

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA MICROBIOLOGIA DE LA
MASTITIS BOVINA EN EL SALVADOR

TESIS

PRESENTADA POR

ELBA H. DE FIGUEROA VILLALTA

PREVIA OPCION AL TITULO DE

Dr. en Química y Farmacia

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, C. A.

JUNIO DE 1971.



T
636.084
H 5576
1971
F. C. Q.
aj. 2

UES BIBLIOTECA CENTRAL



INVENTARIO: 10106582

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

Dr. RAFAEL MENJIVAR.

SECRETARIO GENERAL:

Dr. MIGUEL SAENZ VARELA.

— o —

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

DECANO:

Dr. RAUL AREVALO

SECRETARIO:

Dra. AMELIA R. DE CISNEROS.

10117 R117-1 (636.084) 1971

TRIBUNALES EXAMINADORES

PRIMER PRIVADO:

PRESIDENTE: Dra. ROSA MARIA DE RIVAS
PRIMER VOCAL: Dra. GUADALUPE V. DE CALLES
SEGUNDO VOCAL: Dra. ROSA H. DE DIAZ

SEGUNDO PRIVADO:

PRESIDENTE: Dra. HILDA M. FACHECO DE NOVOA
PRIMER VOCAL: Dr. JULIO CESAR MORAN R.
SEGUNDO VOCAL: Dr. PEDRO JOSE ROSALES.

ASESOR DE TESIS:

Dr. MANUEL ANTONIO HERNANDEZ S.

-- o --

TRIBUNAL EXAMINADOR DE TESIS:

PRESIDENTE: Dra. ELIZABETH S. DE HERNANDEZ

PRIMER VOCAL: Dr. JOSE ANTONIO RECINOS

SEGUNDO VOCAL: Dra. LIDIA ELSA RODRIGUEZ

DEDICATORIA

A DIOS,

Antorcha de fé, que alentó en mí este triunfo.

A MI MADRE,

Doña CLOTILDE HERNÁNDEZ, con devoción y cariño.

A MI ESPOSO,

JOAQUIN con todo mi amor y admiración.

A MIS HIJOS,

Joaquín, Alfonso Ernesto, Beatriz y Claudia con
alegría y emoción.

En la paz del Señor a mi suegro

Don JOAQUIN FIGUEROA MENDEZ, con todo respeto y
grata recordación.

ESPECIAL RECONOCIMIENTO a

Martita Roldán por su guía en el trabajo.

S U M A R I O

Capítulo I.

INTRODUCCION Pág. No. 1

Capítulo II.

GENERALIDADES Y BREVE HISTORIA

SOBRE LA MASTITIS Pág. No. 3

Capítulo III.

CAUSAS Y VIAS DE ENTRADA..... Pág. No. 6

Capítulo IV.

MATERIALES Y METODOS..... Pág. No. 9

Capítulo V.

RESULTADOS..... Pág. No. 23

Capítulo VI.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES Pág. No. 44

BIBLIOGRAFIA..... Pág. No. 51

PRIMER CAPITULO

INTRODUCCION.

La mastitis es una de las enfermedades del ganado bovino lechero que produce cuantiosas pérdidas económicas tanto desde el punto de vista de disminución de la producción de leche como el de eliminación de vacas, por pérdida completa de su función lactógena y además por el gasto de medicinas que implican los tratamientos que en ocasiones resultan inefectivos por falta de oportunidad en la administración de los mismos.

En general esta enfermedad es tratada clínicamente por el ganadero que inmediatamente nota anormalidad en la secreción de la leche ó en la ubre de la vaca, empieza la aplicación de infusiones ó unguentos que a la postre no resuelven el problema, pero si lo vuelven más complicado, debido a que en la actualidad hay gran variedad de factores que intervienen en el curso de la enfermedad, como son: la falta de identificación de los gérmenes causantes de las diversas formas de mastitis.

Además de los problemas de salud pública por la contaminación de la leche para el consumo humano.

Es bajo las anteriores observaciones que he considerado de ---
sumo interés presentar un trabajo sobre la bacteriología de esta enfer-
medad con el fin de dirigir la terapéutica con mayor seguridad de obte-
ner resultados satisfactorios.

Ya que por muchos años la mastitis se consideró incurable has-
ta que la aparición de los antibióticos superó esta enfermedad de la -
glándula mamaria bovina, que actualmente puede curarse mediante el --
diagnóstico y la terapia bien dirigida.

SEGUNDO CAPITULO

GENERALIDADES Y BREVE HISTORIA SOBRE LA MASTITIS

La mastitis es una inflamación de la glándula mamaria, de causa, curso y consecuencias variadas, que afectan a todas las especies de mamífero (10).

Si bien es cierto que la enfermedad puede ocurrir en cualquier mamífero, es de mucha mayor frecuencia e importancia en la vaca lechera.

La inflamación localizada y transitoria puede producirse fisiológicamente previa al parto. Por trauma u ordeño defectuoso puede originarse la mastitis infecciosa.

Dependiendo de la intensidad de la infección, la mastitis se clasifica en aguda, sub-aguda y crónica.

ETIOLOGIA:

Más de cincuenta especies de bacterias, entre ellas:

- a) Staphylococcus aureus
- b) Streptococcus agalactiae
- c) Streptococcus disgalactiae
- d) Streptococcus uberis
- e) Escherichia coli

- f) *Corinibacterium pyogenes*
- g) *Pseudomonas aeruginosa*
- h) *Pasteurella multocida*
- i) *Spherophorus necrophorus*
- j) *Alcaligenes faecalis*
- k) *Aerobacter Aerogenes* (10)

y veinte de hongos, se ha demostrado que pueden causar la mastitis.

HISTORIA:

La enfermedad se encuentra distribuida en todas partes del mundo y las vías de transmisión son: por contacto de material infeccioso en la ubre (canal galactóforo), por las manos sucias del ordeñador.

Guillebeau en 1890 propuso el nombre de *Streptococcus mastitis sporidicae* para los organismos aislados de casos esporádicos de mastitis enzoóticas.

El nombre de *Streptococcus agalactiae contagiosus* fue sugerido en 1893 por Kitt de acuerdo a los efectos que produce el organismo en la leche secretada. Por muchos años el *streptococcus mastitis* fue llamado *Streptococcus mastitidis* y *Streptococcus agalactiae* usado por diferentes autores, finalmente fueron dados los nombres de *Streptococcus* de acuerdo a las clases de mastitis encontradas.

Theobald Smith y Bracon en 1915 propusieron el uso de los términos Alfa y Beta para describir las hemólisis en el agar sangre.

Sherman y Albus en 1918 introdujeron el método del test del azul de metileno.

En 1922 Ayers y Rupp propusieron el test del hipurato de sodio, como medio diferencial.

El *Streptococcus* conocido como *Streptococcus agalactiae*, hidroliza el hipurato de sodio con formación de ácido benzoico el cual forma un precipitado persistente al agregar una solución reactivo de cloruro férrico.

A diferencia del *Streptococcus pyogenes* que como muchos de los que atacan al hombre, no hidrolizan el hipurato de sodio.

En los años comprendidos entre 1890 y 1935 la bacteriología de la mastitis en el laboratorio, evolucionó llegándose a una clasificación más específica de los *Streptococcus* (1).

TERCER CAPITULO

CAUSA Y VIAS DE ENTRADA

Las mastitis pueden ser causadas por una variedad de microorganismos patógenos, conociéndose dos vías por las cuales éstos tienen su puerta de entrada.

- 1.- La más común es por la contaminación del canal galactóforo por las manos del ordeñador, las copas de la máquina de ordeño, u otros utensilios que se ponen en contacto con la ubre. También puede haber inoculación de gérmenes por la boca del ternero que mama, como es el caso de la infección por Pasteurellas y corinibacterium.
- 2.- La más rara es la vía hematógena cuyos microorganismos causantes son: Mycobacterium tuberculosis y Brucella abortus. (13).

Hay otras causas de infección que son importantes tenerlas en cuenta:

a) Factores predisponentes.-

El contacto de la abertura del pezón con los gérmenes patógenos, - no siempre lleva a una infección de la mama.

b) Influencias ambientales desfavorables.-

Entre las cuales destacan, por su importancia, la falta de higiene de los establos, así como las condiciones climatológicas desfavorables y particulares de los pastos (13).

La estabulación con las piezas demasiado juntas, puede producir -- traumas ó heridas causadas por los pisotones de las vacas conti--- guas, tanto en los pezones como en las mamas.

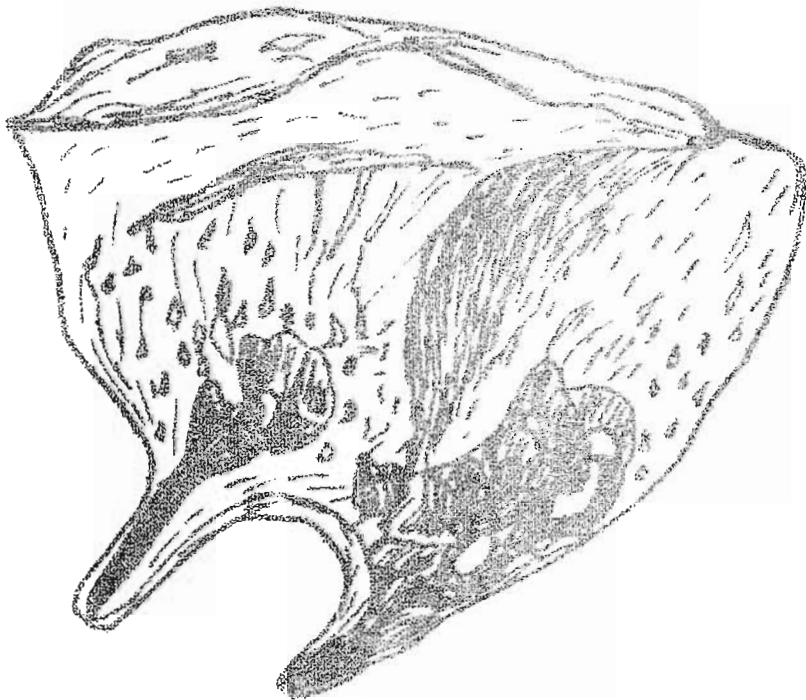
c) Formas inconvenientes de la ubres: tamaño y forma del conducto galactóforo.-

Las mamas muy desarrolladas, colgantes y flácidas, cuyos pezones -- rozan con frecuencia contra el suelo, por lo cual pueden contaminar se más fácilmente. (13).

Las características referentes al conducto del pezón desempeñan un importante papel en la aparición de infecciones mamarias. Si el conducto es recto, no demasiado corto, bien cerrado por el esfínter y con un revestimiento epitelial inalterado, constituye una barrera efectiva contra la migración de bacterias patógenos de la mama.

Las capas epiteliales del conducto del pezón forman, con su intensa descomposición, una masa hialina la cual gracias a su alto contenido en ácidos grasos también tiene capacidad bactericida. Las bacterias que penetran por la abertura del pezón quedan allí prendidas y pueden ser destruidas. El cierre del pezón puede ser alterado por trastornos circulatorios, consecuencia del frío u otros motivos, caso en el cual, los gérmenes de la mastitis suelen penetrar sin que se oponga a ello la crema alguna. (13)

CORTE SAGITAL DE LA MITAD DE LA GLÁNDULA MAMARIA



MATERIALES Y METODOS

Material necesario:

Tubos o frascos estériles	Medios de cultivo
Cajas de petri estériles	Reactivos para prueba de mastitis:
Pipetas estériles	California Mastitis Test (C.M.T.)
Cámara cuenta colonias	Prueba de Hotis, Prueba del Azul de
Discos de antibióticos (prueba de sensibilidad)	Bromotimol, Coloración de Gram, y - Materiales comunmente empleados en Microbiología.

MEDIOS DE CULTIVO.

Base de Agar para Sangre (B.B.L.)

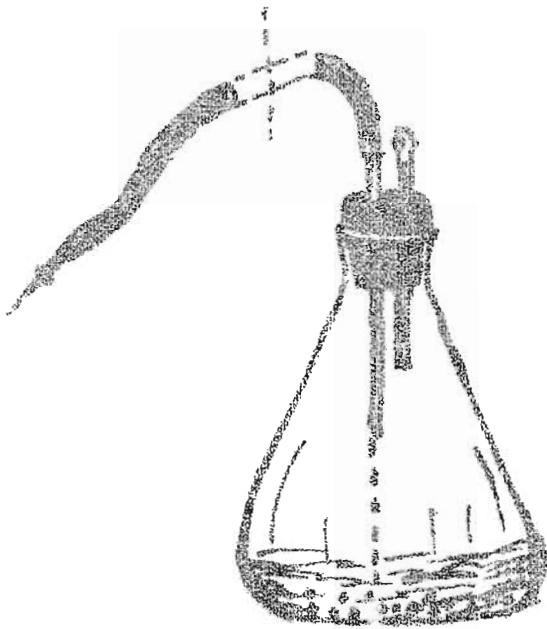
Infusión de músculo de corazón.....	375 gr.
Peptona	10 gr.
NaCl	5 gr.
Agar	15 gr.

pH = 7.6

De este medio se pesan 40 gr. y se disuelven en un litro de agua destilada y se hierve por cinco minutos, hasta obtener una suspensión uniforme, luego se esteriliza por 15 minutos a 121°C. 15 lbs. de presión.

de sangre que viene a una temperatura de 10°C , para preparar sangre desfibrinada de caballo o camuro en una proporción de 1 a 6. Luego de su cula cubren de hielo a 0°C , para control estandarizado, al final del ciclo se pone en el refrigerador hasta ser utilizado -

MOJILLO DE FRANCO RECOLECTOR DE SANGRE



Otro medio de cultivo es el medio de Edwards cuya fórmula tiene los siguientes componentes:

Agar.....	20 gr.
Extracto de carne	3 gr.
Proteose peptona	20 gr.
NaCl	5 gr.

pH = 7.4

De este medio la fórmula es para un litro de agua destilada, se hierve de dos a tres minutos hasta obtener una suspensión uniforme, se esteriliza por 15 minutos en autoclave a 15 libras (121°C.) de presión.

Después se le agrega asépticamente 50 cc. de suero equino o bovino y una solución al 0.1% de cristal violeta en una proporción de 2 cc. se incuba 48 horas a 37°C para control de esterilidad y se guarda en el refrigerador hasta su uso.

El frasco sangrador para obtener el suero es parecido al de agar sangre, con la diferencia que éste no lleva en el fondo perlas de vidrio, si no que se deja en reposo formando un coágulo y desprendiendo el suero, el cual se decanta y se centrifuga inactivándolo después durante dos horas a 56°C en baño maría. (1).

El agar triptosa tiene como fórmula lo siguiente:

Triptosa	10 gr.
Extracto de carne	3 gr.
NaCl (Sodio cloruro).....	5 gr.
Agar-agar.....	15 gr.

pH = 7.2

Pesar 33 gr. del medio para un litro de agua, hervir por 3 a 4 minutos y llevar a esterilización en el autoclave por 15 minutos a 15 libras - de presión.

Fórmula del Medio No. 110 Estafilococco, medio selectivo para el aislamiento e investigación de Staphilococco. Se le ha agregado gelatina y manitol para seleccionar los organismos capaces de atacar estas sustancias.

Extracto de levadura	2.5 gr.
Triptocasa	10.0 gr.
Gelatina.....	30 gr.
Lactosa	2 gr.
d-Manitol.....	10 gr.
NaCl (Sodio cloruro).....	75 gr.
K ₂ HPO ₄	5 gr.
Agar	15 gr.

pH = 7.0

Pesar 149 gr. del polvo para un litro de agua destilada. Se mezcla --- bien y se hierve durante un minuto hasta su disolución. Se esteriliza a 15 Lbs. de presión por 15 minutos.

Los medios usados para la identificación o diferenciación en la mastitis son los siguientes:

Hipurato de sodio:

Infusión de carne	1.000 cc.
Hipurato de sodio	10 gr.
Dextrosa	2 gramos
K_2HPO_4	1.5 gr.

Disolver y ajustar el pH = 7.2 colocar exactamente 5 cc. en cada tubo y esterilizar el autoclave a 15 libras de presión por 15 minutos. (1).

Reactivo para el Test de la Reacción:

$FeCl_3$	12 gr.
HCl	2 cc.
H_2O c.s.p.	100 cc.

Para el Test de Hipurato de Sodio proceder de la manera siguiente:

Inocular el caldo suero con una o dos gotas del cultivo por 48 horas o más a 37°C. Si el cultivo es turbio centrifugarlo, ya que el sobrenadante debe ser claro para efectuar la prueba. Pasar un centímetro cúbico de este sobrenadante a un tubo wasserman y añadir cuidadosamente 0.5 cc. del reactivo de cloruro férrico. Mezclar inmediatamente

y hacer la interpretación final después de 10 a 11 minutos, el precipitado se forma si el hipurato de sodio ha sido hidrolizado a ácido benzóico. La formación de un precipitado diferente y persistente se toma como reacción positiva.

Otros medios empleados son:

Esculín, Litmus Milk, lactosa, sucrosa, salicin, manita, rafinosa, inulín, trehalosa, sorbitol, MR-VP, Simons citrato, glicerina, test de indol, manitol salt agar con indicador de rojo de fenol, licuefacción de la gelatina.

Caldo Esculín.

Infusión (caldo) cerebro corazón (pH 7.4)...	1000 cc.
Bacto peptona	10 gr.
NaCl	3 gr.
Na ₂ HPO ₄	2 gr.
Esculín	1 gr.

Disolver y distribuir en tubos, esterilizar en autoclave a 15 libras de presión por 15 minutos. (1).

Reactivo de Citrato Férrico en solución al 1%.

Uso del medio. Inocular el medio con una o dos gotas del cultivo a investigar e incubar a 37°C. por 48 horas. El medio presenta una fluorescencia azulada la cual desaparece cuando la reacción es positiva.

La adición de una gota de reactivo resalta en un oscurecimiento del medio, si el esculín ha sido disgregado.

Litmus milk (Difco).

La lactosa, sucrosa, salicin, manita, refinosa, inulín, trehalosa, -- sorbitol, en su preparación llevan:

Caldo nutritivo (pH 7.4).....	8 gr. por litro
Azúcar específico,.....	1 gr.
Solución de púrpura de bromocresol (1.6% en alcohol).....	1 cc.

Se distribuye en tubos y se esteriliza a 10 libras de presión por 15 minutos. Colocando en cada tubo un tubito de fermentación.

El medio Voges-Proskauer (MR-VP)(Difco) se emplea ya preparado. El ---
indicador rojo de metilo se prepara así:

Rojo de metilo0.1 gramo

Alcohol de 95%300 cc.

Diluir en agua hasta 500 cc.

Test de indol.

Agua destilada 1000 cc.

Bacto tryptona 10 gramos

NaCl 5 gramos

pH = 7.2

Disolver y distribuir en tubos, esterilizar a 15 libras de --
presión por 30 minutos.

Licuefacción de la gelatina (Difco)

Materiales necesarios para efectuar el C.M.T.

Un dispositivo especial de plástico acomodado para hacer 4 ----
pruebas a la vez; pipetas de 2 mililitros según la cantidad de mues---
tras de leche, debiendo usar una por cada muestra; y el reactivo de --
C.M.T. que se mantiene en un frasco de polietileno.

Pruebas rápidas presuntivas para determinar anomalías
en la leche

La concentración normal de leucocitos en la leche es como sigue:

Leche normal 100.000 leucocitos por centímetro cúbico. Considerando que una cifra por encima de 500.000 leucocitos por centímetro cúbico indica mastitis u otra anomalía. (12)

Los leucocitos son glóbulos blancos que forman parte de la sangre y su principal papel en el organismo es evitar infecciones; por esta razón es que cuando un órgano sufre una alteración infecciosa hay un aumento de estos glóbulos, y es el caso de la ubre que al secretar leche se encuentran en tal cantidad los leucocitos.

Las pruebas rápidas descritas a continuación, están basadas en el número de leucocitos que tenga la leche, estas pruebas no son más que presuntivas por lo tanto no dan un diagnóstico final aceptable de mastitis, ya que puede ser, una simple afección de la ubre, leche de calostro (primer secreción después del parto), etc.

Prueba A:(CMT) California Mastitis Test, cuyo principal componente es el sulfato de alkilarilo, siendo éste un reactivo químico aniónico de acción superficial, también lleva en su fórmula indicador de púrpura de bromocresol, que determina si son leches ácidas o alcalinas; además de los leucocitos presentes. Esta es una prueba sensiti-

va que puede efectuarse a todo efecto de la libre como también a leche vendida en algún depósito. La sensibilidad.

Indicentemente a otros probas la presencia de gases extraños (pe-
tos, etc.) en la paja, etc.) no obstaculizan la reacción.

Manera de efectuar la prueba:

Poner 2 mililitros de leche agregar 2 ml. exactamente de reactivo, se hace girar suavemente, en forma de círculos la bandeja para que se mezcle y después hacer la lectura, a los diez segundos, según la clasificación siguiente (ver cuadro a continuación). (12)

DIAGRAMA

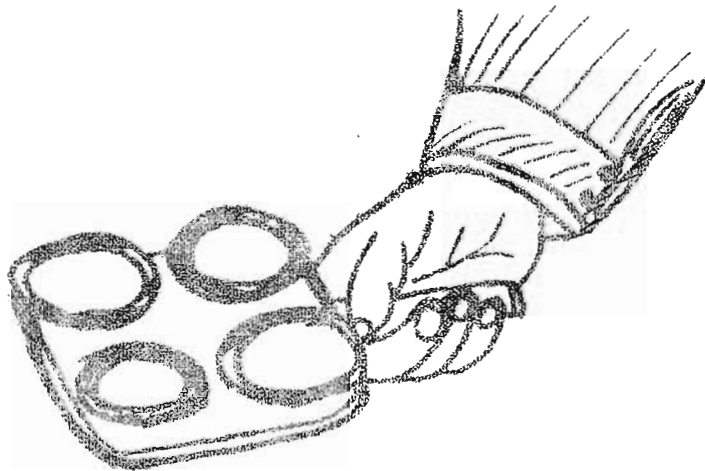


TABLA No. 1.

<u>SIGNIFICADO</u>	<u>DESCRIPCION DE LA REACCION VISIBLE.</u>	<u>INTERPRETACION</u>
Negativo	La muestra se conserva líquida y sin precipitado alguno.	0-200.000 glóbulos -- por mililitro.
T-Huellas	Aquí forma un precipitado leve, y para observarlo mejor se inclina el recipiente de adelante hacia atrás. La reacción que solo da huellas tiende a desaparecer al continuar el movimiento.	0-25% polimorfonucleados (P.M.N.) 150.000-500.000 glóbulos/mililitro. 30-40% de P.M.N.
Debilmente positiva +	Precipitado definido pero sin formar gel. Este precipitado en algunas leches puede desaparecer al continuar el movimiento.	400.000-1,000.000 glóbulos/mililitro. 40-60% de P.M.N.
Claramente positivas ++	La mezcla se espesa inmediatamente y forma tenuemente gel, que al moverse tiende a desplazarse hacia el centro y al cesar el movimiento la mezcla cubre todo el fondo.	800.000-5,000.000 glóbulos/mililitro. 60-70% de P.M.N.
Fuertemente positivas +++	Se forma el gel. haciendo que la superficie se ponga convexa. La viscosidad aumenta de tal forma que la masa tiende a quedar adherida al fondo de la bandeja.	El número de glóbulos es usualmente mayor de 5,000.000/mililitro.
Leche alcalina	Si hay un color púrpura oscuro en la reacción que indique el contraste, deberá tomarse como alcalina.	Esta reacción refleja una disminución de la secreción, dándose como resultado de inflamación o secamiento de la glándula.
Leche ácida	Si el papel de púrpura de bromocresol es amarillo (pH 5.2), deberá tomarse como leche ácida.	La leche ácida es muy rara en la ubre y cuando indica acidez es por fermentación de la lactosa.

Prueba B: De Azul de Bromotimol.- Las leches afectadas con Mastitis crónicas dan reacción alcalina, mientras que las afectadas con Mastitis agudas dan reacción ácida, en base a esto es la prueba del Azul de Bromotimol, que comercialmente es conocido como Thybronol Test.

La leche para examinar es traída después de descargar las primeras cuatro o cinco corrientes. De cada teta a ser probada tomar 5cc. de leche en un tubo de ensayo, examinar el aspecto físico del contenido y observar el color y la consistencia. Luego agregar 0.5 cc. del indicador y leer los resultados. Las leches con pH mayor que el normal, 6.2 a 6.5 generalmente se vuelven verdes. Si se observa con frecuencia que en un cuarto de ubre enferma tiene un pH de 6.46 con rojo de fenol, puede volverse verde oscuro con azul de bromotimol, y la leche con un pH de 6.66 con rojo de fenol, puede volverse verde o permanecer normal cuando se agrega azul de bromotimol. En cuartos enfermos hay a menudo una considerable variación en la reacción observándolo periódicamente, que depende aparentemente de la actividad de la inflamación.

Prueba C: De Hotis. Esta prueba es muy sencilla y con ella se detecta la Mastitis Streptococcica en la leche y consiste en añadir 0.5 ml. de una solución acuosa al 0.5% de órpure de Bromocresol a 9.5 ml. de leche recogida directamente del animal. Se incuba 24 horas a 37°C. y se comprueban los resultados.

Un cambio característico de color desde púrpura a verde o amarillento junto con flóculos o grumos de crecimiento amarillo canario indican la presencia de *Streptococcus agalactiae*. (1).

Métodos de Aislamiento y Diferenciación de las Bacterias
Productoras de Mastitis

Recuento total de bacterias en leche.

Se transfiere 1 ml. de leche a un tubo de solución salina estéril para obtener una dilución final de 1:20 ó 1:40 y de esta dilución se toma 1 ml. y se siembra en placas de agar sangre fundido, previamente esterilizado, a la placa de petri se le da una rotación suave para que se distribuya uniformemente la leche y el agar, dejando la tapa removida para facilitar la evaporación del agua de condensación.

El número de colonias que crece durante la incubación (24-48 horas) es multiplicado por la dilución correspondiente, lo que dará el porcentaje de bacterias que hay en un mililitro de leche. (1).

Otro método de rutina es tener ya distribuido el agar en cajas de petri y ya sólido agregar sobre la superficie 0.01 ml. de leche, distribuirlo sobre el agar (incubarlo 24-48 horas) multiplicar por 100 y nos da el número de bacterias por mililitro de leche como en el método anterior.



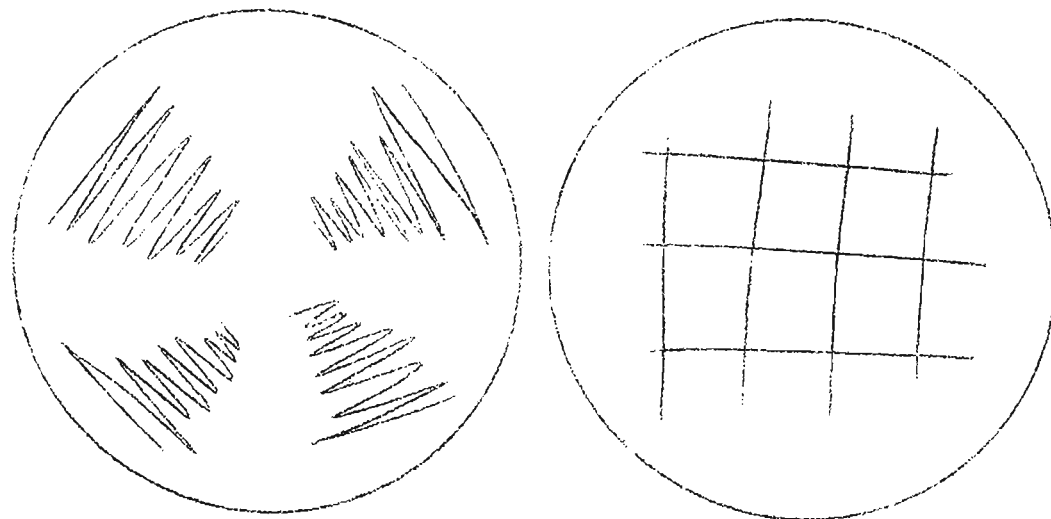
Detección de Bacterias durante el contaje total.

En el estudio bacteriológico de rutina, en leche normal o con mastitis es más importante la identificación de gérmenes patógenos, -- que determinar su número.

La experiencia ha demostrado que cuando se deja la leche en in cubación completa por 16 a 20 horas antes de sembrarla en agar sangre, se acentúa más el enriquecimiento de gérmenes patógenos que cuando se emplea leche fresca.

Cuando la leche ha sido incubada con anterioridad a la siembra, es importante tener cuidado porque los contaminantes pueden ser factor de error, debiendo ser usadas pequeñas cantidades de inóculo en las cajas de petri y es recomendable no excederse en la longitud de las asas de platino (2 mm.). (1).

Algunos modelos de siembra en caja de petri son los siguientes:



QUINTO CAPITULO

RESULTADOS

EXPERIENCIAS EFECTUADAS EN EL LABORATORIO DE SANIDAD ANIMAL
SOBRE LA MASTITIS BOVINA EN EL SALVADOR.

VER CUADROS QUE A CONTINUACION PRESENTO.

No. de Examen	Bromotimol	Medio B.T.A.	Medio Edwards	Agar sangre Gram	Med.Estafilococo 110	Identificación
1	Positivo				Positivo	Stafilococcus
2	+	+	Neg.		(+)(-)	"
3	+	+	-		+	"
4	+	+	-		(+)(-)	"
7	+	+	-		(+)(-)	Micrococcus
8	+	+	-		+	Stafilococcus
9	+	+	-		+	"
10	+	+	-		+	"
15	+	-	+		+	"
16	+	-	+		+	"
17	+	-	+		+	"
18	+	-	-		+	E. Coli
19	+	-	-		-	Klebsilla
20	+	-	-		-	"
21	+	-	-		-	"
22	+	+	-		-	E. Coli
23	+	+	-		-	"
24	+	-	+		+	Stafilococcus
25	+	-	-		-	Pseudomonas
26	+	-	-		+	Stafilococcus
27	+	-	-		+	"
28	+	-	-		+	"
29	+	-	-		+	"
30	+	-	-		+	"
31	+	-	-		+	"
32	+	-	-		+	"
33	+	-	-		+	"
34	+	-	-		+	"
35	+	-	-		+	"
36	+	-	-		+	"
37	+	-	-		+	"
38	+	-	-		+	"
39	+	-	-		+	"
40	+	-	-		+	"
41	+	-	-		+	"
42	+	+	+		-	Streptococcus
43	+	+	+		+	"

No. de Examen	Bromotimol	Medio B.T.A.	Medio Edwards	Agar Sangre	Gram	Medio Estafilococco 110	Identificación
44	+	-	-	X	+	+	Stafilococcus
45	+	+	+	X	+	-	Streptococcus
46	+	+	+	X	+	-	"
47	+	+	+	X	+	-	"
48	+	+	+	X	+	-	"
49	+	-	-	X	-	+	Stafilococcus
50	+	-	-	X	+	+	"
51	+	-	-	X	-	+	"
52	+	+	+	X	+	-	Streptococcus
53	+	+	+	X	+	-	"
54	+	+	+	X	+	-	"
55	+	+	+	X	+	-	"
56	+	-	-	X	+	-	"
57	+	-	-	X	+	+	Stafilococcus
58	+	+	+	X	+	-	Streptococcus
59	+	+	+	X	-	-	Streptococcus
60	+	-	-	X	-	+	Stafilococcus
61	+	-	-	X	-	+	"
62	+	-	-	X	+	+	"
63	+	-	-	X	+	+	"
64	+	-	-	X	+	+	"
65	+	-	-	X	+	+	"

En las muestras número 5, 6, 11, 12, 13 y 14 no hubo crecimiento.

TABLA DE MEDIOS DIFERENCIALES UTILIZADOS EN LA IDENTIFICACION DE LOS GERMENES PRODUCTORES DE MASTITIS BOVINA EN EL SALVADOR

Medios de cultivo	Staphylococcus	Streptococcus	E. Coli	Klebsiella	Pseudomone
M.R.V.P.	-	RAC	-	+	-
Litmus Milk	+	-			-P tonización
Manitol ácido	-	-	+	+	-
Arabinosa "	-	-			
Refinosa "	+	-			
Trehalosa "	+	+			
Glycerol "		-			
Maltosa "	-	+	+	+	-
Salicin "	-				
Aesculin	-	+			
Hipurato de Sodio (Hidrólisis)	-	-			
Glucosa	+		+	+	-
Xylosa			+	+	-
Lactosa	+	+	+	+	-
Sucrosa	-	+	+	-	-
Indol	-	-	+	-	-
Simons Citrate	-	-	-	+	-
Sorbitol	-				
Insulina	+				

PORCENTAJE DE MICROORGANISMOS PATOGENOS CAUSANTES DE LA
MASTITIS BOVINA EN EL SALVADOR

CUADRO No. 3.

Staphylococcus aureus	60 %
Streptococcus sp.	20 %
E. coli	4.6 %
Sin crecimiento	9.2 %
Pseudomonas	1.5 %
Klebsiellas	4.6 %

En la prueba de los discos de antibióticos, los resultados por orden de sensibilidad dieron según el cuadro siguiente:

CUADRO No. 4

1o. Gentamicina	7o. Tetraciclina
2o. Neomicina	8o. Polimixin - B
3o. Aureomicina	9o. Pantomicina
4o. Bacitricina	10o. Cloromicetín
5o. Streptomicina	11o. Penicilina
6o. Mandelamina	12o. Mycostatín

Así se podrá dar el medicamento que con eficacia ataque el agente patógeno en la terapéutica subsecuente.

Morfología de colonias y otras características de cultivo de Bacterias comunmente encontradas en leche: (1).

TABLA No. 2

NOMBRE	CARACTERISTICAS DE LAS COLONIAS	M E D I O S	
		EDWARDS	AGAR SANGRE
Streptococci	Colonias como puntas de alfiler, lisas, brillantes y pueden ser verdes, Alfa, Beta o Gama.	↓	↓
Pseudomonas	Largas de bordes irregulares --- traslúcidas, hemólisis cristalina y olor característico.	↓	↓
Coliformes	Tamaño mediano y convexas, Opacas, lisas y olor rancio.	↓	↓
Proteus	Crece expandido sobre la superficie del cultivo, de apariencia -- punteada y olor rancio,, la expansión está condicionada por la forma de difusión del inóculo. El agar seco reduce la tendencia a expandirse.	↓	↓
=====			
Micrococcus	Tamaño de cabeza de alfiler, lisa, traslúcida usualmente en colonias Alfa y Beta hemolíticas o solamente Beta hemolítica, zonas tóxicas.		↓
Microsis	Comportamiento igual al anterior - excepto que no da verdaderas zonas de inhibición, sin o con hemólisis coloreadas algunas veces de una variedad de tonos de amarillo.	-	↓

NOMBRE	CARACTERISTICAS DE LAS COLONIAS	M E D I O S	
		EDWARS	AGAR SANGRE
Contaminantes hemolíticos	Colonias opacas, largas y rugosas de crecimiento tardío, asociadas, de gran hemólisis.	-	+
Corynebacterium pyogenes	Colonias hemolíticas como puntas de alfiler, escasamente visibles al ojo, desarrollo lento no muy aparente después de 48 horas de incubación.	-	+

CLASIFICACION DE LA MASTITIS SEGUN SU ETIOLOGIA. (5).

Mastitis Crónica producida por	Streptococcus agalactiae
Mastitis Aguda producida por	Streptococcus disgalactiae
Mastitis sobre-aguda producida por	Staphylococcus Pyogenes Corinebacterium Pyogenes Pseudomona aeruginosa Pasteurella Multocida Pasteurella Séptica Brucella Abortus Escherichia coli Aerobacter aerógenos Una especie de Cándida

Existen también otras mastitis raras como son:

Mastitis gangrenosa	Se cree que es una acción combinada de Streptococco y Clostridium - Welchi.
Mastitis criptocócica	Más rara aún, producida por Torula histolítica y Criptococcus Neoformans.
Mastitis estafilocócica	Llamada impropriamente "Mastitis -- actinomicótica" producida por --- Staphylococcus aureus.

GENERO STREPTOCOCCUS (+11).

Bacterias esféricas que aparecen ordinariamente en cadenas - de longitud variable compuestas de dos a cuatro células. Son Gran positivas. No forman esporas. Crecen en la superficie de los medios sólidos, en los que forman colonias muy finas como gotas de rocío. Para su crecimiento se prefieren medios enriquecidos y condiciones microaerófilas.

Está muy difundido y abunda muy especialmente en la piel, mucosas intestinales, en los animales y también en la leche.

Se propuso el empleo de Agar sangre en la diferenciación, donde forma grandes cadenas y lisan los glóbulos rojos.

Smith y Brown en 1915 dividieron los estreptococos aislados - de enfermos de amigdalitis ocasionada por consumo de leche, en dos -- grupos según su actividad hemolítica:

Uno produce una decoloración verdosa y hemólisis parcial de - los hematíes en torno a la colonia (hemólisis Alfa).

Otro produce una hemólisis completa en torno a la colonia de - agar sangre (hemólisis Beta).

Brown en 1919 completó este trabajo describiéndolos en cuatro tipos que se distinguen por su acción sobre el agar sangre, así:

Tipo (Alfa) (α)

Tipo B (Beta) (β)

Tipo Intermedio Alfa y Beta

Tipo gamma (γ) no hemolítico (10)

CLASIFICACION DE LANCEFIELD. (USANDO TECNICAS DE TIPIFICACION)

GRUPO A	Streptococcus pyogenes
GRUPO B	Streptococcus agalactiae
GRUPO C	Streptococcus equisimilis Streptococcus canis Streptococcus equi
GRUPO D	Streptococcus aislados de productos lácteos
GRUPO E	Especies aisladas de leche y abscesos de cerdo
GRUPO F	Aislado del tracto respiratorio humano
GRUPO G	1o. Aislado del aparato respiratorio humano 2o. Aislado del perro
GRUPO H y K	Aislados del aparato respiratorio humano de virulencia dudosa
GRUPO L	Aislado del aparato genital del perro
GRUPO M	Encontrados en los tejidos del aparato respiratorio canino
GRUPO N	Especies encontradas en la leche Streptococcus lactis Streptococcus cremoris

TABLA No. 3.

CARACTERISTICAS DIFERENCIALES DE LOS STREPTOCOCCUS QUE ATACAN A LOS ANIMALES

Nombre	Hemolisis	Salicina	Manita	Insulina	Lactosa	Refinosa	Trehalosa	Sorbitol	Hipurato Na	Leche Tornosolada			GRUPO DE LANCEFIELD
										Acido	Coagu- lación	Reduc- ción	
Strep. pyogenes	<i>B</i>	+	+	-	+	-	+	-	-	+	-	+	A
" Zooepidemicus	<i>B</i>	+	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	C
" equi.	<i>B</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C
" equisimilis	<i>B</i>	+	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+	C
" agalactiae	<i>B, C, E</i> ó estrecha	+	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+	B
" disgalactiae	<i>B, C, E</i> estrecha	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	++	?
" canis	<i>B</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	C
Grupo L	<i>B</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	L
Grupo E	<i>B</i>	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	E

GENERO STAPHYLOCOCCUS.

Los estafilococos son miembros importantes del grupo de bacterias productoras de pus o piogénicas. Se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza y son huéspedes habituales de la piel y mucosas de los animales, aunque muchas veces no se presentan como agentes etiológicos de los procesos piogénicos en algunas especies animales - con tanta frecuencia como en el hombre, hay ocasiones en que sus formas patogénicas se encuentran como agentes primarios o secundarios de tal caracter en abscesos, fístulas, heridas infectadas, diversos procesos inflamatorios y supurativos, septicemia, etc.

Pueden producir mastitis en vacas y otros animales, constituyendo un serio problema en muchos establos lecheros. En ocasiones la enfermedad es crónica y las alteraciones producidas en la ubre y su secreción recuerdan las causadas por los streptococcus.

Según Bergey (1957) el género Staphylococcus sustituye al micrococcus empleado en la edición de 1940. Esto ha venido a facilitar grandemente el trabajo de los bacteriólogos.

Los Staphylococcus son células esféricas u ovoides agrupadas generalmente en racimos aunque en los medios líquidos se ven con fre--

cuencia parejas y cadenas cortas. No forman esporos, son inmóviles, - no producen cápsulas y son grampositivas. Elaboran pigmentos insolubles en el agua, de color blanco, amarillo o naranja. Son aerobios -- facultativos, licúan la gelatina y fermentan ciertos carbohidratos -- produciendo ácido.

En 1884 Rosembach los cultivó en medios artificiales diferenciándolos en dos especies:

Staphylococcus piógenes aureus y

Staphylococcus piógenes albus.

En 1885 Passet aisló una tercera especie del *Staphylococcus piógenes citreus*.

Después de muchas investigaciones llegaron a la conclusión que la especie albus es una variedad sin pigmentos de la dorada y la especie citreus es una variedad intermedia. La Cromogénesis es una función fisiológica que se pierde fácilmente. Se puede designar adecuadamente bajo el nombre de Staphylococcus piógenes pudiendo emplear el adjetivo cuando se desea y el caso lo amerita.

La reacción más importante de este germen es la acidificación aparente en los medios con manita y gelatina, a las 48 horas, La dis--

tinción entre las cepas patógenas y no patógenas de Staphylococcus ha sido tema de creciente interés, y su importancia ha aumentado por los diversos efectos que las toxinas staphylococcicas producen sobre los tejidos corporales ya que es evidente que el poder patógeno y la producción de toxinas están directamente relacionados.

Los Staphylococcus producen toxinas de filtrados de cultivos para los cuales se han empleado los siguientes términos: toxina letal, dermonocrotoxina, hematoxina, leucocidina, enterotoxina, coagulasa, --fibrinolisisina, hialuronidasa.

Los estafilococcus se han distinguido por producir hemólisis en las placas de agar sangre y en el tubo de ensayo con suspensión de eritrocitos. Esta característica es una de las propiedades constantes de los staphylococcus patógenos. Se han descrito tres hemólisis antigenicamente distintas, así.

Hemólisis Alfa (α)

Hemólisis Beta (β)

Hemólisis Gamma (γ)

La hemólisis Alfa y Beta pueden ser producidos por una misma cepa estafilocócica formando una doble zona de hemólisis en la placa de agar sangre.

La toxina letal que causa la muerte al conejo en 5-15 minutos. La leucocidina, se caracteriza por destruir los leucocitos de conejo y humano.

La Enterotoxina, es causante de gastroenteritis producida por leches que contienen grandes cantidades de estafilococos albus. El germen fue aislado casi en cultivo puro de la zona de la vaca. La posibilidad de que ciertas cepas de streptococcus produzcan una enterotoxina ha sido demostrada por varios investigadores. Los productos que más convenientemente han producido intoxicaciones han sido los de panadería, especialmente los rellenos con crema de huevos y leche. La leche cruda, nata y helados han sido considerados la causa en algunos casos.

No se conoce la frecuencia de las cepas estafilocócicas productoras en el hombre y en los animales.

La presencia de estafilococos en la piel y mucosas del ganado vacuno, porcino y aviar, ha sido demostrada repetidas veces.

El diagnóstico de las cepas estafilocócicas productoras de enterotoxina es un problema muy difícil.

Todas las cepas estafilocócicas productoras de enterotoxina -- son hemolíticas y dan positiva la prueba de coagulosa.

En 1903, Loeb demostró la coagulación del plasma de ganso por cultivos en caldo de *Staphylococcus aureus*. Desde entonces, varios -- investigadores han estudiado esta sustancia, demostrando su estrecha - relación con el poder patógeno. El plasma de conejo y humano son rápidamente coagulados, y el plasma canino lo coagula algunas cepas. Para el diagnóstico habitual de las cepas estafilocócicas, productoras de - coagulasa, se añade el plasma citratado de conejo, diluido en caldo al 1/5, un volumen igual de cultivo en caldo o un asa de cultivo en agar. Se mezclan bien y se llevan a la estufa a 37°C o se mantienen en baño maría a esta temperatura. Se examina el tubo para comprobar la coagula ción a distintos intervalos durante un período de tres horas. Prácticamente, todas las cepas patógenas coagulan en el período de una hora. Sin embargo, algunas son de acción lenta, de modo que debe continuar la incubación durante toda la noche hasta el día siguiente.

La coagulasa es resistente al calor; la de algunas cepas es más termoresistente que la de otras. Y han sido descritas variaciones comprendidas entre 50 y 100°C., durante treinta minutos. Su poder antigénico es dudoso. La antihemotoxina estafilocócica no tiene efecto sobre ella.

En un estudio de 32 cepas estafilocócicas coagulasa-positivas, Spink y Vivino (3) observaron que todas ellas, excepto una, resistían la acción bactericida de la sangre. Once cepas coagulasa-negativas morían por la acción de la sangre normal desfibrinada.

FIBRINOLISINA.

Igual que otras muchas bacterias, especialmente los estreptococos, los estafilococos producen una sustancia que licúa la fibrina. Aunque Tillet y Garner comprobaron que sólo algunas cepas de estafilococos poseen esta propiedad, otros autores, entre ellos Fisher, Aci, Madison y Dart, han observado que muchas cepas están dotadas de esa propiedad (3).

HIALURONIDASA.

La producción (factor de difusión) de la hialuronidasa, por los

estafilococos, ha sido demostrada por numerosos investigadores. Las propiedades y acción de la sustancia producida por estos gérmenes, no difieren de la elaborada por otras bacterias.

Se ha demostrado que esta enzima es producida por las cepas patógenas, puesto que en los sueros normales existen sustancias inhibitoras de la hialuronidasa, se considera que su máxima actividad tiene lugar en las primeras fases de la infección estafilocócica.

RELACION ANTIGENICA DE LOS ESTAFILOCOCOS.

Cowan (1938) clasificó los estafilococos según sus características biológicas y serológicas. En las reacciones biológicas incluyó la pigmentación, fermentación del manitol, hemólisis, coagulación del plasma, reacción de Voges Proskauer y licuación de la gelatina. A base de estas reacciones dividió los estafilococos según este esquema:

<u>PRODUCCION DE HEMOLISINA</u>		
+	!	-
Staph. pyogenes	<u>Manitol</u>	
y variedades	Estafilococos dérmicos.	Staph. Epidermicis.

Cowan volvió a utilizar el nombre Staph. pyogenes (3).

CARACTERISTICAS Y NECESIDADES DE CULTIVO.

Staph. aureus se aísla frecuentemente en cultivo, realizando - siembras directas a partir de procesos supurados, previa limpieza de la parte externa y obtención del material con un asa de platino estéril. En general, el mejor sistema es sembrar en placa la gota de pus - obtenida por este sistema. El germen crece bien en todos los medios -- ordinarios de laboratorio, y muy abundantemente en los que contienen - sangre o suero. Los medios selectivos son útiles para el aislamiento, especialmente los que contienen un elevado porcentaje de cloruro sódico, tales como el agar-sal-manitol y el medio número 110 para estafilococos. En estos medios, el crecimiento de otras bacterias se inhibe y las colobias de estafilococos, que fermentan el manitol y producen un pigmento dorado, son fácilmente comprobadas. Es aerobio y anaerobio facultativo. La temperatura óptima de crecimiento es de 37°C. Tiene amplia tolerancia para las oscilaciones de pH, el óptimo es de 7.2.

Las colonias en agar son redondas, lisas, brillantes, opacas, - bajas, convexas, amorfas, de borde neto y color dorado. Tienen consistencia butirosa. En caldo producen curvatura uniforme y un sedimento -- pulverulento.

RESISTENCIA.

Los estafilococos son los más resistentes de los cocos. Se han - dado datos variables respecto a su resistencia al calor debido, sin duda, a las condiciones diferentes en que se han hecho las pruebas.

Los mata el fenol al 1% en treinta y cinco minutos y al 2% en quince; el sublimado al 0.5% en una hora y el formaldehido al 10% en diez minutos. El microbio resiste sorprendentemente la desecación, -- continuando vivo en pus desecado durante meses. El violeta de genciana lo mata en 5-10 minutos en diluciones de hasta 1/25.000. Este colorante, en solución acuosa al 2%, se emplea para el tratamiento de las estafilodermis del hombre y los animales.

Los estafilococcos son sensibles a muchos antibióticos, entre ellos la penicilina, estreptomocina, oxitetraclina, cloranfenicol, - eritromicina, bacitracina, neomicina, estomicina, ospiramocina y vancomicina.

La penicilina ha sido el antibiótico tipo empleado en el tratamiento de las estafilococias. Aunque este medicamento tiene un gran valor para estos fines, existe un porcentaje significativo de cepas - penicilin-resistentes. En consecuencia, siempre es aconsejable determinar cual es el antibiótico más recomendable para emplearlo frente a un cultivo recién aislado, realizando pruebas de sensibilidad con una serie de antibióticos diferentes.

PROPIEDADES BIOQUIMICAS.

Staphylococcus aureus produce ácido a partir de la glucosa, -- maltosa, manitol, lactosa, sacarosa y glicerina, pero no acidifica la salicina, rafinosa, ni insulina; acidifica y coagula la leche tornasolada, que algunas cepas peptonizan lentamente. Produce hemólisis en agar-sangre.

No forma indol, produce NH_3 y es positivo el rojo de metilo y Voges-Proskauer. Reduce el azul de metileno y los nitratos a nitritos, forma pequeñas cantidades de SH_2 ; hidroliza la gelatina y coagula el suero.

PODER PATOGENO.

El Staph. aureus interviene en la mayor parte de los procesos supurados de heridas en el hombre y los animales. Puede localizarse en cualquiera de los tejidos corporales, por lo que es el germen que con más frecuencia produce piemias.

INMUNIDAD.

La infección por Staph. aureus no produce inmunidad apreciable ante ataques subsiguientes. Probablemente hay una temporal elevación del poder fagocítico debido a la opsonina, pero pronto se pierde. El germen suele incorporarse a la mayor parte de las bacterias mixtas empleadas en la inmunización de los animales.

La Organización de la Salud de la Sociedad de Naciones (1935) describió un método de titulación de toxina y antitoxina estafilocócicas, empleando como indicador la hemólisis. Se propuso una unidad internacional para la titulación. La dosis mínima hemolítica (D.M.H.) de toxina es la cantidad que hemoliza 1.0 ml. de una suspensión de eritrocitos de conejo al 2% en una hora a 37°C . La unidad antitóxica es la cantidad que neutraliza 200 D.M.H. Para titulación la antitoxina tipo puede conseguirse en el Servicio de Sanidad Pública de los EE.UU.

Schalm (1948) ha comprobado que las cepas estafilocócicas toxígenas coagulasa-positivas producen reacciones típicas en la prueba de Hotis con muestras de leche. Estos gérmenes producen colonias adherentes verdes, pardoverdosas, marrones o rojizas, con centros blancos, --- tras la incubación de la leche durante 16 a 120 horas. Después de nueva incubación (40 horas) se digiere la leche. Sin embargo, Schalm y Woode (1953) han llegado a la conclusión de que la presencia de hemólisis en torno a las colonias del germen cultivado a partir de muestras de leche es suficiente para la identificación del microbio (3).

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

Los resultados de este trabajo están encaminados a darle la -- verdadera importancia a la enfermedad de los animales, ya que uno - solo, basta para ser foco de diseminación en todo un hato. Llegándo se a la conclusión final de que es el Staphilococcus aureus, el mi- croorganismo que juega el papel infeccioso más importante de la -- Mastitis Bovina en El Salvador.

Las muestras con que he trabajado provienen de las tres zonas del país, distribuidas así:

Zona occidental.....	14 casos
Zona central	29 casos
Zona oriental	22 casos

De acuerdo al cuadro No. 3, puede observarse que el porcentaje de Staphilococcus es el mayor, en el número de casos estudiados.

CONCLUSIONES:

Como una contribución para ayudar a resolver el problema de la mastitis sugiero un plan de Higiene y Profilaxis.

Higiene y Profilaxis en la Mastitis Bovina. (11)

- 1) Control de la infección;
- 2) Prevención de las lesiones de la glándula mamaria;
- 3) Control de infecciones en las manos de los ordeñadores;
- 4) Control sanitario del equipo de ordeño. (11).

La profilaxis puede llevarse a cabo siguiendo las siguientes reglas:

- 1) Clasificar los rebaños en 3 grupos: a) vacas sanas; b) vacas sospechosas; c) vacas clínicamente enfermas. El ordeño de los animales se hará siguiendo el mismo orden.
- 2) Los pezones de las vacas de los grupos uno y dos serán desinfectados después de cada ordeño con un desinfectante comercial. Debe lucharse por controlar las moscas que juegan un papel importante en la transmisión de la enfermedad.
- 3) La leche anormal de las ubres enfermas no debe ser ordeñada sobre el suelo. Esto es un verdadero foco de infección.
- 4) Las vacas que tengan ubres enfermas deben ordeñarse a mano y totalmente.
- 5) Evitar que los terneros mamen de otras vacas, dándoles leche pasteurizada o leche cruda hervida.

- 6) Deberá tomarse en cuenta que después del tratamiento y aún -- cuando los síntomas clínicos hayan desaparecido, no significa que el animal esté sano. Debe darse el diagnóstico después de un examen microscópico que indique todo lo contrario. Ahora -- bien, las vacas que corresponden al grupo b) seguirán tratán-- dose como que pertenecieron a este grupo.
- 7) Eliminar rápidamente como sea posible la infección. Dar un -- tratamiento adecuado a los animales (Tabla 3) positivos y -- vender los incurables para destace.
- 8) Los equipos de ordeño deben ser usados según las instruccio-- nes del fabricante.
- 9) El ordeño debe hacerse bajo techo y sobre piso firme, para -- evitar que las vacas se ensucien las ubres y los pezones con tierra y deyecciones.

Todas estas reglas son relativamente sencillas y fáciles de apli-- car en nuestro medio, si se lleva a cabo un programa de saneamiento y -- prevención combinado, la intervención del ganadero y el veterinario pa-- ra orientar al personal de las granjas en el manejo y control sanitario del hato lechero, para obtener en esta forma la prevención y control de la enfermedad.

Ya en nuestros días se cuenta con una gran combinación de agen-- tes terapéuticos conteniendo la mayoría 500.000 unidades de penicilina, otros neomicina y tetraciclina, algunos son combinación de bacitricina, polimixina y eritrocina, otros solo con dihidroestreptomicina. En la -- preparación pueden incluirse sulfas como el sulfisoxazol o sulfametazina

al 5%. También hay productos que en su forma traen enzimas y cortisonas en algunos de sus derivados.

Entre estos antibióticos, que han desempeñado un papel particular en la terapéutica junto a la penicilina que sigue siendo la más importante, hay que incluir los siguientes:

A. Penicilina, estreptomina, bacitracina, polimixina y neomicina de efectos predominantemente bactericidas.

B. El cloranfenicol, aureomicina, terramicina, tetraciclina, sulfamidas. Son de efectos predominantemente bacteriostáticos.

Para terminar, es preciso dejar bien claro que la mastitis -- crónica y en determinadas circunstancias, también la mastitis aguda, -- no han de ser consideradas nunca como problemas patológicos de un animal aislado, sino siempre como cuestión que interesa a todo un hato, -- dependiendo de los factores ambientales en los que se desarrolla y con los que tiene relación, todo ello indica que para mejorar la mastitis es preciso establecer un plan de lucha destinado a sanear todo el hato.

Para tal programa en el que las medidas diagnósticas, terapéuticas e higiénico-preventivas han de marchar paralelas se han de tener -- cuenta los puntos siguientes:

I - Orientación y asesoramiento y el personal de ordeño a cargo del Veterinario.

a) Información sobre los problemas de la mastitis.

b) Información sobre las medidas higiénicas imprescindibles po-

ra el saneamiento del hato, haciendo hincapió en el hecho de que el saneamiento no será rápido, sino que solo se alcanzará lentamente.

c. Instrucción sobre la higiene del establo, junto con el problema de la iluminación, temperatura, ventilación (sin corriente) particularidades del desagüe, adecuación de la plaza y espacio para que los animales se tumben (según el tamaño de las distintas razas).

d. Instrucciones sobre la higiene en los prados, cerramientos adecuados, sin emplear, en lo posible, alambradas de púas (heridas en pezones y mama), sino alambres eléctricos.

e. Asesoramiento en problema de alimentación.

f. Informar sobre la necesidad de la vigilancia técnica periódica de las instalaciones de ordeño a máquina.

g. Asesoramiento sobre la práctica del ordeño e higiene del mismo.

h. Recomendar la conveniencia de inscribirse en una organización de inspección lechera.

i. Informar sobre la forma de evitar la mastitis.

j. Información sobre la inevitable necesidad de sacrificar a los animales con padecimientos crónicos y si es posible, también de aquellos que presentan intensas anomalías en mamas o pezones.

II - Estudio de la situación de la mastitis en el hato:

a. Confección de una carretilla de establo.

b. Exploración clínica de las mamas (también en vacas sanas) y en terneras. Particular atención de los pezones.

c. Ejecución de la prueba de Schalm (7), para tener en cuenta una impresión aproximada, pero rápida, de la extensión de los trastornos de la secreción en el ganado bovino lechero.

d. Toma de pruebas individuales (eventualmente de vacas sanas y novillas), para el examen citológico-bacteriológico.

III - Verificación en forma ordenada según el resultado de la exploración (siempre que no sea posible la separación del ganado bovino lechero).

a. Animales sanos.

b. Vacas sospechosas con trastornos secretorios, sin gérmenes de mastitis.

c. Vacas sospechosas sin trastornos secretorios inflamatorios, pero con gérmenes de mastitis.

d. Vacas enfermas con alteraciones secretorias inflamatorias moderadas y con gérmenes.

e. Vacas enfermas con intensas alteraciones inflamatorias de la secreción, que muestran además algunas deformaciones mamarias, deben ser sacrificadas inmediatamente.

IV - Orientación, a cargo de un Veterinario.

V - Control bacteriológico periódico, efectuar controles bacteriológicos cada 14 días, después de cada tratamiento.

Para terminar, es preciso insistir de nuevo en la lactación y ejecución de un plan de erradicación de mastitis, que exige un plan - conjunto y de mucha responsabilidad por parte del Veterinario, laboratorio bacteriológico, ganadero y personal de ordeño.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- A. Syllabus on The Mamary Glands in Heart and Dissease, de O.W. Schalm.- 1960.
- 2.- Bovine Mastitis U.S. Deot. of Agriculture Research Service.--1970.
- 3.- Bacteriología y Virología Veterinaria de I.A. Merchant y R.A. -- Paekar.
- 4.- Diccionario de Agricultura, Zootecnia y Veterinaria, de Augusto Matos y M. Rossel y Vilá.
- 5.- Farmacología y Terapéutica Veterinarias de L.Meyer Jones.--1959.
- 6.- Ganadería productiva de Walter H. Peters, traducida por Juan de .. Adarraga.--1947.
- 7.- Higiene Pecuaria de Alberto C. Falcioni.-- 1955.
- 8.- Infectious Disseases of Domestic Animals, de Ival Arthur Marchul.
- 9.- Manual de Bacteriología Veterinaria de R.A. Kelser y H.W. Shoe-- ning. Traducido al español por Francisco J. Castejón Calderón.
- 10.- Pathology of Domestic Animals de K.V.F. Jubb, y P.C. Kennedy.
- 11.- Patología Veterinaria de Smith y Jones.--1962.
- 12.- Pruebas para el descubrimiento de anormalidades en la leche.--Agen-- cia para el desarrollo Internacional (A.I.D.).--1968.
- 13.- Enfermedades de las Glándulas Mamarias en Animales Domésticos, -- del Dr. J H.J. Heidrich y Dr. W. Renk.-- 1969.