

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



“PROGRAMA DE CONTROL DEL SINDROME  
METRITIS-MASTITIS-AGALACTIA MEDIANTE EL USO DE UNA  
AUTOBACTERIA EN LA GRANJA “BENITO JUAREZ” UBICADA  
EN LAS LIEBRES MUNICIPIO DE PENJAMO, GUANAJUATO”

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

GABRIEL CORTEZ ALVARADO

ASESORES Q. B. P.

HUMBERTO RODRIGUEZ GONZALEZ

Q.F.B. MA. TERESA IBARRA DE LA PAZ

GUADALAJARA, JALISCO. 1990

182390/016786  
V1385  
A  
89

+ En la memoria de mi tía JOSEFINA ALVARADO.

- A mis Padres y Hermanos:

Gracias por el apoyo y la confianza que siempre -  
me han brindado y en especial a mi hermano Miguel.

- A mi esposa Isabel:

Por su apoyo y cariño.

- A mis Asesores, Q.B.P. HUMBERTO RODRIGUEZ GONZALEZ  
y Q.F.B. MA. TERESA IBARRA DE LA PAZ, les agradezco  
su valiosa ayuda, que siempre fue constante y -  
desinteresada.

- A la Srita. Máriloy, por su valiosa ayuda en la --  
realización de esta tesis.

- A Laboratorios LAPISA, por haberme brindado todo --  
el apoyo y los medios necesarios para la realiza -  
ción del presente trabajo.

Gracias.

El presente trabajo fue realizado en el  
Departamento de Investigación de Laboratorios  
LAPISA, S.A., en La Piedad, Mich.

# I N D I C E

	Página
INTRODUCCION .....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	4
JUSTIFICACION .....	7
HIPOTESIS .....	8
OBJETIVOS .....	9
MATERIAL Y METODOS .....	10
RESULTADOS .....	16
DISCUSION .....	25
CONCLUSIONES .....	30
RESUMEN .....	31
BIBLIOGRAFIA .....	33

T I T U L O :

PROGRAMA DE CONTROL DEL SINDROME METRITIS-MASTITIS-AGALACTIA  
MEDIANTE EL USO DE UNA AUTOBACTERINA EN LA GRANJA "BENITO --  
JUAREZ", UBICADA EN LAS LIEBRES, MUNICIPIO DE PENJAMO, GTO.

P.M.V.Z. Gabriel Cortés Alvarado.

## I N T R O D U C C I O N

### A) ANTECEDENTES.

El Síndrome Metritis Mastitis Agalactia (SMMA) se -- puede presentar en la cerda joven o adulta dentro de los 3 - primeros días del parto y es un problema prevalente durante todo el año. Se manifiesta con disminución parcial de la leche, los lechones presentan pérdida de peso y falta de desarrollo permanente por inanición e incremento de la susceptibilidad a otras enfermedades neonatales; la cerca que padece dicho Síndrome (M.M.A.) se recupera, la muerte es rara (19), (24), (11), (27).

El Síndrome (M.M.A.) es un estado complejo en el que intervienen factores metabólicos bacterianos u hormonales. - El síntoma más evidente y grave es incapacidad parcial de la lactancia (hipoagalactia) o incapacidad total de la lactancia (agalactia) (27) (1). Los signos incluyen aumento en la frecuencia respiratoria, taquicardia, depresión, pérdida del apetito, fiebre, estreñimiento, renuncia a levantarse, incapacidad para exponer las tetas y amamantar, mastitis de una o más glándulas, ronchas en piel y secreción vaginal; (todos estos signos pueden estar presentes pero habitualmente se -- presentan combinados). La secreción vaginal no necesariamente indica la presencia de metritis; pudiendo presentarse en

cerdas aparentemente normales después del parto (27) (1).

Los factores que determinan el inicio del Síndrome - M.M.A. son desconocidos, pero se considera que entre las -- principales causas se tienen las siguientes: (27)

- a) Bacterianas : Como Escherichia coli, Salmonella, Streptococcus s.p. y Streptococcus s.p.p. y por sus endo y exotocinas (16) (1) (2) (11).
- b) Desequilibrios hormonales : De hormonas como pro lactina, oxitocina, estrógenos, progesterona e - insulina (11) (16).
- c) Prácticas de manejo : Como temperaturas elevadas, instalaciones inadecuadas, stress, etc. (1) (27) (11).
- d) Alimentación inadecuada de la cerda durante la - gestación y en la lactancia por exceso de alimen to o raciones desbalanceadas (27).

La mastitis coliforme es una infección que puede estar localizada en una sola glándula o en varias provocando : fiebre, decaimiento y muerte (27) (16) (19) (11). Es común que produzca agalactia y la mortalidad de lechones puede ser importante; por lo general el microorganismo penetra por los

conductos del pezón y se multiplica en la glándula, en algunos casos la infección puede ser transitoria produciendo una respuesta celular por efecto de endotoxinas y desviación a la izquierda en los recuentos de leucocitos (9) (8) (26). En otros casos se produce la colonización de bacterias que provoca una mastitis aguda con signos sistémicos y agalactia -- (12) (1).

Las formas más comunes de mastitis que persisten en la cerda son las mixtas por Staphylococcus aureus y Streptococcus agalactiae, esto se debe a que la presencia del primer patógeno predispone a la presentación del segundo, hay dos tipos de Staphylococcus en la mastitis infecciosa de la cerda. Los patógenos son por lo regular cuagulasa positivos como Staphylococcus aureus, los Staphylococcus cuagulasa negativos son considerados menos invasivos y sólo ocasionalmente patogénicos como Staphylococcus epidermidis (9) (6) (5) - (4). Otros patógenos ocasionales son Staphylococcus captys, Staphylococcus intermedius, Staphylococcus simulans, Staphylococcus hicus, Staphylococcus weneri y Staphylococcus spiphyticus. Estos pueden ser transmitidos de un animal a otro por moscas junto con otros patógenos y además existen numerosos portadores sanos que presentan infecciones recurrentes - (6) (10) (8) (9) (29) (16).

El período de evolución de las mastitis estreptocócicas es a veces muy largo, presentándose la forma subclíni-

ca en la cual los signos característicos no están bien definidos, lo que redundando en el descuido del proceso y la consiguiente cronicidad (13) (19) (3).

Por otro lado, se consideran como casos muy especiales las mastitis producidas por Klebsiella pneumoniae ya que el proceso se inicia en la glándula pero rápidamente se transforma en una septicemia y los animales pueden morir en un período corto (13).

B) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Granja "Benito Juárez", ubicada en Las Liebres, municipio de Pénjamo, Guanajuato; con una capacidad de 2,000 vientres explotando actualmente 1,600 con un sistema de ciclo completo, dicha selección está basada en la presentación endémica del síndrome Metritis, Mastitis y Agalactia en un alto porcentaje en las marranas lactantes posterior al parto.

Después de haber hecho una evaluación durante el último trimestre de 1988 nos encontramos que el 35.8% de las marranas que entraban a maternidad padecían síndrome, mientras que el porcentaje global de mortalidad en maternidades durante el mismo año fue de un 30.75%, de éste las muertes por hambre de lechones equivale a un 4.67% del total.

Otra de las secuelas que trae consigo el M.M.A. es un incremento de animales con diarrea y de la mortalidad en la etapa de lactancia que durante el año 1988 representó a un 10% del total.

Aparentemente se presentan dos entidades nosológicas una la padece la cerda y otra se presentó en los lechones; debido a esto se establecía un tratamiento para los lechones como prioridad y el problema en la marrana se ve como una alteración de tipo secundaria sin efectuar un análisis y una posible correlación entre ambos padecimientos y mucho menos establecer causas comunes. Lo anterior nos llevó a lo siguiente: relacionar a través de una causa común los dos cuadros, el de la cerda y el de los lechones e investigar una alternativa de tratamiento.

Por lo antes mencionado nos llevó a realizar estudios en el Laboratorio obteniendo datos preliminares, por ejemplo: se trabajaron muestras de leches y exudados vaginales de cerdas con Mastitis y Agalactia aislándose cepas de patógenos en cultivo puro, esto nos indicó que el principal agente que está desencadenando el síndrome M.M.A. en la Granja "Benito Juárez" es Bacteriano. Dentro de los análisis realizados pudimos aislar otros tipos de microorganismos tales como Gérmenes Coliformes y Streptococcus en porcentajes mínimos, por lo que resultaron no ser significativos.

Algunas referencias bibliográficas establecen que -- agentes bacterianos como Staphylococcus bloquean la acción - de los macrófagos y linfocitos, esto predispone a la entrada de otros microorganismos a sus características de producir - una serie de factores (toxina y enzimas) que favorecen su re producción dentro del huésped, lo que hace difícil su tratamiento y control (20) (19) (1) (22) (25).

Debido a lo anterior nos explica la poca o nula respuesta al tratamiento por medio de antibióticos ya que observamos una resistencia a la mayoría de antibióticos existentes de acuerdo a los antibiogramas realizados, lo anterior nos llevó a pensar en la elaboración de una autobacterina para la prevención y control del síndrome M.M.A. en la Granja "Benito Juárez". (28) (23).

## J U S T I F I C A C I O N

Con el objeto de disminuir las pérdidas por el Síndrome M.M.A. y con el aislamiento de las cepas de patógenos que nos están provocando el problema de la Granja "Benito -- Juárez" se elaboró una autobacterina que nos ayudará al control de la incidencia de M.M.A. y como efecto colateral disminuir el porcentaje de mortalidad en lechones debido a hambre, diarrea y la predisposición a enfermedades neonatales; con esto el porcicultor se verá beneficiado, ya que bajará la presentación del síndrome M.M.A., y esto traerá consigo un aumento en el número de lechones destetados ya que se minimizará el porcentaje de mortalidad en lactancia, además se logrará disminuir el porcentaje de cerdos rojo, y consecuentemente una disminución en los gastos de medicamentos y alimento, ya que se obtendrán lechones de un mejor peso promedio al destete y por consiguiente una mejor conversión alimenticia ya que habrá menos lechones afectados por hambre y diarreas, esto repercutirá en una disminución en el tiempo de salida al mercado, y un ahorro en los costos de producción para el porcicultor.

## H I P O T E S I S

A partir del aislamiento de patógenos causantes del Síndrome M.M.A. y con la elaboración de una autobacterina - se minimizará la incidencia de M.M.A. y el porcentaje de -- mortalidad en lactancia.

## O B J E T I V O S

A) Objetivo General: Controlar el síndrome Metritis, Mastitis y Agalactia, en una granja porcina.

B) Objetivos Particulares:

- 1.- Determinar el principal o principales agentes bacterianos causantes del síndrome MMA en la Granja "Benito Juárez".
- 2.- Elaborar un biológico a partir de las cepas de patógenos, aislados de leche y exudado vaginal de cerdas con problema de MMA.
- 3.- Evaluación del biológico.
- 4.- Medir el efecto del biológico en términos de incidencia para controlar el S.M.M.A.

## M A T E R I A L   Y   M E T O D O

## MATERIAL:

Se divide en:

## 1) Biológico

1.- Cerdas -- 50 para aislamientos

313 para evaluación de la autobacte -  
rina.

## 2) De Laboratorio: Que se divide en tres tipos:

a) Reactivos.

b) Equipo.

c) Otros.

a) Reactivos:

Medio BHI

Agar Sangre

Solución salina

Manitol

Plasma de conejo

Solución de cloro al 20%

Hidróxido de aluminio

Formaldehido al 10%

Galactosa

Arabinosa

Lactosa

Dextrosa

Inositol

LIA -- Lysine Iron Agar = Agar Hierro Licina

TSI -- Hierro tres azúcares

Leche tornasolada

MIO L-Ornitrina-Dextrosa

b) Equipo:

Microscopio

Fotocolorímetro Klett

Potenciómetro

Incubadora bacteriológica

Horno de secado

Cuenta colonias

c) Otros:

Mechero Fisher

Caja petri desechable

Asas para siembra

Porta-objetos y cubre-objetos

Matraz Erlenmeyer de 1,000; 500 y 100 ml.

Probetas de 500 y 100 ml.

Tubos de ensaye con tapón de rosca

Frascos de 120 ml.

METODO: A) Para la elaboración de la autobacterina

- 1.- Se tomaron muestras de leche y exudado vaginal de cerdas que presentan los signos característicos del síndrome MMA.
- 2.- Se transportaron al laboratorio.
- 3.- Se sembraron en BHI y se incubaron durante 24 a 48 hrs.
- 4.- Se hizo frotis con tinción de Gram y pruebas Bioquímicas de las colonias existentes; con los patógenos aislados se procedió a --elaborar una autobacterina mediante las siguientes pruebas:

a) Prueba de inactivación:

Se tomó una alícuota del cultivo después de los 7 días y se sembró en caldo de infusión cerebro-corazón. Se dejó en incubación durante 48 horas a 37°C. La prueba fue satisfactoria, no hubo --crecimiento.

- 5.- En seguida se procedió a hacer pruebas de --seguridad y toxicidad en animales de laboratorio (ratón y cuyo).

b) Prueba de seguridad:

Se realizó en cuyo con un peso de 350 g. se vacunó con 1 ml. del biológico vía --subcutánea y se observó durante 7 días en los cuales no hubo lesión en el si --

tio de aplicación, ninguna manifiesta --  
ción clínica. Ejem : temperatura, ina-  
petencia, desgano, etc. y además el ani-  
mal tuvo ganancia de peso diario.

c) Prueba de toxicidad:

Se realizó en ratón con un peso entre -  
11 y 15 kg. Los ratones se inyectaron  
con 0.5 ml. del biológico vía intraperi-  
toneal, éstos no presentaron ningún sín-  
toma clínico de enfermedad y además se  
pesaron diariamente durante 7 días en -  
los cuales hubo ganancia de peso de 1 -  
gr. diario por ratón, esto nos indicó -  
que el biológico no es tóxico.

6.- Determinación de la dosis de vacunación:

- I Se usaron ratones con un peso de 11 a  
15 gr. albinos Cepa NA-I.
- II Se usaron diluciones del biológico pa-  
ra obtener diferentes concentraciones  
celulares partiendo de  $10^5$  Cel/ml has-  
ta  $10^{10}$  Cel/ml con una desviación de  $\pm$   
5%.
- III Se vacunaron grupos de 20 ratones vía  
intraperitoneal (0.5 ml) con cada una  
de las diluciones.
- IV Se observaron durante 7 días y se reta-  
ron con  $100 LD_{50}$  que corresponde a  $10^6$

Bact/ml de la cepa Staphylococcus aureus de campo (obtenida incisos del 1 al 4 - del método).

V El criterio para evaluar esta prueba -- fue por porcentaje de mortalidad.

VI Se hicieron 5 ensayos de la prueba, realizándose en las mismas condiciones ambientales.

#### 7.- Evaluación de la bacterina:

a) Se tomó un lote de 320 cerdas que se encuentran en gestación de tipo confinado y programadas para pasar a maternidad en un mes.

b) Las 320 cerdas ocuparon 10 maternidades con capacidad de 32 cerdas cada una.

c) De las 10 maternidades nada más se vacunaron 7; de la siguiente manera: dos maternidades se vacunaron y una no hasta - ajustar el N° de 10. Las 7 maternidades inmunizadas formaron el grupo vacunado - en número de 218 y las 3 restantes (in - tercaladas) formaron el grupo control 95 cerdas. Ambos grupos se clasificaron -- por número de partos.

d) La inmunización se realizó bajo las mismas condiciones de manejo, alimentación y medio ambiente.

Calendario de Vacunación:

30 días antes del parto 2 ml I.M.

15 días antes del parto 2 ml I.M.

El día del parto 3a. dosis, 2 ml I.M.

e) Evaluación del biológico en la Granja:

Se hizo por medio del método estadístico aplicando la prueba no paramétrica - de  $X^2$  y se trabajó con una probabilidad de error de 0.05 a un grado de libertad en tablas = 3.841 valor que se tomó como base para determinar si se justifica o no la vacunación.

R E S U L T A D O S

De 70 aislamientos efectuados, 20 pertenecen a muestras de leche de cerdas con MMA y los 50 restantes a exudados vaginales. En las muestras de leche el microorganismo que se aisló de manera importante fue Staphylococcus aureus en cultivo puro o asociado en un 65%, mientras que S. epidermidis se encontró en un 25% de la misma manera que la anterior. Se aislaron otros microorganismos como Escherichia coli en un 15%, Pseudomona s.p.p. en un 15% con la particularidad de que ambos siempre estuvieron asociados como Staphylococcus aureus y S. epidermidis pero no en cultivo puro. (Cuadro Nº 1).

En los exudados vaginales se aisló de manera significativa Staphylococcus aureus en cultivo puro y asociado en 35 de 50 casos 70%. Otros de los microorganismos presentes fue Staphylococcus epidermidis en un 30%, Escherichia coli se aisló en un 50% del total, con la característica de estar siempre con Staphylococcus aureus y Staphylococcus epidermidis pero no como agente primario; Streptococcus B-hemolítico se observó en tres casos conjuntamente con S. epidermidis 6%.

Por los resultados obtenidos tanto en muestras de leche como en exudados vaginales se pudo observar que Staphylococcus aureus fue la etiología de tipo bacteriano que provocaba la Metritis Mastitis en la Granja "Benito Juárez". (Cuadro Nº 2).

Nº DE CASOS	MICROORGANISMO AISLADO	%
5	<u>STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS</u>	25
4	<u>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</u>	20
5	<u>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</u> + <u>STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS</u>	25
3	<u>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</u> + <u>ESCHERICHIA COLI</u>	15
1	<u>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</u> + <u>STREPTOCOCCUS B-HEMOLITICO</u>	5
1	<u>STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS</u> + <u>ESCHERICHIA COLI</u>	5
1	<u>STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS</u> + <u>PSEUDOMONA</u>	5
20	AISLAMIENOS EN TOTAL	100

CUADRO Nº 1

NUMERO DE CASOS Y PORCENTAJES DE MICROORGANISMOS AISLADOS EN LECHE DE CERDAS CON M.M.A.

Nº DE CASOS	MICROORGANISMO AISLADO	%
14	<u>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</u>	28
15	<u>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</u> + <u>ESCHERICHIA COLI</u>	30
15	<u>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</u> + <u>EPIDERMIDIS</u> + <u>E COLI</u>	10
5	<u>STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS</u> + <u>ESCHERICHIA COLI</u>	10
4	<u>STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS</u>	8
3	NEGATIVOS	6
2	<u>STREPTOCOCCUS B-HEMOLITICO</u>	4
1	<u>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</u> + <u>STAPHYLOCOCCUS EPI- DERMIDIS</u>	2
1	<u>STAPHYLOCOCCUS</u> + <u>EPIDERMIDIS</u> + <u>STREPTOCOCCUS</u>	2
50		100

CUADRO Nº 2      NUMERO DE CASOS Y PORCENTAJES DE MICROORGANISMOS AISLADOS  
EN EXUDADOS VAGINALES DE CERDAS CON M.M.A.

En los 5 ensayos realizados para determinar la dosis con 6 lotes de 20 ratones, y de acuerdo a la concentración de células (bacterias) por mililitro usado para inmunizar cada grupo, se observó que el porcentaje más alto de mortalidad es de 60% y se obtuvo con  $10^5$  Cel/ml. mientras que el porcentaje más bajo lo encontramos a partir de  $10^8$  Cel/ml con un 15% (Cuadro 3 y 4).

Los niveles de protección se comportan de manera contraria al parámetro anterior ya que los valores más bajos de protección 40%, se tienen con  $10^5$  Cel/ml; mientras que los más altos los encontramos a partir de  $10^8$  Cel/ml con un 85% (Cuadro 5).

Por lo anterior se dedujo que la dosis a utilizar para vacunar las cerdas en la Granja es la de  $10^8$  Cel/ml, por conferirnos en promedio los mismos niveles de protección que  $10^9$  y  $10^{10}$  Cel/ml.

PRUEBA Nº		CELULAS / MILILITRO					
		$10^5$	$10^6$	$10^7$	$10^8$	$10^9$	$10^{10}$
1	Ratones	12	13	10	4	4	3
	Muertos	12	13	10	4	4	3
	Totales	20	20	20	20	20	20
2	Ratones	13	12	9	4	3	3
	Muertos	13	12	9	4	3	3
	Totales	20	20	20	20	20	20
3	Ratones	12	10	9	3	4	2
	Muertos	12	10	9	3	4	2
	Totales	20	20	20	20	20	20
4	Ratones	12	10	9	3	3	2
	Muertos	12	10	9	3	3	2
	Totales	20	20	20	20	20	20
5	Ratones	13	10	10	3	3	2
	Muertos	13	10	10	3	3	2
	Totales	20	20	20	20	20	20

CUADRO Nº 3 NUMERO DE RATONES MUERTOS AL RETO, POR CONCENTRACION DE CELULAS POR MILILITRO.

Nº PRUEBA	PORCENTAJE DE MORTALIDAD					
	$10^5$ CEL/ML	$10^6$ CEL/ML	$10^7$ CEL/ML	$10^8$ CEL/ML	$10^9$ CEL/ML	$10^{10}$ CEL/ML
1	60%	65%	50%	20%	20%	15%
2	65%	60%	45%	20%	15%	15%
3	60%	50%	45%	15%	20%	10%
4	60%	50%	45%	15%	15%	10%
5	65%	50%	50%	15%	15%	10%

CUADRO Nº 4

PORCENTAJE DE MORTALIDAD AL RETO

Nº PRUEBA	PORCENTAJE DE PROTECCION					
	$10^5$ CEL/ML	$10^6$ CEL/ML	$10^7$ CEL/ML	$10^8$ CEL/ML	$10^9$ CEL/ML	$10^{10}$ CEL/ML
1	40%	35%	50%	80%	80%	85%
2	35%	40%	55%	80%	85%	85%
3	40%	50%	55%	85%	80%	90%
4	40%	50%	55%	85%	85%	90%
5	40%	50%	50%	85%	85%	90%

CUADRO Nº 5

PORCENTAJE DE PROTECCION AL RETO

Al término de la inmunización con la autobacterina - en la Granja, se obtuvieron los siguientes resultados de 218 cerdas vacunadas grupo inmunizado; 167 No Presentaron MMA -- (76.58% mientras que 51 sí la padecieron (23.36%). Cuadro 6.

En el grupo control de 95 cerdas (Grupo no vacunado) 33 hembras no enfermaron de MMA (34.71%) y las 62 restantes se enfermaron de Metritis Mastitis (65.24%) Cuadro 7.

Tanto el grupo inmunizado como el control se clasificó por número de partos.

En cuanto a la incidencia es el grupo control donde se encontró un mayor porcentaje de cerdas enfermas (65.24%); no así en el grupo inmunizado donde se tuvo un 23.36% con la vacunación se logró disminuir un 41.89%.

Nº DE PARTO	Nº DE HEM-BRA/PARTO	Nº DE HEM-BRA (-) M.M.A.	%	Nº DE HEM-BRA (+) M.M.A.	%
1º	55	30	13.76	25	11.46
2º	30	23	10.55	7	3.21
3º	41	34	15.59	7	3.21
4º	23	20	9.17	3	1.37
5º	29	27	12.38	2	0.91
6º	19	14	6.42	5	2.29
7º	21	19	8.71	2	0.91
TOTAL	218	167	76.58	51	23.36

CUADRO Nº 6 : DISTRIBUCION EN NUMERO Y PORCENTAJE DE CERDAS INMUNIZADAS/PARTO.

(-) Nº DE HEMBRAS QUE NO PADECIERON M.M.A.

(+) Nº DE HEMBRAS QUE PADECIERON M.M.A.

En el grupo control de 95 cerdas obtuvimos los siguientes datos:

Nº DE PARTO	Nº DE HEMBRAS/PARTO	Nº DE HEMBRAS (-) M.M.A.	%	Nº DE HEMBRAS (+) M.M.A.	%
1º	12	6	6.31	6	6.31
2º	29	10	10.52	19	20.0
3º	9	4	4.21	5	5.26
4º	13	4	4.21	9	9.47
5º	12	6	6.31	6	6.31
6º	11	3	3.15	8	8.42
7º	9	0	0	9	9.47
TOTAL	95	33	34.71	62	65.24

CUADRO Nº 7

DISTRIBUCION EN NUMERO Y PORCENTAJE DE CERDAS NO INMUNIZADAS

(-) Nº DE HEMBRAS QUE NO PADECIERON M.M.A.

(+) Nº DE HEMBRAS QUE PADECIERON M.M.A.

En la evaluación estadística de la prueba de inmunización con la autobacterina respecto a los resultados obtenidos en la Granja pudimos comprobar que a partir del segundo hasta el séptimo parto es justificable la vacunación, ya que existe una diferencia significativa entre el grupo inmunizado de ( $P > 0.05$ ) del control. En el caso del primer parto donde la diferencia no es significativa entre el grupo inmunizado a ( $P < 0.05$ ) al control. Por esto no se justifica vacunar a las cerdas primerizas. Son las hembras de primer parto las que no tienen una buena respuesta quizás porque su inmunidad local es muy baja y por lo tanto la inmunidad producida por la autobacterina no es suficiente para protegerlas (Cuadro N° 8).

Nº DE PARTOS	GRUPO DE HEMBRAS VACUNADAS	GRUPO DE HEMBRAS NO VACUNADAS (CONTROLES)
1º	ENFERMAS 25	ENFERMAS 6
	NO ENFERMAS 30	NO ENFERMAS 6
2º *	ENFERMAS 7	ENFERMAS 19
	NO ENFERMAS 23	NO ENFERMAS 10
3º *	ENFERMAS 7	ENFERMAS 5
	NO ENFERMAS 34	NO ENFERMAS 4
4º *	ENFERMAS 3	ENFERMAS 9
	NO ENFERMAS 20	NO ENFERMAS 4
5º *	ENFERMAS 2	ENFERMAS 6
	NO ENFERMAS 27	NO ENFERMAS 6
6º *	ENFERMAS 5	ENFERMAS 8
	NO ENFERMAS 14	NO ENFERMAS 3
7º *	ENFERMAS 2	ENFERMAS 9
	NO ENFERMAS 19	NO ENFERMAS 0

CUADRO N° 8

\* DIFIERE SIGNIFICATIVAMENTE DEL CONTROL ( $P > 0.05$ )

## D I S C U S I O N

Debido a sus características las infecciones por -- Staphylococcus inhiben la respuesta proliferativa de los linfocitos a nivel local pero no a nivel sistémico, esto es probablemente el factor que contribuye a que la infección sea crónica; los linfocitos de ubres infectadas con Staphylococcus inhiben la actividad de transformación de los linfocitos de la glándula mamaria y aunque esta inhibición ocurre también en la leche normal no es tan extensa como la que se presenta en ubres infectadas. La presencia de células o moléculas inhibitorias en la secreción de ubres mamitas es el elemento clave en la patogénesis de la enfermedad, actualmente los estudios se están dirigiendo a identificar las determinantes inhibitorias de la toxina beta hemolisina de -- Staphylococcus aureus (14) (15) (20) (18) (26). Para encontrar los factores responsables que le confieren patogenicidad a éste, son su cuagulasa y su beta hemolisina.

La alfa hemolisina es responsable de la mastitis gangrenosa, al desencadenar una reacción de hipersensibilidad celular inmediata (18) (25) (30).

El Staphylococcus produce muchas toxinas y enzimas extracelulares las cuales tienen fundamental importancia en la patogénesis de la enfermedad. La alfa hemolisina produce

una hemólisis completa, vasoconstricción y es dermonecrótica, la hemolisina beta produce una hemólisis incompleta, mientras que la hemolisina gama ocasiona una hemólisis leve, la hemolisina delta produce una dermonecrosis y destrucción de leucocitos, la leucocidina causa degranulación de leucocitos y la enterotoxina, vómito y diarrea (19) (1) (25). Son diversas las enzimas producidas por Staphylococcus de éstas -- la más importante es la cuagulasa que hace cuagular el plasma y su presencia se relaciona con su virulencia; el papel de la cuagulasa en la patogénesis está relacionada con la capacidad del microorganismo para crecer adecuadamente en el suero y resistir los factores antibacterianos del huésped, la hialuronidasa degrada el ácido hialurónico y facilita la mayor diseminación de la infección y esto contribuye a la virulencia del microorganismo que la produce (factor de diseminación); la lipasa es importante en la invasión de la piel -- ya que con ella el Staphylococcus es capaz de degradar los ácidos bacterianos de la superficie cutánea (16) (1) (25) -- (18).

Ya que analizamos todos los mecanismos de patogenicidad del Staphylococcus aureus y de acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo y a los signos clínicos de cada una de las cerdas que presentaron el cuadro de MMA, consideramos al Staphylococcus aureus como el agente etiológico del Síndrome MMA en la Granja "Benito Juárez".

El Staphylococcus aureus estuvo presente en un 65% - del total de las muestras de leche tomadas ya sea solo o asociado. El siguiente microorganismo en importancia fue Staphylococcus epidermidis con un 25%, con lo anterior no se descarta la posibilidad de que otros agentes aislados sean capaces de producir la Mastitis-Metritis. Aquí se consideran como secundarios debido a que siempre se aislaron asociados con Staphylococcus aureus o Staphylococcus epidermidis en un 15 y 5% respectivamente y en ningún caso en cultivo puro.

En 50 aislamientos de exudados vaginales el Staphylococcus aureus se aisló en el 70% de los casos en cultivo puro o asociado. Escherichia coli se aisló en un 50% del total pues siempre estuvo asociado con Staphylococcus aureus o Staphylococcus epidermidis. Otro de los microorganismos aislados en asociación con Staphylococcus aureus o Staphylococcus epidermidis fue Streptococcus B-hemolítico éste sólo se presentó en un 6% de los casos.

Al término del experimento, se obtuvieron los siguientes datos:

De 218 cerdas inmunizadas 167 (76.58%) no presentaron MMA y 51 (23.36%) sí la presentaron. El grupo de cerdas controles se comportaron de la siguiente manera: de 95 cerdas sin inmunizar 33 (34.71%) no presentaron la enfermedad y 62 (65.24%) sí la padecieron.

En la evaluación estadística de los dos grupos se observa que a partir del segundo parto y hasta el séptimo es justificable la vacunación ya que existe una diferencia de una ( $P > 0.05$ ) entre el grupo inmunizado y el control.

En el caso del primer parto donde la diferencia es a una ( $P < 0.05$ ) se deduce que la vacunación no es justificable, las razones pueden ser las siguientes:

- a) Que su glándula mamaria y endometrio no han estado anteriormente comprometidos y expuestos a la invasión de gérmenes ocasionada ésta por los cambios que se suscitan tanto en la ubre como en el útero durante el período de gestación y al momento del parto por la acción de hormonas que intervienen en el parto y la producción de leche (estrógenos, oxitocina y prolactina). Estos cambios predisponen a la hembra a infecciones en sus órganos más comprometidos como son las glándulas mamarias y el útero y tomando en cuenta que es la primera vez que padecían este tipo de infecciones su inmunidad local es muy baja y por lo tanto la inmunidad humoral adquirida a través de la vacunación no es suficiente para protegerlas.

A pesar de los resultados negativos obtenidos en las hembras primerizas, se logró disminuir la incidencia de MMA de un 65.2% a un 23.3% y de acuerdo al análisis estadístico se observa que es justificable la vacunación a par-

tir del segundo parto y hasta el séptimo.

Analizando lo anterior se deduce que la autobacterina -- fue el factor determinante en la disminución de la MMA y esto aunado a una serie de medidas de higiene y manejo -- como son:

I. Para la cerda

- a) Baño a la cerda antes del parto.
- b) Lavado y desinfección de la ubre y región te -- rianal antes del parto.
- c) Aplicación de un oxitoxico al término del par -- to.
- d) Aplicación de lavados intrauterinos durante -- los 2 primeros días después del parto.
- e) Suspender el alimento al momento del parto.

II. Para las instalaciones

- a) Control del macroclima dentro de las maternida -- des entre 18 y 21°C.
- b) Lavado y desinfección de pisos, malla y pasi -- llos por lo menos cada tercer día con objeto -- de disminuir el microbismo ambiental.

Nota: Cabe hacer notar que todas estas medidas de Hi -- giene se siguieron tanto en cerdas inmunizadas -- como en cerdas control.

## C O N C L U S I O N E S

- 1.- Con los aislamientos efectuados comprobamos que el principal microorganismo causante de la Metritis y Mastitis en la Granja "Benito Juárez" era Staphylococcus aureus.
- 2.- De acuerdo al porcentaje de mortalidad y protección que nos confiere cada una de las concentraciones de Células /ml en los ratones se utilizará la de  $10^8$  Cel/ml para inmunizar a cerdas en el campo.
- 3.- Con la vacunación a las cerdas logramos disminuir la incidencia de M.M.A.
- 4.- Los resultados obtenidos sugieren que solamente es significativo vacunar a las cerdas a partir del segundo -- parto en adelante.

## R E S U M E N

Con el objeto de encontrar la etiología de la Metritis -Mastitis-Agalactia en las cerdas de la Granja "Benito Juárez" se realizaron 70 aislamientos, 20 fueron de leche y 50 de exudados vaginales.

En los 20 aislamientos de leche, encontramos los siguientes microorganismos: Staphylococcus aureus en un 65% de manera solo y asociado; S. epidermidis en un 25% de la misma forma que el anterior, se aislaron otros como Escherichia coli, Pseudomona s.p.p. en un porcentaje más bajo y asociados comunmente con los primeros, por lo que se les toma como de tipo secundario. En las 50 muestras de exudado aislamos en un 70% Staphylococcus aureus en cultivo puro y asociado, Escherichia coli se mostró en un 50% con la característica de estar siempre asociada con Staphylococcus aureus y S. epidermidis pero en ningún caso como cultivo puro. De acuerdo a los resultados obtenidos la etiología de tipo bacteriano que produjo la M.M.A. en las cerdas era Staphylococcus aureus.

Para la obtención de la autobacterina se corrieron pruebas de inactivación, seguridad, toxicidad y determinación de la dosis. Las tres primeras fueron satisfactorias ya que ni los cobayos ni ratones presentaron ninguna alteración clínica y además tuvieron ganancia de peso diario. En la deter-

minación de la dosis y de acuerdo a los 5 ensayos efectuados en ratones la dosis a utilizar es  $10^8$  Cel/ml para inmunizar las cerdas.

Para probar la autobacterina en la Granja se formaron dos grupos de cerdas; grupo de cerdas inmunizadas 218 y grupo control de 95, clasificándolas de acuerdo al número de partos. Efectuando la comparación entre ambos grupos observamos que a partir del segundo parto en adelante existe una diferencia significativa a una ( $P > 0.05$ ) a la vacunación, mientras que en el primer parto no se justifica ya que existe una diferencia de un ( $P < 0.05$ ).

Aunque no resulta justificable la vacunación en las primerizas en las del segundo a séptimo parto se recomienda la vacunación ya que se logró disminuir la incidencia de M.M.A. de un 65.5% a un 23.3%.

## B I B L I O G R A F I A

- 1.- A.D. LEMAN, BARBARA STRAN, ROBERT D. GLOCK WILLIAM, L. MENGELIN. (1986) DISEASES OF SWINE GTA. ED. IOWA STATE UNIVERSITY PRESS : 541-546, 542, 643, 756.
- 2.- AVANCES EN MEDICINA VETERINARIA  
AÑO II, VOL. Nº 3, MARZO 1987 99-108.
- 3.- B. LOOD D.C., HENDERSON J.A., RADOSTATIS O.M. (1985) -  
MEDICINA VETERINARIA, 6a. ED. INTERAMERICANA 508, 558,  
554.
- 4.- BODDIE, R.L.; NICKERSON, S.C. (1986) "EFICACY OF DODE-  
CYLAMINO ALKYL GLYCINE TEAT AGAINST STAPHYLOCOCCUS AU-  
REUS AND STAPHYLOCOCCUS AGALACTIAE MASTITIS" JOURNAL -  
OF DAIRY SCIENCE, 69 (1) 258-259.
- 5.- BODDIE, R.L., NICKERSON, S.A. (1986) "DRY COW THERAPY:  
EFFECTS OF METHOD OF DRUG ADMINISTRATION ON RECURRENCE  
OF INTRAMAMMARY INFECTION", JOURNAL OF DAIRY SCIENCE, 69  
(1). 253-257.
- 6.- BRAMLEY A.J., HILLERTON J.E., HIGGS T.M., HOGBER E.M.,  
(1985) "THE CARRIAGE OF SUMMER MASTITIS PATHOGENS BY --  
MUSCID FLIES", BRITISH VETERINARY JOURNAL 618-627.

- 7.- BUDDLE B.E., PULFORD H .D., (1985) "EVALUATION OF LEVA MISOLE FOR USE IN CONTROL OF BOVINE STAPHYLOCOCCUS -- AUREUS MASTITIS" NEW ZELAND VETERINARY JOURNAL 33, -- (10) 177-180.
- 8.- CARICHA C., HOLMBERG, ASTOOM G. (1986) "CELIS FOUND IN NON INFECTS AND STAPHYLOCOCCUS INFECTED BOVINE MAMARY QUARTERS AND THEIR ABILITY TO PHAGOCYTOSE FLUORESCENT MICROSPHERES", JOURNAL OF VETERINARY MEDICINE 33, (5) 278-371.
- 9.- COHEN J.O., (1987) "STAPHYLOCOCCOSIS" JOURNAL OF THE AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION, 190 (2) 150-151.
- 10.- CRAVEN N., ANDERSON J.C., JONES T.O., (1986) "ANTIMI-CROBIAL DRUG SUSCEPTIBILITY OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS INSOLATED FROM BOVINE MASTITIS", THE VETERINARY RECORD, 118 (11) 290-291.
- 11.- D.J. TAYLOR "ENFERMEDADES DEL CERDO", 3a. EDICION, -- ED. MANUAL MODERNO (1987) 240-248.
- 12.- EBERHART R.J. (1986) "A NEW LOOK AT OLD PATHOGENS STA PHYLOCOCCUS AUREUS" THE BOVINE PRACTITIONER 21, 83-83.
- 13.- FRAPPE MUCIÑO (1981) "MANUAL DE INFECTOLOGIA VETERINA-

RIA ENF. BACTERIANAS Y MICOTICAS". ED. FRANCISCO MEN-  
DEZ OTEO.

- 14.- FOSTER T.J. (1986) "A NEW GENETIC APPROACH TO DEFINING THE VIRULENCE DETERMINANTS OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS -- STRAINS THAT CAUSE BOVINE MASTITIS" IRISCH VETERINARY JOURNAL, 40 (718) 110-115.
- 15.- GALTON D.M., PETERSON L.G., MERRIL W.G., (1986) "EFFECTS OF PREMILKING UNDER PREPARATION PRACTICES ON BACTERIAL COUNTS IN MILK AND ON TEATS", JOURNAL OF DAIRY SCIENCE, 69 (1) 260-266.
- 16.- HAGAN Y BRUNNER, JAMES HOWARD GILLESPIE V.M.D., JOAN FRANCIS TIMONEY B.S., M.V.B., M.S., P.H.D., (1983) - "ENFERMEDADES INFECCIOSAS DE LOS ANIMALES DOMESTICOS" 4a. EDICION LA PRENSA MEDICA MEXICANA 143-149.
- 17.- JONSSON O., (1985) "A NEW WAY TO STUDY VIRULENCE DETERMINANTS OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS AS A BACKGROUND FOR FUTURE IMMUNOPROPHYLAXIS IN MASTITIS CONTROL" KIELER MILCHWIRTSCHAFTLICHE FORSCHUNGBIRCHTE" 37 (4), 528-532.
- 18.- KADIS SALOMON, WEINBAUM GEORGE A.S., SAMUEL MICROBIAL TOXINS NEW YORK, LONDON, ED. ACADEMIC PRESS, 1971 VOL. (5) 237-261, 266-321.

- 19.- K.V.F. JUNN PETER C. KENNEDY: PATOLOGIA DE LOS ANIMALES DOMESTICOS, ED. UPEME VOL. 241-533, 789.
- 20.- LERONDELLE C., PUTREL B., (1980) "BACTERIOPHAGE TREATMENT TRIES ON STAPHYLOCOCCUS AUREUS INFECTION IN LACTATING COWS" ANNALES DE RECHERCHES VETERINARIES II (4) 421-426.
- 21.- LINCON R.E., (1986) "CONTROL OF STOKE CULTURE PRESERVATION AND INCULM BUILD-UP IN BACTERIAL FERMENTATION J. BIOCHEM. AND MICROB TEACH" ENG. II 481-500.
- 22.- MALKAMAKI M., MATTILAT, SANDHOLM M., (186) "BACTERIAL GROWTH IN MASTITIS MILK AND WHEY", JOURNAL OF VETERINARY MEDICINE, 33 (3) 174-189.
- 23.- MARTINEZ A.A., (1986) "VACUNACION CONTRA MASTITIS POR STAPHYLOCOCCUS" AVANCES EN MEDICINA VETERINARIA I (1) 22-23.
- 24.- MERK DE VETERINARIA, MANUAL, POR MERK CO., INC. (1981) 2a. EDICION EN ESPAÑOL. PAG. 703-704.
- 25.- MONTIE C., THOMAS, KADIS SALOMON A.J., (1970) SAMUEL "MICROBIAL TOXINS" NEW YORK, LONDON, ED. ACADEMIC PRESS; VOL. 3, 237-261.

- 26.- NONNECKE B.J., HARP J.A. (1985) "EFFECT OF CHRONIC --- STAPHYLOCOCCAL ON MITOGENIC RESPONSES OF BOVINE LUMPHO CITES", JOURNAL OF DAIRY SCIENCE, 68, (12) 3323-3328.
- 27.- PETER ENELISH, WILLIAM J. SMITH ALASTAIR MACLEAN; (1982) "LA CERDA" 2a. ED. EL MANUAL MODERNO 2a. EDICION 191-193.
- 28.- PANKNEY J.W., BODDIE N.T., WATTS J.L.; NICKERSON S.A., (1985) "EVALUATION OF PROTEIN A AND COMMERCIAL BACTERINE AS VACCINES AGAINST STAPHYLOCOCCUS AUREUS MASTITIS BY - EXPERIMENTAL CHALLENGE" JOURNAL OF DAIRY SCIENCE 56, -- (3) 726-731.
- 29.- SHAM N.M., KHER H.N., DHOLARIA P.M., SIMARIA, P.M. (1985) "STUDIES ON STAPHYLOCOCCI IN THE UDDER OF CATTLE", INDIAN VETERINARY JOURNAL 62, (6) 458-460.
- 30.- STARPER M., ZIV G., (1985) "MULTIPLE AND COMBINATION DRY PERIOD ANTIBIOTIC THERAPY STAPHYLOCOCCUS AUREUS" JIELLER MILCHWIRTSSCHASFTZICHE FORSCHUNCERCHTE 37 (4) 533-537.