse también; en vista de que el calor seco es menos efectivo en materiales secos, se acostumbra aplicar una temperatura de 160° durante una hora (63,83).

De todos los agentes desinfectantes el calor es el que ofrece más confianza. Siempre que sea factible deberán quemarse los materiales contaminados. La aplicación de agua es eficaz especialmente si se le agregan agentes auxiliares como el hidroxido de sodio (83). También existe la esterilización por la aplicación directa a flama de un mechero de buncen o la lámpara de alcohol para poner los materiales al rojo vivo (116).

Otras formas de aplicar calor, es como lo indica Price(101) quien expuso cultivos de "E. Coli" a 46°C durante 40 horas, y durante las cuales fueron muriendo paulatinamente las bacterias quedando al último las más resistentes (ver cuadro 2).

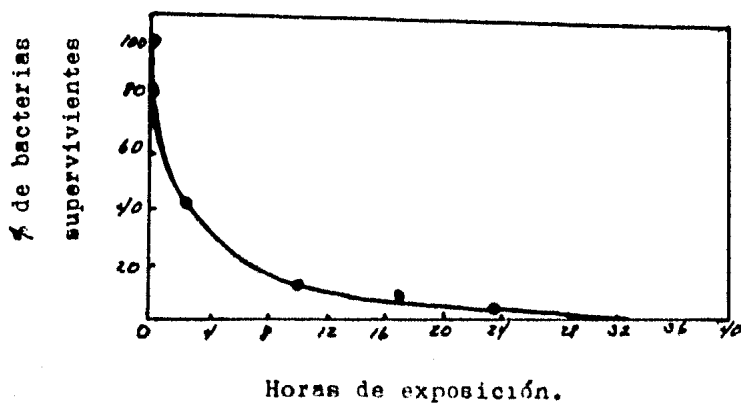
También existe el calentamiento fraccionado (tydallización) que se utiliza para substancias que se ven afectadas entre 60° y 100°C, y consiste en dar calor a Baño María a 60-80°C (siempre abajo de lo crítico) durante una hora repitiendo cada 24 horas durante 7 días (116).

Un punto importante a recordar es que el calor modifica la acción de desinfectantes aumentando su acción - (80,92,109). También es inactivador de virus (12).

CUADRO 2.

Efecto de la temperatura (46°C) sobre "E. coli"
según los trabajos de Price (113).

Duración de la exposición al calor	% supervivencia
0	100
30 min.	83
2 hrs.	39
10 hrs.	9
17 hrs.	7
24 hrs.	2
36	0



B) FRIO.- El frío es un agente bacteriostático por el cual trabaja produciendo en la bacteria un estado de animación suspendida (101) aunque puede detectarse un pequeño efecto bactericida, como lo encontró Price (101) - exponiendo "E.Coli" a 4°C durante 10 días, al final de cada prueba las bacterias eran sacadas del refrigerador y colocadas en una incubadora a 37°C, encontrándose en esta prueba una lenta disminución en el número de supervivientes, evidentemente alguno de los organismos eran sensibles al frío mientras otros eran resistentes. (Ver cuadro 3).

El frío se define como la ausencia de calor, por lo tanto al quererse lograr frío se busca un déficit de energía, existiendo varias maneras de lograr ese déficit, des de hielo, hielo seco, hasta la creación mecánica de el déficit energético. La mayor aplicación de estos logros es la conservación de productos susceptibles a descomposición bacteriana como los alimentos así como productos - con peligro de variar su composición específica necesaria: vacunas, bacterinas, medicamentos, etc.

El cuadro 4 muestra las recomendaciones para el almacenamiento frío de productos lácteos.

CUADRO 4

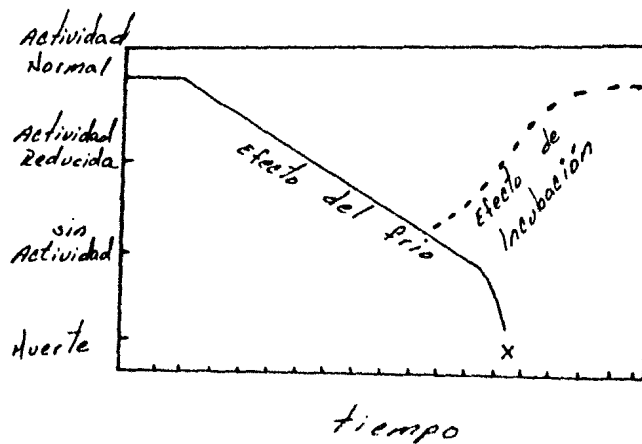
TEMPERATURAS RECOMENDADAS PARA CONSERVAR EN FRIO PRODUCTOS SEGUN DESROBIER (36)

ALIMENTO	TEMP °F	TEMP °C
Mantequilla	34	1.1
Queso (crema)	30-36	1.1 a + 2.2
Queso (suave)	32-36	0 a + 2.2
Leche condensada (bulto)	35-40	1.6 a 4.4
Crema (fresca)	32-35	0 a 1.6
Margarina	32-35	0 a 1.6
leche (fresca)	32-35	0 a 1.6
leche evaporada)	36-40	2.2 a 4.4

CUADRO 3.

Efecto de baja temperatura (4°C) sobre "E. coli" según los trabajos de Price (113).

Duración de exposición al frío	% supervivencia
0	100
2 hrs.	107
10 hrs.	100
1 día	92
5 días	42
10 días	21



En cuanto a las maneras mecánicas para obtener frío mencionamos algunos de los principales sistemas, recordando que una de las invenciones más importantes del hombre es la refrigeración.

"Sistema de Gas Amoniaco". El gas amoniaco absorbe energía cuando se expande. Este calor es tomado de la atmósfera o de la cámara de los alrededores (36) necesitando volver a comprimir el gas para repetir el ciclo. Este se basa en la 2ª y 3ª ley de la Termodinámica (22,24), las cuales hablan de un movimiento de calor que va siempre de el lado que tiene más calor al lado que tiene menor - (22,25,68), basándose en el postulado de Kelvin que nos habla de una compensación de calor (68).

"Sistema de Compresión de Vapor".- Su funcionamiento se basa en el hecho de que al ser comprimido el vapor por un condensador, se convierte en líquido. Cuando disminuye la presión, el líquido escapa por un orificio estrecho convirtiéndose de nuevo en vapor, y en este proceso adquiere una temperatura mucho más baja. Esto se debe a que cuando las moléculas de líquido pasan a ser vapor desprenden energía para separarse, perdiendo de esta manera calor. El calor necesario para pasar de líquido a vapor se llama "calor latente de vaporización". El refrigerante debe ser un líquido de calor más frío, siendo el refrigerante utilizado un líquido llamado "arctón 12" ó "freón 12" cuando el nombre químico dicloro-difluor-metano CCl_2F_2 (22). El calor puede ser proporcionado por un calentador de gas, o como los refrigeradores antiguos y de campo por Querosene.

C) RADIACIONES.- La luz solar tiene poder antibacteriano (39,63) esto se debe a la acción esterilizante de los rayos ultravioleta (39,63), destruyendo la mayoría de las bacterias patógenas de la excreta desparramada en el campo.

Diagrama esquemático de un sistema sencillo de refrigeración con amoníaco.

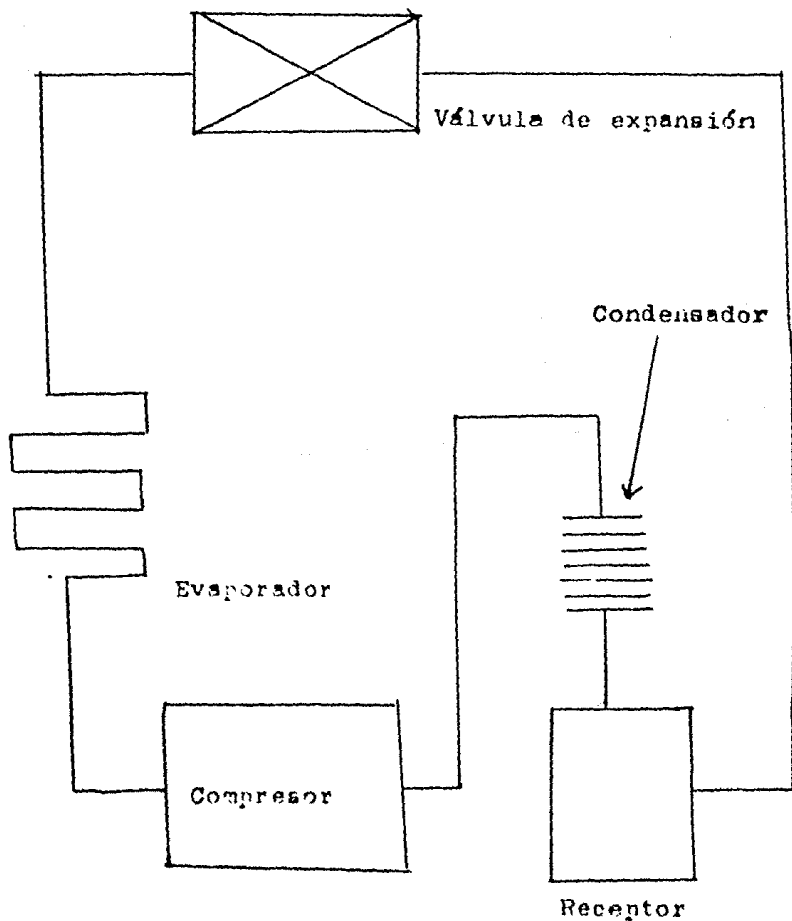
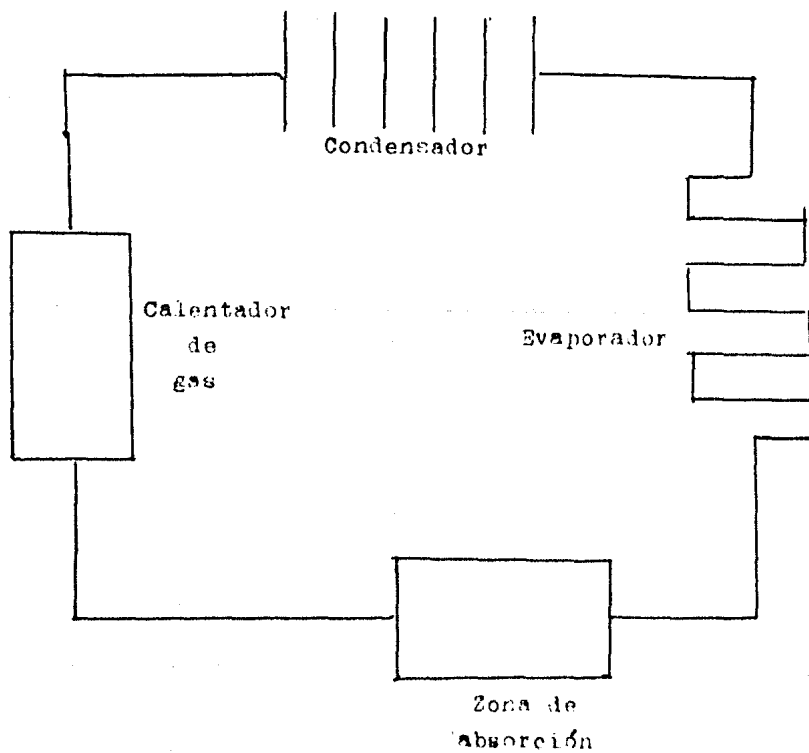


DIAGRAMA 2.

Diagrama sencillo que muestra el sistema de compresión de vapor.



Sin embargo la luz solar ha de mirarse solo como una ayuda más en la desinfección de los locales en que se aloja el ganado, pues su intensidad es variable y su aplicación limitada. Las luces artificiales que producen rayos ultravioleta son bactericidas solamente en pequeñas zonas cerradas y tienen poco valor para desinfectar establos de animales (83).

El efecto principal de la absorción de la luz ultravioleta por ADN es la producción de enlaces cruzados entre residuos vecinos de timina (producción de dímeros de timina). Las bacterias poseen un mecanismo de reparación extremadamente activo en forma de una enzima que separa los segmentos de polinucleótidos que contienen dímeros de timina; los segmentos degradados son reemplazados por replicación utilizando la cadena complementaria como molde (63), por esto la luz ultravioleta es capaz de causar mutaciones reactivantes en bacterias por la exposición a la luz U.V. reactivante (53).

Algunas radiaciones más penetrantes, tales como los rayos x, pueden tener un efecto más directo dado que ionizan (y por tanto inactivan) a los constituyentes de las células a través de los cuales pasan (63).

Estos rayos x son capaces de producir mutaciones progresivas, regresivas pero no supresivas en las células, inclusive pueden tener mutaciones positivas en células que habían sufrido regresión por falta de la restauración de síntesis bioquímicas específicas (51), modifican varios aspectos citoquímicos, ocasionan aberración de genes nucleicos, actuar sobre algunas enzimas como las nucleasas, la modificación de funciones vitales como la digestión, la viscosidad específica de los polisacáridos, etc. (63). Mucha de la acción mortífera de este tipo de radiación es debida a un efecto directo sobre los genes nucleicos de la célula (63).

Las radiaciones también son capaces de tener efectos sobre la función de virus (46, 61) así como sobre esporas

bacterianas sobre las cuales efectúa cambios morfológicos y funcionales (32).

La radiación ionizante resulta de la emisión de partículas alfa, beta y gama provenientes de isotopos radioactivos, este tipo de radiación puede preservar alimentos por inhibición o destrucción de bacterias y otros microorganismos.

La radiación actuando velozmente sobre las sustancias alimenticias, ioniza algunos átomos y altera la estructura de vitales moléculas grandes, provocando la muerte de bacterias y microorganismos (121).

También la aplicación de microondas es un útil agente físico a considerar, ya que una aplicación baja de microondas puede hacer desparecer la acción violenta de microorganismos, tal como lo menciona Moore (35) quien aplicó microondas sobre "Aerobacterium tumefaciens" (cep. R6) reduciéndole la capacidad de formar tumores sobre la papa, sin afectar su viabilidad.

D) DSECACION.- Teniendo en cuenta que el agua es esencial para la vida de los microorganismos, es claro que su eliminación será perjudicial para ellos. La desecación es uno de los procedimientos naturales más eficaces de lucha contra la vida bacteriana. Conocemos su eficacia en la conservación de frutas y carnes y en la prevención de la putrefacción de los árboles y otros vegetales.

La muerte microbiana por desecación se debe, probablemente, a alguno o a todos los factores siguientes: concentración de sales que producen plasmólisis; denaturalización de las proteínas; destrucción de enzimas intracelulares, y efecto tóxico de la oxidación.

E) FILTRACION.- Las bacterias pueden ser eliminadas de un líquido, pasando el mismo a través de un filtro de poros tan finos que lo retenga. Este procedimiento de esterilización se emplea, para mejor de cultivo que pueden alterarse por el tratamiento con calor.

F) ELECTRICIDAD.- Las dos clases de corriente, de alta y baja frecuencia, han sido estudiadas en su acción sobre las bacterias. Sin embargo, sus efectos son difíciles de valorar, puesto que en los experimentos entran en juego muchos factores. La mayoría de los investigadores señalan que en unos casos las bacterias se inmovilizan y - en otros mueren. La muerte se debe a la acción de los - compuestos químicos que se liberan por la electólisis, - tales como el cloro, formado a partir del cloruro de sodio, o por el calor que genera la energía eléctrica. La acción destructiva de la energía eléctrica no ha sido aplicada - en la práctica por las dificultades que entraña el método y por que se considera realmente poco eficiente (81).

AGENTES QUIMICOS

Dentro de este grupo se encuentran todas aquellas - sustancias desinfectantes y antisépticas, siendo estos de gran importancia ya que son los más ampliamente utilizados en el medio veterinario. Esta importancia repercute en - la economía de una empresa pecuaria ya que como sabemos, en un país como el nuestro, el costo de producción de un kilogramo de carne, leche o huevo es variable, pero en - términos generales, se ha estimado cuesta al granjero un...

(104)

a) alimentación	70%
°b) gastos indirectos	26%
°°c) gastos médicos	4%
	<hr/>
	100%

- ° Instalaciones, salarios, impuestos, animales, etc.
- °° Prevención, control, y tratamiento de enfermedades.

Un 4% en productos medicinales es realmente bajo en comparación al 96% en otros gastos, pero la falta de información técnica de los granjeros hacen que este 4% en muchas ocasiones se eleve de tal manera que sea un factor económico importante.

PRINCIPIOS GENERALES DE DESINFECCION

USO GENERAL DE DESINFECTANTES.- La limpieza es de gran importancia para el uso efectivo de antisépticos y desinfectantes debido a que la suciedad protege a las bacterias substrayéndolos de la acción de un producto químico esterilizante.

La mayoría de los desinfectantes parecen obrar con mayor eficacia cuando se aplican en solución que cuando se usan como emulsión, polvo o gas, pues las soluciones penetran más profundo (eliminán) eliminando a una mayor cantidad de bacterias. Las soluciones desinfectantes deben aplicarse siempre en caliente, por cuanto su acción germicida aumenta considerablemente al aumentar la temperatura. Además las soluciones calientes penetran en el estiércol y también en otros residuos orgánicos mucho más fácilmente que las soluciones frías (33).

DESINFECCION PROFILACTICA.- Recibe este nombre aquella que se realiza periódicamente en los locales donde se mantiene el ganado sano. A esta desinfección se debe prestar mucha atención ya que la misma tiene por fin la prevención de posibles enfermedades. Esta desinfección se debe realizar en cada unidad periódicamente.

Si colindando con el hato libre de enfermedades se encuentra otro afectado por alguna enfermedad infecciosa, la desinfección profiláctica debe realizarse a mayor frecuencia.

En este tipo de desinfección se incluye la de los vehículos transportadores de ganado; se debe realizar en pick-ups, trailers, camiones, vagones de ferrocarril, etc. Este tipo de desinfección es de gran importancia, ya que

el transporte de animales es un factor de transmisión de enfermedades (37).

La pronta eliminación del estiércol y otras basuras del vehículo, con los medios de alojamiento o destrucción apropiados es muy importante. La desinfección de camiones inmediatamente después de descargarlos tienen gran importancia para impedir la propagación de enfermedades por los vehículos que parten (23).

Los vehículos deberán ser lavados con agua y detergentes a presión cepillándolos de preferencia. Se debe poner atención especial a rincones ya que en ellos se acumula materia fecal y estos orgánicos en abundancia, posteriormente se procede a la desinfección siendo recomendado en los Estados Unidos soluciones al 2% de hidróxido de calcio, creol o solución jabonosa de cresol en agua caliente (23), si se emplea carbonato de sodio, se deberá tener cuidado con las superficies pintadas, ya que es corrosivo (37). También es de gran importancia la limpieza de las llantas de los vehículos, ya sea manualmente o por la inmersión de estas en pediluvios.

La desinfección profiláctica incluye también el uso de pediluvios: que consisten en un pequeño agujero o estanquillo lleno de una solución desinfectante. El motivo del pediluvio es hacer pasar personas, animales y vehículos sumergiéndose en la solución desinfectante. La colocación puede variar, pudiendo existir varios pediluvios en una explotación. El tamaño también puede variar en función a la colocación; puerta principal, entrada a los corrales, entrada a parideros, entrada a sala de ordeño, etc., y en función a la que vaya a pasar por ahí: personas, animales, vehículos. Estos pediluvios en algunas ocasiones se ponen rodeando un árbol o poste en una hilera de una zona, un estero o en una franja entre parcelas.

LINIELAS Y DESINFECCIÓN DE INSTALACIONES.— El procedimiento general para limpiar estas instalaciones y edifi-

cios es el mismo, todas las superficies deberán quedar barridas de telarañas y bien limpias de polvo. Es de gran importancia que se lleven a cabo los siguientes pasos:

a) Eliminación de materia orgánica en las áreas que van a desinfectarse: todo aquello que sirve de cama y - que sea combustible debe ser retirado y quemado (120). El estiércol se recoge y se hace inaccesible al ganado o a las aves de corral, esparciéndolo en campos o haciendo pilas (120). Si los desperdicios no pueden quemarse deberán tratarse a fondo con un desinfectante (94).

b) Retirar el suelo contaminado de los establos excavando de 5-10 cm. de la tierra poniéndole una capa de - cloruro de cal. Esta tierra debe reemplazarse con tierra nueva del campo o con un suelo de normigón. Los patios de granja se deberán allanar dándoles un ligero declive para que fluyan los líquidos de desecho.

c) Todo el material que no sea de fácil limpieza, - como pesebres de madera y otros, se deben retirar y quemar. Todo equipo usado para sacar el estiércol y la cama, como carretillas, esparcidores, palas, horquillas, cepillos - raederas, hay que limpiarlo perfectamente.

d) Los pajares se limpian perfectamente, incluyendo techos, pisos, paredes, pesebres y postes.

e) Agregar al agua un agente limpiador. Pueden utilizarse detergentes, el fosfato trisódico y el carbonato sódico son excelentes agentes limpiadores, fáciles de adquirir, económicos y su uso no tiene peligro (120). Aún de mayor importancia es el hecho de que no causan la precipitación de los coloides que recubren el microorganismo y lo protegen de los desinfectantes. Con el hidróxido de sodio hay precipitación de los coloides, y por esta razón no se recomienda como agente limpiador.

Es importante se ayude a la acción limpiadora con la acción física del cepillo, prestando especial atención a

esquinas y orillas, haciendo una limpieza final del establo y todos los utensilios con agua limpia, vigilando que esta corra bien arrastrando los residuos por los canales de desagüe.

f) Aplicar abundante cantidad de un desinfectante - recomendado. Se puede hacer por medio de cubeta pero saldría muy caro ya que necesitaría hacerse demasiada solución, por lo que se recomienda la aspersión, la cual debe hacer con fuerza suficiente para que penetre la solución en todas las grietas y rendijas. Debe prestarse especial atención a las amelllas de pienso y a los canales de desagüe. La aspersión puede hacerse por medio de asperso - res pequeños manuales motorizados, si la superficie es mayor o si las condiciones así lo requieren se pueden utilizar bombas para asperción, en el mercado hay una gran variedad de marcas y surtidos de estos aparatos.

g) Después de haberse secado el desinfectante puede rociarse la lechada de cal.

Existen enfermedades en las que es indispensable - cuarentenar previamente las instalaciones, haciendo después una desinfección rigurosa, siendo útil la práctica de enterrar profundamente los cadáveres poniéndoles una - lechada de cal.

A pesar de los muchos refinamientos de la técnica, la interpretación de los datos sobre desinfectantes desde el punto de vista de su aplicación en el campo, en muchos casos deja al operador en la situación de aceptar sólo sin discusión los resultados negativos. Agentes que parecen eficaces en el laboratorio fracasan en la granja. Sin - embargo, muchas veces se ha demostrado que cuando el agente químico adecuado se ha usado en la concentración recomendada y fracasa en la desinfección, el defecto se debe a una limpieza insuficiente. También han surgido otros - problemas que podrían haberse evitado, cuando el producto no se ha aplicado a la temperatura apropiada o se han uti

lizado dos productos que se neutralizan mutuamente. Hay, pues, que hacer una crítica muy cuidadosa de todo fracaso que se comunique de un desinfectante en el campo. No es infrecuente que el fracaso sea más del operador que del desinfectante.

ANTISEPSIA DE LA PIEL DE LOS ANIMALES

Esta se realiza principalmente bajo dos condiciones: a) cuando la piel esta intacta, y b) cuando tiene una herida.

Cuando la piel esta continúa se desinfectará principalmente cuando se vaya a efectuar una intervención quirúrgica, siendo importante seguir los siguientes pasos:

a) Depilar la zona.

b) Hacer lavado de la zona con agua limpia y jabón, lavando de nuevo con agua limpia.

c) Debe efectuarse un lavado final con alcohol, éter, o gasolina blanca para eliminar la grasa de la piel y las bacterias protegidas por ella.

d) Efectuar la práctica del embrocado, la cual consta en aplicar un antiséptico sobre la zona en la que se vaya a intervenir. Siendo importante que el desinfectante que se utilice sea de acción rápida, que no sea muy irritante y que pueda penetrar en los conductos de las glándulas sudoríparas o cualquier grieta de la piel (83). De las diversas sustancias que se utilizan como antisépticos cutáneos, indiscutiblemente que el alcohol reúne las condiciones señaladas, además de que al combinarse con otros antisépticos dan origen a las tinturas como la solución de yodo al 10%, mercurio cromo al 2%, tintura de benzil, el merthiolate tinerol etc.

Para el segundo caso o sea con lesión de la piel tenemos varias consideraciones especiales: En heridas cerradas usualmente están sin infección, por ende el más efectivo camino para el control y eliminación de una herida -

infectada es convertirla en una herida cerrada. El hábito de "pintar" con un antiséptico una herida fresca o recientemente suturada puede ser peligroso (103).

Las heridas abiertas siempre están infectadas en mayor o menor grado. Una consideración de prima importancia no es la presencia de bacterias en la superficie de la herida, pero sí la invasión al cuerpo por estos organismos. Las heridas crónicas se encuentran delimitadas por tejido fibroso y de granulación que representan una efectiva barrera contra la invasión bacteriana a los tejidos subyacentes. En otra parte del cuerpo, heridas frescas incluyendo quemaduras, en las cuales no tiene tiempo el cuerpo para construir sus defensas, son susceptibles a una rápida infección. Esta es una de las situaciones donde la aplicación de antibióticos dada sistemáticamente puede jugar un papel efectivo y decisivo.

Los antisépticos locales tienen un uso muy limitado en heridas. En procedimientos mecánicos tales como remoción de cuerpos extraños y tejidos necróticos, drenaje, y suaves irrigaciones con solución salina fisiológica, evitando una pobre circulación y congestión. Cuando los antisépticos se aplican por sí solos, sufrirá cambios a la larga siendo inactivados por la presencia de suero, sangre, pus y tejido necrótico. (103).

La piel de los animales puede sufrir muchas enfermedades, las cuales pueden tener condiciones similares pero causas por completo distintas, lo cual hace indispensable un diagnóstico.

Las infecciones bacterianas de la piel pueden ser primarias o secundarias. Una infección primaria es aquella en la cual una especie bacteriana es la causante del problema. Una infección secundaria es la que tiene una causa inicial no bacteriana, esta causa inicial incrementa la susceptibilidad de la piel a ser infectada por bacterias del medio ambiente. En las infecciones secundarias, frecuentemente, más de una especie bacteriana está presente en la lesión, y los signos no son necesariamente característicos. (105).

Para infecciones superficiales la administración t6pica de antibacterianos locales puede ser adecuada. Las infecciones que cubren areas m6s grandes de la piel, y las que penetran m6s profundamente requieren de tratamiento con drogas sist6micas. Tanto en infecciones primarias como en secundarias antis6pticos locales y/o drogas sist6micas pueden ser utilizadas. Es de vital importancia que el antibacteriano elegido sea aquel al cual la bacteria - o bacterias sean sensibles, dicha elecci6n se basa en - pruebas bacteriol6gicas de cultivo y de sensibilidad.

DESINFECCION DE LA JERINGA Y LA AGUJA HIPODERMICA

Adem6s de la esterilizaci6n de la jeringa hipod6rmica en autoclave y en horno de aire caliente, las jeringas desarmadas pueden esterilizarse por ebullici6n en soluciones antis6pticas por 15 minutos. Las soluciones recomendadas son carbonato s6dico hidratado al 2% con o/sin adici6n de 0,1% de formaldehido gas; soluci6n al 2% de un compuesto de amonio cuaternario, y soluci6n de 1: 20,000 de borato fenilmercur6ico. Para evitar la oxidaci6n o corrosi6n de las agujas se agrega 0.5% de nitrito s6dico a todas esas soluciones. Las jeringas deber6n de lavarse con agua destilada est6ril antes de aspirar la soluci6n que ha de inyectarse.

La esterilizaci6n por ebullici6n o por inmersi6n en alcohol de 76% no mata ciertas esporas bacterianas.

Para conservar la jeringa en operaciones en las cuales no haya mucho riesgo de infecci6n se pueden aplicar - cualquiera de las cuatro siguientes soluciones:

- a) Soluci6n de 5% de formaldehido en alcohol de 76.5%.
- b) Soluci6n de 2.5 formaldehido gas con 0.5% de fenol licuado y 1.5% de b6rax.
- c) Soluci6n 1: 20,000 de borato fenilmercur6ico en - 0.5% de nitrito s6dico.

d) Solución de 5% de un compuesto de Amonio cuaternario en 0.5% de nitrito sódico.

La adición de 1.5% de glicerina a estas soluciones hace más fácil la manipulación de las jeringas, debiendo permanecer sumergidas 15 minutos en la solución.

DESINFECCION DE EXCRETAS

Es de gran utilidad para explotaciones en donde el manejo de residuos resulta un problema (91), existiendo procedimientos como los siguientes:

Yodo coloidal cuando se trate de gallinaza, (67) siendo importante que sea coloidal ya que es el único yodo que penetra.

Cloruro de calcio en polvo 50 gr en 1 lt. de agua - (sal. al 5%). Ponerlo en abundancia sobre deyecciones u orina. A temperatura ambiente es suficiente una hora. - Este procedimiento es el más económico. Puede utilizarse soluciones de fenol y creol al 5 o 10% a temperatura ambiente durante toda la noche pero es más caro (109).

Es también de utilidad el bicloruro de mercurio en concentración 1: 1,000, así como la lechada de cal (cal - apagada al 25%) en abundancia dejandola un mínimo de 2 hrs.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DESINFECCION

La eficacia de los desinfectantes depende de un número de factores que influyen en la desinfección, de estos los más sobresalientes son:

- 1) Naturaleza y concentración del desinfectante.
- 2) Tiempo de exposición.
- 3) pH del medio.
- 4) Temperatura
- 5) Naturaleza del organismo
- 6) Presencia de materias extrañas. (92.)
- 7) Vehículo y mezclas.

1) NATURALEZA Y CONCENTRACION DEL DESINFECTANTE.- El grado de respuesta a un desinfectante es variable (ver cuadro 5 y 6) algunos matan bacterias solo en altas concentraciones y otros retardan o matan el organismo a concentraciones bajas, influyendo en gran forma su estructura química (4, 100).

Se debe subrayar que no es la concentración de un agente químico el responsable de su efecto tóxico, sino la concentración efectiva que se acumula en las interfases bacterianas.

2) TIEMPO.- Este factor es de vital importancia en una correcta desinfección, ya que no interesa el grado de efectividad de un agente químico si no está en contacto el tiempo necesario y que no es posible generalizar para todos los desinfectantes, ya que varía de uno a otro, pues sabemos que la desinfección es un proceso gradual, ordenado, que requiere tiempo para completarse. (ver cuadro 7)

3) pH.- Cuando las bacterias están suspendidas en un medio neutro o sea un pH 7, tienen carga negativa y con un aumento de pH sobreviene una alteración en la carga, pudiendo también alterar la concentración efectiva del agen

te químico en la superficie celular. También el ph afecta el grado de ionización del desinfectante y hay que considerar que las formas iónicamente dissociables pasan más fácilmente la membrana celular, que las electrofíticamente inactivas, o sea, que afectan la absorción del fármaco - (61). (Ver cuadros 8,9,10).

4) TEMPERATURA.- En la desinfección como en cualquier otra reacción química, la temperatura es un catalizador. Si tenemos un germicida a temperatura baja, por cada 10°C de aumento se duplica la rapidez de desinfección. En el caso del fenol, la actividad de es 5 a 8 veces más efectiva. En algunos desinfectantes deben evitarse temperaturas muy altas porque empiezan a volatizarse como en el caso del yodo (14). (ver cuadro 11).

5) NATURALEZA DEL ORGANISMO.- Diversos factores relacionados con el propio organismo ejercen un efecto pronunciado sobre la eficacia del desinfectante. La especie, composición química, fases de desarrollo del cultivo, estructuras especiales como esporas y cápsulas, facultades aeróbicas o anaerobicas, etc. son algunos de ellos. (ver cuadro 12).

6) PRESENCIA DE MATERIAS EXTRAÑAS.- En muchas formas los materiales extraños pueden alterar la actividad de un agente químico como son:

- a) Adsorción superficial por coloides proteínicos.
- b) Formación de compuestos inertes o menos activos
- c) Por unión del desinfectante a grupos activos de las proteínas extrañas.

7) VEHICULOS Y MEZCLAS.- La eficacia y otras características de los antisépticos y desinfectantes varía en gran forma dependiendo del vehículo que componga la suspensión y de la combinación de substancias desinfectantes si es disuelto en alcohol, glicerina, aceites y grasas (80,94). - no obstante el alcohol por su propiedades de penetración ayuda a otros antisépticos con los que forma tinturas que

ejercen su acción antiséptica (80, 101, 102) (Ver cuadro 13, y 14). Un ejemplo interesante de combinación es la combinación del iodo con la mezcla yodo-providona (yodo con polivinilpirrolidona) logrando bajar la irritabilidad, - reacciones alérgicas y toxicidad del iodo, alargando su acción antibacteriana (77).

A propósito de las asociaciones medicamentosas, puede realizarse esa acción por sinergia potenciativa o por - esfuerzo, en el caso de que utilicemos una mezcla de productos químicos desinfectantes que actúan por distinto - mecanismo o punto de ataque, concurriendo al mismo resultado final.

Si empleamos el alcohol para destruir determinado - microorganismo el alcohol obrará sobre las principales - partes lipóideas del germen; pero si el alcohol se añade al bicloruro de mercurio, entonces la acción antiséptica será más enérgica, puesto que si por una parte el alcohol hidrata la porción lipóidea, la sal de mercurio obrará - sobre el componente protéico del mismo germen; y así, actuando las substancias empleadas por distintos mecanismos, se encontrará reforzada la acción antiséptica.

Los estudios de Price (102), demostraron que la adición del yodo al alcohol de 70% aumentaba la acción antibacteriana de este. (Cuadro 14).

Siendo el agua el vehículo común para preparar las soluciones desinfectantes se debe considerar la dureza de esta. El endurecimiento se produce, en primer término, por el peso de depósito de cal o yeso (ambos carbonatos de calcio) y por disolución en el agua de pequeñas cantidades de esa sustancia. La forma en que entra en solución el - mencionado carbonato es un proceso complicado. Las gotas de lluvia al pasar por la atmósfera, absorben anhídrido - carbónico y se convierten en una solución débil de ácido carbónico. Este ácido ataca y disuelve la cal o el yeso con lo que se produce una solución de bicarbonato de calcio que es el causante del endurecimiento del agua (21).

Varios desinfectantes bajan su efectividad en aguas duras como lo detergentes, aunque hay algunos otros que resisten esta dureza, tal es el caso de los desinfectantes fenólicos y los yodoformos. (118).

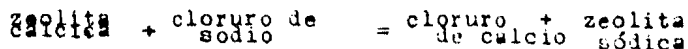
Para ablandar el agua el procedimiento más sencillo es el calentamiento, ahora, si bien es cierto que el agua dura puede ablandarse por ebullición, este método sólo resulta económico cuando se trata de pequeñas porciones de líquido, debido al elevado costo del combustible. En algunas fábricas donde se usan grandes cantidades de vapor, el agua blanda condensada de este último puede usarse repetidas veces, en vez de ablandar nuevas remesas.

Cuando se destila el agua, se depositan las sales in necesarias y el vapor puro que se produce proporciona agua blanda al condensarse.

Ciertos métodos de ablandamiento eliminan los iones innecesarios de calcio, hierro y magnesio mediante el cambio de éstos por otros que no forman espumas insolubles con el jabón, las resinas denominadas cambiadoras de iones se han creado con este fin. El cambio de iones ablandadores puede actuar sobre las aguas duras, tanto permanentes como temporales.

El cálculo exacto depende de la dureza del agua que ha de usarse.

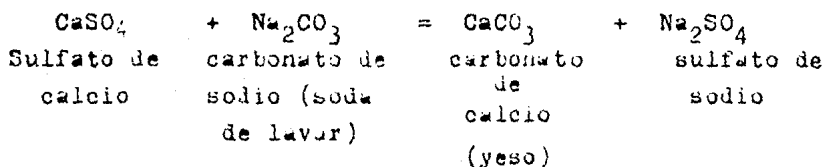
La zeolita sódica se usa gradualmente y el ablandante resulta menos eficaz. Cuando esto ocurre se regenera dicha zeolita vertiendo una solución concentrada de salmuera en la resina.



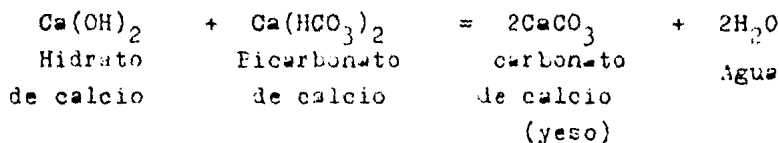
En esta forma puede usarse repetidas veces una parti da de la resina.

Si bien es cierto que existen productos resinosos para ablandar el agua casera, la moda de lavar sigue teniendo gran demanda como ablandante del agua dura, tanto si es temporaria como permanente. El calcio en solución -

innecesario, tanto en forma de sulfato como de bicarbonato, se elimina en forma de pequeñas partículas sólidas de yeso, las sales de sodio que existen en la solución no endurecen el agua.



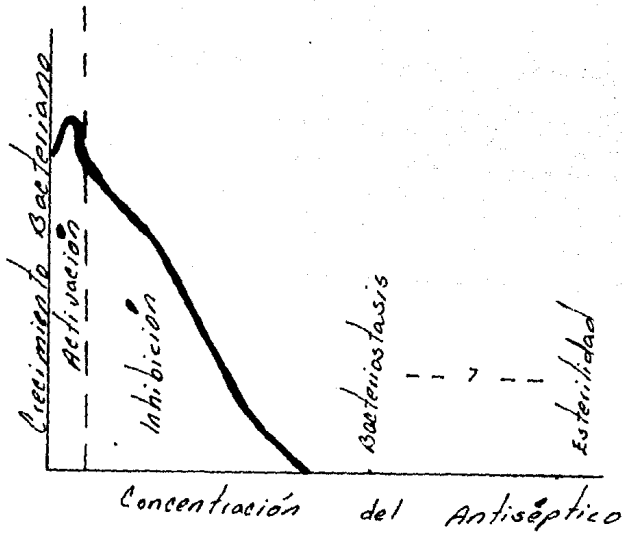
La dureza temporal también puede eliminarse mediante el agregado cuidadoso de una cantidad calculada de cal gruesa. Primeramente se procede a apagarla para formar hidrato de calcio que se disuelve en agua, el cual reacciona para determinar que el calcio innecesario existente en el bicarbonato se elimine de la solución en forma de partículas de yeso (carbonato de calcio).



No se trata en definitiva de un método casero. El polvo de blanquear (preparado mediante el pasaje de cloro por cal apagada) se usa simultáneamente para ablandar y clorar las aguas conducidas por cañerías.

CUADRO 5.-EFECTO DE LA CONCENTRACION SOBRE
EL CRECIMIENTO BACTERIANO.

Muestra como a bajas concentraciones hay activación del crecimiento bacteriano, y después hay inhibición del mismo conforme aumenta la concentración (37).



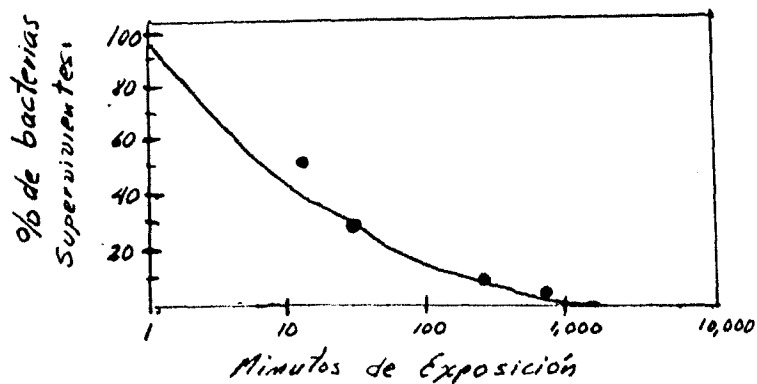
GRABRO 6.-Efecto bactericida del alcohol etílico sobre "Staphillococcus albus" a diferentes concentraciones y tiempo (113).

Duración del contacto entre el alcohol etílico y la bacteria.	Concentración del alcohol etílico en %.									
	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
0 control	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1 seg.	108.3	104.5	80.2	71.4	68.8	59.5	27.1	28.9	68.8	61.9
10 segs.	86.7	94.6	65.8	77.6	41.2	34.9	26.6	26.6	37.3	60.7
30 segs.	106.5	92.7	50.2	47.2	35.7	18.4	21.2	34.1	48.2	48.7
1 min.	125.5	91.1	49.8	35.5	22.7	9.3	18.6	14.9	54.4	46.8
5 mins.	108.4	89.9	42.2	14.1	15.5	12.2	21.7	24.4	41.9	26.2
10 mins.	90.4	73.6	24.6	14.7	9.9	13.5	23.4	20.1	46.0	41.8

CUADRO 7.

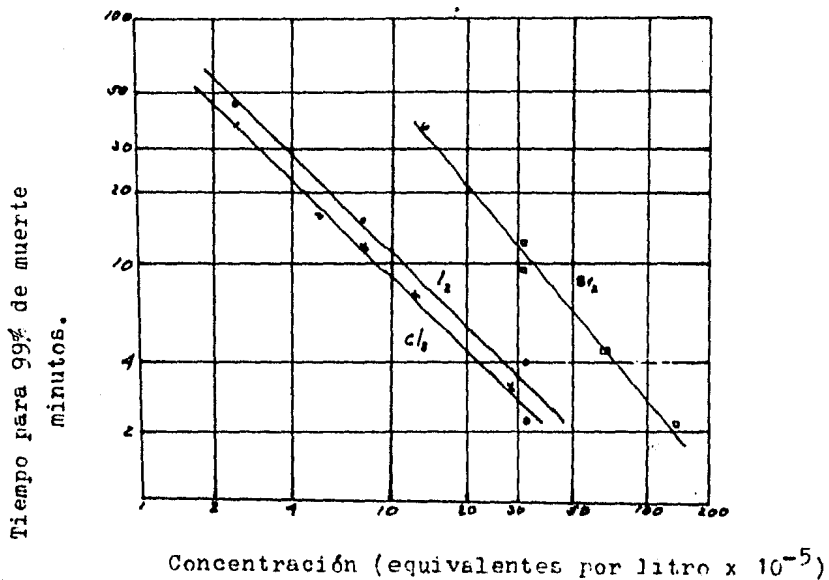
Relación del efecto producido a diferentes tiempos de exposición del Zephirán (1:50,000) sobre "E. coli" según Price (113).

Tiempo de exposición al Zephirán.	% Supervivientes
0	100
1 min.	92
10 min.	50
30 min.	26
3 hrs.	7
9 hrs.	2
23 hrs.	0



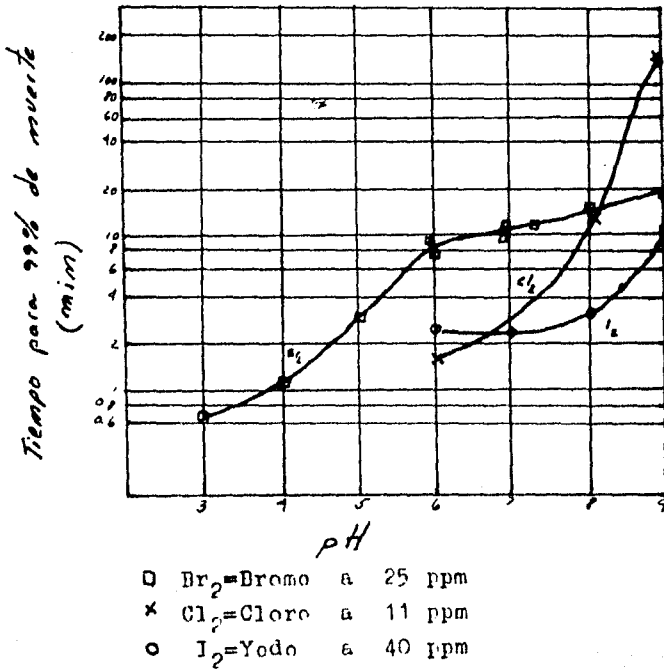
CUADRO 8

Efecto de la concentración de tres desinfectantes sobre el tiempo de desinfección (89).



CUADRO 9.

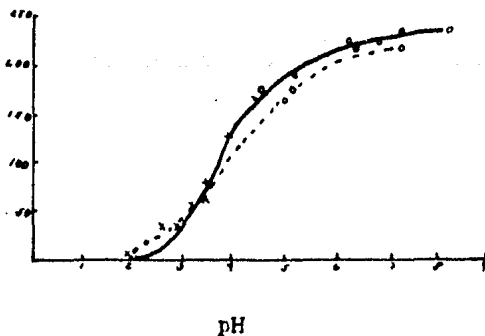
Efecto del pH sobre el tiempo de desinfección (89) utilizando tres diferentes fármacos, a una temperatura constante (25°C).



CUADRO 10.

Efectos del pH sobre la adsorción de diacetato de Clorohexidina en "E. coli" (—) y "Staph. aureus"(---) en una suspensión que contiene 0.6 mg de materia seca celular por ml de una solución bufferada que contiene 200 mcg/ml de diacetato de Clorohexidina después de 10 minutos de contacto a una temperatura de 20°C (70).

Adsorción de mcg de Clorohexidina diacetato por mg de peso seco celular.



CUADRO 11.º

Efecto de la temperatura sobre soluciones de yodo-
foros al 1% °C aplicadas en dos tipos de microor-
ganismos. Se mantiene constante la concentración
y varía la temperatura.

Microorganismo	Temp. en °C	Yodoformo en solución al 1%.		
		ppm I ₂	% prod.	Tiempo de muerte min.
<u>"Staph. aureus"</u>	2.5	1.5	0.0041	15.0
	10	1.5	0.0041	5.0
<u>"Pseud. aureocolina"</u>	5.0	3.0	0.0082	10.0
	10	3.0	0.0082	7.5

- ° Estudios realizados por la compañía farmacéutica
Ciba-Geigy ().
° Actofor's (M.H.).

CUADRO 12.-

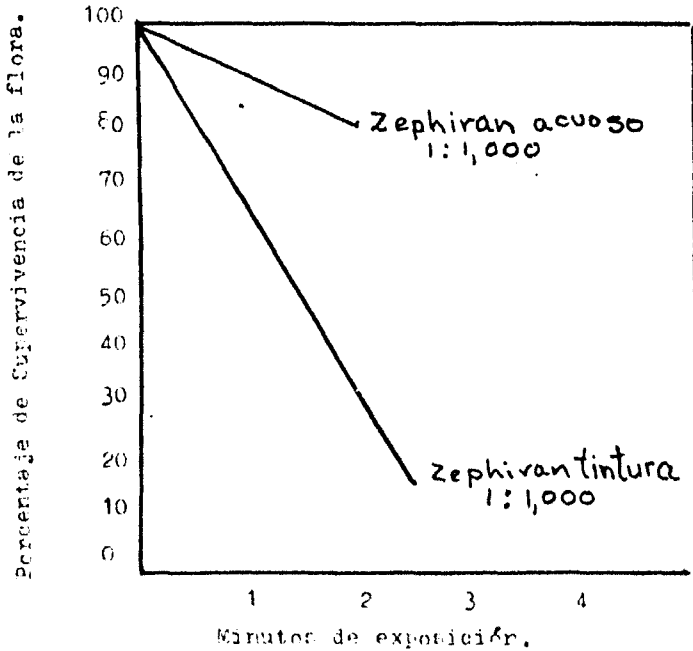
Acción de distintas
soluciones de al-
cohol etílico sobre
diferentes gérmenes,
y mismas constantes
(97).

		Tiempo de exposición en Alcohol "Pseudomonas aureoginosa"											
Conc.		SEGUNDOS					MINUTOS						
%		10	20	30	40	50	1	2	3	4	5	10	15
100		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30		+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
25				+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
20					+	+	+	+	+	+	+	+	-
Test							+	+	+	+	+	+	+

		Tiempo de exposición en Alcohol "Staphilocooccus aureus"											
Conc.		SEGUNDOS					MINUTOS						
%		10	20	30	40	50	1	2	3	4	5	10	15
100		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30		+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25				+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
20					+	+	+	+	+	+	+	+	-
test							+	+	+	+	+	+	+

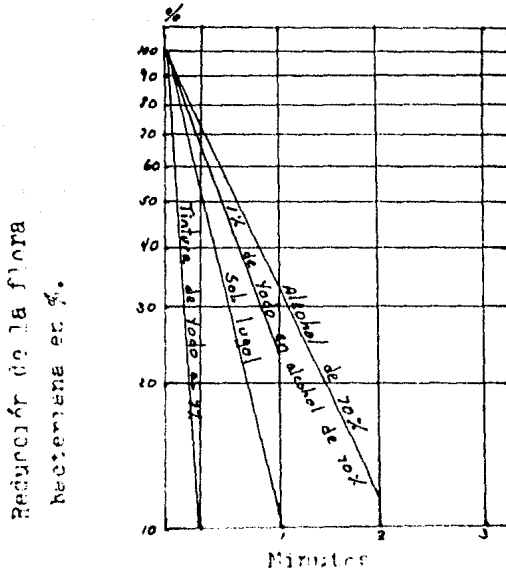
CUADRO 13

Efecto del Zephirán en la flora de las manos y brazos durante dos minutos exactos. A una concentración de 1:1,000. Se varia el vehículo -- uno acuoso otro en alcohol. Las manos fueron lavadas sin fricción (113).



CUADRO 14.-ADICION DE YODO AL ALCOHOL ETILICO.

Muestra como la adición de yodo incrementa la actividad germicida del alcohol etílico de 70% en la flora bacteriana de manos y brazos, según Price (114).



VALORACION DE DESINFECTANTES

Ha sido necesario evaluar la acción germicida de los productos químicos desinfectantes para poder determinar su eficacia. Además resulta de gran trascendencia en el control de calidad, y en la elección de estos.

Existen varios métodos que prueban la efectividad de estos germicidas, Merchant (81) hace una breve descripción de los principales métodos, existiendo además otros autores que hacen mención de métodos de evaluación semejantes (8, 40, 80, 84, 109).

COEFICIENTE FENOL.— Es la relación del poder germicida del desinfectante en cuestión comparada con el del fenol, determinado en condiciones fijas. Es obvio, por tanto, que los factores más importantes de tal determinación dependen de las condiciones en que se hace la prueba. Las condiciones en que debe determinarse el coeficiente fenol son las siguientes:

- 1.— Elección del microorganismo: "Salmonella typhosa" (cepa hopkins) y "Staphylococcus aureus".
- 2.— Composición del medio: 5 gr. de extracto Liebig de carne bovina, 5 gr de cloruro sódico químicamente puro y 10 gr. de peptona Armour en 1,000 ml de agua destilada.
- 3.— Acidez del medio.— ph 6.8.
- 4.— Cantidad del medio de cultivo por tubo: 10 ml.
- 5.— Fenol.— Debe cumplir los requisitos de la U.S.P. necesitándose una solución madre al 5%
- 6.— Cantidad cultivo añadido a los desinfectantes diluidos: 0.5 a 5.0 ml.
- 7.— Resistencia del cultivo de prueba al fenol (diluiciones que matan en 10 minutos pero no en 5) .— 1/90.
- 8.— Condiciones del tubo de prueba.— Cerrado con tapón de algodón.

9.- Temperatura de prueba: 20°C.

10.- Intervalos cronológicos de la prueba: 5,10,15 minutos.

11.- Cantidad de producto transferido (magnitud del asa de platino) ojal de 4 mm (alambre, hilo del número - 23-B y S).

12.- Cálculo del coeficiente fenol: la dilución más alta que no mata en 5 minutos, pero si en 10, dividida por la correspondiente del fenol.

Ejemplo: Si la dilución más alta de un desinfectante x, que no mata en 5 minutos, pero si en 10, es 1/350; por lo que respecta al fenol es 1/90.

El coeficiente fenol será $350/90 = 3.89$.

Para evitar la impresión de una supuesta exactitud, el coeficiente fenol se calcula hasta la décima, a menos que se inferior a la unidad, de tal manera que en el caso anterior sería 3.9.

METODO DEL PAPEL.- Realmente es un método de comprobación de las propiedades germicidas más bien que inhibitorias. Se emplea mucho cuando la sustancia ya se desea probar no es soluble o completamente miscible en agua, o para sustancias que se emplean a concentraciones elevadas, como jabones, dentríficos, supositorios, colorantes, productos para pulverizaciones, ungüentos o pomadas.

METODO DE PAPEL FILTRO SECO.- Este procedimiento se emplea para probar fumigantes y aceites que se van a usar en ausencia de humedad.

METODO DE LA PLACA DE AZÚCAR.- Este método sirve para determinar las propiedades inhibitorias de las sustancias que están en contacto con el cuerpo, en ausencia de humedad.

METODO DE LA PLACA AGARCUBENO.- Los preparados reco-

mendados para su empleo en heridas abiertas, cortes y quemaduras solamente son eficaces si demuestran su actividad en presencia de líquidos serosos.

PRUEBAS EN PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA.- En general, los métodos acabados de nombrar se aplican a la mayor parte de los preparados; sin embargo, se pueden necesitar pruebas especiales para determinar el valor de productos recomendados para usos especiales dependiendo el tipo de materia orgánica donde se deba trabajar.

INDICE DE TOXICIDAD.- El empleo sobre la piel y otros tejidos, hace indispensable el estudio de métodos para apreciar la toxicidad de los antisépticos para los tejidos. El índice de toxicidad de un desinfectante es la dilución más elevada necesaria para impedir el crecimiento de tejido embrionario, dividida la más alta dilución capaz de matar al microbio de prueba (31).

PROTECCION DEL PERSONAL CONTRA EL EFECTO DE
LOS DISTINTOS DESINFECTANTES A UTILIZAR
RECOMENDADAS POR LA D.G.S.A (37).

Es necesario tener presente que prácticamente todas las substancias químicas utilizadas en la desinfección - son tóxicas en mayor o menor grado, por ello las personas que trabajan con estas substancias deben tomar las medidas adecuadas para proteger su salud.

Estas medidas comprenden la utilización de guantes, botas y ropas especiales, además cuando se trabaja con - ciertas substancias que producen vapor deben utilizarse - máscaras antigases.

Al terminar el trabajo deben lavarse las manos, cara y las superficies del cuerpo que hayan estado expuestas a dichas substancias con agua y jabón, además cambiarse las ropas utilizadas en la labor.

Es importante se tenga siempre un botiquín junto al equipo de desinfección, en el cual se deben mantener permanentemente algunos productos tales como: ácido bórico, - ácido fénico, pomadas o lociones contra quemaduras, así como los productos usuales en un botiquín de los auxilios (algodón, gasa, iodo, benda, etc.).

Otra precaución que debe tenerse presente es la de - realizar la desinfección siempre a favor del viento, es - decir, el operador debe colocarse de manera que el aire co - rra de sus espaldas hacia el frente, para evitar que la - fuerza del viento impulse hacia el operador las solucio - nes utilizadas en la desinfección.

CAPITULO II

CLASIFICACION, DESCRIPCION MONOGRAFICA, MECANISMOS DE ACCION, RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE ANIMALES Y SU USO EN INSTALACIONES.

Existen un gran número de clasificaciones dadas por diversos autores, siendo una de las más prácticas para agrupar a estos productos la siguiente:

- 1.- Agentes tensioactivos:
 - a) Detergentes aniónicos.
 - b) Detergentes catiónicos.
 - c) Surfactantes no iónicos.
- 2.- Alcoholes y Aldenidos.
- 3.- Halógenos.
- 4.- Agentes oxidantes.
- 5.- Derivados de los alquitranes:
 - a) De hulla.
 - b) De madera.
- 6.- Sales de metales pesados:
 - a) Mercurio.
 - b) Plata.
 - c) Zinc y Cobre.
- 7.- Compuestos colorantes.
- 8.- Acidos y alcalis.
- 9.- Compuestos de azufre.
- 10.- Agentes varios.

AGENTES TENSIOACTIVOS

MECANISMOS DE ACCION.- Son agentes con baja tensión superficial los cuales aumentan la permeabilidad de la membrana celular facilitando de este modo que el agua penetre al interior de la bacteria hasta que esta estalle (83).

Todos los detergentes catiónicos inhiben la respiración o la producción ácida de los microorganismos gram + y -, por lo que inhiben el metabolismo. Los detergentes catiónicos que poseen un radical bencil aumentan sus poderes bactericidas (5).

Estos agentes tensioactivos alteran la energía existente en las interfases (100), se unen a las cargas positivas o negativas de la membrana bacteriana causando la alteración de la permeabilidad de la misma (92), a este respecto, Price (100). ha hecho un trabajo sobre algunos aspectos de la estructura química de los agentes tensioactivos.

Estos compuestos en solución son responsables de la disminución de la tensión superficial, bajándola paulatinamente hasta su propio nivel de tensión según lo demuestra Fischer (42). (Ver cuadro 15).

Estos compuestos aumentan su actividad con la temperatura (2), además de que la tensión superficial es un fenómeno físico-químico de coeficiente térmico negativo.

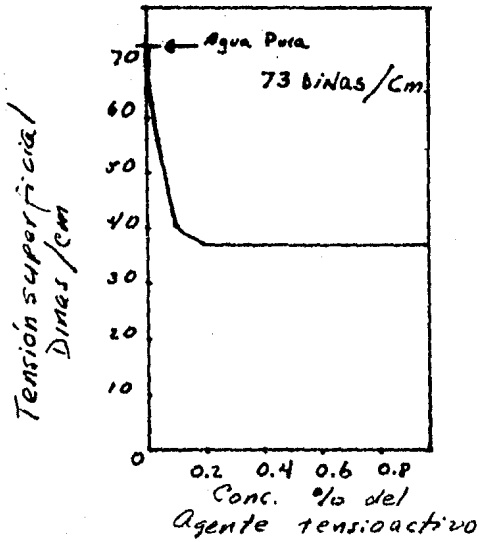
Los detergentes actúan además sobre algunas enzimas bacterianas (4,5,33,68), inhibiendo procesos metabólicos bacterianos como la glicolisis (4,31,68,70,105).

DETERGENTES ANIONICOS .- Los jabones forman el grupo más importante de los detergentes aniónicos. Tienen la fórmula gral. $R-COONa$. En solución acuosa, un jabón se disocia para formar iones de sodio (Na^+) más iones de ácidos grasos ($R-COO^-$). Si el agua contiene gran cantidad de sales cálcicas, el ion calcio libre (Ca^{++}) reaccionará con dos iones de ácido graso para formar un precipitado de jabón de calcio duro o "nata" en la superficie del agua. Entre otros los cationes de los detergentes catiónicos pueden neutralizar los aniones de los jabones por su unión química.

La acción solubilizante del jabón ayuda a eliminar células bacterianas y residuos de la superficie de un cuerpo; sin embargo, los jabones no poseen una acción antibacteriana definida, necesitando ser ayudados por agentes bacterianos más enérgicos.

CUADRO 15.

Aplicación de un tensioactivo a diferentes concentraciones y su efecto sobre la tensión superficial del agua según Fischer (42).



Su obtención se logra mediante la saponificación de las grasas por medio de una base fuerte (20).

JABON DURO. (N.F.B.Vet.C.) .- Es la sal sódica de una mezcla de ácidos grasos, especialmente palmítico y esteárico. Se presente en forma de sólido blanco que puede - modearse en barras. El producto se disuelve lentamente en agua y alcohol, dando solución alcalina al tornasol.

JABON BLANDO MEDICINAL (jabón verde, U.S.P.) es el jabón potásico obtenido por saponificación de ciertos aceites vegetales sin eliminar la glicerina. Se presenta en masas translúcidas de color blanco amarillento a pardusco, amarillo verdoso. Sus soluciones son alcalinas al - tornasol.

LINIMENTO DE JABON BLANDO (Tintura de jabón verde, - N.F.) Es una solución alcohólica de jabón blando medicinal aromatizado con esencia de espliego. Contiene al rededor de 30% de alcohol.

LINIMENTO COMPUESTO DE JABON BLANDO.- (tintura de jabón verde, N.F.) Es una solución alcohólica de jabón blando medicinal con un poco de brea de pino en lugar de espliego. Contiene aproximadamente 75% de alcohol y menos jabón que la solución anterior.

SULFATO DE LAURICO Y SODIO (U.S.P.B.Vet.C.) Es un detergente aniónico sintético. Polvo blanco o amarillento, completamente soluble en agua. Tiene la ventaja de que no precipita la sal de calcio de magnesio; por consiguiente el agua dura no es inconveniente.

SULFATO DE CETILO Y SODIO (U.S.P.) Presenta las mismas propiedades del anterior.

Muchos de los jabones comerciales contienen antisépticos, como isopropil-bisfenol (Dial), yoduro mercurico, alquitrán, hexaclorafeno, etc., algunos otros contienen - desparasitadores como el lindano.

JABON SUAVE. (B.Vet.C.) De café a amarillento siendo más claro entre más puro es el producto. Frecuentemente

esta coloreado de verde por la adición de colorantes y -
clorofila. Se obtiene de potasio y aceite vegetal y es
soluble en alcohol y agua. Puede ser caústico y por eso
poco usable sobre la piel. Se le da utilidad como agen-
te emulsificante para hacer linimentos.

ESENCIA DE JABON, (B.Vet.C.) Contiene 65% de jabón -
suave y se utilizada en la fabricación de shampoos líqui-
dos.

DETERGENTES CATIONICOS

En este grupo los compuestos de amonio cuaternario
son los ejemplos más importantes.

Cuando se utilice un cuaternario de amonio inmediata-
mente después de un jabón es indispensable se haga un la-
vado a fondo para retirar todos los residuos ya que su -
ion hidróxilo con carga positiva neutralizaría la negati-
va del jabón. Incrementan la permeabilidad de la pared
celular, coagulan el citoplasma causando lisis.

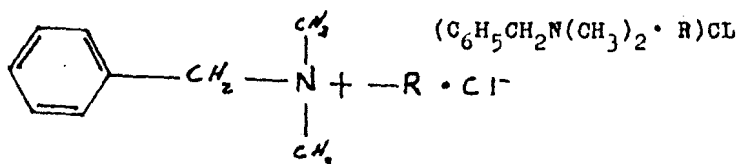
Tienen acción contra bacterias gram positivas y gram
negativas; pero estas últimas son susceptibles solamente
a concentraciones altas (83), no poseen acción viricida,
ni esporicida, carecen de acción fungicida aunque algunos
tienen efectos contra "Cand. albicans" y "Tricofitón ru-
brum" (48). 99% de las bacterias mueren rápidamente el
resto adquiere una marcada resistencia.

Los amonios cuaternarios tienen un núcleo benecénico
y una cadena larga alifática que varía en cada uno de ellos.

Su toxicidad es muy baja sin embargo, no ofrecen -
confianza para esterilizar instrumentos quirúrgicos aun-
que si mantienen lo previamente esterilizados, se usan -
en utensilios de comer y beber, así como en equipos lecha-
ros. Se aplican sobre la piel en solución alcohólica co-
mo tinturas. Siendo más eficaces en solución acuosa que -
en ungüentos (48).

Su actividad aumenta con un pH ácido, no son útiles para desinfectar locales con residuos orgánicos por su - tendencia a neutralizarse, pero si son de utilidad en combinación con otros desinfectantes como Iodo y fenol gracias a su acción detergente.

CLORURO DE BENZALCONIO U.S.P. - (Zafirán) Es una - mezcla de cloruros de alquil-dimetil bencilamonio, cuya fórmula se indica a continuación y en la cual R es una - mezcla de radicales alquílicos desde C_8H_{17} hasta $C_{18}H_{37}$.



Es químicamente Cloruro de alquil-dimetil-bencilamónio (48,114) según la F.N.E.U.M. (116) concuerda con la U.S.P. en sus especificaciones de la mezcla de radicales alquílicos. Contiene calculado sobre base anhidra no menos de 97% y no más de 103% de su fórmula.

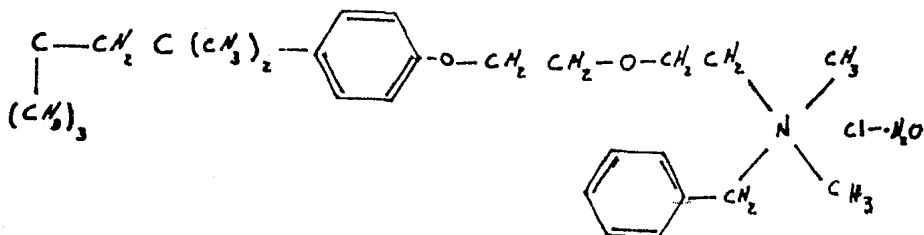
Es un polvo amorfo, blanco o blanco amarillento o en forma de trozos gelatinosos. Olor aromático, sabor amargo. Soluble en agua, alcohol y acetona; casi insoluble en ether y benceno.

Puede usarse para la desinfección profiláctica de la piel intacta o para tratar heridas en forma de tintura en solución de 1:100, se puede usar en soluciones acuosas de 1:2,000 a 1:10,000 para desinfección preoperatoria de membranas mucosas, piel desnuda, lavado de ojos, vagina y - otras partes sensibles. Se recomiendan concentraciones - que no excedan de 1:20,000 para irrigación de la vejiga y de la uretra. La concentración de 1:1,000 se usa para la conservación de instrumental estéril y artículos de caucho.

El roccal es una solución al 10% que se usa para desinfección general.

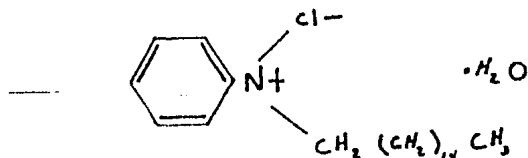
En solución 1:100 tiene efectos virucidas sobre virus como el del New -Castte (93).

CLORURO DE BENZETONIO.- U.S.P., N.N.R. (Cloruro de Fe-merol, Hyamina)



Se presenta en forma de cristales inodoros e incoloros y tiene las mismas propiedades generales de los otros compuestos de amonio cuaternario. Se usa como tintura - sobre la piel en solución de 1:500 y en solución acuosa de 1:1,000.

CLORURO DE CETILPIRIDINIO, N.N.R. (Cloruro de Ceeprin)



Es un compuesto monohidratado de la sal cuaternaria de piridina y cloruro de cetilo, muy similar a los otros cuaternarios de amonio.

Solución acuosa 1:100 para piel en el preoperatorio, como tintura en piel 1:500, en heridas solución acuosa de - 1:1,000, en tejidos delicados 1:5,000.

CLORURO DE METILBENZETONIO, - (Cloruro de Diapareno) es el Cloruro de bencildietil (2-(2-(p-1,1,3,3,-tetrametil-butylcreosoxi)etoxi)etil)amonio. Se emplea en concentración de 1:25,000 contra "Bact. ammoniagenes" que descompone la orina en amoníaco.

CENTRIMIDE (B.Vet.C.) Es un detergente del grupo de los amonios cuaternarios muy extensamente utilizado. Es de color blanco o blanco cremoso, polvo soluble en agua, y alcohol. Es un espumante muy fuerte.

SURFACTANTES NO IONICOS.

PROVIDONE.- (polivinil pirrolidona, PVP, Kollidon) - Es un polímero sintético en forma de polvo de color blanco a crema, sin olor, higroscópico, soluble en agua, alcohol y cloroformo. Las soluciones de Providone al 10% o menos poseen una viscosidad similar a la del plasma, a mayor concentración mayor viscosidad (44).

Se une con el yodo para formar Providone-Yodo reduciendo las características indeseables del Yodo como irritación, manchado, reacciones alérgicas y toxicidad (77), aumenta el tiempo de duración del Yodo ya que lo libera lentamente, conociéndosele como betaline o Isodine. Es un polvo café amarillento, amorfo, de olor característico, soluble en agua y en alcohol.

Se aplica a las membranas y en heridas contaminadas con estreptococos y estafilococos (92), mata la Brucella en 2 minutos a dilución 1:25 (77).

Útil en desinfección de manos, antebrazos, boca y en la zona vaginal y perianal; útil como desinfectante preoperatorio.

Se ha empleado para el tratamiento de la fungusis exantemática y las moniliasis oral y vaginal. Se consigue en forma de solución antiséptica, aerosol, supositorios y shampoo (44). Se puede usar para desinfectar las manos a una concentración al 10% en solución alcohólica al 70% (49). A una solución al 2% inactiva virus en las manos, de esta manera es utilizado para evitar transmisión de enfermedades a nivel bioterio (45).

ALCOHOLES Y ALDEHIDOS

ALCOHOLES

Los alcoholes alifáticos ordinarios son buenos desinfectantes (109). El más comunmente usado es el alcohol etílico diluido al 70% en peso y 78% volumen.

Tanto el alcohol propílico como el isopropílico se han utilizado como desinfectantes de la piel, instrumentos y agujas. No poseen poder en contra de las esporas (55). Otros alcoholes como el propilenglicol se utilizan para desinfección de aire (82) y como conservadores de productos alimenticios.

Se utilizan en combinación a otros desinfectantes - para formar las llamadas tinturas, y así unir las acciones de 2 desinfectantes y lograr una mayor efectividad.

MECANISMOS DE ACCION.- El alcohol tiene afinidad por las partes lipoides del germen, destruyendo la cubierta lipéide de la membrana celular, "narcotiza" sistemas enzimáticos esenciales en el interior de las bacterias y en concentraciones más altas coagula las proteínas.

ALCOHOL ETILICO.- (CH_2OH), P.M. 31 aproximadamente, densidad 0.816 a 15°C punto de ebullición 80°C, fácilmente inflamable, miscible en éter, agua, cloroformo, glicerina y aceite de ricino. Líquido incoloro de olor vivo y sabor quemante (73).

Es posiblemente el antiséptico más utilizado para desinfectar la piel antes de aplicar inyecciones (86) para este uso el alcohol al 95% no es bueno, es mejor de 60 a 70%.

Tiene acción deshidratante por lo cual se recomienda dejar que seque (evapore) para tener la seguridad de que ha desempeñado su acción.

Se utiliza para desinfección de manos de cirujanos,

limpieza de grasa en la piel, siendo siempre mejor solución al 70%.

En solución de 80-95% se utiliza como anestésico local ya que necrosa las fibras nerviosas, la ingestión de cantidades grandes de alcohol tienen efecto narcotizante sobre el sistema nervioso central.

Se obtienen por la fermentación de los monosacáridos (113).

ALCOHOL ISOPROPILICO.- El uso de el alcohol isopropílico como antiséptico externo y en la fabricación de medicamentos crece de día en día. La mayor ventaja de este alcohol es que no es embragante y por eso se encuentra exento de impuestos. Además su fabricación es más económica. Se ha usado en substitución del alcohol etílico con sus mismas especificaciones.

PROPILENGLICOL.- (B.P.) (Glicolpropilénico),- Es un diol que se prepara destilando la glicerina. Es un líquido viscoso transparente e inodoro, de sabor ligeramente amargo. Soluble en agua, alcohol, éter y cloroformo, pero no se mezcla con los aceites fijos. Sobre la piel tiene propiedades emolientes y humectantes así como disolventes, siendo un buen desinfectante zonal; en forma de aerosol mata los estafilococos a una solución 1:20. Es utilizado para purificación del aire por fumigaciones. Es muy empleado como conservador de alimentos, medicamentos y cosméticos, aprovechando la ventaja de que su DL_{50} es muy elevada, (una vaca recibió 1,800 gr. y después 400 gr dos veces al día durante cuatro semanas sin presentar intoxicación). Se aprovecha su efecto hipoglicémico en el tratamiento de la acetonemia a una dosis de 200-400 ml. dos veces al día por 4 días (37).

ALDEHIDOS

Este grupo resulta de la oxidación simple de los al-

coholes, la utilización empírica tiene antigüedad histórica, ya que el formaldehído es el responsable de la conservación de alimentos por medio del ahumado de estos.

MECANISMO DE ACCION.- Los aldehídos reaccionan con los grupos amínicos libres de las proteínas para formar productos de adición. El radical aldehído se condensa con los radicales amino para formar axometinas, en concentraciones altas precipitan a las proteínas.

FORMALDEHIDO.- (F.M.) (416) CH_2O es el aldehído fórmico y metílico, metanal y óxido de metileno.

Tiene un peso molecular de 30.6, gas incoloro de olor picante, densidad 1.04 con respecto al aire, licua a -12°C y solidifica a -92°C soluble en agua y alcohol.

La formalina (F.M.) (Formol y Solución de Formaldehído) es el nombre por el cual se conoce la solución que contiene 34-40% de Formaldehído y 10-15% de alcohol metílico en solución con agua. Es un líquido incoloro de olor picante, con una densidad a $18,5^\circ\text{C}$ de 1.079 a 1.081.

El formaldehído se utiliza para fumigaciones, la formalina se utiliza para desinfección de instrumentos en solución 5:1,000, y para lavar heridas o cavidades en soluciones de 1.5:1,000.

SOLUCION DE FORMALDEHIDO.- (U.S.P) Contiene 37-40% de gas formaldehído, con cantidades variables de alcohol metílico para impedir la polimerización. Para la desinfección general se diluye en agua a 4% de formaldehído, lo que sería el 10% de esta solución. Los objetos metálicos pueden sumergirse en la solución durante algún tiempo sin corrosión. La misma disolución sirve para fijar muestras para el análisis histopatológico. Tiene las siguientes ventajas:

- 1) Potente acción germicida.
- 2) Buena actividad en presencia de materia orgánica.
- 3) Baja toxicidad general, (localmente corrosiva).
- 4) Poca corrosividad para metales, pinturas y telas.

Presenta algunos inconvenientes:

- 1) Desprende olores fuertes e irritantes
- 2) Debe evitarse la exposición prolongada.
- 3) Mata por contacto el epitelio escamoso.

GLUTARALDEHIDO.- Es otro aldehido de empleo como desinfectante. Se emplea para desinfectar instrumental con el solo hecho de humedecer un paño que lo contenga y dejarlo así por 5 minutos. Si se buffera un pH de 8.5 y se calienta a 18°C matará en 5 minutos los agentes de las siguientes enfermedades: Actinobasilosis, Candidiasis, Estreptococcias, Estafilococcias y Tuberculosis, para Clostridiasis es necesario dejarlo durante 6 horas.

HALOGENOS

Dentro de este grupo se encuentran los derivados de los halógenos. Los halógenos son una familia de elementos de la tabla periódica, formada por flúor, cloro, bromo, yodo y astatinio. Halógeno en griego significa engendrador de sales. Como antisépticos y desinfectantes tienen mayor importancia el cloro y el yodo, teniendo una menor importancia el bromo, y para nuestro caso en particular - ninguna para el flúor y el astatinio.

MECANISMOS DE ACCION.- Estos compuestos químicos - actúan por medio de oxidaciones, logrando la liberación - de oxígeno naciente en los tejidos. También están dentro de este grupo los derivados halogenados que liberan halógenos dentro del organismo como la cloramina - T que libera cloro, y las quinolinas halogenadas las cuales liberan yodo y cloro.

CLORO.- El cloro es un gas, fórmula Cl_2 de peso atómico 35.457, color amarillo verdoso, olor irritante, su densidad es de 2.5 en relación al aire, se disuelve en agua a 20°C a razón de 2:1, punto de ebullición -38°C.

El cloro es un tóxico potente para todo protoplasma vivo. Desde hace muchos decenios se conoce la solución en agua y se ha usado para lavar heridas, para tratar tejidos necróticos, atacando a las formas vegetativas y a las esporas. En cuanto al poder esporicida se ha determinado que al 0.03% es esporicida en 2 minutos, segundos (67), siendo en comparación siempre más resistentes las esporas que las bacterias vegetativas. El cloro remueve proteínas de la cubierta de las esporas y permite a la lisozima iniciar la germinación, y al germinar hacer se sensible al efecto letal del cloro, incrementandose en-

te efecto con el uso adjunto de otros agentes que remuevan las proteínas de la cubierta de la espora (127).

En la actualidad se usa poco la solución de cloro - para tratar heridas, por irritante, estimulando de esta forma el desarrollo excesivo de tejidos de granulación.

Los preparados de cloro son poderosos decolorantes y corroen los metales. Cuando el aire contiene pequeñas cantidades de cloro, irrita los ojos, las fosas nasales, las vías respiratorias; en la piel determina irritación, enrojecimiento y a veces vesículas.

Originalmente se utilizaba para evitar la putrefacción y la descomposición; sobre todo para evitar el mal olor. Se utiliza también como sanitizador de agua para - hacerla potable.

La actividad del cloro decrece conforme aumenta el pH, disminuyendo la rapidez de su efecto bactericida (78).

Ejerce su actividad antimicrobiana en la forma de ácido hipocloroso no disociado (HOCl), el cual se forma - cuando el cloro se disuelve en agua a un pH neutro ó ácido. La materia orgánica reduce en gran porcentaje la - actividad antimicrobiana del cloro. La solución de hipoclorito se usa para la desinfección de excretas. La solución de hipoclorito de Na, 0.5% NaOCl , contiene cerca de 0.1g de cloro por 100 ml, siendo usada como fluido - irritante para la limpieza y desinfección de heridas - contaminadas (Meyer - Javetz - 1974).

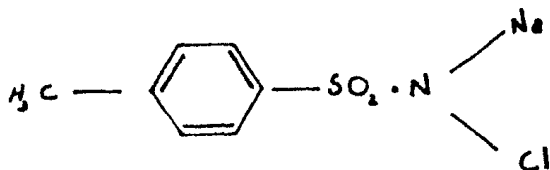
El cloro por sus propiedades irritantes y en parte por las dificultades para manejarlo es poco empleado. Se utilizan con mayor frecuencia sus derivados.

HIPOCLORITO DE SODIO. - (N.F.) Es una solución acuosa que contiene 5% de hipoclorito de sodio (NaOCl). Esta solución se descompone por exposición a la luz; diluida al 10% se le conoce como "Líquido de Labarraque" y de "Agua de Javel" (90) se utilizan para curación de heridas. También es un buen compuesto para la potabilización del agua, se disuelve para este fin a razón de 3-8 ppm según la cantidad de coliformes que tenga un agua dada.

HIPOCLORITO DE CALCIO.- (Cal clorada) (Cloruro de Cal)

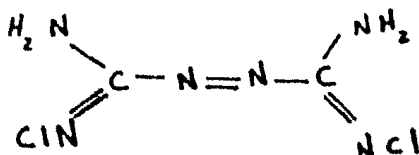
Consiste en una mezcla de hipoclorito y cloruro cálcico. Es un polvo granular de color blanco grisáceo que huele a cloro; en condiciones adecuadas suministra hasta 30% de su peso de cloro activo. Es muy irritante porque libera mucho gas (44), debiéndose manejarse con mucho cuidado, guardarse en recipientes perfectamente cerrados y usarse en sitios muy ventilados. Se usa para desinfección de locales y canaletas de desagüe, empleándose en grandes cantidades para compensar la inactivación que sufre por la materia orgánica. Algunas veces se ha empleado para la desinfección de agua.

CLORAMINA - T (N.F.) (clorazeno).- Es un polvo blanco cristalino con ligero olor a cloro. Contiene aproximadamente 12% de cloro activo y se disuelve bien en agua.



Su acción es liberar cloro y sus usos similares a los del hipoclorito sódico. Sin embargo, la cloramina - T es menos irritante y más estable. La dicloramina - T es muy similar, químicamente una es para-toluenulfocloramina y la otra para toluen-sulfodibromina, la segunda contiene alrededor de 29% de cloro activo por tener un segundo átomo de cloro enlazado al átomo de nitrógeno. Este compuesto es casi insoluble en agua y por ello no es tan adecuado para uso general.

CLOROAZODINA (U.S.P.) (azocloramida, dicloro-azodicarbonamida) Formula $\text{H}_2\text{N}(\text{C}:\text{NCl})\text{N}:\text{N}(\text{C}:\text{N})\text{NH}_2$. Este producto contiene alrededor de 38% de cloro activo. La cloroazodina



N.F. es un polvo amarillo cristalino que contiene aproximadamente 38% de cloro activo, tiene débil olor a cloro y es poco soluble en agua. Su acción es análoga a la de los hipocloritos y cloramínas; pero tiene la ventaja de que reacciona más lentamente con la materia orgánica. En consecuencia, es más eficaz contra las bacterias en presencia de materia orgánica, debido en parte a que es más estable. Por la misma razón puede usarse para tratar heridas infectadas en solución acuosa u oleosa diluida hasta concentración aproximada de 1:2,000. No es una sustancia muy soluble, pero la U.S.P. la incluye como producto en una solución al 2.6%

HALAZONA (N.F.) (Acido-sulfodiclora aminobenzoico) fórmula $\text{Cl}_2\text{NO}_2\text{S}^-\text{C}_6\text{H}_4^-\text{COOH}$. Se prepara en forma de comprimidos que contienen 4 mg. para esterilizar el agua de bebida. Con dos comprimidos se puede esterilizar el agua de bebida en cantidad de un litro en media hora, sin darle un sabor demasiado desagradable.

SOLUCION DE JAKIN (44) Es una solución de hipoclorito de sodio al 5% la cual es muy irritante e inestable. - Debe diluirse 1:10 para irrigar heridas superficiales o - necróticas.

CLORURO DE ZINC (9).- En soluciones 1:2,000 se - utiliza para desinfectar locales, instalaciones, letrinas etc.

CAL CLORINADA (B.Vet.C.) Conocido como un polvo blanqueador, es de color blanco con olor característico, parcialmente soluble en agua y alcohol. Contiene no menos de 30% de cloro y se descompone liberándolo lentamente; el óxido de calcio funciona como estabilizador. El compuesto es un poderoso desinfectante y deodorizante tanto como se libere cloro. Es muy utilizado en desagües y construcciones, no sirve para sale de ordeño, siendo una buena preparación para granjas al 3.3%.

SOLUCION DE CAL CLORINADA Y ACIDO BORICO, (B,Vet. C.)

Es preparada con proporciones iguales de ambos compuestos. Una suspensión al 3% agitada y filtrada es adecuada.

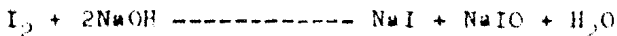
YODO.- (F.N.E.U.M.) Fórmula I₂, P.M. 126.91, láminas quebradizas o gránulos pesados de color negro grisáceo con brillo metálico, olor fuerte, volátil a temperatura ordinaria. A 25°C poco soluble en agua (1:2,950) - soluble en alcohol (1:13) en glicerina 1:80).

Los preparados de yodo figuran entre los más usados como antiinfecciosos locales. Estos preparados se usan casi en su totalidad en los animales vivos y casi nunca para desinfectar locales, utensilios o instrumentos. El yodo metálico y sus preparados son muy caros para usarse como desinfectantes de caracter general. El iodo coloidal se ha utilizado como agente terapéutico tanto en piel como en ojos (84). Se ha combinado yodo con agentes de superficie activa para formar compuestos muy utilizados en la industria.

El yodo se combina con el alcohol y obra contra la flora bacteriana de la piel intacta con potencia. El alcohol al 70% es un potente desinfectante de la piel, al disolver cristales de yodo en ese alcohol, la acción antibacteriana de la solución es más fuerte que la de el alcohol solo.

Tambien se combinan con surfactantes no iónicos como la providona (polvinyl pyrrolidone) para formar compuestos como el Yoduro de providona y de esta manera incrementar la duración del efecto antibacteriano (77).

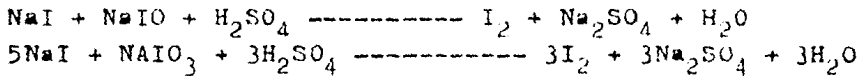
En cuanto a su acción (67) es importante decir que los preparados de Yodo tienen acción amortiguadora de pH. Por ejemplo, la reacción entre yodo e hidróxido de sodio, forman yoduro de sodio, hipoyodito sódico ó yodato sódico, agua (50), según las siguientes reacciones ...





Las soluciones de yodo utilizadas como buffers carecen de acción antibacteriana ya que no hay yodo libre.

El aumento de la acidez ocasiona que exista una mayor cantidad de yodo libre de la siguiente manera ...



Por el poder buffer que tiene el yodo las soluciones yodadas se preparan a un pH que fluctua en el rango de - 6.0 a 7.2.

El yodo tiene poder esporicida, así como poder fungicida a partir de 0.01% y fungicida a partir de 0.1%.

También se ha utilizado para esterilizar catgut quirúrgico destinándose también a desinfectar agua en concentraciones de 0.5 a 1.0 ppm.

En cuanto a su toxicidad podemos decir que es tóxica para los tejidos, pero si puede ocasionar efectos secundarios.

Tenemos por ejemplo lo siguiente: La infusión de yodo en el útero para el tratamiento de la metritis subclínica es una práctica común (44). Si la infusión se administra en los primeros días después del celo, el ciclo estral se acorta y si se administra en los últimos días del ciclo (Ejem: 2 días antes de la aparición normal del celo) el ciclo se alarga; esto se debe a que la acción irritante del yodo en el útero provoca la liberación de $PGF_2\alpha$ - alpha la cual es luteolítica (66).

TINTURA DE YODO.- (U.S.P.) es una solución de 2% de yodo libre con 2.4% de yoduro sódico en alcohol etílico de 50%, pudiéndose substituir con alcohol isopropílico.

Esta tintura es uno de los mejores anti-fúngicos, tinte de la piel de color pardo, causando poca irritación de -

esta, extendiéndose de manera uniforme. También puede aplicarse a las membranas mucosas; pero su acción es un poco fuerte. La aplicación repetida a la piel o a las membranas mucosas causan formación de ampollas con descamación del epitelio.

La tintura de yodo se usa mucho para la aplicación sobre la piel antes de la incisión quirúrgica. Se ha utilizado también en el tratamiento de afecciones de la piel causadas por bacterias, hongos, parásitos o virus.

TINTURA DE YODO CONCENTRADO. (N.F.).- Es una solución alcohólica que contiene 7 gr. de yodo libre y 5 gr de yoduro potásico en 100 ml. de alcohol etílico de 85%. El alcohol isopropílico puede substituir al alcohol etílico en preparados no oficiales.

TINTURA DE YODO CONCENTRADA (U.S.P.) Solución de lugol, contiene 5% de yodo libre y 10% de yoduro potásico en agua.

SOLUCION SUAVE DE YODO (Brit. Vet.Cod), contiene 2.5% de yodo y 2.5% de yoduro potásico en alcohol.

SOLUCION ACUOSA DE YODO.- (Brit. Vet. Co.) Solución de lugol, contiene 5% de yodo y 10% de yoduro potásico en agua purificada.

Las tinturas de yodo concentradas se usan en grandes especies, y no esta destinada al uso en heridas abiertas.

YODURO POTASICO (B.VET.C.) Fórmula KI, peso molecular 166,00, se presenta en forma de cristales transparentes y algunas veces opacos, o como un polvo blanco inoloro, en solución tiene un pH alcalino, debe tener no menos de 99% de KI calculado en base seca, soluble a 20°C a menos de una parte de agua, 23 partes de alcohol y en 2 de glicerina. Se dan 2-16 gramos en veces y es un buen antiséptico útil en el tratamiento de actinobacilosis, de intoxicaciones crónicas por plomo y mercurio. Es conveniente proporcionarlo en diluciones a bajas concentraciones e incluso en el agua de bebida.

YODOFORMO (B.Vet.C.) análogo del cloroformo con fórmula CHI_3 es un polvo cristalino de color amarillo limón intenso con olor característico penetrante y persistente. Es casi insoluble en agua, ligeramente soluble en alcohol, pero soluble en éter, cloroformo y aceites. Actúa como desodorante y antiséptico. La acción antiséptica se lleva a cabo mediante la liberación de yodo, esto no ocurre "invitro" pero si ocurre en presencia de materia orgánica.

La solución utilizada es 1:4 o 1:8 adicionados de - óxido de zinc, talco, kaolin, etc.

SOLUCION DE GRAM (76).- Es una solución débil de yodo para aplicaciones internas en cuya formulación tenemos 1 gramo de yodo, 2 gramos de yoduro potásico en 300 ml. - de agua destilada.

POMADA DE USO EXTERNO (80).- Contiene 2 gr. de yodo y 10 gr. de yoduro potásico en 100gr de vaselina sólida.

BROMO.- (F.N.E.U.M.) Fórmula Br_2 , P.M. 79.916, líquido color café rejizo, humeante, corrosivo, poco soluble en agua, soluble en alcohol y éter, densidad 3.

Este halógeno genera colorantes e indicadores. Clínicamente se ha usado Bromuro de Etidium en solución de - 0.5% sobre el ojo para tratar la Querato-Conjuntivitis in fecciosa en ovejas y bovinos (28).

AGENTES OXIDANTES

Los productos químicos que ponen en libertad oxígeno naciente son compuestos germicidas útiles. Estos compuestos se encuentran en estrecha relación con los compuestos que liberan cloro y yodo. Un compuesto de transición es el clorato de potasio, que en ciertas condiciones suministra oxígeno naciente y en otras libera cloro o productos intermedios como el hipoclorito.

MECANISMOS DE ACCION.- Muy similar al de los halógenos, ya que ocasionan oxidaciones, liberando oxígeno naciente en los tejidos. El oxígeno naciente se combina rápidamente con toda clase de materia orgánica y se vuelve inactivo. Es activo contra ciertas bacterias aerobias grampositivas y gramnegativas. Inhibe por breve tiempo la proliferación de organismos anaerobios, pero no destruye las esporas bacterianas en concentraciones que no sean tóxicas para los tejidos. La acción germicida es muy breve.

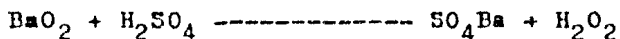
OZONO (O_3).- Se descompone fácilmente liberando oxígeno activo que ejerce fuerte acción desodorante y antiséptica. A gran concentración es irritante y tóxico; por desgracia las concentraciones antisépticas han de ser elevadas, con todo sus inconvenientes.

PEROXIDO DE HIDROGENO.- (H_2O_2).

AGUA OXIGENADA (F.N.E.U.M.).- Líquido que contiene entre 2.5-3.5% de H_2O_2 en 100 ml. podrá contener un preservativo que no pase de 0.05%, deberá conservarse cerrado y en frascos de color. Líquido incoloro, inodoro de olor semejante al ozono; se descompone bajo la influencia del calor frío, luz, agitación, en presencia de sustancias purulentas, oxidantes o reductoras, densidad a 25°C 1.01.

SOLUCION DE PEROXIDO DE HIDROGENO (U.S.P., Brit. Vet. C.)

Contiene 3% de H_2O_2 . Líquido incoloro, ácido al tornasol. Puesto en contacto con los tejidos vivos se descompone rápidamente liberando oxígeno debido a la acción de la enzima catalasa que se encuentra presente en los tejidos y algunas bacterias, esta enzima desdobra el H_2O_2 en agua y oxígeno. Añadiendo al agua de bebida 1.2% de esta solución al 3%, destruye en quince minutos la mayor parte de las bacterias. Cuando se vierte sobre una herida con exudación, la efervescencia del peróxido en las anfractuosidades de la herida es beneficiosa por eliminar mecánicamente pus y residuos celulares. Es peligroso usar peróxido de hidrógeno en cavidades del cuerpo cerradas o semicerradas porque el oxígeno rápidamente liberado pudiera no tener salida suficiente. Probablemente el agua oxigenada es más valiosa como limpiadora que como antiséptica. Fue descubierta por Thernard en 1818 (80). Este químico francés la obtuvo por acción de algunos ácidos sobre el peróxido de bario:



y le dió el nombre de agua oxigenada. A causa de su actividad y de su inestabilidad, se encuentra libre en cantidad muy limitada (27).

Para su obtención se utilizan tres métodos, los cuales son clásicos a partir de peróxidos como el anteriormente descrito, los métodos electrolíticos de carácter industrial que se basan en la electrólisis de ácido sulfúrico o de bisulfito de amonio, y un tercer método, en el que se utiliza una substancia orgánica: el 2-etil-antraquinol (27).

PERMANGANATO POTÁSICO (F.N.E.U.M.).- Fórmula $KMnO_4$. No debe tener después de desecado durante 18 hrs. por H_2SO_4 menos de 99% de $KMnO_4$. Prismas rómbicos, color púrpura obscuro, brillo metálico característico, inodoro. A 25°C soluble en agua (1:15) y en agua hirviendo (1:3.5).

PERMANGANATO DE POTASIO (U.S.P., Brit. Vet. C.).- Fórmula $KMnO_4$, peso molecular 158.00. Cristales de color

púrpura obscuro solubles en agua a 20°C (1:16). Es oxidante muy eficaz. Debe tener 99% de KMnO_4 . Las soluciones de KMnO_4 tienen acción antibacteriana energética, aunque la susceptibilidad de las bacterias es muy variable, tampoco penetran muy profundo por lo que su actividad es solo superficial.

Las soluciones pueden ser bacteriostáticas, astringentes, irritantes o cáusticas, según su concentración. - Al 0.1% se puede aplicar tópicamente como antiséptico para eliminar exudado de los tejidos. Generalmente se prefiere una concentración 1:3,000 a causa de la menor irritación del tejido. Para irrigación vaginal se usa a soluciones 1:4000. En estructuras internas como la vejiga se usa 1:5,000.

Se recomienda soluciones de permanganato potásico para tratar intoxicaciones por alcaloides como la estricnina ya que la oxida y destruye su acción tóxica antes de ser absorbida. También se utiliza para la terapéutica de enfermedades infecciosas sistémicas por gérmenes anaeróbicos como el tétanos, por medio de la aplicación intravenosa de soluciones al 0.1%.

Es incompatible con agentes reductores y la mayoría de sustancias orgánicas.

CLORATO DE POTASIO (N.F.) Se presenta en placas incoloras e inoloras o en polvo de color blanco. Es soluble en agua y en glicerina, insoluble en alcohol. Se usa en forma de tabletas para aplicar sobre lesiones locales - herpéticas.

PERBORATO SODICO (N.F.) Se presenta en cristales o polvo de color blanco, inodoro. Disuelto en agua se descompone en metaborato de sodio y peróxido de hidrógeno, con desprendimiento de oxígeno. Este preparado se ha usado mucho en el tratamiento local de estomatitis, glossitis y gingivitis. Sin embargo, debería usarse con limitaciones muy definidas, por ser de aplicación prolongada a las mucosas debe ser superficial.

PEROXIDO DE ZINC MEDICINAL (U.S.P.) Es una mezcla -
de peróxido de zinc (45%), carbonato de zinc e hidróxido
de zinc. Es un peróxido metálico.

DERIVADOS DE LOS ALQUITRANES

El carbón proviene de bosques que yacieron en terrenos pantanosos hace 280 millones de años. Hay muchos tipos de carbón según su origen y según su grado de maduración, pero el proceso es invariable: 1° madera, 2° turba, 3° lignita, 4° hulla, 5° antracita. Luego vienen las formas cristalinas: grafito y diamante (20).

DERIVADOS DEL ALQUITRAN DE HULLA.- La hulla o carbón de piedra es energía fósil. Son dos las sustancias fundamentales que forman la hulla: la celulosa y la lignina. Pero es sólo esta última la que engendra los productos básicos de síntesis química.

La hulla fué utilizada como combustible, actualmente se le canaliza a la producción de solventes, detergentes, alcoholes pesados, productos farmacéuticos, fertilizantes, etc.

Para obtener sus derivados, la hulla pasa por el proceso de destilación, que en esencia consiste en calentar el carbón en recintos cerrados para que exista ausencia de oxígeno y libera, así, los derivados de la hulla.

FENOLES.-

Este grupo de fármacos se obtienen de la destilación del carbón de hulla, y son diferentes en cuanto a sus propiedades físicas (ver cuadro 16).

Existen también una serie de fenoles sintéticos mismos que estudiaremos en este capítulo.

Los desinfectantes fenólicos conservan su actividad germicida aún en aguas duras, (130), y en presencia de materia orgánica, pero basta por adición de alcohol y grasas, subiendo con eloruro de sodio y temperatura.

Los fenoles son bencenos con un grupo oxidrilo (OH). Debido a esta estructura, el fenol tiene propiedades químicas características. Otros compuestos parecidos se com

CUADRO 16

MUESTRA LAS CONSTANTES FISICAS DE VARIOS FENOLES (26)

COMPUESTO	FORMULA	PESO MOLECULAR	PUNDO DE FUSION ° C	PUNTO DE EBULLICION ° C
Fenol -----	C_6H_5OH	94.1	40.90	182.0
o-Cresol-----	$CH_3C_6H_4OH$	108.1	30.80	190.8
m-Cresol-----	$CH_3C_6H_4OH$	108.1	12.00	202.8
p-Cresol-----	$CH_3C_6H_4OH$	108.1	34.70	201.8
1-Naftol-----	$C_{10}H_7OH$	144.1	96.00	278-280
2-Naftol-----	$C_{10}H_7OH$	144.1	122.00	295.0

DIFENOLES Y TRIFENOLES

Pirocatécol----	$\bullet-C_6H_4(OH)_2$	110.1	104. (P.C.)	245.0
Resorcinol-----	m- $C_6H_4(OH)_2$	110.1	109. (P.C.)	281.4
Hidroquinona---	p- $C_6H_4(OH)_2$	110.1	116 - 172.3	285
Pirogalol-----	1,2,3, $C_6H_3(OH)_3$	126.1	133 - 134	309

P.C. = punto de congelación

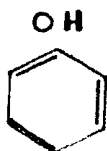
portan de modo semejante y, por eso, toman el nombre genérico de fenoles. La terminación *ol* de la palabra fenol se utiliza en la nomenclatura de otros compuestos que contienen grupos oxhidrilos.

Tienen actividad antiviral contra virus lipofílicos como el de la Bronquitis infecciosa, también tienen marcada actividad contra los micoplasmas.

MECANISMOS DE ACCION.— Son venenos proteoplámicos que coagulan las proteínas. Son agentes reductores que en presencia de oxígeno, la molécula se reordena rápidamente y pierde dos átomos de hidrógeno, que forman agua con el oxígeno. La combinación fenol-proteína es muy estable y tiene poder penetrante (71).

Commerger y Judis han hecho varios trabajos de investigación relacionados con el mecanismo de acción de los fenoles y han encontrado que ocasionan también daños en la permeabilidad celular produciéndose pérdida de moléculas. También han demostrado que tienen efectos en los metabolismos de algunas sustancias vitales como la glucosa y el succinato de sodio (16).

FENOL (U.S.P., B.Vet.C., F.N.E.U.M.) (ácido carbónico, ácido fénico) A la temperatura ambiente el fenol es sólido, cristalino, de fórmula C_6H_5OH , incoloro, con olor muy característico (a creosota).



Se funde a $40^{\circ}C$, soluble en agua a la proporción 1:10, — más soluble en alcohol y éter. Los cristales se funden — con calor suave dando un líquido muy refringente. Las soluciones de fenol se oscurecen por exposición al aire y a la luz, P.M. 94.11

El fenol es fácilmente absorbido por diversas vías; cutánea, digestiva, cavidades serosas. Pueden también introducirse al organismo bajo la forma de inyección subcu-

tánea, en soluciones diluidas.

Localmente tiene acción antiséptica, bactericida y fungicida. Aplicado sobre la piel, sobre todo, en solución concentrada produce una mancha, en la cual hay una acción antiséptica, irritante, anestésica o corrosiva, produce una sensación de hormigueo, adormecimiento, sensación de quemadura; después de cierto grado de anestesia. Penetra con facilidad a los tejidos y puede por esta razón producir dos tipos de envenenamiento, es decir agudo y crónico. En el caso de un envenenamiento agudo el único método para extraerlo de un organismo vivo es con compresas de algodón empapadas en alcohol, el alcohol lo solubiliza y lo atrae, extrayendolo por su afinidad hacia él y por gradientes de concentración.

El fenol al 5% es capaz de matar las esporas del Antrax en 48 horas.

Se ha utilizado principalmente para cauterizar zonas infectadas, como el ombligo de un animal recién nacido. - Para aplicar en animales se debe utilizar en una concentración no mayor del 2% ya que es muy irritante. Se ha usado en concentración del 3-4% para esterilización química de instrumentos no debiéndose aumentar pues el fenol anestesiaria las manos de el operador.

El fenol tiene valor como desinfectante pero es demasiado caro para usarse ampliamente para este fin. Una concentración mínima de 5% de fenol en solución acuosa se usa para desinfección de objetos y locales contaminados.

Presenta la desventaja de que su olor es rápidamente absorbido por los alimentos.

ACIDO CARBOLICO CRUDO.- (83) Es un líquido oleoso y obscuro obtenido por destilación del alquitrán de hulla. Contiene un poco de fenol o ninguno. Es una mezcla de aceites y "ácidos del alquitrán". Se ha usado mucho como desinfectante casero y en las granjas; pero tiene poco valor desinfectante o ninguno.

FENOL LICUADO (U.S.P.).— Es una solución de fenol que contiene 90% de fenol y 10% de agua. Esta solución es incolora recién preparada; pero adquiere tono rosado o rojizo por oxidación al aire y a la luz, Este preparado es la solución madre de la cual se preparan las otras soluciones de fenol que habitualmente se usan.

FENOLES SINTETICOS.— Tienen los mismos principios que el fenol, pero en un momento dado tienen una mayor aplicación en las explotaciones pecuarias.

Se emplean para la limpieza y desinfección de paredes y pisos de los alojamientos, sala de partes, equipo y diferentes utensilios, y para tapetes sanitarios. Deben protegerse ojos y piel del contacto, así como los alimentos.

Un ejemplo es la mezcla de tres de estos fenoles (Am bictrol) que es como sigue:

FORMULA:

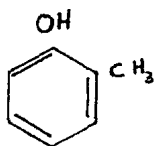
o-fenilfenol -----	10.0%
p- bencil-clorofenol -----	8.5%
p- terciario-amilfenol ----	2.0%
Ingredientes inértes-----	79.5%
TOTAL	100.0%

De esta solución madre se hacen varias soluciones según el uso que se le quiera dar: Para limpieza y desinfección general al 0.4%, al 0.8% para áreas muy sucias al 1.2% para tapetes sanitarios y al 30% para nebulizaciones.

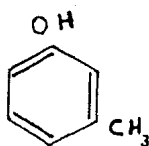
CRESOLES Y SUS DERIVADOS

1

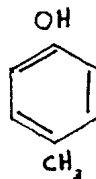
CRESOL, U.S.P. (ácido cresólico). Son de naturaleza fenólica pero tienen un radical metilo (CH_3) desplazando a un hidrógeno del radical benceno, tanto en la posición orto, meta, y para, siendo la mezcla de estos tres radicales el cresol ordinario, (trícresol).



Ortocresol



Metacresol



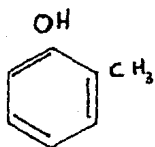
Paracresol

Recién preparado, el cresol es un líquido incoloro. Después de envejecer expuesto a la luz y al oxígeno adquiere color rosado, luego amarillento y por último pardo obscuro. El cresol tiene olor típico a fenol y es soluble en agua, aproximadamente al 2%. El cresol comercial contiene 90-98% de ácido cresílico.

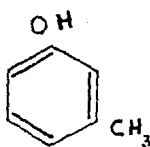
Su acción es muy semejante a la del fenol, aún cuando menos irritante y menos tóxica. Su acción bactericida es más efectiva a la del fenol 2:5. Es activa contra casi todas las formas vegetativas, siendo muy eficaz contra bacterias ácido-resistentes, carece de acción esporicida, tiene poca acción viricida pero es buen parasiticida. - Para fines quirúrgicos se necesita utilizar preparados que permitan la obtención de soluciones de concentración fija como el cresol cristalizado (ortocresol), en tanto que para la desinfección se emplean mezclas como el cresol bruto que contiene los tres cresoles en proporción variable.

Chick y Martin demostraron que los antisépticos de este grupo tiene una acción más intensa que la del fenol a razón de 10 veces más, y que esto depende de la facilidad con que las bacterias absorben la emulsión (80). La adición de materia orgánica reduce la actividad de estos compuestos.

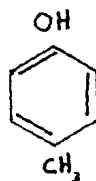
El cresol se absorbe fácilmente en el tracto digestivo y por la piel, y con facilidad produce intoxicación aguda o crónica. En su manejo se deben tener las mismas precauciones que se emplean con el fenol.



Orto-cresol



Meta-cresol



Para-cresol

Recién preparado, el cresol es un líquido incoloro. Después de envejecer expuesto a la luz y al oxígeno adquiere color rosado, luego amarillento y por último pardo obscuro. El cresol tiene olor típico a fenol y es soluble en agua, aproximadamente al 2%. El cresol comercial contiene 90-98% de ácido cresílico.

Su acción es muy semejante a la del fenol, aún cuando menos irritante y menos tóxica. Su acción bactericida es más efectiva a la del fenol 2:5. Es activa contra casi todas las formas vegetativas, siendo muy eficaz contra bacterias ácido-resistentes, carece de acción esporicida, tiene poca acción viricida pero es buen parasiticida. - Para fines quirúrgicos se necesita utilizar preparados que permitan la obtención de soluciones de concentración fija como el cresol cristalizado (ortocresol), en tanto que para la desinfección se emplean mezclas como el cresol - brute que contiene los tres cresoles en proporción variable.

Chick y Martin demostraron que los antisépticos de este grupo tiene una acción más intensa que la del fenol a razón de 10 veces más, y que esto depende de la facilidad con que las bacterias absorben la emulsión (80). La adición de materia orgánica reduce la actividad de estos compuestos.

El cresol se absorbe fácilmente en el tracto digestivo y por la piel, y con facilidad produce intoxicación aguda o crónica. En su manejo se deben tener las mismas precauciones que se emplean con el fenol.

Es barato y eficaz como desinfectante. En solución al 2% se utiliza como desinfectante para: establos, - canchales de desagüe, excretos de animales y hombre, cajas de camiones, cajas de ferrocarril, patios, cercas de patios, pisos sucios, etc.

No se disuelve bien en agua y es necesario calentar el agua para permitir disolver mayor cantidad de cresol.

SOLUCION JAPONESA DE CRESOL (N.F.) Contiene 50% de cresol más 35% de jabón en solución hidroalcohólica, líquido pardo viscoso que se mezcla bien con agua blanda en todas proporciones y forma una solución jabonosa. Sin embargo se debe tener cuidado de hacer la solución en aguas suaves, porque las aguas duras precipitan el jabón.

Se puede emplear un sustituto mezclando cresol - U.S.P. con jabón verde U.S.P. a partes iguales; para hacer esta solución se calienta el cresol y agitando constantemente se adiciona el jabón.

Con el cuidado debido la solución jabonosa de cresol diluida puede aplicarse externamente a la mayoría de las especies de animales domésticos, excepto los gatos. - La concentración máxima a que puede ser aplicada la solución jabonosa de cresol 50% es al 2% la cual contendrá 1% de cresol en su fórmula, pudiendo estar en contacto con la piel hasta no más de 5 minutos, siendo imprescindible lavar intensamente al animal.

Si se desea aplicar por aspersión en cuartos y establos se debe calentar el agua para lograr una mejor solubilidad y más homogenización.

Las ventajas de la solución de cresol jabonosa son: a) volúmenes iguales, es más eficaz y barato que el formal - b) Esta solución es más soluble que el cresol solo. c) que el jabón destruye las grasas que podrían inactivar el cresol, permitiendo además un mejor contacto. Las desventajas son: a) Impregnan de olor los alimentos. b) El cresol no es muy soluble en agua, inclusive si el agua es dura -

tampoco lo sera la solución jabonosa. c) El cresol es tóxico y debe manejarse con cuidado.

SOLUCIÓN JABONOSA DE CRESOL (B.Vet.C.) Mejor conocida como "lisol", es preferida por su gran solubilidad en agua. A concentraciones de 0.5 al 1% ha sido usada en la parte externa del útero de vacas después de una retención placentaria; una concentración similar ha sido utilizada en cirugía húmeda.

No debe ser utilizada en salas de ordeño por la persistencia de su olor.

TIMOL (N.F.) (parapropilmetacresol). Es un derivado de los cresoles, se presenta en cristales incoloros o en polvo blanco, poco soluble en agua, más en alcohol. Su acción es semejante a la del guayacol; tiene propiedades antisépticas y antiparasitarias. Aplicado sobre la piel al 1 y 2% en forma de pomada o de solución alcohólica, actúa como anestésico local. Asociado con mentol se utiliza en loción en caso de prurito.

YODURO DE TIMOL (N.F.) Es un polvo pardo rojizo que se ha empleado como antiséptico local superficial al igual que el yodoforno.

CREOLINA (99).- Líquido denso, rojo oscuro, de olor a alquitrán que al mezclarse con agua da una emulsión lactescente. Tiene propiedades desinfectantes y desodorizantes. Se emplea en soluciones al 1 y al 10% para desinfección de cuartos y estables. Tiene poder de matar pulgas, piojos etc., muy utilizado también en las casas.

XYLENOLCS

Este es otro grupo que ha sido relativamente poco estudiado. Dos son los que son utilizados y son el paraclorometaxilenol (PCMX) y el di-cloro-metaxilenol (DCMX). A estos antisépticos se les reduce la eficacia de gran manera en presencia de materia orgánica.

CLOROXYLENOL. / (B.Vet.C.) Este es un xilenol con un átomo de cloro en la posición para. Los compuestos orto y meta son menos activos. Es una sustancia de color blanco o crema con un tenue olor fenólico. Es insoluble en agua, solo a soluciones 1:3,000, pero soluble en solventes orgánicos y soluciones jabonosas.

SOLUCION DE CLOROXYLENOL. - (B.VET.C.) Contiene 5% de cloroxilenol y 10% de terpineol y jabón de aceite de castor en solución hidrealcohólica.

Este producto es altamente efectivo contra algunas bacterias Gram-positivas. Los "Streptococos" son los más susceptibles, siéndole en menor grado los "staphilococos", pero algunas bacterias Gram-negativas también son afectadas, tal es el caso de algunas especies de "Pseudomonas" y "Proteus". En solución al 5% es 3 veces más efectivo que la solución estándar de fenol. La principal ventaja es que produce mucho menos irritabilidad y toxicidad que el fenol.

La solución de cloroxilenol puede ser usada tanto como antiséptico, así como desinfectante, pero es cara y se inactiva fácilmente en presencia de materia orgánica lo que hace más recomendable el uso de la solución jabonosa de cresol.

Se utiliza como antiséptico pre-operatorio o como agente esterilizante a solución de 1:4, siendo recomendada la concentración 1-2% para usarse sobre heridas, o en la irrigación de útero y vagina.

DICLOROMETOXYLENOL. - (B.P.C.) Tiene una actividad 4 veces mayor que el cloroxilenol. Tiene también una buena actividad fungicida, y una muy baja toxicidad.

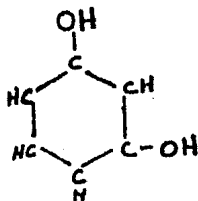
Es formulado a manera similar de cloroxilenol, pero utilizado en aproximadamente 25% de sus concentraciones. Es utilizado al 2% en jabones quirúrgicos, y es comparativamente mejor al hexaclorofeno. En jabones comunes se utiliza al 1% por sus propiedades antisépticas y deodorizantes.

OTROS DERIVADOS DEL ALQUITRAN DE HULLA

TRINITRO-FENOL (Acido Pícrico, N.F.) Se presenta en prismas e escamas de color amarillo pálido. Se usa al exterior para curar quemaduras. En este aspecto posee acciones antiséptica, anestésica, astringente y protectora, y se utiliza en solución acuosa saturada que contiene 1.2% de la droga. La solución no debe usarse para cubrir áreas extensas, pues si se absorbe puede ocasionar manifestaciones tóxicas.

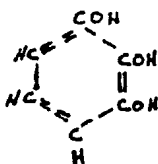
ORTOFENILFENATO SODICO (83) Tiene gran eficacia contra los gérmenes de la Tuberculosis. Es un polvo color gris claro que debe guardarse en recipientes cerrados, soluble en agua y no es particularmente tóxico. Deberá usarse en solución acuosa al 1% caliente, porque es ineficaz a temperatura baja.

RESORCINA (U.S.P.) de fórmula $C_6H_6O_2$, P.M. 110.05 se presenta en cristales blancos, aciculares; es soluble



en agua y alcohol. Las soluciones diluidas son antisépticas, pero las concentraciones irritan y cauterizan la piel.

PIROGALOL (N.F.) de fórmula $C_6H_6O_3$, se presenta en forma de hojuelas e agujas blancas, que tienen buena solubilidad tanto en agua así como en alcohol. Se utiliza en piel existiendo peligro de intoxicación por su absorción, Tiene acción cáustica local suave.

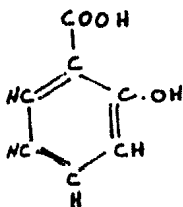


Pirogalol

HEXILRESORCIOL (U.S.P.) de fórmula $C_{12}H_{18}O_2$, se presenta en cristales blancos aciculares, siendo de poca solubilidad en agua, pero muy solubles en alcohol. En comparación con los cresoles, tiene mayor potencia y es menos tóxico. En comparación al fenol tiene 45 veces más acción germicida (3). Como antiséptico local es algo irritante y puede ocasionar reacciones alérgicas. Tiene buena acción como antihelmíntico.

NAFTALINA.- (90) (Dibenzol). Es el producto de la condensación de dos moléculas de benzol. Posee acción antiséptica y parasiticida; destruye algunos insectos, como chinches, piojes y pulgas. Aleja estos parásitos a causa de un olor fuerte y característico.

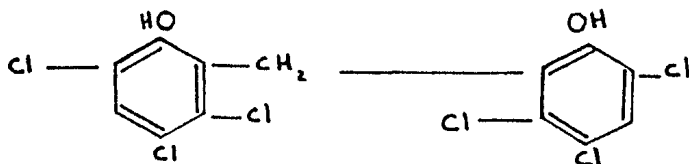
ACIDO SALICILICO. (Acido Ortoidroxibenzoil) (U.S.P.) de fórmula $C_7H_6O_3$ y P.M. 138.05 y debe contener no menos



de 95.5% de $HC_7H_5O_3$, se seca a $100^{\circ}C$ durante dos horas, debe conservarse en recipientes cerrados y protegido de la luz. Se presenta como agujas delgadas prismáticas e

polve cristalino de color amarillento o rosado. Poco soluble en agua (1:460), más soluble en alcohol (1:2.2), siendo también soluble en cloroformo, éter, y acetona. Ca si tan potente como el fenol. Sin embargo produce destrucción lenta y dolorosa del epitelio, esta propiedad le hace útil contra algunas dermatosis, entre ellas las micosis ya que se le puede aunar a el uso de quimioterápicos sistémicos como la griseofulvina en cuyo mecanismo de acción resulta útil la descamación epitelial. Las soluciones concentradas son sumamente irritantes para las mucosas; por consiguiente, no deben administrarse al interior. Sus sales carecen de acción antiséptica, pero conservan su acción queratolítica.

HEXACLOROFENO .- (U.S.P., B.Vet.C.) Es el 2,2'dihidroxido - 3,5,6,3',5,6'- hexaclorodifenilmetano.



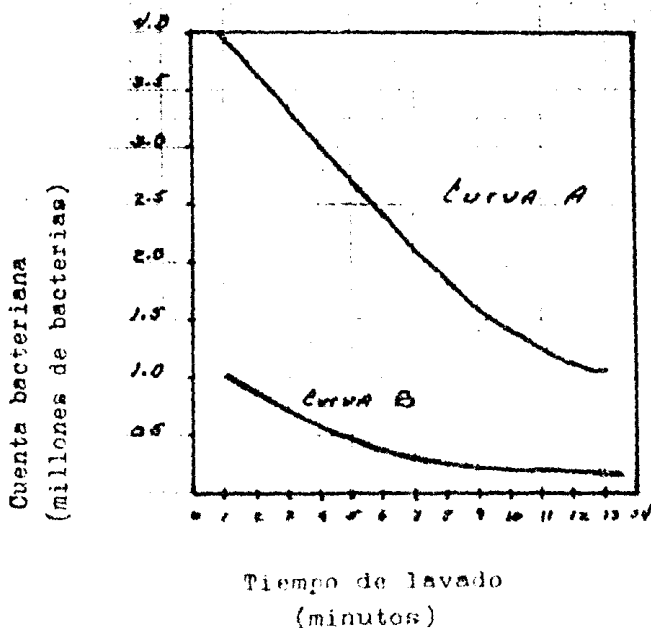
Es un bifenol blanco cristalino. Contiene seis iones de cloro. Es inodoro y virtualmente insoluble en agua, pero soluble en álcalis, alcohol y acetona. La alcalinidad del jabón es suficiente para mantenerlo en solución acuosa, además es importante considerar que no se le conoce como "Camophen, G-11" y de otras maneras, su toxicidad es baja.

Se aplica tópicamente (incorporado a jabones, detergentes, cremas y aceites) para inhibir las bacterias de la piel. La actividad de este compuesto disminuye considerablemente en contacto con materia orgánica y suero sanguíneo. La droga es eficaz contra las bacterias Gram-positivas, pe-

re los organismos Gram-negativos parecen más resistentes. A concentraciones de 3% se aplica para la limpieza atraumática de heridas. En concentraciones de 2-3% baja la flora bacteriana usándose en la desinfección preoperatoria de piel y manos de cirujanos. A este respecto se han hecho algunos estudios: (7,74,124). De estos (124) Vestal Laboratories en 1969 hizo un estudio comparativo entre el jabón simple y septisel (jabón con hexaclorofeno al 0.75%), disminuyendo el conteo bacteriano con septisel más rápido y efectivamente (ver cuadro 17), ocasionando un menor conteo bacteriano desde el primer minuto, siendo 4 veces menos la cantidad de bacterias contadas.

CUADRO 17.º

Comparación de efectividades entre un jabón simple y la solución jabonosa de hexaclorofeno al 0.75%, basándose en el conteo bacteriano (124).



- º Realizado por Vestal Laboratories, Inc. 1969 (136)
 ºº Septisol (M.R.).

DERIVADOS DEL ALQUITRAN DE MADERA

El alquitrán de madera se obtiene principalmente por destilación seca de la madera de pino. También hay alquitrán de enebro y de hulla. La destilación subsiguiente - del alquitrán puede producir varias fracciones, entre ellas un espíritu de trementina y un aceite de pino. El residuo es la brea de pino.

Los derivados del alquitrán de madera han sido aplicados más extensamente a los tejidos que los de el alquitrán de hulla por ser menos irritantes y tóxicos.

ALQUITRAN DE PINO.- (U.S.P.) Es un líquido viscoso café obscuro, insoluble en agua y soluble en alcohol, éter, cloroforme y aceite. Su efecto bactericida se debe a la presencia de derivados fenólicos en su composición. Cuando se destila el alquitrán de pino se obtiene una porción volátil, que es el aceite de alquitrán y un residuo negro, llamado brea.

La acción antibacteriana del alquitrán de madera se debe a los derivados fenólicos que contiene. El alquitrán de madera se ha usado por vía interna para indicaciones variadas. También se ha aplicado como vendaje antiséptico de heridas del cuerpo y cascos, en estos casos mantiene la textura y reduce la incidencia de cuartaduras del casco. Adicionado de otros compuestos se usa para tratar enfermedades de la piel y como repelente de insectos.

ALQUITRAN DE ENEBRO (U.S.P.) Es muy similar al de pino pero tiene un olor más aromático y agradable.

ACEITE DE ALQUITRAN RECTIFICADO, (N.F.).- Es un líquido espeso de color pardo rojizo oscuro y olor fuerte. En otro tiempo se usó mucho por vía interna para el de - vicio respiratorio.

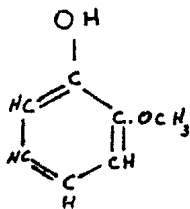
CREOSOTA (N.F.) Es una mezcla de fenoles obtenida de

la destilación a vapor del alquitran de madera, es incolora, con olor penetrante característico y sabor urente. Se disuelve bien en alcohol y éter, poco soluble en agua. Se ha usado tanto interna como externamente. Se emplea como expectorante y agente antifermentativo en los herbívoros.

GUAYACOL.- (N.F.) Su nombre deriva de la resina del guayaco de donde se aisló por primera vez, siendo el constituyente principal de la creosota y se obtiene por destilación fraccionada. Es líquido, aunque también se presenta como sólido cristalino.

GUAYACOL LIQUIDO (44).- Este se obtiene disolviendo 1 gr. en 60 a 70 ml de agua, es soluble en alcohol, éter y cloroformo. Al aplicarlo localmente es muy irritante y con propiedades anestésicas locales para operaciones menores de nariz, garganta y dientes. En mezcla alcanfor-guayacol-éter tiene uso como expectorante promoviendo las secreciones respiratorias.

Es menos germicida que la creosota pero igual que el fenol. Se absorbe rápido por piel y tracto digestivo.



Guayacol

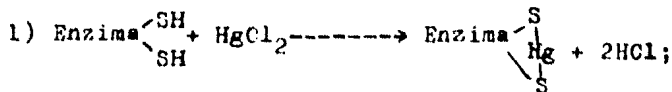
"SALES DE METALES PESADOS"

En Farmacología se denominan metales pesados a un grupo de elementos que incluyen al mercurio, plata, cobre, zinc, hierro, plomo y oro, (71), que aunque son todos metales pesados se los clasifica juntos, ya que poseen acciones farmacológicas comunes.

Los de mayor importancia farmacológica son los derivados del mercurio y de la plata, siendo de menor importancia el zinc y el cobre.

La aplicación de metales pesados ha sido empleada, desde que Roberto Koch empleó por primera vez una sal mercurial en el año de 1881. En la actualidad el empleo de estas sales se encuentra en decremento debido a la aparición de productos menos tóxicos.

MECANISMOS DE ACCION.- Las sales que se originan de estos metales son ionizables, liberando iones que tienen valencia positiva (+), o sea, son cationes, estos iones tienen la peculiaridad de tener el poder de coagular las proteínas plasmáticas atacando los grupos sulfhidrílicos o "Enzimas-SH", a esa razón también se debe que sean tóxicos. La formación del nuevo complejo puede ser reversible por lo general, Klarmann (67) describe ambas reacciones de la siguiente manera:



La presentación del los grupos SH ocurre en diferentes enzimas proteicas, como en la ureasa, triosedihidrogenasa, etc.

MERCURIALES

El mercurio es un metal de P.A. 200.61 y signo Hg - (Hidrargiro), sus compuestos han sido utilizados para prevenir la sepsis, 8 años después de que Roberto Koch los utilizara, Cepert en 1889 demostró que su acción era contrarrestada por sulfuro de amonio, por lo que se reveló su acción bacteriostática, aunque otros trabajos han demostrado que también tienen una leve acción bactericida (40) y esporicida.

Debido a su mecanismo de acción, son inactivados en presencia de compuestos azufrados, sulfonamidas, ácido p-aminobenzóico, tioglicolato, glutatión, fluidos corporales como el plasma y otras substancias, muchas de las cuales se encuentran en el cuerpo (11,40).

Se han realizado pruebas que reportan que los mercuriales no son efectivos in-vivo ya que son más tóxicos para las células tisulares que para las bacterias (40).

Este grupo está formado por una serie de compuestos los cuales aumentan su actividad adicionados al alcohol - (99), o a tensioactivos, teniendo diferentes potencias y efectividades (Engley ver cuadros 18 y 19).

Por ser el ion mercurio un coagulate de las proteínas pronto se introdujo su uso en la antisepsia. Se comprobó que el sublimado de mercurio (cloruro mercúrico o bicloruro de mercurio) era más eficaz que el fenol (109). - Se observó también que tardaba más tiempo en ejercer su poderosa acción coagulante sobre las proteínas, probablemente por formar una película proteínica en la superficie de las células bacterianas que impedía la penetración profunda del ion mercúrico dentro del protoplasma bacteriano. - Sin embargo, en concentraciones (1:3,000 o menores) impide la reproducción de las bacterias. Es fácilmente soluble -

CUADRO 18.

EFEECTO DE AGENTES TENSIOSACTIVOS EN LA ACTIVIDAD DE
 COMPUESTOS MERCURIALES, METODO DISCO-PAPEL
 (ENGLEY) (40).

COMPUESTO MERCURIAL -	AGENTE TENSIOSACTIVO	MEDIO		
		NUTRIENTE AGAR	+ TIIOGLICO LATO 1%	Seruva AGAR
		ZONA INIVICION IN MM		
Mercuricrome 1%	C O N T R O L	23	-	-
Mercuricrome 1%	+ Duponel 1%	25	26	-
Control	Duponel 1%	24	23	-
Mercuricrome 1%	+ Reccal 1%	20	17	16
Control	Reccal 1%	26	25	18
Mercuricrome 1%	+Trizen A20 1%	27	-	-
Control	Trizen A20 1%	-	-	-

CUADRO 19.

COMPARACION DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE COMPUESTOS
 MERCURIALES; METODO DE ESTUDIO DISCO-PAPEL . ORGANISMO DE -
 PRUEBA "STAPHILLOCOCCUS AUREUS" (40).

COMPUESTO	CONCENTRACION %	MEDIDA AGAR ZONA DE INHIBICION m m.
MERCURIOCROMO	2.0	24
MERTHIOLATE	0.1	32
METAPHEN	0.2	25
IODURO-MERCURICO	0.1	28
CLORURO-MERCURICO	0.1	18

en agua, pero en solución acuosa tiene poca penetración, debido a el efecto cáustico que hace impermeable a la masa del protoplasma al agente antiséptico. Para evitarlo - se han introducido substitutos o disolventes orgánicos; - pero esos substitutos o disolventes que no son polares limitan la ionización del mercurio y disminuyen su acción.- Por lo que hay que recurrir, a una solución intermedia pa ra resolver el problema.

Los diferentes preparados que tenemos son inorgánicos y orgánicos: Los inorgánicos son sales hidrosolubles que se disuelven lentamente en los tejidos, y los orgánicos son compuestos con un grupo de substitución orgánico.

Pueden usarse sobre la piel por su actividad bacteriostática. No obstante, no es muy práctico destinarles al uso de la antisepsia superficial, pues existen otros agentes que además de su efecto bacteriostático, poseen efecto bactericida.

Los mercuriales orgánicos e inorgánicos son totalmente inadecuados para la desinfección de objetos, porque la presencia de residuos orgánicos pronto disipa su acción.

MERCURIALES INORGANICOS

BICLORURO DE MERCURIO, U.S.P. (Cloruro mercurico, su blimado corrosivo). De fórmula $HgCl_2$ y peso molecular 271.52 cuando seca durante 24 horas en presencia de ácido sulfúrico deberá contener no menos de 99.5% de $HgCl_2$. Es una -- substancia pulverenta blanca, soluble en agua, alcohol, glicerina y éter, que debe ser guardada en frascos muy bien cerrados. En solución acuosa es incoloro. El cloruro mercurico es bacteriostático en diluciones muy grandes "in-vitro". Su acción "in-vivo" está limitada por las proteínas y los compuestos que contienen azufre, no tienen acción bactericida, corroe metal, coagula las proteínas, no es asporicida y es tóxico cuando se inhala o se inyecta.

Las soluciones de bicloruro de mercurio se han usado mucho para el lavado antiséptico de material de vidrio y

aparatos de laboratorio. También se ha empleado para desinfección de excretas, instrumentos, usándose en soluciones de 1:1,000, de esta solución existen datos antiguos como el de Bouchardat en 1898 (9), quien sugiere la fórmula de el "Licor de Van Svieten".

El cloruro mercuríco disuelto en alcohol tiene poca acción germicida ya que no se disocia en alcohol del 95%, pero si en alcohol del 25%. No obstante, con alcohol aumenta su penetrabilidad, pudiendo regular la ionización con un ácido. La "Solución de Harrington" es una preparación clásica con alcohol; contiene 0.8 gr. de bicloruro de mercurio y 60 cc de HCl, en un litro de solución hidroléutica que contienen 940 cc de alcohol al 95%.

YODURO MERCURICO U.S.P. (Yoduro mercuríco amarillo) de fórmula HgI_2 y peso molecular 327.53, debe tener en base seca no menos de 99% de HgI_2 . Es un polvo amarillo y amorfo, poco soluble en agua, insoluble en alcohol y éter. Debe guardarse en frascos bien cerrados y protegidos de la luz ya que esta lo descompone rápidamente. Se usa frecuentemente en los laboratorios en la misma forma y para los mismos fines que el cloruro mercuríco.

OXIDO DE MERCURIO AMARILLO, U.S.P. (Precipitado amarillo) de fórmula HgO y P.M. 216.61, en base seca contiene no menos de 99.5% de HgO . Polvo amarillo-naranja claro, amorfo, y pesado, insoluble en agua y alcohol, soluble en ácido nítrico. Se emplea casi exclusivamente como pomada al 1% para acción antiséptica suave en los ojos.

YODURO DE MERCURIO ROJO, U.S.P., N.F.- de fórmula HgI_2 y P.M. 327.72, es un polvo amorfo de color rojo intenso, poco soluble en alcohol, insoluble en agua. Se incorpora a ciertos jabones como antiséptico.

MERCURIALES ORGANICOS.- Estos preparados fueren sintetizados al buscar compuestos menos irritantes y con menor toxicidad que los mercuriales inorgánicos.

aparatos de laboratorio. También se ha empleado para - desinfección de excretas, instrumentos, usándose en soluciones de 1:1,000, de esta solución existen datos antiguos como el de Bouchardat en 1898 (9), quien sugiere la fórmula de el "Licor de Van Svieten".

El cloruro mercúrico disuelto en alcohol tiene poca acción germicida ya que no se disocia en alcohol del 95%, pero si en alcohol del 25%. No obstante, con alcohol aumenta su penetrabilidad, pudiendo regular la ionización - con un ácido. La "Solución de Harrington" es una preparación clásica con alcohol; contiene 0.8 gr. de bicloruro de mercurio y 60 cc de HCl, en un litro de solución hidrolélica que contienen 940 cc de alcohol al 95%.

YODURO MERCURICO U.S.P. (Yoduro mercúrico amarillo) de fórmula HgI_2 y peso molecular 327.53, debe tener en base seca no menos de 99% de HgI_2 . Es un polvo amarillo y amorfo, poco soluble en agua, insoluble en alcohol y éter. - Debe guardarse en frascos bien cerrados y protegidos de la luz ya que esta lo descompone rápidamente. Se usa frecuentemente en los laboratorios en la misma forma y para los mismos fines que el cloruro mercúrico.

OXIDO DE MERCURIO AMARILLO, U.S.P. (Precipitado amarillo) de fórmula HgO y P.M. 216.61, en base seca contiene no menos de 99.5% de HgO . Polvo amarillo-naranja claro, amorfo, y pesado, insoluble en agua y alcohol, soluble en ácido nítrico. Se emplea casi exclusivamente como pomada al 1% para acción antiséptica suave en los ojos.

YODURO DE MERCURIO ROJO, U.S.P., N.F.- de fórmula HgI_2 y P.M. 327.72, es un polvo amorfo de color rojo intenso, poco soluble en alcohol, insoluble en agua. Se incorpora a ciertos jabones como antiséptico.

MERCURIALES ORGANICOS.- Estos preparados fueron sintetizados al buscar compuestos menos irritantes y con menos toxicidad que los mercuriales inorgánicos.

MERBOMINA, N.F. (Mercurio-cromo) Es una combinación de un ion mercurio con un colorante, contiene de 24 a 26.7% de mercurio y 18 a 21,3% de bromo. Se encuentra en forma de gránulos o escamas verdes iridicentes, es muy soluble en agua, casi insoluble en alcohol y acetona, insoluble en cloroformo y éter, siendo inestable la solución acuosa. Se aplica sobre piel, heridas, y mucosas en concentración al 2% en una solución de acetona-alcohol-agua, usándose para instilación de la uretra, vejiga y pelvis renal al 1%, para otros usos 0.5 al 10%. Tiene la desventaja de ser incompatible con las soluciones acuosas de la mayoría de los anestésicos locales, ya que los precipita, también es incompatible con ácidos.

MERBAFEN, U.S.P. (nevasirel) de fórmula $C_{16}H_{16}O_6N_2HgNa$ y P.M. 591.20. Contiene en base seca de 33-34.5% de Hg. Es un polvo blanco cristalino, soluble en agua fría, debe guardarse en frascos bien cerrados. Es un antisifilítico y diurético, debe administrarse hipodérmicamente a una dosis total de 0.15 gr.

TIMEROSAL, N.F. (merthiolate, o etilmercuritiosalicilato sódico) Contiene 49% de Hg en solución de alcohol-acetona-agua, con la adición de un colorante. Es un polvo cristalino de color crema, soluble en agua y alcohol. Suele emplearse en forma de tintura al 1:1,000 para aplicar a la piel. Incompatible con ácidos, sales de metales pesados y con el yodo. Sus propiedades son análogas a las de otros mercurios orgánicos.

NITROMERSOL, N.F. (Metafen) Es una combinación del ion mercurio con el cresol, es el 1-metil-2,3-mercurioxi-4-nitrobenzene. Polvo amarillo pardusco inodoro e insoluble en agua y alcohol, solamente es soluble a un pH alcalino de 9. La SOLUCIÓN DE NITROMERSOL, N.F., contiene 0.2% del compuesto disuelto con algo de carbonato y álcali, también se usa en forma de TINTURA DE NITROMERSOL, N.F., conteniendo 0.5% de nitromersol en alcohol de 50% con 10%

de acetona, contribuyendo este disolvente a la acción antibacteriana. Como ocurre con otros mercuriales los trabajos recientes parecen indicar que la acción antiséptica de estos compuestos es muy débil.

MERCOCRESOLES, N.N.R. (Mercrezin), es una combinación del ion mercurio con cresoles isómeros; la tintura contiene 0.1% del compuesto en alcoholes de 50% con 10% de acetona.

ACETOMEROCTOL, N.N.R. (Merbak) Es la combinación del ion mercurio con el radical de un fenol complicado. Se aplica localmente en tintura que contiene 0.1% del compuesto en alcohol de 50% con 10% de acetona.

NITRATO FENILMERCURICO, N.F., B.P., N.N.R. (nitrato de merfenilo) Fue uno de los primeros compuestos mercuriales orgánicos que se fabricaron. Su acción se debe, evidentemente, al ion fenilmercúrico que se encuentra libre en solución. Suele emplearse en solución amortiguadora 1:1500, utilizándose como antiséptico externo para desinfección profiláctica y terapéutica de la piel. Se usa de preferencia en forma de pomada a una concentración de 1:1,500. Como los demás mercuriales orgánicos no garantiza la destrucción de esporas.

BORATO FENILMERCURICO, N.F. (borato de merfenilo) - Contiene el radical borato mercúrico unido a un fenilo. - Se aplica en soluciones acuosas y en tintura.

COMPUESTOS DE PLATA

Es un metal de símbolo Ag y P.A. de 108, las sales de plata eran ya conocidas por los egipcios.

Respecto a los mercuriales son algo semejantes en su acción coagulante de las proteínas, aunque menos tóxicas, Los iones de plata tienden a precipitar como cloruro insoluble en los medios biológicos; así el mismo agente limita su actividad.

Los compuestos de plata se emplean en medicina para producir efectos caústicos, astringente y antibacteriano por la acción de ion libre plata. La acción estéptica de la plata ha sido aplicada desde mucho tiempo atrás por los barberos, para impedir la salida de sangre cuando ellos cortaban la piel; los lápices se usan en las heridas ulceradas crónicas para reducir el tejido de granulación y favorecer la epitelización. Existen países donde la ley exige que se aplique solución al 1% de nitrato de plata como profilaxis oftálmica en los recién nacidos.

Dentro de los compuestos de plata se encuentran las sales inorgánicas, las cuales están fuertemente ionizadas en solución acuosa y tienen acción caústica y astringente, y los preparados de plata orgánicos dentro de los cuales los más importantes son los preparados coloidales, mismos que se ionizan menos y se emplean por su acción antiséptica, no irritante ni corrosiva en tejidos sensibles.

SALES DE PLATA INORGANICAS.

NITRATO DE PLATA, U.S.P. De fórmula $AgNO_3$ y P.M. - 169.89, en base seca debe de tener no menos de 99.8% de $AgNO_3$. Es una sal cristalina soluble en agua, debe mantenerse en frascos bien tapados y que eviten la acción de la luz, ya que lo ennegrecen. Las soluciones acuosas al 1:1,000 son fuertemente antisépticas y algo irritantes. Las úlceras rebeldes se tratan a veces con esta solución para estimular la cicatrización. En muchos países se usa en niños recién nacidos como profilaxis oftálmica en forma de

SOLUCION OPTALMICA DE NITRATO DE PLATA, U.S.P. que contiene 1% de nitrato de plata.

Tiene aplicación también como purificador de agua - gracias a su acción oligodinámica utilizándolo en proporción de 1 ppm. Como antiséptico se usa a una concentración de 1:30,000. A la concentración de 1:4,000 mata en dos horas el bacilo del tifo. A la concentración de 1:10,000 mata - en 48 horas a las esporas del Antrax. Util para atacar - infecciones bucales en solución al 10%, si se diluye a 1:10,000 sirve para lavados de vejiga y uretra, usándose de 0.5% a 1% en la cistitis intersticial, en solución se utiliza para aplicar junto con el vendaje de las quemaduras de 2° y 3er grado debridadas, evitando así el establecimiento de infecciones sobre todo por "Pseudomona" y "Proteus" (44)

NITRATO DE PLATA EN BARRA, N.F., U.S.P. Es una pequeña barrita blanca que se ha moldeado dándole la forma de un lápiz, al que se denomina "nitrato de plata sólido", "cáustico lunar" ó "lápiz cáustico". Está hecho combinando el cloruro de sodio o de potasio con el nitrato de plata. Es útil para cuando se efectúa el discernido de becerros jóvenes, cauteriza pequeñas heridas, para el tratamiento de úlceras, cauterización del orificio de la teta, para remoción posterior de constricciones por exceso de tejido de granulación. El tejido que ha de cauterizarse se humedece antes de aplicar el lápiz. El tejido cauterizado - forma una costra seca sobre el tejido sano que queda debajo, cayéndose la costra posteriormente. La U.S.P. describe que debe tener no menos de 94.5% de el producto de fórmula $AgNO_3$, debe guardarse en lugares cerrados y protegidos de la luz.

PREPARADOS DE PLATA COLOIDALES

Estos compuestos no son irritantes, ni astringentes, ni corrosivos, pero sí bacteriostáticos; contienen una considerable cantidad de plata, pero el metal está enlazado fuertemente a los coloides proteínicos por lo que hay poca ionización. Se han obtenido con el fin de evitar la acción

caústica de las sales ionizadas de plata, entre los preparados orgánicos figuran en orden decreciente de irritación; el proteínato de plata fuerte, la plata-proteína, y los de plata coloidal. Hay también variantes, como las soluciones de plata coloidal dispersada eléctricamente y las suspensiones de cloruro de plata u otros halogenados.

La actividad antiséptica de estos preparados es el resultado de la lenta liberación de los iones de plata, que entonces actúan directamente sobre las células bacterianas. Estos preparados conservan gran parte de su actividad antiséptica en presencia de cloruros y de residuos orgánicos. Casi todos ellos tienen color obscuro en solución acuosa.

Los compuestos de plata coloidales se usan generalmente como antisépticos suaves en las membranas mucosas. Se usan mucho más para antisepsia ocular que para ningún otro fin. También existen ahora muy distribuidos en el comercio como saneadores de agua para el hogar. Si se hace mucho uso extensivo, y debido a que el precipitado, se puede reducir a plata metálica, se puede producir "argiria", que consiste en la coloración permanente negro-azulada, por depósitos de plata en la piel.

PROTEINATO DE PLATA DEBIL, N.F., U.S.P. (Argirol) Se obtiene por la acción de una proteína alcalina sobre el óxido de plata húmedo. Contiene no menos de 19% y no más de 25% de plata, debe de ser conservado en botellas bien tapadas de vidrio color ambar para protegerle de la luz, las suspensiones deben ser frescas. Son granulos color café obscuro, brillantes, muy higroscópicos, solubles en agua, casi insolubles en éter y alcohol. Se usa como antiséptico y germicida en soluciones de 5 a 50%.

PROTEINATO DE PLATA FUERTE.- N.F., U.S.P. (Protargol) Son soluciones de peptona o albumosa con nitrato de plata. Contiene de 7.5 a 9.5% de plata, las soluciones deben ser frescas, deben guardarse protegida de la luz en frascos ta

pados. Polvo café, higroscópico, soluble en agua y casi insoluble en alcohol y éter. Se usa en soluciones que van de 0.1 a 2% como antisépticos para mucosas infectadas. Rosenthaler (3) encontró que la adición de 2 partes de urea a 1 de protargol aumenta la solubilidad.

Es importante (como salta a la vista), hacer notar que los terminos "proteinato de plata fuerte ó débil" no se refiere a la concentración argéntica, si no a la actividad terapéutica, en donde la solución que contiene mayor concentración, tiene una menor acción.

COLARGOL.- Es otro compuesto, el cual tiene de 75 - 78% de plata metálica estabilizada con proteínas desnaturalizadas, o albúmina de huevo, se usa en solución de 0.02 a 1%. (3,83).

COLORURO DE PLATA COLOIDAL, N.F.- Contiene 10% de plata, se ha hecho coloidal por la sacacosa y un estabilizador adecuado.

COMPUESTOS DE ZINC Y COBRE

Las sales de zinc también actúan sobre las proteínas y tienen efecto astringente e irritante, pero su acción es relativamente suave, tratándose mas bien de efectos bacteriostáticos cuando se emplean a las concentraciones habituales.

OXIDO DE ZINC (U.S.P.) Es un antiséptico y astringente suave que sirve para preparar el ungüento de óxido de zinc (U.S.P.), y el sulfato de zinc (U.S.P.) de igual acción, que se utilizan en diversos polvos.

El sulfato de zinc se utiliza en solución al 0.3%.

CLORURO DE ZINC (9) Se utiliza en solución al 0.2% - para desinfectar utensilios, instalaciones, letrinas, etc.

SULFATO DE ZINC. - Ver derivados del azufre.

SULFATO CUPRICO (U.S.P.) Cristales de color azul claro, es tóxico para hongos, algas y ciertas bacterias. Sirve para purificar agua contaminada con algas. También es astringente y cáustico, según la concentración. Se prepara al 0.1%. Ver productos del Azufre.

SOLUCION CUPRO-ZINICICA ALCANFORADA. (82) Es un líquido azul, limpio, de olor alcanforado que tiene la siguiente fórmula:

Sulfato de Cobre -----	10 gr
Sulfato de zinc -----	40 gr
Alcanfor -----	1.50 gr
Agua destilada c.b.p. -----	1 lt

Se aplica en dilución 1:10.

COMPUESTOS COLORANTES

Se ha dado uso de ellos desde que Paul Ehrlich los empleó para teñir y matar bacterias. Desde el tiempo de Ehrlich, el juego fascinante de intentar la tinción diferencial de las bacterias invasoras sin teñir los tejidos del huésped, ha seguido ensayándose con la esperanza de obtener una acción mortal específica sobre los microorganismos. Después de la introducción de agentes quimioterápicos más específicos, los colorantes se han usado exclusivamente por su acción antiséptica local. Si se pudiera medir su actividad por comparación con remedios terapéuticos modernos, esta sería bastante limitada.

Los principales grupos son:

- a) Colorantes azoicos.
- b) Derivados de la acridina (Colorantes vitales).
- c) Derivados de la fluorenceína.
- d) Derivados del Trifenilmetano. (Rosalina)
- e) Derivados de la fenolftalina.
- f) Derivados de la metiltionina.
- g) Derivados de la anilina.

MECANISMOS DE ACCION.— El mecanismo de acción consta básicamente de la formación de una capa colorante letal alrededor del germen, algunos de el grupo tienen una pequeña variante, tal es el caso de los derivados de la acridina que ejercen una acción indirecta, combinándose a las toxinas microbianas para hacer desaparecer su nocividad.

Los colorantes azoicos contienen el enlace -N=N-. ROJO ESCARLATA, N.F. (Escarlata R de Biebrich, rojo escarlata medicinal, Sudán IV) es casi insoluble en agua. Se ha utilizado para estimular el crecimiento epitelial de las heridas granulares limpias, y se recomienda el uso de una pomada al 4% (35), alternando con unguento emoliente cada 48 hrs. También existe en forma de POMADA DE ROJO ESCARLATA N.F. que viene al 5% y tiene un uso similar a la anterior. Concentraciones más grandes pueden ocasionar necrosis, y una aplicación demasiado prolongada produce irritación. Es de poco valer en úlceras rebeldes.

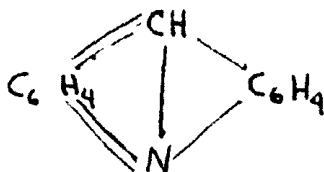
SULFONATO DE ROJO ESCARLATA, N.N.R. Similar al rojo escarlata.

DIMAZON.- También es muy semejante, se usa como polvo para espolverear en indicaciones semejantes.

PIRIDIUM.- Es otro colorante azoico que se ha usado como antiséptico de las vías urinarias. Se acostumbra usar a concentraciones de 1% en solución, por medio de: irrigación de la uretra y de la vejiga urinaria durante la cistitis. Hay quienes afirman que éstas aplicaciones otorgan alivio más por el efecto anestésico que por su actividad germicida.

DERIVADOS DE LA ACRIDINA

Es un grupo de colorantes, que derivan de la acridina, que es un sistema tricíclico conjugado de fórmula:



Ehrlich ensayó una de estas sustancias contra los tripanosomas y lo denominó tripanoflavina. Como se vió la acridina es una base del alquitrán de hulla, sus derivados

son de color amarillo, y después del descubrimiento de Ehrlich se le denominan "flavinas". Estos compuestos - también bien a las bacterias; por consiguiente, son antisépticos o bactericidas según la concentración. Cuando se utilizan en forma de clorhidratos, la acidez producida por la hidrólisis tiende a ser irritante, pero no así la base neutra de acriflavina.

ACRIFLAVINA.- (N.F., B.Vet.C.) Es un polvo de color rojo anaranjado, inodoro y de sabor ácido. Se disuelve en el agua, alcohol, y glicerina. Browing realizó unos estudios, por lo que hace a las propiedades de los antisépticos, demostrando que en oposición a lo que acontece a la mayoría de los antisépticos, que en presencia del suero disminuyen su actividad, la acriflavina no solo conserva sus propiedades antisépticas, sino que las refuerza (80).

Al exterior, es un bacteriostático de acción lenta - frente a los organismos piógenos grampositivos. Se usa en la tricomoniasis de los toros mediante la aplicación al prepucio. La aplicación sobre la piel es en forma de EMULSION DE ACRIFLAVINA, (B.P.C.) que contiene el compuesto activo a razón de 1:1,000, en solución salina acuosa al 0.1%, o como jalea con la misma concentración de colorante. Al interior, se le ha dado uso en las infusiones - intramamarias en dilución 1:10,000 como tratamiento de la mastitis antes del advenimiento de la penicilina (35), - se aplicaban 150 ml de la solución en cada cuarto después de un ordeño total, dejando el líquido dentro durante - 4 - 6 hrs. Las diluciones 1:5,000 a 1:10,000 se pueden usar por vía intrauterina para tratar la leucorrea. También se puede aplicar una solución al 5% intravenosa a razón de 20 ml para tratar Babesiosis, repitiendo la dosis en la temperatura no baja después de 48 hrs., los animales tratados deberán protegerse de la luz para evitar - la fotosensibilización.

CLORHIDRATO DE ACRIFLAVINA, (N.F.) (Triproflavina)

Ensayado por Ehrlich, se emplea comunmente en forma de -
solución. Es ligeramente irritante a causa de la reac-
ción ácida.

**SULFATO DE PROFLAVINA, (N.F.) HEMISULFATO DE PROFLA
VINA (B.Vrt.C.)** Es un compuesto afín a la acriflavina, aun
que sus cristales son algo más oscuros, menos solubles y
su potencia es menor aunque actúa con mayor rapidez y es -
menos tóxica. Este compuesto es particularmente activo
contra bacterias del género "Proteus", teniendo activi-
dad contra otras bacterias tanto grampositivas como gram-
negativas. Se usa en la antisepsia de las heridas en for-
ma de polvo y en solución a una concentración de 0.2%. -
Es común su asociación con diversas sulfenamidas.

CLORHIDRATO DE AMINACRINA. (B.Vet.C.) Es un polvo a-
marillo algo más soluble que la proflavina. Sus efectos,
toxicidad y propiedades irritantes yacen entre las de la
acriflavina y la proflavina. Al igual que todos los de-
más derivados de la acridina su acción es antagonizada por
hipoclorito.

BOVOFLAVINA.- Ungüento a base de una mezcla de metil-
acridina, y clorhidrato de bis-metil-aminoquinolil-carba-
mida, se usa directamente sobre los órganos genitales pa-
ra tratar o evitar tricomoniasis, vaginitis, balanitis, -
postitis, etc.

DERIVADOS DE LA FLUORESCINA

Se obtienen a partir del anillo itálico de las ftale-
inas de la resorcina o fluoresceinas. Comprende una serie
de colorantes bien conocidos en hematología e histología,
como la eosina y el derivado tetraoyado eritrosina.

FLUORESCINA SODICA, (B.Vet.C.) (uranina) Es un -
compuesto muy fluorescente; se usa en el diagnostico de -
úlceras corneales. Cuando se instila una gota de solu-
ción al 2%, que es de color pardo rojizo, en el ángulo -

externo del rojo las lágrimas la diluyen y el ojo se hace fluorescente y verde. Las ulceraciones de la córnea aparecen como placas brillantes fluorescentes verdes, - fácilmente observables sin necesidad de lentes; los cuerpos extraños se ven como manchas oscuras. Puede aplicarse diariamente para seguir el curso de la lesión. Este colorante no irrita la córnea pero tampoco tiene acción antiséptica.

DERIVADOS DEL TRIFENILMETANO (ROSALINA) Los derivados de la rosalina se obtienen mediante la introducción de grupos amina en el trifenilmetano, obteniéndose una serie de colorantes muy utilizados en bacteriología; también - han sido empleados como antisépticos. La pararosalina es el tris-para-aminofenil-carbinol. Los compuestos que derivan son activos contra bacterias grampositivas, pero no ante las gramnegativas.

CLORURO DE METILROSALINA, (U.S.P.). CRISTAL VIOLETA, (B.Vet.C.) (Violeta cristalina, violeta de metilo, violeta de genciana) Cristales de color violeta, soluble en agua. Tiene poder principalmente contra organismos grampositivos, leve en gramnegativos, también es fungicida. - El colorante rara vez se usa únicamente por su efecto antibacteriano sino que suele incluirse en las aplicaciones para la piel como sustancias colorantes con efecto bacteriostático y, en ocasiones para marcar el área. Es mejor aplicarlo en solución alcohólica para acelerar el secado. Se emplean en solución alcohólica del 1-2.5%, y en acuosa al 0.5%. La TINTURA DE VERDE BRILLANTE Y CRISTAL VIOLETA (B.Vet.C.) tiene 0.5% de cada uno de los elementos.

Existen otros preparados tanto de la metil-rosalina como de la pararosalina, las concentraciones que llevan todos los "Azules Pictóricos" que hay en el mercado se encuentran en concentraciones que oscilan entre 1-2.5%, - pudiéndose mezclar con otros desinfectantes como el fenol

y cuaternarios de amonio, en soluciones al 50% de alcohol isopropílico principalmente. Tenemos 2 ejemplos de estas formulaciones: una que utiliza Metil-rosalina, fenol, ácido tánico y alcohol isopropílico; la otra es la siguiente:

Hexametil pararosalina	1.5 gr
Cloruro de Benzalconio	0.5 gr
Alcohol Isopropílico	50 gr
Glicerina	4.9 gr
Inertes	0.7 gr
Agua c.b.p.	100 ml

Estas soluciones se usan en la desinfección de emblemas, y como cicatrizantes.

VERDE BRILLANTE.— (B.Vrt.C.) Es una sustancia cristalina aurea, soluble en alcohol y en agua. Las soluciones alcalinas son verdes pero se transforman en amarillo rojizas al acidificar con ácido clorhídrico. Activo contra gérmenes grampositivos y es selectivo contra bacterias coliformes. Al exterior se usa en solución acuosa al 0.05-1.0% para quemaduras y heridas infectadas, y en solución alcohólica al 0.5%, con o sin la misma cantidad de cristal violeta, puede usarse en la esterilización preoperatoria de la piel.

Se usa contra la gastroenteritis de terneros y perros. En el caso de que exista diarrea blanca de los terneros se usa una mezcla de el colorante con salicilato de bismuto como compuesto no oficial; con menos frecuencia se administra la MIXTURA DE VERDE BRILLANTE Y CAOLIN, (B.Vet.C.). La primera contiene salicilato de bismuto, caolin y 1:5,000 de verde brillante, y la segunda 0.2% de verde brillante y 14% de caolín en agua. La razón de esta mezcla a la acción antibacteriana del colorante, la acción astringente de una goma como el caolín, con la aparición de otros quimioterápicos esto ha pasado de moda, ya que, la acción terapéutica de antibióticos y sulfonamidas responde más rápidamente.

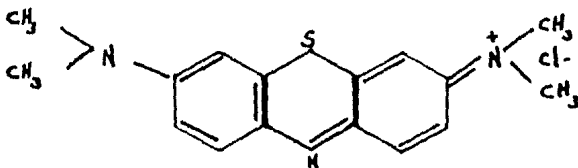
DERIVADOS DE LA FENOLFTALEINA

La fenolftaleína es un purgante y laxante irritante además de ser un indicador de laboratorio incoloro en medio ácido y rojo en medio alcalino. LA FENILSULFONFTALEINA (rojo de fenol) se usa en pruebas de velocidad de filtración renal. La SULFOBROMOFTALEINA (bromosulfaleína) se usa en inyección intravenosa para pruebas de función hepática.

DERIVADOS DE LA METILTIONINA

La metiltionina o tiodifenilamina tiene dos derivados que son el azul de metileno y el argocromo (azul de metileno con plata) que viene siendo una mezcla de el primero.

AZUL DE METILENO.- (F.N.E.U.M) (Cloruro de tetrametiltionina)



de fórmula simplificada $C_{16}H_{18}N_3ClS \cdot 3H_2O$, y P.M. 373.92, debe contener cuando menos 98.5% de $C_{16}H_{18}N_3ClS$, sobre compuesto anhidro. Son cristales prismáticos de color verde oscuro, con brillo bronceo, inodoro. Soluble en agua a razón 1:25 a 25°C, en alcohol a razón de 1:65 a la misma temperatura, debe mantenerse en frascos bien tapados. Las soluciones acuosas forman un color azul oscuro decreciendo esta coloración con la adición de ácido clorhídrico, tornándose de color púrpura con precipitación eventual por la adición de hidróxido de sodio. Se usa en solución al 2% sobre la piel, para la gonorrea se utilizó como antiséptico a una dosis de 150 mg. / 2.5 gr, se aprovecha también como cicatrizante, es un popular colorante tinte

en histología como en bacteriología. Su uso es poco agradable ya que presenta la desventaja de teñir todo lo que entra en contacto con su solución, siendo difícil de quitar con agua y alcohol, por lo general se destiñe lentamente. También se usó contra la malaria, Ehrlich señaló la acción de azul de metileno contra el "Plasmodium - Malaria". Se utiliza también en conjuntivitis y úlceras de la córnea, en procesos neurálgicos, en estomatitis. Se ha utilizado también para investigar la eliminación renal. El ARCOCROMO es un compuesto que aprovecha la acción antiséptica de el azul de metileno y la plata.

DERIVADOS DE LA ANILINA.

De poco uso en medicina veterinaria, la crisoidina tiene un derivado llamado sulfamido crisoidina, al cual los alemanes dieron el nombre de Protocil. La importancia de este colorante primario es que es el que da origen a un importantísimo grupo de quimioterápicos que son las sulfonamidas. Posteriormente los franceses pudieron realizar la síntesis y presentar un compuesto similar que es el Rubiazol.

ACIDOS Y ALCALIS

Este es un grupo importante, ya que comprende a una serie de desinfectantes ampliamente utilizados en el campo de la Medicina Veterinaria. Abarca como su nombre lo dice; ácidos y alcalis, pero también se incluirán, algunos compuestos que derivan de estos.

MECANISMOS DE ACCION.— El mecanismo de acción de estos compuestos es muy sencillo, y consiste en modificar — el pH de el medio alcalinizándolo o acidificándolo de tal manera que no sea apto para la vida bacteriana, siendo — también inadecuado para las células animales por lo que generalmente se usa como desinfectantes de objetos inanimados, con la excepción de ácidos débiles, como algunos alifáticos simples que son bacteriostáticos, y algunos inorgánicos como el bórico. Al modificar el pH precipitan las proteínas pues alteran su anfoteridad.

ACIDOS.

ACIDO SULFURICO.— U.S.P. (Aceite bitrole) De fórmula H_2SO_4 y P.M. 98.08, debe tener entre 94-98% de H_2SO_4 , de densidad 1.84, miscible en agua y alcohol, debe tener la precaución de que al mezclarle poner primero el diluyente y después el ácido teniendo mucha precaución, debiendo se conservar en recipientes bien tapados. Es un líquido aceitoso, inodoro, incoloro muy cáustico y corrosivo, Siempre se usa a manera de solución, **ACIDO SULFURICO DILUIDO,** (U.S.P.) debe contener de 9.5 a 10% de H_2SO_4 en la solución o sea aproximadamente 10%. Haciendo una dilución de la solución de H_2SO_4 de tal manera que quede el ácido sulfúrico al 1% que sirve para desinfectar instalaciones, —

siendo su máxima utilidad en gallineros después del cólera (g).

ACIDO SULFHDIRICO.- De fórmula H_2S y P.M. 34, es un líquido incoloro y de olor característico a huevo podrido, debe guardarse en frascos bien tapados y tener precauciones en su empleo. Su principal uso es en fumigaciones. Bouchardat (g) nos describe una fórmula para fumigación que consta de 550 ml de agua caliente, agregar ácido sulfúrico a $60^{\circ}C$ 240 g, y sal común 20g.

ACIDO CLORHIDRICO, (U.S.P.) (ácido hidroclicórico, ácido muriático) De fórmula HCl y P.M. 36.47 debe de tener en forma líquida de 35-37% del compuesto, solución humeante de un ácido gaseoso de olor picante, densidad 1.175, debe guardarse en pomos bien cerrados y seguir las mismas precauciones que en los demás ácidos fuertes. La SOLUCION DE ACIDO CLORHIDRICO, (U.S.P.) contiene 10% total de HCl . También sirve para fumigaciones.

ACIDO ACETICO.- (U.S.P., B.P.) De fórmula $C_2H_4O_2 \cdot CH_3$ -COOH y P.M. 60.03, debe tener en forma líquida de 36-37% del compuesto. Es un líquido transparente, incoloro, de olor fuerte y sabor ácido intenso, miscible en agua, alcohol y glicerina, peso específico 1.045, debe guardarse en frascos bien tapados. Es un ácido alifático que funciona como bacteriostático, en soluciones al 1% es espermaticida. Se usa para preservar granos al igual que el ácido propiónico, evitando las proliferaciones de hongos en el mismo.

ACIDO BORICO.- (U.S.P.) De fórmula H_3BO_3 y P.M. 61.84, que en base seca debe tener no menos de 99.5% del compuesto. Es un polvo blanco, inodoro, soluble en agua y alcohol, en proporción del 4%. La solución acuosa es débilmente ácida. Se usa en forma de polvo espolvoreador al 10% con talco. Ni en polvo ni en solución tiene acción antibacteriana de importancia, sin embargo, el polvo sirve

como secante que no causa irritación y puede aplicarse - debajo de las tablillas en caso de fractura de algún miembro, también se aplica a las zonas eczematosas que exudan suero y a heridas húmedas.

LICOR DE ACIDO BORICO, (N.F.) (Solución de ácido bórico) es una solución semisaturada, que se encuentra al - 5% y es importante prepararla con agua destilada y conservar en frascos estériles. Sirve para el lavado antiséptico de ojos y de otras mucosas, disolviendola de - tal manera que quede al 2% utilizando su sal sódica como amortiguador. Tanto la forma de pulverización como forma de solución son poco significativos en su acción antibacteriana, es cierto que en concentraciones de 0.3% inhibe la putrefacción, pero no el desarrollo de bacterias patógenas. El BORAX (U.S.P.) (Borato Sódico, Tetraborato sódico) es la sal sódica de ácido bórico, no es germicida al igual que este; aunque "in-vitro" puedan impedir el crecimiento bacteriano, clínicamente posee escaso valor.

ACIDO MANDELICO, (N.F., B.P.) $C_6H_5CH(OH)COOH$, P.M. - 168 aproximadamente, se presenta en cristales blancos o en polvo cristalino, soluble en agua y en alcohol, también se utiliza en forma de sal amónica. Internamente se utiliza como antiséptico de las vías urinarias, en humanos se da una dosis oral de 12 g. divididas en 4 formas de 3.0g c/u, su principal problema estriba en mantener la - acidez de la orina debiendo hacerse pruebas en las cuales el pH no suba más de 5.5, pudiéndose usar cloruro de amonio para mantenerla, es efectivo principalmente contra - las infecciones por "E.coli".

ACIDO BENZOICO.- (U.S.P., B.P.) De fórmula $C_7H_6O_2$ y -



P.M. 122.05, se presenta en cristales blancos, iodoros, - escasamente solubles en agua, pero más en alcohol, éter, cloroformo, disulfuro de carbono, y benceno, en base sólida deberá contener no menos de 99.3% $C_7H_6O_2$. Deberá - mantenerse en frascos bien tapados, en lugares frescos y protegidos de la luz. Tiene casi el mismo poder antiséptico que el fenol, pero las sales son algo menos activas. Por su baja toxicidad se emplea la sal de sodio para conservar alimentos, en concentración de 0.1%, impide el desarrollo de muchos microorganismos.

ACIDO PROPIONICO.- De fórmula C_2H_5COOH y P.M. 71.057. El principal uso que se le da es para preservar granos - con alto contenido de humedad, destinados a la alimentación animal, pero no pueden ser utilizados estos compuestos para conservar granos para el consumo humano, pues le imparten olor y sabor no aceptables para alimento, ni tampoco para semillas, ya que afecta la viabilidad de las mismas. Una fórmula en la que se puede aplicar es la siguiente (52):

Acido propiónico	50%
Hojuela de vercelita	25%
Holote molido	25%

ACIDO FOSFORICO.- (U.S.P.) de fórmula H_3PO_4 y P.M. - 98.04. Debe contener de 85-88% de H_3PO_4 , líquido incoloro e inodoro que debe guardarse en frascos bien tapados. El ACIDO FOSFORICO DILUIDO (U.S.P.) es una solución acuosa al 10% de ácido fosfórico al igual que el LIQUOR PHOPHATUM-ACIDUS (N.F.); son soluciones claras y transparentes. Se encuentra en gran cantidad de productos en el mercado, la mayoría de las veces en combinación.

ALCALIS

HIDROXIDO DE SODIO, (U.S.P.) (sosa cáustica lejía) -

De fórmula NaOH y P.M. 40.0, debe tener no menos de 95% de NaOH y no más de 3% de Na_2CO_3 . En seco se presenta como hojuelas blancas, pellets, o barritas quebradizas, muy corrosivas; se derriten en el aire, absorben tanto el agua como el bióxido de carbono, soluble tanto en agua como en alcohol. Debe tenerse mucha precaución en su manejo ya que destruye rápidamente los tejidos orgánicos, - siendo necesario guardarle en frascos de vidrio bien tapados para evitar la entrada de aire. La SOLUCION DE HIDROXIDO DE SODIO, (U.S.P.) (licor de hidróxido de sodio) contiene 5% de NaOH en solución acuosa. La sosa es uno de los más comunes y accesibles medios de desinfección sobre todo a nivel rural. Es muy efectiva para matar a los virus de la Fiebre Aftosa y del Cólera porcino, pudiendo atacar a casi todas las bacterias en solución muy caliente (de preferencia hirviendo) en solución al 2%, para eliminar esporas de Antrax usar al 5%, no es efectiva contra "Myc. tuberculosis". Se puede incrementar la potencia de una solución de sosa si le agregamos 40 g de cal viva por cada litro de solución. La sosa a una solución concentrada es muy cáustica, deteriora las superficies pintadas o barnizadas así como los productos textiles. No ataca a la madera ni a los metales excepto el aluminio que es corroído muy fácilmente.

CAL, (U.S.P., N.F.) (óxido de calcio, cal viva, cal rápida, calx) De fórmula CaO y P.M. 56.08, polvo blanco. Debe contener no menos de 95% de CaO . La cal se prepara por calcinación de un carbonato natural, como piedra caliza, creta, conchas de moluscos y síncol. El CO_2 se desprende y queda óxido de cal. La cal se apaga en el aire porque absorbe humedad y CO_2 de la atmósfera. Cuando se moja con agua se genera calor y se obtiene la cal apagada, que es el producto de la lechada de cal para enjalagar. La prolongada exposición de la cal húmeda al aire la convierte en carbonato cálcico que no tiene ningún valor como --

desinfectante.

La cal es uno de los desinfectantes mas baratos y - bastante bueno para usarlo en la proximidad del ganado. - Preferentemente debe utilizarse en polvo o en mezcla gruesa, pudiéndose esparcir o "pintar" en patios, corrales ó parcelas de terreno. Si los animales están confinados en un local o corral con piso de concreto, no se debe en estos casos utilizar en exceso, porque reseca la piel de - las pezuñas y puede ocasionar grietas facilitando la entrada del "Sph. necrophorus" y desarrollar el "G. abarro". - La cal no destruye al bacilo del Antrax ni a los Clostridios.

HIDROXIDO DE CALCIO, (U.S.P.) (cal apagada al aire o hidratada) De fórmula Ca(OH)_2 y P.M. 74.10, debe tener - no menos de 95% de Ca(OH)_2 . Es un polvo blanco, suave y cristalino, de ligero sabor alcalino-amargo, soluble en agua, aumentando al doble si esta hirviendo, soluble en glicerina y jarabe; insoluble en alcohol. Debe guardarse en frascos bien tapados. Cuando se mezcla la cal hidratada con cuatro volúmenes de agua resulta una suspensión - alcalina o LECHADA DE CAL. La lechada de cal es buena para desinfectar la excreta, debiéndose aplicar en abundancia y dejarla un mínimo de 2 horas.

SOLUCION DE HIDROXIDO DE CALCIO, (U.S.P.) (agua de - cal, licor de hidroxido de calcio, Liqueur Calcis) Solución acuosa de hidróxido de calcio que contiene 0.14 gr. del producto en 100cc de solución a 25°C, la concentración varia con la temperatura; a 15°C tendremos 0.17 gr. por cada 100cc, bajando la concentración con la temperatura alta, por lo que debe guardarse en lugares fríos en frascos bien tapados. Es un líquido decolorido, alcalino al sabor y a la reacción, absorbe el hidróxido de carbono de aire, se torna turbio al calentamiento y claro con el frío. La Farmacopea prescribe que se prepare el agua de

cal mediante la adición de 3 g de hidróxido de calcio a - 1,000 ml. de agua destilada fría. La mezcla debe agitarse vigorosamente durante una hora. Poco valor como antiácido, tiene valor como sedante en la gastritis del perro y el ternero. Se asegura que disminuye el tamaño de las partículas del coágulo de leche en el estómago del animal recién nacido.

SOLUCION DE CAL SULFURADA. (N.F.) (solución de polisulfuro cálcico). Líquido anaranjado, levemente alcalino y con suave olor a gas sulfhídrico, se fabrica mezclando solución de cal con azufre sublimado y después se añade - este mezcla al agua. Posteriormente una vez disuelta en agua, se reduce el volumen acuoso hirviendo la solución - resultante. Es útil en Medicina Veterinaria contra ectoparásitos.

COMPUESTOS DE AZUFRE

Los compuestos de azufre se usan ampliamente en dermatología, sobre todo por su acción contra los parásitos más que contra las bacterias, y por su acción fungicida. No obstante lo anterior, los compuestos de azufre tienen poca importancia como desinfectantes.

AZUFRE. Símbolo S, P.A. 32, es un elemento que se encuentra en estado natural en los volcanes, su nombre proviene de dos palabras del latín; sal (sal) y pyr (fuego). El azufre es un cuerpo amarillo que puede sublimarse y precipitarse, el **AZUFRE SUBLIMADO**, (B.Vet.C.), (Sulphur Sublim) es un polvo ligeramente granuloso de color amarillo limón, inodoro e insípido recientemente preparado, se conoce comúnmente como "flor de azufre", su uso es básicamente como acaricida, el **AZUFRE PRECIPITADO**. (B.Vet.C., U.S.P.) es un polvo suave, amarillo pálido, sin olor ni sabor que se utiliza en substitución del azufre sublimado.

MONOSULFIRAN. (B.Vet.C.) (temosol) Es un polvo amarillo o pardo amarillento, cristalino, insoluble en agua, soluble en alcohol, olor débil y sabor amargo. Es activo contra ectoparásitos, aunque también tiene un buen poder fungicida. Se aplica sobre la piel a una concentración 1:10 en una solución alcohólica al 25%.

DIOXIDO DE AZUFRE.— Es el gas que se desprende al quemar azufre. Se emplea en fumigaciones, necesitando quemar 1 kg de azufre por cada 100 m³ de aire, debiendo estar la atmósfera húmeda y el cuarto bien cerrado. Es recomendable que los recintos permanezcan cerrados durante 12-24 horas después de la fumigación. Tienen los inconvenientes de atacar y corroer los metales, arruinar las telas y destañar los colorantes.

SULFATO DE ZINC.- (B.Vet.C.,U.S.P.) De fórmula $ZnSO_4$ P.M. 81.38 debe tener no menos de 99% de $ZnSO_4$. Polvo o cristales cristalino blanco, inodoro de sabor metálico - astringente, soluble en agua, insoluble en alcohol. Se usa solo al exterior como polvo por su propiedad astringente.

SULFATO DE COBRE. Aunque ya se hizo mención en el - capítulo de sales metálicas, cabe señalar algunos de sus usos; se usa en pediluvios en concentraciones de 2-10% - para problemas de patas. Tiene uso como molusquicida, - preparando una mezcla sólida en arena en proporción 1:40, siendo útil para control de la Fasciolosis gracias al combate del caracol "limnea" esparciendo 40 kg/hectarea de la mezcla (45). Como sanitizador de legumbres, al sumergirlos en la solución durante 5 min. en una concentración de 5-10 ppm. Como fungicida se usa en pomadas al 5%, o en solución acuosa al 1-2% diariamente, aunque existen algunas especies de hongos que aguantan concentraciones hasta de un 4% (117).

ACIDO PENTATIONICO.- De fórmula $S_4O_6H_2$ y P.M. 129.016. Tiene efectos tanto fungicidas como germicidas.

LICOR DE FORGE.- Es un antiséptico de uso externo para la curación de heridas, llagas y otro tipo de lesiones cutáneas. Tiene un buen poder fungicida, además de tener propiedades cicatrizantes y quiratoplásticas. Su formulación es la siguiente:

Alcanfor	0.200 gr
Sulfato de Cobre	1.250 gr
Acido Pírico	0.583 gr
Solución hidroal	
cólica c.p.b.	100 ml

Se usa aplicándolo directamente sobre la piel afectada.

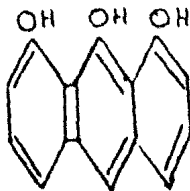
COMPUESTOS VARIOS

CARBONATO DE SODIO. (U.S.P.) (carbonato de sodio mono hidratado) De fórmula $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ y P.M. 124.01, en base seca deberá tener no menos de 99.5% de Na_2CO_3 . Es un polvo blanco cristalino, fuertemente alcalino, soluble en agua y glicerina, insoluble en alcohol, debe guardarse en frascos bien tapados. Es antiácido pero poco recomendable para usarse internamente, es un buen agente de limpieza.

FOSFATO TRISODICO. (U.S.P.) De fórmula Na_3PO_4 y P.M. 163.948. Tiene buena acción como detergente y suavizante de aguas duras.

Tanto el fosfato trisódico como el carbonato sódico son excelentes agentes limpiadores, fáciles de adquirir, económicos y su uso no tiene peligro. Aún de mayor importancia es el hecho de que no causan la precipitación de los coloides que recubren a los microorganismos protegiéndolos de los desinfectantes. Con el NaOH hay precipitación de los coloides, y por esta razón no se recomienda como agente limpiador. No obstante se recomienda la adición de 0.5% de NaOH para dar poder desinfectante a la solución. Estos agentes se recomiendan agregar al agua de limpieza general previa a una desinfección.

ANTHRALINA. (N.F.) (Ditranol) De fórmula $\text{C}_{14}\text{H}_7(\text{OH})_3$ y P.M. 226.234. Es un polvo amarillo derivado del antraceno,



que se obtiene en la fracción de punto elevado de ebullición en la destilación del alquitrán de hulla. Insoluble en agua, soluble en éter y benceno. Se emplea en pomadas o cremas en concentración de 1% para el tratamiento de dermatosis crónicas. Se ha recomendado para el tratamiento de la Psoriasis en el hombre.

CLOROHÉXIDINA .- (Novalsán, Hibitane, bis-p-clorofenil diguanidohexano). Es un producto químico sintético. Tiene reacción alcalina, poco soluble en agua y más soluble en alcohol, relativamente atóxico. La Clorohexidina es relativamente activa contra gran variedad de bacterias de distinta clasificación tintorial y algunos otros microorganismos. Entre las bacterias que ataca se encuentran algunas tan difíciles como el "Staph. aureus" y "E. coli" (31,32,33,38), logrando inclusive la lisis de sus esferoplastos, la Clorohexidina es rápidamente absorbida ocasionando cambios osmóticos alternando la permeabilidad de la membrana y cuagulando el citoplasma (61).

Para que pueda haber lisis de los esferoplastos es necesario que se aplique de tal manera que la concentración no sea muy alta, ya que se sobresaturaría el medio (38). La Clorohexidina no es inactivada en presencia de sangre, leche, material purulento y exudados uterinos y otros tejidos. No impide la fagocitosis. Se expende en pomadas al 1% para aplicación local a tejidos infectados, en tabletas de 1g para implantación en el útero y solución para antinepsia y desinfección, especialmente en torno a la leche. También el VATONCIL y POLIHEXANIDE pertenecen al mismo grupo de la Clorohexidina, teniendo propiedades similares, usándose sobre todo en torno a la leche, estudiándolos en el capítulo referente a sala de ordeño, pues son de gran utilidad en la quimioterapia de la Mastitis.

OXIDO DE ETILENO.- Gas desinfectante, utilizado antiépticamente en fumigaciones. Ahora se utiliza en cámara de gases para fumigar vehículos.

BETAPROPIOLACTONA.- Se utiliza como inactivante para vacunas.

COLODION.- (U.S.P.) Es un polvo que forma una película protectora sobre los tejidos. Es una solución de celulosa obtenida del algodón, nitrada en un líquido muy volátil. Cuando se aplica a la piel, el disolvente se evapora rápidamente y deja una película impermeable que protege las lesiones subyacentes. Muchas veces se usa como vehículos de algunos medicamentos, buscando una mayor impregnabilidad y poder residual. Las propiedades anteriores - lo hacen útil como vehículo sellador de pezones, logrando la formación de un tapón en el orificio del pezón. - Existen varias formas para la elaboración del colodión.

Loeper y Lesure (73) sugieren las siguientes fórmulas:

Colodión a la acetona	Colodión codex	Colodión Elástico
Algodón polvora 5 gr.	Algodón polvora 5gr	Colodión (codex) 95gr
Acetona 90 gr.	Alcohol 20 gr.	Aceite de ricino 5gr
Aceite de ricino 5 gr	Eter etílico 70 gr.	

Bouchardat (9) sugiere una antigua receta con un antiséptico incorporado: yodoformo 3 g, alcohol 95° 8 g, - éter etílico 30g ; agitar y luego agregar: algodón pólvora 2 g y aceite de Ricino 2 g.

GLICERINA.- (U.S.P., R.Vet.C.) (glicerol) es un líquido espeso, siniposo, incoloro, inodoro y de sabor dulce. Es higroscópico, miscible en agua y alcohol e insoluble en los agentes físicos, éter y cloroformo. La glicerina absorbe agua y por ello es deshidratante e irritante cuando se emplea en alta concentración sobre tejidos descubiertos. Es un disolvente y emoliente que se usa mucho como vehículo de medicamentos que se aplican a la piel.

LANOLINA.- (U.S.P., R.Vet.C.) (lanolina anhidra) se -

se obtiene de la lana de la oveja, es una substancia grasa amarillenta y tenáz de olor característico, se compone básicamente de colesterol. Se disuelve en alcohol y éter, es insoluble en agua pero absorbe alrededor del 50% de su peso de agua. La LANOLINA ACUOSA, (B.Vet.C.) se obtiene incorporando 30% de agua a la lanolina anhidra. La lanolina es emoliente y disolvente, empleándose principalmente como vehículo para incorporar medicamentos con el fin de hacer pomadas.

ACETONA.- (U.S.P.) (dimetil cetona) de fórmula $(CH_2)_2-CO$ y P.M. 58.05, debe contener no menos de 99% del compuesto. Es un líquido transparente, aceitoso y volátil, con olor etereo característico y sabor picante, debe guardarse en frascos bien tapados y en lugar frío. Es uno de los solventes más poderosos. Además tiene una utilidad como desinfectante de equipo quirúrgico el cual deberá ponerse envuelto en un papel ó tela previamente empapada en acetona, dejarlo así por 5 minutos. (45).

CAPITULO III

RECOMENDACIONES PARA SU USO
EN LA SALA DE ORDEÑO

En este capítulo se revisará la forma en que se aplican los antisépticos y desinfectantes en la sala de ordeño, siq hacer hincapié en su descripción puesto que ya se realizó en el capítulo anterior. Se encaminarán a las operaciones que se efectúan en la sala de ordeño en donde su uso resulte provechoso para la producción sanitaria de leche, mismas que son las siguientes:

- °Desinfección de la sala como construcción..
- °Desinfección de ordeñadores.
- °Desinfección de ubres.
- °Desinfección del equipo de ordeño.

DESINFECCION DE LA SALA COMO CONSTRUCCION.- En este particular se aplican los mismos principios generales que para cualquier tipo de construcción, por lo que ahondaremos demasiado para no caer en lo repetitivo. Siendo muy importante tan solo algunas recomendaciones como evitar el uso de desinfectantes que puedan impregnar de olor la leche como los cresoles, o bien si el desinfectante a utilizar es muy corrosivo que no tenga contacto con el equipo de ordeño, ni con la tubería. Tampoco son recomendables algunos procesos como las fumigaciones en el producto es tóxico o corrosivo ya que dañarfa al equipo o el producto, entonces se recomienda que si el producto es tóxico o corrosivo no se use fumigación, y si se usa fumigación no se emplee un producto que tenga alguna de las propiedades antes citadas.

La ordenanza para leche pasteurizada grado "A" de los E.U.A. (122) recomienda que se desinfecten todas las partes de la construcción; ventanas, puertas, piso, rincones, utensilios, la parte de tubería que forma las jaulas de un sistema de ordeño ya sea Tandem, espina de pescado o una simple parada convencional. Es importante que todas estas partes queden perfectamente desinfectadas, ya que van a tener todas estas partes de la sala gran influencia en la transmisión de Mastitis ambiental, esta mastitis difiere de otros tipos, en que no se transmite de ubre a ubre, sino por el contacto de la vaca con el medio que la rodea (56), siendo el principal agente causal - "E.coli" y algunos hongos, y presentándose sobretodo en locales en donde se lleva un buen programa contra mastitis, evitándose la presentación de otro tipo de dicha enfermedad.

Tanto en este particular, como en los otros, el constituyente primario es el agua, la cual deberá estar presente en abundancia, de preferencia lo más blanda posible y potable.

DESINFECCION DE ORDENADORES.- Como se mencionó en la introducción los ordeñadores son una fuente de infección importante para la leche. Pueden transmitir una enfermedad por medio del contagio con la ubre ocasionando mastitis, o por la contaminación directa de la leche. Se han llegado a encontrar "Staph. galactiae" en las manos de 19 de 27 ordeñadores (90%). Para evitar cualquiera de los dos vías de infección de la leche por medio del ordeñador, lo mejor es que nuestros ordeñadores estén sanos, lo cual resulta difícil de saber a ciencia cierta, ya que, pueden estar en un período pre-patogénico de latencia en donde no presentan síntomas de la enfermedad pero sí poseen el agente infeccioso y son capaces de transmitirlo. Además, aunque realmente estén sanos, podrán transmitir enfermedades al hombre y Mastitis al ganado, a través de la conta-

minación de las manos.

Por todo lo anterior, los ordeñadores deberán seguir algunas normas de higiene, en su persona y en la sala, - siendo aquí en donde los antisépticos y desinfectantes tienen una importante aplicación.

Las principales normas que deberá seguir un ordeñador para que se considere como higiénico deberán ser:

En su persona.- a) Deberá de preferencia tener tarjeta de salud, lo cual resulta difícil en nuestro medio. - b) Ser limpio y aseado, bañarse con frecuencia, pelo limpio, uñas recortadas, lavarse las manos con frecuencia, - etc. Dentro de la sala de ordeño, deberá entrar con bata y botas limpias, y de ser posible con gorro o casco, además de seguir una serie de procedimientos para lograr una buena desinfección de las manos.

A continuación se muestra una serie de medidas que - se sugieren para la desinfección de manos de ordeñadores, se pueden saltar algunos pasos, o adaptarse a las circunstancias de cada explotación.

1º Lavarse las manos.- debe de hacerse con agua y jabón - hasta los codos. De preferencia deberá cepillarse, sobre todo, entre los dedos y en las uñas. De preferencia, si es posible, usar un jabón o solución jabonosa que contenga Hexaclorofeno al 0.75-3%, ya que resulta más efectivo que el jabón solo (7,124). Hacer un enjuagado con suficiente agua. Este proceso durará de 5 a 7 mínimo.

2º Secarse con una toalla limpia o desechable.

3º Empapar las manos en alcohol al 70%.

4º Empapar las manos en alguna solución desinfectante; esta solución puede ser de yodoforo al 1-2%, clorhexidina al 1% en una solución de alcohol al 35%, Hipoclorito a 300 - ppm, Hibitane en solución de dicato al 1%.

5º Desinfección de las manos entre animal y animal ordeñado, o en su defecto seguir el paso No. 4.

6º Aplicación de una paja o una crema desinfectante en las manos de los ordeñadores; esta crema es de suma impor

tancia el considerarla, sobre todo en un país como el - nuestro en el que siendo Jalisco el estado número uno en producción de leche tiene zonas tan grandes como la de - Los Altos y Lagos de Moreno, en las cuales la mayoría de la ordeña es manual. Resultaría difícil seguir el paso - No. 5, puesto que el ordeñador no aceptaría sumergir sus manos calientes después de ordeñar una vaca en una solu- ción fría, pues le traería trastornos, además la crema - funciona como lubricante entre la mano y el pezón, con lo cual se reducen vicios de los ordeñadores como escupirse las manos e incluso tomar estiércol del suelo para que lu brique bien. Las cremas recomendadas son a base de Clo- rohexidina al 1%, yodo-providona al 10%.

DESINFECCION DE URRES:- Siendo este órgano el encar- gado de producir la leche, junto es comprender la estre- cha relación existente entre su higiene y la producción de una leche limpia y de calidad. Para proceder a la desin- fección de este órgano se dividirá en dos partes; a) Des- infección antes del ordeño y, b) Desinfección después del ordeño.

DESINFECCION ANTES DEL ORDEÑO.- Esta desinfección se realizará de manera similar a como se realiza la desinfección en cualquier área con piel intacta, siguiendo los - mismos principios generales, siendo de trascendencia ya - que hay gérmenes patógenos en las ubres esperando una vía de entrada (90).

Para cumplir con la sanidad de la ubre antes del or- deño se deberá cumplir primeramente con lo expuesto por - el reglamento sanitario de la leche de la S.S.A. en el - Capítulo V artículo 74 que establece que todos los bovi- nos destinados a la producción de leche deberán mantener- se limpios, tranquilados de la ubre y zonas adyacentes, y vacunados contra las enfermedades que las autoridades - juzguen pertinentes.

Una vez de haber considerado esa regla, se procederá a la desinfección de la ubre, el primer paso será un lavado con jabón y agua caliente atendiendo todas las zonas adyacentes, pero poniendo un muy especial empeño en la parte baja de la ubre y en los pezones, ya que por gravedad es donde se tiende a acumular más mugre y además que es la zona de la glándula que más va a estar en contacto con la mano del operador y con la máquina ordeñadora. El segundo paso consistirá en secar la ubre con lienzos limpios individuales o con toallas desechables, y en pasar un lienzo empapado en una solución desinfectante que podrá ser a base de yodoforos a 100 ppm, también Hibitane (bis-p-clorofenilbiguanidohexano) en solución de deacetato al 5%, hipoclorito a una concentración de 600-800 ppm de cloro activo o clorhexidina a 100 ppm los cuaternarios de amonio no son muy recomendables para aplicarse pues después del uso de jabón corren el peligro de inactivarse, además de tener poca actividad en presencia de materia orgánica, aguas duras y por variaciones en el pH.

DESINFECCION DESPUES DEL ORDEÑO.- Este tipo de desinfección consiste básicamente en la aplicación de selladores (teat-dip) sobre los pezones. El sellado de la ubre se realiza mediante la inmersión del pezón en un recipiente (vaso) que contiene una solución desinfectante, siendo descrita esta técnica por primera vez el año de 1916 (57). Existen variados selladores, diferentes en cuanto a su principio activo y su vehículo, la importancia del sellado reside en que desinfecta el pezón que es la zona más expuesta al manejo, e inclusive, la antisepsia del orificio del pezón cuyo esfínter que siendo la principal puerta de entrada a los gérmenes causantes de la "mamilitis", queda debilitado después del ordeño, pudiendo también formar una verdadera barrera física de defensa dependiendo del vehículo que se utilice, resultando muy útil después de la -

Instilación intramamaria de algún medicamento, ya que como sabemos la introducción por el pezón de cualquier objeto y en este caso una cánula deteriora en parte el tapón de queratina (78), gracias a vehículos diluentes tendrán una mayor adhesividad y penetración en grietas, protegiendo posibles lesiones en la piel del pezón.

Algunos autores como Natzke (88,89) quien ha basado sus programas en algunas medidas de higiene pero principalmente en el uso de un sellador a base de una solución clorinada al 4% después de cada ordeño y sobre todo al momento del secado, sellando inmediatamente después de la instilación intramamaria de lo que denomina "Quarter - Master". El cual aplica en cada cuarto un total de 1,000,000 de unidades de penicilina, un gramo de dihidroestreptomicina en una base de monosterato de aluminio al 3% para que proporcione una buena acción residual. Con esto se busca el control de la mastitis crónica (interpartos), ya que es una de las que tiene mayor incidencia. En cuanto a las formulaciones y eficacias existen varios trabajos; Philpot y colaboradores (95, 96, 97), reportan estudios bajo diferentes condiciones y en diferentes gémenes, Forse y colaboradores (43) evalúan formulaciones conteniendo biguanida plimérica, Natzkey Bray (88) comparan la efectividad entre el yodo y el cloro, Schultze y Smith (111) estudian la clorohexidina.

Estos productos son de fácil aplicación y se calcula que su aplicación toma de 4-6 segundos por vaca al día (57), es de bajo costo; una reciente publicación estima que se gastan \$ 3.00 - \$ 6.00 U.S. día. (\$ 0.015 por día aprox.) por vaca (98), y lo más importante, reduce la aparición de nuevas infecciones mastíticas en un 50% o más (57), pero nunca podrá aplicarse solo este medio como medida en un programa de control de mastitis, aunque se considera la medida más efectiva.

Las formulaciones son variadas, a continuación se - proporciona un enlistado, clasificándolos según el principio activo.

YODO.- Puede hacerse con yodo al 0.5-1% o a base de yodoforos, han sido ampliamente utilizado es relativamente barato y fácil de conseguir en el mercado, pudiéndose mezclar en agua y en diversos vehículos como el clodion o la glicerina, presenta el inconveniente de dejar 80-100ppm de residuos de yodo en la leche (17), cual no es tóxico - para el consumo, pero si afecta la fabricación de quesos y youghurths, no obstante su uso es recomendable en un - país como el nuestro en que lo que se necesita es producir leche, teniendo en cuenta esta consideración solo en explotaciones lecheras que utilicen su leche para los fines de industrialización.

Como ejemplo se proporciona la siguiente formulación comercial (superdip).

Yodóforo-----	5.14 gr
Glicerina-----	10.36 mls
Polihlenglicol 300----	3.08 mls
Alantoína-----	0.01 mls
Agua destilada cbp-----	100 ml

CLORO.- El principal compuesto usado es el hipoclorito de sodio al 4% que demostró ser más eficaz contra "Staph. aureus" que el yodo al 1% (88) . Se debe aplicar en solución acuosa, siendo más económico que el yodo, pero con la desventaja de ser muy sensible a la dureza del agua, misma que deberá ser muy blanda. Una solución de dichloro-s-triazene-trione de Sodio es también efectiva aunque menos que la solución de hipoclorito.

CLOROHÉXIDINA.- (Hibitane) Esta bis-biguanida se aplica en solución al 0.5% (95,96), inclusive al 0.2% (111, 113) y es de los productos más efectivos contra las formas

esferoplásticas (31,32,33,38,105,106), así como contra gérmenes difíciles como "Staph. aureus" y "Strep. agalactiae" (95, 111), pero poco efectivo contra Coliformes y Pseudomonas (95, 111). Presenta la ventaja de ser un compuesto relativamente atóxico y de no inactivarse en presencia de leche. El vehículo que se puede utilizar es una solución de diacetato al 5%, es importante que la concentración de esta sea exacta sobre todo si se van a tratar formas esferoplásticas, ya que en una concentración adecuada las lisan pero si la concentración es mayor las protegen de lisis - (31). Posee problemas de solubilidad con aguas duras (43).

BIGUANIDA POLIMÉRICA (Polyhexanide).- Es un producto muy similar a la Clorohexidina descubierto recientemente, siendo su modo de acción similar también, pero tiene algunas ventajas sobre esta última; mata más rápido a las bacterias, posee mayor actividad y resistencia en aguas duras (43), teniendo una capacidad residual muy efectiva.

Existen varias formulaciones, fuentes (44) sugiere las siguientes como las más efectivas:

Biguanida polimérica ---	4%	Existe otra formulación que usa los mismos componentes, pero adicionada de colorante carmel al 0.6%.
Glicerol -----	20%	
Cetrimide -----	0,4%	
Agua destilada cbp -----	100 ,1.	

Pudiéndose también realizarla siguiente formulación:

Polihexanide -----	4%
Lanolina Soluble -----	8%
Agua Destilada	

Las formulaciones que contienen lanolina soluble y glicerol no difieren en sus propiedades emolientes, pero se prefiere la segunda en función a corto, facilidad de fabricación y por tener una ligera superioridad en su actividad antibacteriana.

No se han reportado efectos adversos en los animales en que se han aplicado las formulaciones, inclusive tampoco en animales en los que por error se les aplicaron - sin diluir durante 10 días. El único efecto reportado fue una mejoría en la condición de la piel de las manos de los ordeñadores después de utilizar los materiales.

DESINFECCION DEL EQUIPO DE ORDEÑO (SANITIZACION).- -

El equipo de ordeño es uno de los factores más importantes en la contaminación de la leche, pudiendo contaminar la - leche de dos maneras; a) directamente.- si la tubería se encuentra sucia, b) indirectamente.- ocasionando mastitis en el ganado. En la primera de las causas resulta claro de entender el por que de la aplicación de los desinfectantes a las tuberías y depósitos del equipo de ordeño. - En cuanto a la segunda se sabe que el equipo de ordeño es un importante factor en la transmisión de Mastitis (79), - predisponiendo al ganado a contraerla de la siguientes for más (49):

- a) Dañando el esfínter del pezón.
- b) Dañando la pared interna de la teta, y tejidos - secretores bajos.
- c) Rombeando bacterias dentro del pezón.
- d) Transportando bacterias de teta a teta.

Los factores a, b, y c, dependen de un correcto o incorrecto funcionamiento del equipo de ordeño, mientras que los desinfectantes influirán en el factor c, sobre todo - en el d, ya que podrán evitar la transmisión bacteriana - de teta a teta al desinfectar las copas y de esta manera por lógica evitarán la entrada de bacterias dentro del pezón por un funcionamiento incorrecto de las pezoneras. Ca ba entonces hacer la apreciación de que será en vano la - desinfección del equipo de ordeño si este no se encuentra en las condiciones necesariamente adecuadas.

Nuestro proceso de desinfección para este renglón lo podemos dividir en dos partes; a) Desinfección durante el ordeño, que incluye básicamente la desinfección de las pezoneras y b) Desinfección después del ordeño, que abarca la sanitización del equipo de ordeño.

DESINFECCION DE LAS PEZONERAS.- Consiste en la simple práctica de sumergir las copas en una solución desinfectante. No obstante lo sencillo de este procedimiento, pueden existir errores; ya sea por que no se utiliza el desinfectante adecuado, o bien que se haya utilizado la misma solución para desinfectar las copas después de muchas ordeñas, o porque al sumergir las copas boca abajo se haga un vacío que no permita que el líquido penetre hasta la base de las copas (79).

Existen soluciones desinfectantes que se inactivan rápidamente al pasar de las copas de ordeño, mismas que no son recomendables como los cuaternarios de amonio, pero existen varias que sí resisten la presencia de materia orgánica.

La O.M.S. concluyó en un estudio que la forma más adecuada de desinfectar las copas ordeñadoras es por pasteurización; o sea que se sumerjan de siete a quince segundos en agua hirviendo entre vaca y vaca, lo que resulta difícil en la práctica, además de dudable valor, ya que el calor podría afectar la consistencia del hule de la pezonera, mermando su tiempo de duración y con la posibilidad de acarrear otros trastornos por mal funcionamiento. Por esto, resulta mejor el cambiar la solución desinfectante en un tiempo adecuado, y que el recipiente que la contenga permita que las pezoneras puedan ser introducidas en forma diagonal para que el líquido penetre hasta la base de la misma.

Las principales soluciones desinfectantes para sumergir las pezoneras, son: 800 ppm de Cloro Activo, Solución de Clorohexidina al 0.2-1% en un vehículo de diacetona al

5%, Yodo al 0.5-1% en solución acuosa. Los cuaternarios de amonio no son recomendables.

SANITIZACION DEL EQUIPO DE ORDENO.- El término - Sanitización, incluye dos procesos; a) limpieza, y b) Desinfección o esterilización. La primera tiene por objeto limpiar todas las superficies que mantienen contacto con la leche, eliminando todos los residuos orgánicos, para que pueda entonces llevarse a cabo correctamente la desinfección, gracias a que pueda actuar mejor la solución desinfectante que se utilice, lo anterior se logra básicamente, al:

a) Quitar mecánicamente residuos grasos, b) Separar residuos de la superficie, c) Asegurar la disolución de - residuos, d) asegurar la dispersión del residuo, e) Prevenir la reunión, f) Prevenir la precipitación, g) Enjuague efectivo (1), siendo necesario acondicionar el agua, conocer las características del residuo, y conocer el material de que esta construido el equipo. Esta práctica deberá hacerse diariamente.

La limpieza se lleva a cabo mediante los siguientes procedimientos:

- a) Lavado Inicial.
- b) Circulación de una solución alcalina (saponificadora).
- c) Lavado Intermedio.
- d) Circulación de una solución ácida (desincrustadora).
- e) Lavado final.

a) Lavado Inicial.- Para este fin se hace circular - agua caliente a cierta presión, para quitar mecánicamente los residuos que estén menos adheridos.

b) Circulación de la solución alcalina.- La función de la solución alcalina es saponificar los grasos que deja la leche en el equipo, y de esta forma emulsionarlos y -

arrastrarlas. Se debe hacer circular esta solución a una temperatura de 45°-60°C durante 10-15 minutos. Estas soluciones deben ser a base de alcalis a disoluciones bajas o de detergentes alcalinos recordando que no buscamos su acción antibacteriana, se recomienda adicionar algún agente humectante como el Cetablón. Los productos a utilizar serán descritos en el capítulo No. IV por ser similares.

c) Lavado intermedio.- Aunque al dejar salir la solución alcalina al terminar su función arrastrando consigo algunos residuos, el lavado intermedio que consiste en la simple circulación de agua a presión, tendrá la función de arrastrar más de las grasas previamente saponificadas, además de eliminar residuos alcalinos para que pueda actuar a decusadamente la solución ácida.

d) Circulación de la solución ácida.- Su cometido será el de desincrustar una capa de sarro que se encuentra por debajo de la capa de grasa, y más pegada al equipo, - esta capa se llama piedra de leche y se forma por la precipitación de algunas sales de la leche. Se hace circular a 40-45°C durante 10-15 minutos, con la diferencia de que no es necesario hacer a diario este procedimiento, recomendándose hacerlo cada 7-15 días dependiendo la dureza del agua con que se cuenta en la explotación. Al igual que la solución alcalina deberá desecharse la solución al final del procedimiento, misma que no será reutilizable. Los productos a utilizar se mencionarán en el capítulo III por ser similares.

e) Lavado Final.- Consiste en hacer circular agua caliente a presión, para quitar los residuos que hayan quedado y así mismo los residuos de la solución ácida. De esta forma el equipo quedará limpio habiéndose cumplido la primera parte de la Sanitización.

La desinfección se lleva a cabo haciendo circular una solución desinfectante en caliente durante 10-15 minutos,

las principales soluciones desinfectantes a utilizar serán las siguientes:

a) Hipocloritos.- Tanto de calcio como de sodio a una concentración tal que tenga 50 ppm de cloro activo, y que duren en contacto cuando menos un minuto.

b) Derivados orgánicos del cloro.- Como la cloramina "T" la cual variará su concentración según el pH del agua ya que este la afecta, quedando de la siguiente manera:

pH 7.2 - 200 ppm de cloro activo.

pH 6.8 - 100 ppm de cloro activo.

pH 6.4 - 50 ppm de cloro activo.

c) Cuaternarios de amonio.- En este caso si son útiles, ya que se han eliminado los residuos orgánicos que pudieran inactivarlos, y de esta forma no se inactivarán, siendo inconvenientes por ser atóxicos, teniendo propiedades bactericidas en una solución que contenga 200 ppm o más, pudiendo aguantar hasta 1,200 ppm, siendo necesario un pH mayor a 5, una temperatura que este entre 40-50°C y un tiempo - mínimo de exposición de 30-60 segundos.

d) Compuestos de yodo.- El yodo por si solo es poco soluble en agua, además de volátil, por lo que se usa adicionado a surfactantes no iónicos en forma de yodóforo. La concentración a la que se recomienda usar, será aquella que tenga 12.5 ppm de yodo activo, aplicada en caliente - pero no a más de 49°C (120°F) pues el yodo se volatiliza.

Todos estos compuestos están sujetos a aceptación por las autoridades, como lo manifiesta el Reglamento Sanitario de la leche de la S.F.A. en su Capítulo III artículo 59 - que dice: "Los detergentes y germicidas usados en la limpieza y desinfección en la industria lechera deberán tener registros correspondientes de la S.F.A. y de la S.A.R.H.".

CAPITULO IV
RECOMENDACIONES PARA SU USO EN
PLANTAS DE PASTEURIZACION E IN
DUSTRIA LACTEA EN GENERAL.

Este capítulo tiene por objeto el indicar como se -
 utilizarán los desinfectantes en la planta pasteurizadora,
 pudiéndose adaptar también a la industria de productos -
 lácteos en general por tener los mismos principios, y un
 equipo similar, construido de el mismo material.

El proceso va ser similar al empleado en el equipo de
 ordeño, con pequeñas variantes que en su oportunidad se -
 mencionarán.

El equipo de pasteurización y de la industria de pro-
 ductos lácteos en general, deberá ser desmontado periódica-
 mente para ser sometido al cepillado. El cepillo podrá
 ser de cualquier material exceptuando el de fibra o lana -
 metálica, ya que deja residuos metálicos, mismos que a -
 diferencia del material del equipo son susceptibles de -
 oxidarse y por lo tanto pueden iniciar la oxidación del -
 equipo.

La desinfección de una planta de pasteurización, den-
 tro de una industria, o de una industria elaboradora de
 lácteos, empieza por la desinfección e higiene de las con-
 strucciones, la higiene de los trabajadores y continúa con
 la desinfección del equipo, y desinfección de las botellas.

En cuanto a la desinfección de la construcción se -
 seguirán básicamente los mismos principios generales que
 en la sala de ordeño, basándose principalmente en una bu-
 na limpieza diaria y continua.

Los trabajadores deberán tener algunos cursos de hi-
 giene, mismos que no serán tan estrictos como la de los -

ordeñadores, por qué estos no están en contacto con las ubres de las vacas y por lo tanto no hay peligro de que le transmitan la mastitis. Será suficiente con que los trabajadores estén limpios, con uñas cortas y manos lavadas, y su ropa sea limpia y de preferencia de color blanco para notar más fácilmente la mugre, recomendándose que los trabajadores usen un gorro de tela y de preferencia un casco, mismo que además les proteja.

DESINFECCION DEL EQUIPO.- La desinfección del equipo sigue básicamente los mismos pasos, que el equipo de ordeña siendo los siguientes: a) Lavado inicial, b) Circulación de una solución alcalina, c) Lavado intermedio, d) Circulación de una solución ácida, e) Lavado final, f) desinfección o esterilización.

a) Lavado inicial.- Circulación de agua a presión, a una temperatura de 45-60°C, durante 10-15 minutos.

b) Circulación de una solución alcalina.- La función principal es la de saponificar las grasas, por soluciones de alcalis o de detergentes alcalinos a una temperatura de 45-60°C, siendo conveniente que se aplique una sustancia que evite la corrosión, y si el agua es muy dura un complejante que además ayude a la dispersión.

Las principales sustancias a utilizar son:

1) Alcalis.

Hidróxido de Sodio.- Se aplica al 0.5%, posee buen poder detergente, pobre acción mojante, mediana fuerza de dispersión y emulsión. Posee pobres propiedades de lavado y carece virtualmente de propiedades ablandantes del agua. Tiene buena alcalinidad y actividad germicida sobre las bacterias que contacta, pero en algunas otras, forma una película que las protege de la acción desinfectante.

Carbonato Sódico.- Se aplica al 0.5%, presenta mala acción detergente humectante, dispersante y emulsionante, es mal condicionador de agua, alcalinidad media, poca -

acción antibacteriana, recomendándose adicionar pequeñas cantidades de Hidróxido de sodio para aumentarlos. Se utiliza en substitución del Hidróxido de sodio para evitar la corrosión. Presenta la ventaja de no formar películas protectoras en los gérmenes como lo hace el hidróxido de sodio.

Fosfato trisódico.- Se aplica al 0.5% con buenas sus propiedades detergentes, dispersantes y emulsionantes.- Tiene valores regulares de su poder humectante, propiedades aclarantes, fuerza de acondicionamiento del agua, alcalinidad activa y cualidad corrosiva. No forma películas protectoras en los gérmenes al igual que el carbonato sódico, su acción antibacteriana no es muy efectiva por lo que se recomienda la adición de una pequeña cantidad de hidróxido de sodio.

Metasilicato sódico.- Es un excelente detergente con buen poder humectante al así como emulsionante y dispersante. Buen aclarador sobre todo de material de vidrio. Regular como acondicionador de agua. Buena actividad alcalina y mediano poder germicida.

Existen en el mercado algunas soluciones de otros tipos y de diversas formulaciones.

2) Agentes complejantes.- Sirven como coadyuvantes a los alcalis, ayudándoles a acondicionar agua y como dispersantes. Se recomienda adicionarlos cuando el agua es muy dura. Algunos ejemplos son el hexametáfosfato sódico, el tripolifosfato sódico, el pirofosfato tetrasódico y el ácido etilendiamina tetracético.

3) Inhibidores de la Corrosión.- Se recomienda cuando se usa un compuesto corrosivo y la superficie del equipo es susceptible de sufrirlos. Los recomendados son; el metasilicato sódico cuando las superficies sean de aluminio y el sulfato sódico para superficies a base de acero.

4) Agentes humectantes.- Ayudan a emulsionar las grasas y a que penetre más el detergente alcalino. Si se utilizan detergentes no iónicos, no será necesaria la aplicación de un humectante.

c) Levado intermedio.- Circulación de agua a presión y caliente durante 10-15 minutos para arrastrar residuos.

En algunas partes del equipo como en los tanques recibidores en esta parte acaba el proceso de lavado sin efectuar muchas veces la desinfección. En estos casos el agua se aplica muy caliente (93-100°C).

d) Circulación de una solución ácida.- Su función es desincrustar la piedra de leche, se realiza más a menudo que en la sala de ordeño, debido a que en la pasteurizadora y por el mismo proceso de la pasteurización la leche circula a temperaturas elevadas, habiendo una mayor precipitación de sales. No obstante no es necesario hacerlo a diario, cada planta establecerá la frecuencia con que deba aplicarse este procedimiento, aunque cabe mencionar que puede aumentarse esta frecuencia o inclusive hacerlo a diario, para evitar la formación de la piedra de leche.

Debe tenerse mucho cuidado en la aplicación de estos productos, quedando terminantemente prohibida la aplicación de ácido sulfúrico y de ácido clorhídrico. Los detergentes ácidos, basados en agentes tensioactivos no iónicos y ácido fosfórico, son los que más ampliamente se emplean en la actualidad.

f) Desinfección o esterilización.- Con este paso concluye la sanitización del equipo de pasteurización, pudiéndose efectuar de dos maneras; 1) por calor, 2) por productos desinfectantes, debiendo estar completamente montada la planta con las tuberías conectadas, pero quitando los filtros que tenga. Los orificios que tenga la instalación deberán estar ligeramente abiertos para que el agente desinfectante contacte con todas las superficies.

1.- Esterilización por calor.- El más sencillo es la circulación de agua caliente, para lo cual se conecta la salida de leche acable al tanque regulador mediante una manguera o por tubería. Se deposita en el tanque regulador agua caliente a una temperatura de 88°C (190°F), poniéndose en marcha la bomba impulsora de leche, regulando la temperatura mediante el regulador de la temperatura

del agua colocándolo en la posición 88°C, manteniéndola así y sin que baje de 85°C durante 10 minutos al menos. - Es imprescindible que el agua que se suministre al tanque no esté a menos de 88°C.

Otra forma en que el calor puede esterilizar es el vapor, siguiendo el mismo procedimiento antes descrito. - Sin embargo, esto no se recomienda más que en el caso de que no se pueda emplear agua caliente, pues existe el peligro de que se dañen algunas piezas de la instalación.

2.- Esterilización por soluciones desinfectantes.- - Este proceso se realiza en forma similar a la esterilización por calor pero haciendo circular la solución desinfectante, aunque presenta el inconveniente sobre el método de calor de el gasto que implica el producto desinfectante, además de que es necesario un último aclarado con agua caliente al finalizar el procedimiento.

Los principales productos a utilizar son los hipocloritos de sodio o calcio y los cuaternarios de amonio, pudiéndose utilizar cualquier otro desinfectante autorizado, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Hipocloritos.- Deben tomarse precauciones para evitar la corrosión. Como evitar el calentamiento de la solución recomendándose usarla a 20°C aproximadamente, pues una temperatura alta aumentaría el efecto corrosivo del cloro sobre el acero inoxidable. Las soluciones no deberán exceder de 250 ppm de cloro libre ni bajar de 100 ppm. para tener un buen poder bactericida, durante 10-15 minutos.

Cuaternarios de amonio.- Estas soluciones presentan la ventaja de no ser corrosivo, ser relativamente de baja toxicidad, y de no dejar residuos de sabor en la leche, no obstante el lavado después de su empleo es indispensable. Las soluciones de cuaternarios de amonio pueden calentarse para aumentar su actividad antibacteriana, pero no por arriba de los 40-45°C, pues después de esa temperatura su actividad decrece. La concentración a la que se recomienda usarlos es 1:5,000, existiendo en el mercado una solu-

ción madre de fácil adquisición llamada Roccal, que contiene cloruro de benzalconio al 10%, misma que será fácil de diluir en proporción de 1:500 (un litro de Roccal + 499 - litros de agua), para obtener la concentración adecuada.

DESINFECCION DE LAS BOTELLAS.- Por último cabe mencionar, la asepsia de la última superficie con la cual - entra en contacto la leche antes de llegar al consumidor; la superficie del envase.

De nada serviría el haber llevado a cabo todos los - procesos de higiene de la leche como la desinfección y la pasteurización, si la leche se envase en recipientes que - no sean prácticamente estériles ni estén con toda certeza libres de agentes patógenos.

En la actualidad se utilizan, gran cantidad de envases desechables en los que no se aplica este procedimiento, mas bien se aplica a las botellas retornables, que se usan una y otra vez, por lo que deben lavarse y esterilizarse - cada vez que se utilicen.

Los procesos de lavado son básicamente tres; por inmersión, inyección y mixto, según el tipo de máquina que utilicen. No describiremos la técnica de las máquinas, - por no ser nuestro tema, y por existir literatura al respecto (47,65,119), pero sí un pequeño esbozo de las fases del tratamiento que son:

a) Enjuague preliminar.- Se emplea agua a una temperatura de 32-38°C, que arrastra las materias levemente adheridas a la superficie de las botellas.

b) Lavado con detergente.- Usando detergentes, cualquiera de los anteriormente mencionados, de manera que puedan ejercer su acción limpiadora y antibacteriana. Este procedimiento se hace dos veces, a diferente temperatura - cada vez, pero ambas entre 60-75°C.

c) Enjuague en agua caliente.- Con agua a temperatura de 25-45°C. Su objetivo es doble; el primero es retirar cualquier material que quede suavemente adherido y que no haya podido retirarse al quitar la solución detergente, pero que si haya quedado despegado, así mismo quitará los

residuos de detergente. El segundo objetivo es enfriar la botella de vidrio paulatinamente para poder aplicar el siguiente paso, pues un enfriamiento brusco podría romperla.

d) Enjuague en agua fría.- Empleando agua corriente de calidad bacteriológica adecuada para eliminar toda posibilidad de contaminación, pasando a un período de escurrido.

Después de el lavado algunas empresas que trabajan - más rústicamente, y sobre todo que embotellan algunos derivados como crema, acostumbran tener sumergidas las botellas en una solución de hipoclorito de sodio a 100 ppm, - pasándolas manualmente al lugar donde se llenan.

Por último se recomienda el lavado de las canastillas en las que se transportan las botellas. Este procedimiento no es imprescindible pero sí recomendable para habituar al personal a la limpieza y completar una buena higiene. - Para lavarlo bastará con cepillar las canastillas con un detergente y lavar con agua, quitándole la mugre que tenga pegada sin ser necesaria la esterilización.

APENDICE 1.

APLICACION DE LOS DESINFECTANTES EN
LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS

En muchos casos la desinfección se lleva a cabo rutinariamente como medida de manejo, prevención o higiene, pero en algunas circunstancias es necesario realizarla - para una enfermedad en especial. No obstante, los principios generales deberán ser los mismos.

Para poder atacar a una enfermedad es necesario conocer la forma como se desarrolla naturalmente, o sea comprender su Historia Natural (123).

Para emprender una lucha contra una enfermedad por medio de la desinfección es menester conocer bien su huésped, agente y medio ambiente, así como la forma de distribución del ganado en donde se vaya a establecer la desinfección.

Una vez comprendido lo anterior se deberá atacar las fuentes de infección, tanto primarias como de origen animal, los objetos inanimados, así como las vías de transmisión. Las medidas deberán ser en el lugar adecuado, sitio adecuado (bebederos, comederos, parideros, esquinas), específicas y completas.

Para poder realizar lo anterior la planeación de nuestro programa deberá hacerse en función al lugar (vías de comunicación, clima, etc.), metas, tiempo y costo.

A continuación se presentará un enlistado de desinfectantes recomendados para la desinfección de las enfermedades infecciosas de los bovinos.

DESINFECCION DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES INFECCIOAS DE LOS BOVINOS

ANTRAX

Es importante que además de matar al bacilo, el desinfectante que se utilice tenga efecto contra las esporas.

- °Solución de NaOH al 5% muy caliente o hirviendo.
- °Solución de Cal Sulfurada al 5% muy caliente.
- °Esencia de Theberentine.
- °Nitrate de Plata 1:10,000 durante 48 hrs.
- °Formol al 5% durante 48 hrs.

FIEBRE AFTOSA

- °Solucion de NaOH al 2% muy caliente o hirviendo.
- °Carbonato de Sodio al 4%.
- °Acido cítrico al 0.2%.
- °Formalina al 10%
- °Fenol al 5%
- °Hipoclorito de Sodio en 1,200 ppm de cloro activo.

TUBERCULOSIS

- °Ortofenilfenato sodico al 1%, caliente.
- °Glutaraldehido bufferado a un pH de 8.5 a 18°C durante 5 minutos.

GABARRO Y DIFTERIA DE LOS TERNEROS.

- °Sulfato de cobre 5-10% en los pediluvios.
- °Formalina al 2%.
- °Directamente tintura de yodo o aceite de pino.

SALMONELOSIS

- °NaOH al 5% muy caliente o hirviendo.

MYCOPLASMOSIS

- °Acido cresílico al 4%.
- °Ortofenil fenato sódico al 2%

°Mezcla de Fenol sintético.

HIDROPERICARDIO (RICKETTSIOSIS)

- °Acido cresílico al 4%
- °Ortofenil fenato sódico al 2%

BRUCELOSIS

- °Formaldehido al 3%, 5 litros/m² por 5 días.

ACTINOBASILOSIS

- °NaOH al 5% muy caliente o hirviendo.
- ° Glutaraldehido bufferado a un pH de 8.5, a 18°C - durante 5 minutos.

CANDIDIASIS

- °NaOH al 5% muy caliente o hirviendo.
- °Glutaraldehido bufferado a un pH de 8.5 a 18°C durante 5 minutos.

CLOSTRIDIASIS

- °NaOH al 5% hirviendo o muy caliente.
- °Glutaraldehido bufferado a un pH de 8.5 a 18°C durante 6 horas.

ESTREPTOCOCCIAS Y ESTAFILOCOCCIAS

- °NaOH al 5% hirviendo o muy caliente.
- °Glutaraldehido bufferado a un pH de 8.5 a 18°C durante 5 minutos.

PASTERELOSIS.

- °NaOH al 2% muy caliente o hirviendo.
- °Ortofenil Fenato sódico al 2%.
- °Acido cresílico al 4%.

TABLAS DE DESINFECCION RECOMENDADAS
POR LA D.G.S.A.

DESINFECTANTE CONCENTRACION% TIEMP °C EXPOSICION APLICACIONES
DIARREA INFECCIOSA DE LOS TERNEROS

Cloruro de Cal	3% de cloro ac- tivo	15-20	1 h.	1 vez
Sosa Cáustica	4%	70-80	1 h.	1 vez
Creolina	10%	70-80	1 h.	1 vez
Suspension de cal recien apagado	20%	20	1 h.	1 vez
Formol	2%	70-80	3 h.	1 vez.

CASO DE CARBON SINTOMATICO

Cloruro de cal	5% de Cl. Activo	20	3 h.	1 vez
Formol	4%	70-80	3 h.	1 vez
Sosa Cáustica	10%	70-80	3 h.	1 vez
Mezcla de Sulfato Carbólico	10%	70-80	3 h.	1 vez

EN BRUCELOSIS

Cloruro de cal	2-2.5% Cl. Activo	20	1 h.	1 vez
Sosa Cáustica	2%	70-80	3 h.	1 vez
Suop de cal re- cien apagada	10-20%	normal	1 h.	1 vez
Emulsion creolina	5%	70-80	1 h.	1 vez
Sal de formol	2%	70-80	3 h.	1 vez

DE TBC

Cloruro de Cal	5% de Cl. Activo	20	1 h.	1 vez
Sosa Cáustica	3%	70-80	3 h.	3 veces
Formol	3%	70	3 h.	3 veces
Mezcla de Sosa Cáustica	3%	40	3 h.	3 veces

En cuanto a los virus Todd (1950) tiene un enlistado - para las enfermedades virales, basándose en los trabajos que hicieron Klein y Deforest. Ellos se basaron la elección de viricidas en las características hidrofílicas - (éter resistente) o lipofílicas (éter sensible) de las - familias virales, a continuación presentamos un enlistado y su clasificación:

ENFERMEDAD	FAMILIA	TIPO DE DESINFECTANTE
Glosopeda	Picornavirus	H
Diarrea viral bovina	Togaviridae	L
Gastroenteritis de los terneros	Coronaviridae	L
Diarrea Neonatal de los becerros	Coronaviridae	L
Estomatitis ve- sicular	Rhabdoviridae	L
Rabia	Rhabdoviridae	L
Peste bovina	Paramixoviridae	L
Papilomatosis bovina	Papoviridae	L
Mastitis bovina	Herpesviridae	L
Exantema modu- lar bovino	Poxviridae	L

Grupo "H" hidrofílicos (éter resistente) desinfectantes recomendados.

Fenol 5%

Hipoclorito de sodio 1,200 ppm de cloro disponible.

Hipoclorito de calcio 1,200 ppm de cloro disponible.

Grupo "L" Lipofílico (éter sensible) desinfectantes recomendados.

Fenol sintético al 2%

Acido cresílico al 1.2%

Ortofenil fenato sódico al 2%

APENDICE 2.

GUIA PARA LA PREPARACION DE LOS DISTINTOS DESINFECTANTES UTILIZADOS EN GANADERIA. PARA 200 LTS. FUENTE: D.G.S.A. CON CORRECCIONES (37).

TIPOS DE DESINFECTANTES	CONCENTRACION	CANTIDAD DE	
		PRODUCTO	AGUA
SOSA CAUSTICA	1%	2 kgs	cbp 200 lts
"	2%	4 kgs	cbp 200 lts
"	3%	6 kgs	cbp 200 lts
"	4%	8 kgs	cbp 200 lts
"	5%	10 kgs	cbp 200 lts
Cal (RECIEN APAGADO)	10%	20 kgs	cbp 200 lts
"	15%	30 kgs	cbp 200 lts
"	20%	40 kgs	cbp 200 lts
FORMOL	1%	2 lts	198 lts
"	2%	4 lts	196 lts
"	3%	6 lts	194 lts
"	4%	8 lts	192 lts
"	5%	10 lts	190 lts
CHEOLINA	5%	10 lts	190 lts
"	10%	20 lts	180 lts
"	15%	30 lts	170 lts
CARBONATO DE SODIO	4%	8 lts	192 lts
"	5%	10 lts	190 lts
CRESOL	2%	4 lts	196 lts
"	3%	6 lts	194 lts
"	4%	8 lts	192 lts
"	5%	10 lts	190 lts
FENOL	3%	6 lts	194 lts
"	5%	10 lts	190 lts
FENOLES SINTETICOS	0.4%	0.8 lts	199.2 lts
"	0.8%	1.6 lts	198.4 lts
"	1.2%	2.4 lts	197.6 lts
"	3.0%	6 lts	194 lts

* Para conocer la preparación de una solución, se puede consultar algún texto de fitoquímica (22).

"BIBLIOGRAFIA"

- 1.- ABASCAL TORRES, G. "Desinfección en Bovinos productos de leche" en: Memorias del curso "Desinfección y Desinfectantes y su uso en medicina veterinaria". F.M.V.Z, U.N.A.M. (1979).
- 2.- AKLEY, R.B. "The industrial use of surface active agents". Ann. N.Y. acad. Sci. 46:511 (1946).
- 3.- ARNY, H.V., & WISCHELIS, R.P. "Principles of Pharmacy". W.B. Saunders Co. Philadelphia, U.S.A. 4th. Ed. (1943).
- 4.- BAKER, Z., HARRISON, R.W., & MILLER, B.F. "Action of syntetic detergents on the metabolism of bacteria". J. - exp. med. 73:240 (1941).
- 5.- BAKER, Z., HARRISON, R.W. & MILLER, B.F. "The bactericidal action of syntetic detergents." J. exp. med. 71:611 (1941).
- 6.- BALDREY, P.E. "The battle against bacteria". Cambridge University press. U.S.A. (1965).
- 7.- BEILBY, J.O.W., & THOMPSON, R.E.M. "Antiseptics of surgeons hands". Brit. J.surg. 48:598 (1960).
- 8.- BERG, T.M. "Semiautomated microbiological method of the assay of quaternary ammonium compounds." App. microbiol. 29(6):713 (1975).
- 9.- BOUCHARDAT, A., & VIGNONDOU, G "Formulaire Vétérinaire". Ancine. Libraire Germer Bailléré et Cie. Paris, France (1981).
- 10.- BRANDER, G.H. "Veterinary applied Pharmacology and therapeutics". Baillere Tindall, 2nd. edition, England - (1971).
- 11.- BREWER, J.H. "Mercurial as antiseptics". Ann N.Y. acad. sci. 53:211 (1950)

- 12.- BRONSON, L.H., & PARKER, R.F. "The inactivation of the virus of infectious myxomatosis by heat" J. Bact. - 45(2):509 (1943).
- 13.- CAMPBELL, D.M. "Animal infection of os Streptococcic origin and possibility of their transmittion to man." Vet. med. 41(6):218 (1946).
- 14.- CASAGRANDE, F., HUESCHER, E., & REINHARDT, W. "Actophor'S; iodophor for the use in the food and drink industry". - Ciba-Geigy, editor. S/f.
- 15.- CENTRO REGIONAL DE AYUDA TECNICA.- "Informe del comité departamental sobre la Fiebre Aftosa 1952-54". Agencia de desarrollo Internacional. 1a. ed. México (1966).
- 16.- COMMANGER, H. & JUDIS, J. "Mechanism of action of - phenolic disinfectants VI: Effects on glucose and succinate metabolism of E.coli." J. Pharmac. sci. 54(10):1,436 (1965).
- 17.- CONDRAD, L.M., & HENKEN, R.W. "Milk iodine as influenced by an iodophor teat-dip." J. Dai, sci. 61(6):776 (1978).
- 18.- CONSEJO DE ASESORES TECNICOS DE TECNIRAMA. "Destilación de la hulla". Tecnirama 1:150, Ed. Codex, S.A. - Uruguay (1963).
- 19.- CONSEJO DE ASESORES TECNICOS DE TECNIRAMA. "Derrota de las infecciones." Tecnirama 1:216, Ed. Codex, S. A. - Uruguay (1963).
- 20.- CONSEJO DE ASESORES TECNICOS DE TECNIRAMA. "Fabricación del jabón". Tecnirama 3:161, Ed. Codex, S. A. Uruguay (1963).
- 21.- CONSEJO DE ASESORES TECNICOS DE TECNIRAMA.- "Endurecimiento del agua". Tecnirama 3:236, Ed. Codex, S. A. Uruguay (1963).
- 22.- CONSEJO DE ASESORES TECNICOS DE TECNIRAMA. "Refrigeradores domésticos." Tecnirama 4:177, Ed. Codex, S. A. - Uruguay (1963).
- 23.- CONSEJO DE ASESORES TECNICOS DE TECNIRAMA. "Joseph - Lister y la cirugía sin riesgos." Tecnirama 6:43, Ed. - Codex, S. A. Uruguay (1963).

- 24.- CONSEJO DE ASESORES TECNICOS DE TECNIRAMA.- "Los refrigeradores y la segunda ley de la termodinámica." - Tecnirama 7:75, Ed. Codex, S. A. Uruguay (1963).
- 25.- CONSEJO DE ASESORES TECNICOS DE TECNIRAMA.- "Tercera ley de la Termodinámica." Tecnirama 7:97, Ed. Codex, S. A. Uruguay (1963).
- 26.- CONSEJO DE ASESORES TECNICOS DE TECNIRAMA.- "Los fenoles." Tecnirama 8:175, Ed. Codex, S.A. Uruguay (1963).
- 27.- CONSEJO DE ASESORES TECNICOS DE TECNIRAMA.- "El agua oxigenada: sus propiedades y usos" Tecnirama 8:253, Ed. Codex, S. A. Uruguay (1963).
- 28.- COOPER, B.S.- Treatment of Conjuntivo-Keratitis of sheep and cattle with ethidium bromide". Vet. rec. 73(17): 409 (1961).
- 29.- CROCKFORD, H.D., & KNIGHT, S.B. "Fundamentos de fisi-química". C.E.C.S.A., 2a. ed. México (1973).
- 30.- CUTTING, W.C. "Handbook of pharmacology, the action and uses of drugs." Meredith publishing Co. N.Y., U.S.A. (1962).
- 31.- DAVIES, A., & FIELD, B.S.- "The bactericidal action of biguanides." Bioch. J. 100(4):46p. (1968).
- 32.- DAVIES, A., & FIELD, B.S.- "Comparison of the action of vatencil, cetrimide and cloronexidine of "E. coli" and - its spheroplast and protoplast of gram positive bacteria." J. app. Bact. 31(4):448 (1968).
- 33.- DAVIES, A., & FIELD, B.S.- "Action of biguanides - phenols and detergents on E. coli and its spheroplast." J. app. Bact. 32:233 (1969).
- 34.- DAVIS, H.L.- "INTRODUCTION". Ann. N.Y. Acad. sci. 53:3 (1950).
- 35.- DAYKIN, P.W. "Farmacología y Terapéutica Veterinaria". C.E.C.S.A. 1a. ed. México (1976).

- 36.- DESROSIER, N.W.- "Conservación de alimentos." C.E.- C.S.A. 2a ed. México (1977).
- 37.- DIRECCION GENERAL DE SANIDAD ANIMAL.- "Manual de - desinfección para técnicos de la D.G.S.A." Programa nacional de desinfección, Depto. de planes de emergencia de la D.G.S.A. de la S.A.R.H., México (1979).
- 38.- DESINFECTING THE HANDS.- Brit. med. J. 1:1,445 (1960).
- 39.- EHLERS, V.M., & STEEL, E.W.- "Saneamiento urbano y rural." Editorial Interamericana, S. A. de C. V., 6a. ed. México (1966).
- 40.- ENGLEBY, F. R. Jr.- "Evaluation of mercurial compounds as antiseptics." Ann. N.Y. acad. sci. 53:197 (1950).
- 41.- FARRALL, A. W.- "Ingeniería para la industria lechera." Ed. Herrero, S. A. México (1963).
- 42.- FISCHER, E.K., & GANDES, D.M. "Surface active agents at interfaces." Ann. N.Y. acad. sci. 46:371 (1946).
- 43.- FORSE, S. F., HALL, R., JACKSON, P. S., SANDOE, A. J.- "Evaluation of teat-dip formulations containing a germicidal polymeric biguanide" Vet. rec. 86:506 (1970).
- 44.- FUENTES, V. O.- "Farmacología Veterinaria". P.A.U.- S.A. 1a. ed. México (1979).
- 45.- FUENTES, V. O.- "Criterio de selección de los desinfectantes" en "Memorias del curso Desinfección y Desinfectantes y su empleo en medicina veterinaria." F.M.V.Z., U.N.A.M., México (1979).
- 46.- FULKE, D. J. & FOLLARD, E. C.- "Bacterial Virus: - Radiation and function." Ann. N. Y. acad. sci. s/f.
- 47.- GARDNER, M. A., & PAPWORTH, D.G.- "Toxicología veterinaria." Ed. Acribia, 3a ed. España (1970).
- 48.- GARCIA MORENO, L. A.- "Estudio químico y aplicaciones del agente tensioactivo catiónico: cloruro de benzalconio." Ann. Fac. Farm. Bioq. 6:593, Lima, Perú (1955).

- 49.- GASQUE, G. R.- "El equipo de ordeño mecánico como - factor predisponente de mastitis" en "Memorias del curso de actualización sobre mastitis bovina." F.M.V.Z., U.N.A.M., México (1978).
- 50.- GERCHENFELD, L., & WITLING, R. "Iodine as antiseptics" Ann. N. Y. acad. sci. 53:172 (1950).
- 51.- GILES, N. H., SERRESDE, F. J. & PARTWIG, C.V.H. - "Comparative studies of x-ray induced forward and reverse mutation." Ann. N.Y. acad. sci. s/f.
- 52.- GILMORE, D.J.A, BETO, C., STOROHORN, A.- "Study of effect of Providone-iodine on wound healing." Postgrad. med. J. 53(617): 122 (1977).
- 53.- GOODMAN, L.S., & GILMAN, A. "Bases farmacológicas de la terapéutica." Ed. Interamericana, S. A. de C. V., 4a ed. México (1977).
- 54.- GOTH., A.- "Farmacología Médica." Ed. Interamericana, S.A. de C.V., 8a. ed., México (1977).
- 55.- GRAHAM-MARR, T., & SPREULL, J.S.A.- "Alcohol ad - desinfectants" J.A.U.M.A. 155(8):1,369 (Oct. 15, 1969).
- 56.- HAMILTON, F.- "Coliform mastitis hits high yielders" Livestock farming. 17(5): 28 (1979).
- 57.- HASSEY, D. "If I had a cow and she had one test I'd dip-it." Dairy herd management. July 1979 p.p: 14.
- 58.- HAYWARD, J.A.- "Historia de la medicina". Fondo de cultura económica, S.A., 1a. ed. México (1974).
- 59.- HILL, R.F.- "Dose mutation relationship in ultraviolet induced reversion from auxotrophy in E. coli." J.gen. - microbial. 30:281 (1963).
- 60.- HUBER, J.C., MEYER-JONES, L., BOOTH, N.H. & Mc. - DONALD, L.E., "Veterinary Pharmacology and Therapeutics." The Iowa University press. Iowa, U.S.A. (1977).
- 61.- HUGO, V.B., & LONGFORTH, A.R. "Some aspects of the mode of action of chlorhexidine." J. Pharmacol 16:655 (1964).
- 62.- HUTCHINSON, F.- "Use of charged particles to measure skin thickness and other surface properties." Ann N.Y. acad. sci. s/f.

- 63.- JAWETZ, F., MENLIK, J.L., & ADELBERG, E.A.- "Manual de microbiología médica." El Manual Moderno, S.A. 7a. - Ed. (1977).
- 64.- KAUFMANN, B.P., McDONALD, M.R., & BERNSTEIN, M.H.- "Cytochemical studies of changes induced in cellular materials by ionizing radiations." Ann N.Y. acad. sci. s/f.
- 65.- KAY, H.D., CUTEL, J.R., HALL, H.S., MATICK, A.T.K., - & ROWLANDS, A." Pasteurización de la leche.- Proyecto, instalaciones, funcionamiento y determinación analítica." FAO, Roma, Italia. (1954).
- 66.- KINDAHL, H., GRANSTRON, E., EDQUIST, E.E., GUSTAFSON, B., ASTROM, G., & STABENFELDT, G.- "Progesterone and -15-keto-13,14- Dehydroprostaglandin F2 alpha in peripheral circulation after intrauterine iodine infusions in cows." acta. vet. scand. 18:974 (1977).
- 67.- KIAMAN, E.G.- "The role of antagonism in the evaluation of antiseptics." Ann. N.Y. acad. sci. 53:123 (1950).
- 68.- KNOX, E., AYERBACH, V.H, ZARUDNAYA, K., & SPIRITES, M. "The action of cationic detergents on bacteria and bacterial enzymes." J.Bact. 58:443 (1949).
- 69.- KUSCHINSKEY, G., & LULLAM, H.- "Manual de Farmacología". Ed. Marín, S. A. España (1973).
- 70.- LAWRENCE, C.- "Mechanism of action and neutralizing agents for surface active materials upon microorganism". Ann, N.Y. acad. sci. 53:66 (1950).
- 71.- LITTER, M.- "Farmacología experimental y clínica". - El Ateneo, S. A., 4a. ed. Argentina (1973).
- 72.- LOMAX, F., & BRUAN, J.H.- "Fundamentos de Farmacología." Harla, S.A. de C. V., 2a. ed. México (1978).
- 73.- LOPER, M., & REBER, J.- "Formulaire de thérapeutique et de Pharmacologie." G.oin & Cie. Editeurs, Paris, France (1960).
- 74.- LOWBURY, E.J.L., & LILLY, H.A.- "Deinfection of the hands of surgeons and nurses." Brit. med. J. 1:1,489 (1960).

- 75.- LOWBURY, E.J.L., & LILLY, H.A.- "Gloved hand as - applicator of antiseptic to operation sistes". The Lancet, July 26 of 1975: 153.
- 76.- MANQUAT, A. "Traité élémentaire de Thérapeutique". - Librairie J.B. Baillière et fils. Paris, France (1946).
- 77.- MANSI, W., & LAKIN, C.N.S.- "In vitro activity of Providone Iodine using *Prucella abortus* (strain 19) as the test organism." Vet-rec. 82:444 (1968).
- 78.- MARKS, H.C., & STRANFOSKOV, F.B.- "Halogens and their mode of action". Ann. N.Y. acad. sci. 53:163 (1950).
- 79.- MARTINEZ, A.- "La mastitis por dentro y por fuera." *Agrosíntesis*. 9(7):62 (1978).
- 80.- MAYORAL-PARDO, D.- "Nociones de Terapéutica y Farmacodinamia.". Ed. por el autor. 3a Edición. México (1946).
- 81.- MERCHANT, I.A., & PACKER, R.A.- "Bacteriología y - virología Veterinaria." Ed. Acribia, España, 3a. ed (1975).
- 82.- MEYER, F.H., JAWETZ, E., & GOLDFIEN, A.- "Review of medical pharmacology". Lange medical Publication. 4nd. - ed. U.S.A. (1974).
- 83.- MEYER-JONES, L.- "Farmacología y Terapéutica Veterinaria." U.T.E.H.A. Ed. (1959) México (1975).
- 84.- MILLER, C.L.- "A new colloidal iodine for therapeutic use." Vet. Med. 41(5):179 (1946).
- 85.- MOORE, H.A., RATBOND, R., FOX, M., & GALSKEY, A.G. - "Low-intensity microwave radiation and the virulence of - *Agrobacterium tumefaciens* Strain PG." App. env. microbiol. 37(1):127 (1974).
- 86.- MORTON, H.E.- "The relationship of concentration and germicidal efficiency of ethyl alcohol." Ann. N.Y. acad. sci. 53:191 (1950).
- 87.- MURPHY, J.M.- "The effect of certain mild stresses to the bovine teat canal infection with strep. agalactiae." Cornell. Vet. 49:411 (1959).
- 88.- NATZKE, R.P. & BHAY, D.R.- "Teat-dips comparisons." - J. Nat. sci. 56(1):148 (1972).

89.- NATZKE, R.P.- "Mastitis control program in the United States". en "Memorias del curso de actualización sobre mag titis bovina". F.M.V.Z., U.N.A.M. México, 1978.

90.- NEWBOULD, F.H.S.- "Desinfection in the prevention - of udder infections, a review." Can. vet. J. 6(2):29 - (1965).

91.- OCAMPO-CAMBEROS, L. Información directa (1979).

92.- ORTEGA-S, A.- "Principios de desinfección." Porcira ma 9:15 (1972).

93.- PEREZ-REBELO, R.- "Acción del cloruro de benzalco - nio sobre varias cepas del virus de Newcastle." Rev. - Latiom. Microbiol. 4(4):199 (1961).

94.- PHARMACEUTICAL SOCIETY OF GREAT BRITAIN. "British Veterinary Codex." The Pharmaceutical press, London - (1965).

95.- PHILPOT, W.N., BOJJIE, R.L., & PANKEY, J.W. "Hygiene on the prevention of udder infections IV.- Evaluation of teat-dips under experimental and natural exposure to masti tis. pathogens." J. Dai. sci. 61(7):956 (1978).

96.- PHILPOT, W.N., & PANKEY, J.W.- "Hygiene on the - prevention of udder infections V.- Efficacy of teat-dips under experimental and natural exposure to mastitis pathogen". J. Dai. sci. 61(7):956 (1978).

97.- PHILPOT, W.N., BOJJIE, R.L. & PANKEY, J.W. "Hygiene in the prevention of udder infections VI.- Comparative - efficacy of a teat-dips under experimental and natural - exposure to mastitis pathogens." J. Dai. sci. 61(7) 964 - (1978).

98.- PHILPOT, W.N.- "The control of mastitis... dips - teats after milking." publication by Diverse Chemicals, - agricultural division, Dec. Plains, Ill. U.S.A. (1979).

99.- POWELL, H.M., & CLIBBERSTON, C.G.- "Assay of antiseptics at different times after application to human skin." - Ann. N.Y. acad. sci. 53:207 (1950).

100.- BRICH, D.- "Certain aspects of the chemistry of sur face active agents." Ann N.Y. acad. sci. 46:407 (1946).

- 101.- PRICE, P.B.- "The meaning of bacteriostasis, bactericidal effect, and rate of disinfection." *Ann. N.Y. acad. sci.* 53:191 (1950).
- 102.- PRICE, P.B.- "Fallacy of a current surgical fad." - *Ann. surg.* 134:476 (1951).
- 103.- PRICE, P.B.- "Local antiseptics." MOLDER, W. editor "Drugs of choice". The C.V. Mosby Co. St. Louis (1971).
- 104.- QUIROZ CARDENAS, J.- "Conocimientos básicos sobre desinfectantes." Convención Nacional 1976 de la división Agr-veterinaria de E.H. Squibb & Sons de México, S.A. de C.V. Mazatlán Sin, México (Dic. de 1975).
- 105.- RAZIN, S., & ARGAMAN, M.- "Lysis of Mycoplasma, bacterial protoplast, spheroplast and L-forms by various agents." *J.gen. Microbiol.* 30:155 (1963).
- 106.- RAZIN, S & ARGAMAN, M.- "Susceptibility of Mycoplasma (P.P.L.O.) and bacterial protoplast to lysis by various agents." *Nature.* 193:502 (1962).
- 107.- REAVES, A.M., & PEGRAM, C.V.- "El ganado lechero y las industrias lácteas en la granja." Ed. Linusa, México (1974).
- 108.- ROSENBERG, N. & ROSEMBER, L.- "Historia de la Medicina Moderna," Ed. Diana, S.A., 1a. ed. México (1969).
- 109.- SALTER, W.T.- "Tratado de Farmacología aplicada." Ed. Interamericana, S.A. México (1953).
- 110.- SANDUSKY, W.R., KINNEY, J.M., EGDAHL, R.H., & ZULDEMA, G.D.- COMITE ON PRE AND POSTOPERATIVE CARE. AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS.- "Manual of preoperative and post-operative care." "Infection and antimicrobial agents." W.B. Saunders Co. U.S.A. (1971).
- 111.- SCHULTZE, W.D., & SMITH, J.W.- "Effectiveness of post milking teat-dips." *J. Dai. Sci.* 55(4):426 (1972).
- 112.- SCHWABE, C.V.- "Medicina veterinaria y salud pública." Org. Ed. Novaro, S.A. México (1978).
- 113.- SCHWABE, R.N., & BRINK, J.A. Jr.- "Chemical process industries." Mc.Graw-Hill Kogakusha, LTD. 4a. ed. Japan - (1977)

- 114.- SOCIEDAD FARMACÉUTICA MEXICANA.- "Farmacopea Mexicana." 6a. Ed. México (1952).
- 115.- SPINELLI, J.S., & ENOE, L.R.- "Drugs in Veterinary practice." The C.V. Mosby Co. St. Louis, U.S.A. (1978).
- 116.- S.S.A. DIRECCIÓN DE CONTROL DE MEDICAMENTOS, COMISION REVISADORA DE LA F.N.E.U.M.- "Farmacopea Nacional de los Estados Unidos Mexicanos." 3a. ed. México (1962).
- 117.- STARKEY, R.L., & WAKSMAN, S.A.- "Fungi tolerant to extrem acidity and high concentrations of copper sulfate." J. Bact. 45(5):509 (1943).
- 118.- TELLEZ-GIRON, V.R.- "Desinfectantes fenólicos." - Convención Nacional 1976 de la división Agro- Veterinaria de E.R. Squibb & Sons de México, S.A. de C. V., Mazatlán - Sin. México, (Dic. de 1975).
- 119.- THE SOCIETY OF DAIRY TECHNOLOGY.- "Manual de plantas de pasteurización." Ed. Acribia, España (1971).
- 120.- TOND, F.A.- "Enfermedades exóticas de los animales-domésticos." U.T.E.H.A. México (1968).
- 121.- URRONS, G.M.- "Conservación de alimentos por irradiación." Atomic Energy Commission of the United States - of America. U.S.A. (1966).
- 122.- U.S. DEPARTMENT OF HEALTH.- "Grade "A" pasteurized milk ordinance." U.S. Pub. He. ser. U.S.A. (1971).
- 123.- VARGAS-GARCIA, R.- "El rol de la desinfección en la historia natural de las enfermedades." en "Memorias del - curso Desinfección y Desinfectantes y sus usos en Medicina Veterinaria." F.M.V.Z., U.N.A.M., México (1979).
- 124.- VESTAL LABORATORIES.- "Septisol for surgical and - hospitalaire." Vestal Laboratories. Division of W.R. - Grace & Co. St. Louis, Miss. U.S.A. (1969).
- 125.- UNITED STATES PHARMACOPEIAL CONVENTION, INC. Editors. "United States Pharmacopeia". U.S. Pharmacopeial, Inc. 19a. revisión, U.S.A. 1975.

126.- WORLD HEALTH ORGANIZATION.- "Milk hygiene". Wo. he. org. Monograma No. 48 (1962).

127.- WYATT, L. R., & WAITES, W.M.- "The effect of chlorine on spores of *Clostr. bifementans*, *Bacillus subtilis*, and *Bacillus auseus*." J. Gen. Microbiol 89:337 (1975).

128.- ZOLA, H.- "Lysis of the limiting membrane of *Mycoplasma gallisepticum* by chemical agents." J. gen. Microbiol. 53:23 (1968).