



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**Diagnóstico de Mastitis Subclínica en la Cerdas
y su Efecto en el Peso de los Lechones Durante
la Lactancia**

T E S I S
Que Para Obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
p r e s e n t a n :
Luis Manuel Montaña Ramírez
Pablo Alfonso Velázquez Madrazo

México, D. F.

1978

8065



Universidad Nacional
Autónoma de México

Biblioteca Central

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM



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.

A nuestro estimado maestro,
Doctor Luis Ocampo Camberos.
con especial agradecimiento.

Nuestro mas sincero agradecimiento
a las siguientes personas por su
valiosa colaboración:

Señor Rafael Carranco.

M.V.Z. José Delgado Mendizábal.

M.V.Z. Manuel Villarreal.

y a todas aquellas personas que colaboraron
con nosotros en el desarrollo de este tra-
bajo.

Al Departamento de Producción Porcina, por las facilidades --
que nos dieron para el desarrollo de
este estudio.

A Olga y Jesús.

A Angélica.

A Olga, Enrique y Juan Carlos.

A mis familiares.

A Lilia y Luis.

A Silvia.

A Javier, Martha, Antonio, Lilia y Alfonso.

A mis familiares.

A nuestros compañeros y amigos.

I N D I C E

	Página
INTRODUCCION -----	1
MATERIAL -----	8
METODOS -----	10
RESULTADOS -----	14
DISCUSION -----	19
CONCLUSIONES -----	23
SUGERENCIAS -----	25

INTRODUCCION

La carencia de datos debida a la escasa investigación que existe sobre la mastitis subclínica de las cerdas nos ha motivado a realizar una serie de estudios sobre el diagnóstico y los efectos que esta entidad patológica ocasiona a las cerdas de nuestro medio.

Actualmente, no existe ninguna investigación lo suficientemente extensa sobre la glándula mamaria de la cerda como las que se han desarrollado sobre la vaca lechera, sobre todo en lo que se refiere a su anatomía y fisiología. Así mismo, es extraño el hecho de que la glándula mamaria siendo el órgano central de la falla lactacional haya recibido tan poca importancia crítica (15).

En la cerda la evaluación directa de la producción de leche es casi imposible, lo que ha impedido que se realice la investigación directa del sistema mamario y del proceso de lactación en las mismas, así como también el síndrome de falla lactacional que se presenta en las cerdas post-parto y que no han sido completamente comprendidos (15, 21). Además, es curioso que aún cuando hay evidencia de que la mastitis existe como una parte integral del síndrome de falla lactacional ha habido una tendencia a no enfatizar su presencia (15).

Las consecuencias económicas que puede acarrear este problema pueden ser de gran importancia, ya que es causa directa de mortalidad en lechones de poca edad, además de que los lechones que sobreviven a esta alteración, usualmente exhiben pesos in-

feriores en comparación con lechones que provienen de madres sanas, pudiendo causar graves pérdidas a la industria porcina. Es por esto, que consideramos de gran importancia el avocarnos al estudio de las técnicas más efectivas y más sencillas para la detección de mastitis, especialmente las de tipo subclínico en cerdas lactantes.

La necesidad de realizar estudios mas completos sobre esta enfermedad ha sido bien establecida en una encuesta realizada entre porcicultores de los Estados Unidos, quienes determinaron que esta enfermedad requiere de una investigación profunda y urgente (21).

Hoy en día, se ha mostrado un interés considerable en falla lactacional por parte de varios grupos de investigadores, principalmente en los Estados Unidos, donde el problema está causando gran preocupación en relación a la mortalidad de lechones (15).

En un estudio de campo sobre la incidencia y causas del desecho de cerdas en la Gran Bretaña durante 1962 y 1963, se encontró que el 12% de un total de 3,306 cerdas fueron desechadas por trastornos de la glándula mamaria y de la producción láctea (14). Así mismo Cherkasova y Ponomareva (1964), en Rusia, encontraron que durante el examen clínico practicado a 18,403 cerdas, un 4.3% de las mismas resultaron positivas a mastitis; (15) en otras granjas se observó que entre el 10 y el 12% de las cerdas desarrollaron mastitis poco tiempo después del par-

to, y por último, que entre el 8 y el 12% aproximadamente de las cerdas manifestaron mastitis de tipo subclínico (5). En otros estudios consultados se encontró una incidencia de mastitis del 64% en un lote de 17 cerdas, las cuales se consideraron afectadas con el síndrome falla lactacional (17).

Nachreiner et. al. (1971), estableció que la agalactia está asociada con mastitis y que los lechones de las cerdas afectadas de agalactia son menos pesados que los de cerdas normales, sobre todo durante los primeros cuatro días después del parto -- (22).

Thurman y Simon (1970), en sus estudios de doce cerdas con el síndrome mastitis metritis agalactia (M.M.A.) encontraron evidencias histológicas de mastitis en cada una de ellas (30). -- Ringarp (1960), examinó el tejido mamario de 21 cerdas afectadas con agalactia y encontró evidencias histológicas de mastitis en 12 de ellas (23). Por otro lado, Swarbrick (1968) en un estudio de campo, en el cual la observación clínica fué combinada con una evaluación histológica de biopsias de tejido mamario, consideró que cerca del 30% de sus series de 42 cerdas tenía mastitis (27).

La evaluación clínica del estado funcional de la glándula mamaria puede ser difícil en muchas cerdas debido a que el edema subcutáneo y la grasa sobre las glándulas puede impedir una -- palpación efectiva (15).

Actualmente existen numerosas técnicas a emplear para el diag-

nóstico y evaluación de la mastitis, tales como: el conteo celular, se refiere específicamente a las técnicas de Newman y Lampert, Broadhurst-Paley, Broadhurst-Paley modificado, GEMSA y Wright (24). El último avance en cuánto a técnicas se refiere ha sido el de un sistema para contar las células por medio de un aparato electrónico (29).

Algunos autores han obtenido buenas correlaciones con respecto al número de células en la leche y el estado morfológico y funcional de la glándula mamaria de la cerda (4, 9, 17, 25).

Otros autores reportan que de las muestras que se consideraron normales al conteo, 40% estaban libres de bacterias, 5% dieron cultivos de varios microorganismos inespecíficos y un 7% - dieron cultivos puros de Escherichia coli o de Streptococcus - beta-hemolitico; mientras que de las leches que dieron conteos elevados se aisló Escherichia coli de un 32%, un 27% dieron -- streptococcus beta-hemoliticos, 1% de Streptococcus alfa-hemoliticos y el resto fué libre de bacterias o dieron cultivos de microorganismos inespecíficos (4).

La mastitis coliforme en cerdas ha sido reportada por Adam y - Pinguet (1938); Venn en Gran Bretaña(1941); Jackson en los Estados Unidos (1952); Hebeler, (1954); Murphy & Ryan (1958); -- Kopf, (1967) (1, 31, 12, 11, 20, 16).

En Bélgica, Geurden et. al. (1960), también aislaron Escheri-- chia coli de biopsias de glándula mamaria de las cerdas afecta das (8). Otro estudio en que se aisló Escherichia coli es el --

reportado por Armstrong, Hooper y Martin (1968), quienes aislaron *Escherichia coli* de la leche y glándula mamaria de cerdas con signos de agalactia (3).

Semov et. al. (1968) detectaron mastitis en 13 hatos provenientes de diferentes partes de Bulgaria con una incidencia del — 14.5%, aislando *Corynebacterium pyogenes* en un 60% de los casos y *Streptococcus* alfa y beta-hemolitico en un 6%, la *Escherichia coli* pareció no estar involucrada en este caso (26).

Moore et. al. (1966), aisló *Mycoplasma hyogenitalium* de la — glándula mamaria de cerdas afectadas y al reinocularlas por — via intravenosa se desarrollaba el complejo metritis mastitis agalactia (M.M.A.) (19), Mc Donald (1975) encontró que la — principal bacteria de la infección intramamaria fué el *Staphylococcus epidermidis*, seguido en orden decreciente por los — *Streptococcus* alfa y beta-hemoliticos, *Escherichia coli* y *Difteroides* (18).

En otras investigaciones se ha aislado el *Streptococo* beta-hemolitico como causa primaria de mastitis y agalactia en cerdas (10, 32). Así mismo, Kopf (1937) sugiere que el tracto genital puede algunas veces ser una fuente de microorganismos que causen mastitis, ya que este autor en sus investigaciones inoculó a las cerdas en el período periparturiente intravaginalmente un cultivo de una cepa mucóide de *Escherichia coli* (en caldo de carne) para producir experimentalmente el síndrome M.M.A. — (16).

El exámen bacteriológico de la leche ha dado frecuentemente resultados equívocos dada la dificultad de obtener muestras de - leche satisfactoriamente libres de contaminación externa; sin embargo, el exámen de biopsias de glándula mamaria es usual--- mente satisfactorio si dichas muestras pueden ser tomadas bajo buenas condiciones ambientales y sin prisa indebida (15).

Existen diferentes criterios en lo que se refiere a la clasifi cación de los distintos tipos de mastitis, sin embargo, en el presente estudio se tomará como base el criterio descrito por Delgado (6), el cual se basa en el número de células presentes en la leche, considerándose como normal el conteo de células - que va de 0 a 2,000,000 de células por mililitro, se considera como mastitis subclínica si el conteo celular va de 2,000,001 a 20,000,000 por mililitro y se considera como mastitis clíni- ca si el conteo sobre pasa los 20,000,000 de células por mili- litro.

Schmid-Linder (1965) registró cuentas de 1 a 2 millones de cé- lulas por mililitro en leche normal y cuentas de alrededor de 32 millones por mililitro en leche de cerdas afectadas con mas titis; sin embargo, este autor no hace una diferenciación entre la mastitis clínica y la mastitis subclínica como en el caso - anterior (25).

En otro estudio, en frotis directo se consideraba positivo a - mastitis si la leche mostraba mas de 20 leucocitos por campo, (5).

Tanhueco et. al. (1964) señala que existe una correlación múltiple (0.48) entre el número de lechones al nacer, al destete, peso al destete y duración de la lactancia con respecto a la edad de la madre, indicando la importancia de este efecto (28).

Nachreiner y Ginther (1971) observaron que la función de la corteza adrenal está alterada por lo menos en algunas formas de - falla lactacional post-parto (22).

O B J E T I V O S

El principal objetivo del presente trabajo es el de llevar a - cabo estos estudios en México para evaluar la mastitis subclí-nica en cerdas como factor que propicia pérdidas económicas en las explotaciones porcinas, ya que nos se le dá importancia -- por ser difícil detectarla a simple vista o por palpación.

Otro de los objetivos de este trabajo será determinar la inci-dencia de esta entidad patológica en una granja comercial en - el estado de México, así como sus posibles consecuencias sobre la ganancia ~~de~~ peso de las lechigadas.

Por último, se trata de establecer un método de tinción efectivo para el diagnóstico de mastitis subclínica por medio del -- conteo celular en frotis.

M A T E R I A L.

Material Biológico: Para la realización de este trabajo se uti-lizaron 21 cerdas de 1 a 2 años de edad aproximadamente de pri-mero o segundo parto. Estas cerdas se dividieron en cuatro lo-tes al azar según fueron pariendo. Las razas explotadas en es-ta granja son: Duroc Jersey, Hampshire, Landrace, Yorkshire y sus posibles híbridos; estando destinadas a la producción de -cerdos para el abasto y alimentadas con un concentrado comer-cial (Malta, S. A.).

La granja es de tipo comercial con alojamientos para parto de tipo individual elevado con slats, comedero y bebedero al frente.

Material de Laboratorio:

- 1.- 4 pipetas de 0.1 ml.
- 2.- Frascos ámbar de 250 ml.
- 3.- Goteros.
- 4.- Pipetas Pasteur.
- 5.- Pipeta de 0.01 ml. (diez microlitros).
- 6.- Portaobjetos.
- 7.- Matraces Erlen-Meyer de 500 ml.
- 8.- Microscopios con objetivos de inmersión.
- 9.- Pecheros.
- 10.- Platina caliente.
- 11.- Papel filtro de Whatman del número 42.
- 12.- Embudos.
- 13.- Tela adhesiva.
- 14.- Frascos de 10 ml. para recolección de muestras de leche.
- 15.- Colorante de Broadhurst-Paley.

- 16.- Colorante de Broadhurst-Paley modificado.
- 17.- Colorante de Newman y Lampert.
- 18.- Colorante de Wright.
- 19.- Colorante de GIEMSA.
- 20.- Alcohol metílico absoluto.
- 21.- Alcohol etílico.
- 22.- Formalina bufferada al 10%.
- 23.- Fijador de albúmina y glicerina.
- 24.- Oxitocina (Fitocín, laboratorios Parke-Davis)
- 25.- Jeringas estériles de 2.5 ml.
- 26.- Agujas hipodérmicas del número 16 o 18 de 1.5 pulgadas de longitud.
- 27.- Xilol.
- 28.- Alfileres.
- 29.- Cartulinas con cuadros de 1 cm² de extensión para extender los frotis.

Este estudio se llevó a cabo en una granja comercial de Coacalco, estado de México. El examen de las muestras obtenidas se llevó a cabo en el departamento de Producción Porcina de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U. N. A. M.

M E T O D O S

La leche fue obtenida por ordeño manual, estimulando la bajada de la leche previamente, con 10 UI de oxitocina (Pitocín, Parke Davis), aplicadas por vía intramuscular profunda utilizando una aguja del número 16 de 1.5 pulgadas de longitud, ordeñándolas - semanalmente desde el momento del parto hasta el destete.

Para llevar a cabo las lecturas se utilizaron varias técnicas - de tinción como: Broadhurst-Paley, Broadhurst-Paley modificado, Newman y Lampert, Wright y GIEMSA, a través de las cuales se de termino la cuenta celular en la leche de las cerdas con el obje to de diagnosticar mastitis clínica o subclínica.

De las técnicas empleadas para llevar a cabo el conteo celular excluyendo el método electrónico por no contar con el aparato, encontramos que la más apropiada fue teñir las muestras por el método de Wright, ya que nos permitió diferenciar perfectamente los leucocitos de las células epiteliales de descamación. En-- contramos que aproximadamente un 90% de las células observadas en los frotis eran leucocitos (la mayoría eran neutrófilos) y - el resto células epiteliales de descamación.

El método de tinción fue como sigue: una vez seco el frotis se procedía a fijarlo en alcohol metílico absoluto durante 10 minu tos, desengrasándolo inmediatamente en xilol durante 3 minutos. Posteriormente se teñía según el método descrito por Wright -- (26); determinando el tiempo de tinción de acuerdo a los distin tos lotes de colorante.

Para determinar la cantidad de células por mililitro de leche- utilizando un microscopio es necesario obtener un factor de — multiplicación, el cual se establece midiendo el diámetro del- campo microscópico con una platina calibrada dividida en décimas y céntesimas de milímetro, (teniendo cuidado de utilizar — una misma distancia interpupilar ya que puede alterar el diámetro del campo visual) el diámetro del campo debe medirse hasta tres lugares decimales, el área del campo fué calculada por la fórmula $4\pi x r^2$; el resultado que se obtenga se dividió entre un centímetro cuadrado para obtener el número de campos microscópicos que hay en ese frotis. El volumen representado por cada campo fué igual al recíproco del número de campos multiplicado por un centésimo (0.01) esta cifra es conocida como el factor del microscopio. Este se dividió entre el número de campos con tados rutinariamente obteniéndose un factor de trabajo (25).

El frotis debe tener una superficie de un centímetro cuadrado, para obtener esta extensión se utiliza una cartulina con marcas de un centímetro cuadrado de extensión y se colocan los — portaobjetos sobre ella, se depositan los diez microlitros de leche y se extiende con ayuda de un alfiler.

Una vez hecho el frotis se procede a teñirlo por cualquiera de las técnicas antes mencionadas.

El conteo celular también está expresado como tratamiento (Normal= de 0 a 2,000,000 de células por mililitro de leche, Sub — clínica= 2,000,001 a 20,000,000 de células por mililitro y Clí

nica si el conteo sobrepasa los 20,000,001 de células por ml.

Además de este estudio los lechones se pesaron semanalmente en forma individual hasta el destete con el objeto de seguir el aumento de peso de cada lechón; para esto se marcaron con un tatuador en la oreja izquierda y la teta que eligieron se verifico semanalmente y se anotaron los cambios posibles.

Los datos que se obtuvieron se procesaron estadísticamente por medio de un análisis de regresión lineal múltiple que mejor explicara el efecto de las variables raza, lote, número de lechones, número de parto y tratamiento (conteo celular) sobre el peso e incremento del mismo de los lechones en la primera, segunda, tercera y cuarta semanas de edad por medio del siguiente modelo:

$$Y_{ijkln} = a + r_i + L_j + NP_k + NL_l + T_n + e_{ijkln}$$

Donde

Y= variable en estudio (peso e incremento de peso).

a= media general.

r= raza (i= 1,2).

L= lote (j= 1...4).

NP= número de parto (k= 1,2).

NL= número de lechones (l= 5...11).

T= tratamiento (n= 1...3).

e= error aleatorio a cada una de las mediciones.

El análisis estadístico se llevo a cabo en el Centro de Esta -

dística y cálculo del colegio de Postgraduados de la Escuela -
Nacional de Agricultura de Chapingo; se utilizó el lenguaje --
SAS76 (Statistical Analysis Sistem) (4A).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente trabajo señalan que -- del total de glándulas mamarias estudiadas (327) se encontró al momento del parto 40.04% de glándulas mamarias normales, en -- comparación con un 47.6% de mastitis subclínica y un 8.3% de -- mastitis clínica (cuadro No. 2).

En la primera semana de lactación se encontró un 40.9% de glándulas normales, con un 49.3% de mastitis subclínica y 9.6% de mastitis clínica (cuadro No 2).

Durante la segunda semana de lactancia, se observó un 24.3% de glándulas normales con una incidencia del 62.1% de mastitis -- subclínica y 13.41% de mastitis clínica (cuadro No. 2).

En la tercera semana de edad se encontró un 14.1% de glándulas normales, 73.08% de mastitis subclínica y 12.82% de mastitis -- clínica (cuadro No. 2).

Así mismo, los resultados obtenidos indicaron que el promedio del total de lechones nacidos vivos (135) fué de 8.6 en comparación con el promedio de lechones destetados, cuyo valor fué de 6.8 de un total de 109 lechones.

Los resultados obtenidos también indican que en las cerdas con glándulas mamarias normales al momento del parto, el promedio de peso de los lechones alimentados con estas tetas fué de --- 1.45 ± 0.302 Kg., en relación con 1.59 ± 0.264 Kg. de los lechones alimentados de cerdas con glándulas mamarias con mastitis

subclínica y con 1.31 ± 0.338 Kg. de los lechones alimentados - de cerdas con mastitis clínica (cuadro No. 3).

A la primera semana de edad, los lechones que se alimentaron - de glándulas normales obtuvieron un promedio de peso de 2.65 ± 0.512 Kgs. (Promedio mas menos desviación estandar) con un incremento de 1.09 ± 0.376 Kgs. Los que se alimentaron con glándulas afectadas con mastitis subclínica tuvieron un peso de ---- 2.32 ± 0.526 Kgs., con un incremento semanal de 0.85 ± 0.456 Kg. así mismo, los que se alimentaron de cerdas con glándulas afectadas con mastitis clínica pesaron 1.56 ± 0.391 Kg. con un incremento de 0.162 ± 0.554 Kg. (cuadro No. 4).

Durante la segunda semana de edad los lechones procedentes de cerdas con glándulas normales pesaron 3.93 ± 0.697 Kgs. con un incremento semanal de 1.32 ± 0.488 Kg. Los lechones procedentes de cerdas con glándulas afectadas con mastitis subclínica obtuvieron un peso de 3.57 ± 0.880 Kgs., con un incremento semanal de 1.07 ± 0.491 Kg. Por último, los procedentes de cerdas con glándulas que padecían mastitis clínica tuvieron un peso de -- 2.46 ± 0.746 Kgs., con un incremento semanal de 0.659 ± 0.460 -- kg. (cuadro No. 5).

Los resultados obtenidos durante la tercera semana de edad indican que los lechones que mamaban en glándulas normales tuvieron un peso de 4.78 ± 1.325 Kgs., con un incremento semanal de 1.005 ± 0.491 Kg., mientras que los que se alimentaban de glándulas afectadas de mastitis subclínica alcanzaban un peso de -

4.269 ± 1.327 Kgs., con un incremento de 0.852 ± 0.581 Kg. Y los que nacían de glándulas que padecían mastitis clínica 4.02 ± 1.180 Kgs., con un incremento de 0.370 ± 0.566 Kg. (cuadro No. 6).

Para poder comparar estadísticamente a los tres grupos hubo -- que evaluar el efecto de las variables (raza, número de lechones en la camada, parto, lote y conteo celular) que pudieron afectar el experimento por medio del modelo descrito indicando que: al nacimiento la raza es altamente significativa $P(<0.01)$ sobre el peso de los lechones al nacimiento, siendo también -- significativo el lote $P(<0.05)$; a la primera semana de edad, -- la raza, lote y conteo celular fueron altamente significativos $P(<0.01)$ y el parto fué significativo $P(<0.05)$. Durante la segunda semana de edad encontramos que solamente el conteo celular fué altamente significativo $P(<0.01)$ sobre el peso de los lechones; así mismo, durante la tercera semana de edad el número de parto fué la única variable estadísticamente significativa $P(<0.05)$ sobre el peso de los lechones. Y por último, se encontró que el peso corporal al destete fué afectado por el lote $P(<0.01)$ y el número de parto $P(<0.05)$ (cuadro No.7).

En función del mismo análisis estadístico en relación con el -- incremento de peso de los lechones se encontró que: el lote y el conteo celular fueron altamente significativos $P(<0.01)$ y -- el parto solamente significativo $P(<0.05)$ en relación al incremento de peso del nacimiento a la primera semana (cuadro No.8), siendo en la segunda semana el conteo de células altamente sig

nificativo $P(<0.01)$ y la raza significativa $P(<0.05)$ en el incremento de peso. También se encontró que el parto fué significativo $P(<0.05)$ en el incremento de peso de la segunda a la tercera semana. Y por último, que el lote $P(<0.01)$ y la raza $P(<0.05)$ fueron significativos sobre el incremento de peso de la tercera a la cuarta semana de edad (cuadro No. 8).

Para diferenciar estadísticamente el efecto de cada uno de los tratamientos (normal, subclínico y clínico) sobre el peso y el incremento de éste en los lechones durante las semanas en las que el tratamiento resultó significativo sobre el peso (cuadro No. 9) y el incremento del mismo (cuadro No. 10) se utilizó la prueba de Scheffe (24) comparando las distintas medias de peso en los tres tratamientos; obteniéndose que en la primera semana, tomando en cuenta el peso corporal con una alfa de 0.05 hubo una diferencia significativa entre las glándulas normales y las afectadas con mastitis subclínica; también se obtuvo una diferencia significativa entre las glándulas normales y aquellas afectadas con mastitis clínica en relación al peso de los lechones; y por último, se obtuvo una diferencia significativa entre las afectadas con mastitis subclínica y las que presentaron mastitis clínica (cuadro No. 9).

Utilizando una alfa de 0.01, los resultados son los mismos.

En la segunda semana de edad y con una alfa de 0.05, se encontró que: no existe diferencia significativa sobre el peso de los lechones entre las glándulas normales y las que padecieron mastitis subclínica, habiéndola entre las glándulas normales y

las que están afectadas de mastitis clínica, así como entre las que padecen mastitis subclínica y las que sufren mastitis clínica (cuadro No. 9).

Utilizando una alfa 0.01 los resultados son los mismos.

Esta diferencia entre los tratamientos es la misma sobre el peso que sobre el incremento de peso, ya sea utilizando para alfa un valor de 0.05 o de 0.01 (cuadros 9 y 10).

VARIABLES UTILIZADAS EN EL PRESENTE TRABAJO

	L O T E 2					L O T E 3					L O T E 4					
Cerda No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Parto No.	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1
XTRT N a	1,834	6,042	4,964	621	32,342	62,958	8,865	13,196	10,968	10,965	6,238	1,013	3,157	2,974	6,243	2,076
XTRT 1 b	1,133	2,344	7,732	2,716	22,752	16,768	7,794	8,800	51,851	18,918	2,380	1,646	1,285	2,566	3,372	4,080
XTRT 2 c	7,931	6,986	9,275	11,879	8,319	12,639	9,893	14,682	18,946	18,270	4,687	9,155	1,685	5,324	4,258	4,179
XTRT 3 d	16,402	12,336	4,985	21,215	20,601	11,113	9,563	10,092	7,177	64,334	10,274	4,736	23,187	5,476	5,443	5,523
No.de lecho- nes al Naci- miento.	11	10	10	9	8	9	8	8	7	6	8	9	5	11	9	7
No.de lecho- nes a la 1ra. Semana.	11	10	10	8	7	8	8	8	3	5	8	9	5	9	8	7
No.de lecho- nes a la 2a. Semana.	11	10	10	7	4	8	8	7	3	4	8	8	5	9	8	7
No.de lecho- nes a la 3ra. Semana.	10	10	10	7	4	7	7	7	3	4	8	8	5	9	8	6
No.de lecho- nes a la 4a. Semana.	10	9	10	7	4	6	7	7	3	4	8	6	5	9	8	6
X Peso Nac. e	1.527	1.22	1.54	1.705	1.662	1.322	1.768	1.593	1.785	0.983	1.368	1.527	1.521	1.145	1.7	1.464
X Peso ler. - Semana.	2.75	2.209	2.58	3.287	1.721	2.625	2.612	2.55	1.5	1.43	2.475	2.244	2.52	1.833	2.456	2.342
X Peso 2a.Semana.	3.736	3.239	3.43	4.507	3.0	3.875	3.506	3.428	2.38	2.175	4.25	3.587	3.54	2.588	3.975	3.2

CONTINUACION DEL CUADRO No. 1

X Peso 3er.Semana.	4.375	4.055	4.007	5.764	3.987	4.442	4.607	3.857	3.26	2.162	5.432	4.618	3.29	3.216	5.206	4.657
X Peso 4to.Semana.	6.86	6.133	5.445	7.985	5.262	5.558	5.985	4.184	4.25	2.55	5.987	5.208	3.82	4.233	6.281	5.14

- a XTRTN Media del conteo celular del calostro l
- b XTRT1 Media del conteo celular a la 1ra.semana l
- c XTRT2 Media del conteo celular a la 2o.semana l
- d XTRT3 Media del conteo celular a la 3ra.semana l

ENA CEC CP AVM/LMR

1 / 78

CEC CP ENA= Centro de Estadística y Calculo del Colegio de Postgraduados de la Escuela Nacional de Agricultura de Chapingo.

AVM= Alfonso Velazquez Madrazo.

LMR= Luis Montaña Ramirez.

CUADRO No. 2

NÚMERO DE GLANDULAS CON MASTITIS CLINICA, SUBCLINICA Y NORMALES DURANTE EL PERIODO DE LACTANCIA.

	NORMAL		SUBCLINICA		CLINICA	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Al nacimiento.	37	40.04%	40	47.6%	7	8.3%
A la primera semana.	34	40.9%	41	49.3%	8	9.6%
A la segunda semana.	20	24.3%	51	62.1%	11	13.41%
A la tercera semana.	11	14.1%	57	73.08%	10	12.8%

RECIBO DE LA AVE/LMR

I / 78

CUADRO No. 3

CONTEO CELULAR DEL CALOSTRO DE LAS CERDAS EN RELACION AL PESO CORPORAL DE LOS LECHONES
AL NACIMIENTO

VARIABLES	GLANDULAS NORMALES	GLANDULAS CON MASTITIS SUBCLINICA	GLANDULAS CON MASTITIS CLINICA.
No. de Observaciones	37	40	7
Promedio y desviación estandar del peso al nacimiento. **	1.452 [±] 0.302	1.598 [±] 0.264	1.314 [±] 0.338
Promedio y desviación estandar del conteo celular del calostro. *	996.594 [±] 499.355	5547.025 [±] 3381.625	28883.941 [±] 57.309

* Cuentas celulares expresadas en miles de células/ml.

** Pesos expresados en Kilogramos.

CUADRO No. 4

CONTEO CELULAR DE LA LECHE DE LAS CERDAS EN RELACION AL PESO CORPORAL DE LOS LECHONES A LA PRIMERA SEMANA DE EDAD.

VARIABLES	GLANDULAS NORMALES	GLANDULAS CON MASTITIS SUBCLINICA	GLANDULAS CON MASTITIS CLINICA
No. de Observaciones	34	41	8
Promedio y desviación estandar del peso a la primera semana. °	2.651 [±] 0.512	2.326 [±] 0.526	1.568 [±] 0.391
Promedio y desviación estandar del conteo celular a la primera semana. °°	1221.941 [±] 496.239	5007.243 [±] 3250.529	41760.000 [±] 22717.621
Promedio y desviación estandar del incremento de peso a la primera semana.	1.092 [±] 0.376	0.852 [±] 0.456	0.162 [±] 0.554

° Pesos expresados en Kilogramos.

°° Conteos expresados en miles de células/ml.

CUADRO No. 5

CONTEO CELULAR DE LA LECHE DE LAS CERDAS EN RELACION AL PESO CORPORAL DE LOS LECHONES A LA SEGUNDA SEMANA DE EDAD.

VARIABLES	GLANDULAS NORMALES	GLANDULAS CON MASTITIS SUBCLINICA	GLANDULAS CON MASTITIS CLINICA
No. de Observaciones	20	51	11
Promedio y desviación estandar del peso a la segunda semana. °	3.930 ± 0.697	3.572 ± 0.880	2.463 ± 0.746
Promedio y desviación estandar del conteo celular a la segunda semana. °°	1108.600 ± 480.416	6776.562 ± 4261.061	33525.000 ± 16429.148
Promedio y desviación estandar del incremento de peso a la segunda semana. °	1.322 ± 0.488	1.072 ± 0.491	0.659 ± 0.460

° Pesos expresados en Kilogramos.

°° Conteos celulares expresados en miles de células/ml.

CEC CP ENA AVN/LMR

1 / 78

CUADRO No. 6

CONTEO CELULAR DE LA LECHE DE LAS CERDAS EN RELACION AL PESO CORPORAL DE LOS LECHONES A LA
TERCERA SEMANA DE EDAD

VARIABLE	GLANDULAS NORMALES	GLANDULAS CON MASTITIS SUBCLINICA	GLANDULAS CON MASTITIS CLINICA
No. de observaciones	11	57	10
Promedio y desviación estandar del peso a la tercera semana. *	4.787 [±] 1.325	4.269 [±] 1.327	4.025 [±] 1.180
Promedio y desviación estandar del conteo celular a la tercera semana. **	1136.454 [±] 518.045	7451.929 [±] 4847.773	63913.500 [±] 55465.619
Promedio y desviación estandar del incremen to de peso a la terce ra semana. *	1.005 [±] 0.491	0.852 [±] 0.581	0.370 [±] 0.566

* Pesos expresados en Kilogramos.

** Conteos expresados en miles de células/ml.

CEC CP ENA AVM/LMR

	1968-69	1969-70	1970-71	1971-72	48. 1972-73
CERDAS DE RAZA PURA	1.648 Kgs.	2.584 Kgs.	3.522 Kgs.	4.288 Kgs.	5.476Kgs.
CERDAS HIBRIDAS	1.386 Kgs.	2.212 Kgs.	3.475 Kgs.	4.257 Kgs.	5.547 Kgs

SEC OF ENA AVI/IL R

I / 73

CUADRO No. 6B

RESULTADOS OBTENIDOS EN RELACION A LA RAZA DE LAS CORDAS CON RESPECTO
AL INCREMENTO DE PESO DE LOS LECHONES DURANTE LA LACTANCIA

VARIABLE	INCREMENTO DE PESO A LA 1a. SEMANA	INCREMENTO DE PESO A LA 2da. SEMANA	INCREMENTO DE PESO A LA 3er. SEMANA	INCREMENTO DE PESO A LA 4a. SEMANA
Cordas de Raza Pura	0.9357 Kgs.	0.938 Kgs.	0.722 Kgs.	1.122 Kgs.
Cordas Híbridas	0.825 Kgs.	1.208 Kgs.	0.832 Kgs.	1.253 Kgs.

CEC CP ENA AVN/LMR

I / 78

EFFECTO DE CADA UNA DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO SOBRE EL PESO DE LOS
LECHONES OBTENIDA MEDIANTE EL ANALISIS DE VARIANZA

VARIABLES INDEPENDIENTES	PESO AL NACIMIENTO	PESO A LA 1a.SEMANA	PESO A LA 2da.SEMANA	PESO A LA 3er.SEMANA	PESO A LA 4a.SEMANA
Raza	$P(<0.01)$ **	$P(<0.01)$ **	$P(>0.05)$ N.S	$P(>0.05)$ N.S	$P(>0.05)$ N.S
Número de Lechones Nacidos	$P(>0.05)$ N.S.	$P(>0.05)$ N.S	$P(>0.05)$ N.S	$P(>0.05)$ N.S	$P(>0.05)$ N.S
Parto	$P(>0.05)$ N.S	$P(>0.05)$ N.S	$P(<0.05)$ *	$P(<0.05)$ *	$P(<0.05)$ *
Conteo Celular	$P(>0.05)$ N.S	$P(<0.01)$ **	$P(<0.01)$ **	$P(>0.05)$ N.S	$P(>0.05)$ N.S
Lote	$P(<0.05)$ *	$P(<0.01)$ **	$P(>0.05)$ N.S	$P(>0.05)$ N.S	$P(<0.01)$ **

- * Estadísticamente significativo
- ** Estadísticamente muy significativo
- NS Estadísticamente no significativo.

NOTA:

El conteo celular comparado contra el peso de los lechones a la cuarta semana es un promedio obtenido del total de conteos celulares durante la lactancia.

EFFECTO DE CADA UNA DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO SOBRE EL INCREMENTO DE PESO
DE LOS LECHONES OBTENIDA MEDIANTE EL ANALISIS DE VARIANZA

VARIABLE INDEPENDIENTE	INCREMENTO DE PESO A LA 1a. SEMANA	INCREMENTO DE PESO A LA 2da. SEMANA	INCREMENTO DE PESO A LA 3er. SEMANA	INCREMENTO DE PESO A LA 4a. SEMANA
Raza	$P(>0.05)$ N.S	$P(<0.05)$ *	$P(>0.05)$ N.S	$P(<0.05)$ *
Número de Lechones	$P(>0.05)$ N.S	$P(>0.05)$ N.S	$P(>0.05)$ N.S	$P(>0.05)$ N.S
Parto	$P(<0.05)$ *	$P(>0.05)$ N.S	$P(<0.05)$ *	$P(>0.05)$ N.S
Conteo Celular	$P(<0.01)$ **	$P(<0.01)$ **	$P(>0.05)$ N.S	$P(>0.05)$ N.S
Lote	$P(<0.01)$ **	$P(>0.05)$ N.S	$P(>0.05)$ N.S	$P(<0.01)$ **
Conteo Celular del Calostro	$P(>0.05)$ N.S	-	-	-
Conteo Celular del total de las muestras obtenidas	-	-	-	$P(>0.05)$ N.S

* Estadísticamente significativos.

** Estadísticamente muy significativo.

N.S Carece de significancia estadística.

RESULTADOS DE LA PRUEBA DE COMPARACION DE MEDIAS (PRUEBA DE SCHEFFE)
PARA EL PESO CORPORAL DE LOS LECHONES EN LA PRIMERA Y SEGUNDA SEMANA
DE EDAD.

PESO A LA PRIMERA SEMANA			
$\alpha=0.05$		$\alpha=0.01$	
PAR	SIGNIFICANCIA	PAR	SIGNIFICANCIA
N - S	SI	N - S	SI
N - C	SI	N - C	SI
S - C	SI	S - C	SI

PESO A LA SEGUNDA SEMANA			
$\alpha=0.05$		$\alpha=0.01$	
PAR	SIGNIFICANCIA	PAR	SIGNIFICANCIA
N - S	NO	N - S	NO
N - C	SI	N - C	SI
S - C	SI	S - C	SI

N Conteos menores a 2,000,000 de células/ml. = normal.
S Conteos mayores a 2,000,000 y menores de 20,000,000 = subclínica.
C Conteos mayores a 20,000,000 de células/ml. = olínica.

RESULTADOS DE LA PRUEBA DE COMPARACION DE MEDIAS (PRUEBA DE SCHEFFE)
PARA EL INCREMENTO DE PESO DE LOS LECHONES DEL NACIMIENTO A LA PRIME
RA SEMANA DE EDAD Y DE LA PRIMERA A LA SEGUNDA SEMANA DE EDAD.

INCREMENTO A LA PRIMERA SEMANA

$\alpha=0.05$		$\alpha=0.01$	
PAR	SIGNIFICANCIA	PAR	SIGNIFICANCIA
N - C	SI	N - C	SI
N - S	SI	N - S	SI
S - C	SI	S - C	SI

INCREMENTO A LA SEGUNDA SEMANA

$\alpha=0.05$		$\alpha=0.01$	
N - S	NO	N - S	NO
N - C	SI	N - C	SI
S - C	SI	S - C	SI

N Conteos menores de 2,000,000 de células/ml = normal

S Conteos mayores a 2,000,000 y menores de 20,000,000 = subclínico

C Conteos mayores a 20,000,000 de células/ml = clínico.

DISCUSION

De acuerdo con la metodología empleada, las 21 cerdas utilizadas en el presente experimento fueron divididas en cuatro lotes, sin embargo los datos obtenidos del primero de ellos fueron eliminados debido a que fue imposible identificar a los lechones por -- errores en el marcaje. Igualmente, los lechones que se cambia-- ron de glándula de una semana a otra fueron eliminados del proce-- so estadístico; razón por la cual únicamente se trabajó con un - 67% del total de lechones que integraron la población inicial.

Por otro lado, al analizar los resultados obtenidos se pudo cons-- tatar que estos no concuerdan con los reportados por algunos au-- tores, como Cherkasova y Ponomareva (5), quienes encontraron que durante el exámen clínico practicado a 18,403 cerdas, encontra-- ron que un 4.3% de las mismas resultaron positivas a mastitis; - observándose también que entre el 10 y 12% de las cerdas desarro-- llaron mastitis después del parto y hallaron entre el 8 y el 12% de mastitis subclínica. Así mismo, Swarbrick (27) reporta valo-- res de un 30% de mastitis, siendo las cifras en los casos ante-- riores muy inferiores a las detectadas en este estudio; las cua-- les mostraron valores de 57.8% en cuanto a mastitis subclínica - se refiere del total de tetas examinadas y un 11% de mastitis -- clínica (Cuadro Nº 2). Esto puede ser debido a que en el presen-- te estudio se utilizó el conteo celular como medio de diagnósti-- co.

Sin embargo, sí existe muy buena correlación con los datos obtenidos en otros estudios, como el de Martín et. al. (17) y Ringarp (23), quienes reportan una incidencia del 64% y del 57.1% de mastitis respectivamente.

La marcada influencia ejercida por los lotes sobre el peso de los lechones e incremento de éste puede ser debido, en parte, a un brote severo de colibacilosis que se presentó en el tercer lote (Cuadros 7 y 8).

De acuerdo con la literatura consultada sobre si la raza ejercía determinada influencia sobre el peso de los lechones desde el momento del nacimiento hasta el destete, no se encontraron datos al respecto, sin embargo a través de la comunicación personal del Dr. J.M. Doporto obtuvimos información correspondiente a este hecho, en la cual mencionó que la raza (al menos en la Landrace con respecto a la Yorkshire) si ejerce alguna influencia sobre el peso al nacer hecho que fue corroborado en el presente estudio ya que se obtuvo un promedio de peso de 1,648 Kgs., para los lechones provenientes de razas puras (4 Landrace, 1 Yorkshire y 1 Hampshire) con respecto a los provenientes de razas híbridas (Cuadro 6A) los cuales promediaron un peso de 1,386 Kgs.

En lo que respecta al incremento de peso de los lechones durante la 2a. y 4a. semana de edad la raza tuvo una influencia significativa (Cuadros 6B y 8), lo cual fue un resultado inesperado, no encontrándose hasta el momento una razón específica a la cual

atribuirse este hecho, requiriéndose una mayor investigación en este sentido.

Es notable el hecho de que durante la tercera semana de edad los lechones alimentados con glándulas afectadas con mastitis clínica tengan un incremento de peso semanal de 370 grs., en comparación con 852 grs., de los que mamaban glándulas afectadas con -- mastitis subclínica y 1,005 Kgs., de los que consumían leche normal (Cuadro Nº 6) no habiendo significancia estadística del conteo celular, hecho que puede ser debido a que no hubo suficientes observaciones en la mastitis clínica siendo ésto indicado -- por el elevado coeficiente de variabilidad, que fue de 153 (Cuadros 6 y 8).

La significancia del conteo celular sobre el peso e incremento -- del mismo a partir de la segunda semana pudo haber sido influenciado por el hecho de que a los 15 días los lechones tenían acceso al alimento sólido.

Los resultados obtenidos con respecto a la significancia del parto, consideramos que son de muy poco valor ya que el efecto de -- raza es significativo al parto y las cerdas estudiadas provienen de varias razas.

Los resultados también indican que la mastitis clínica probablemente afectó el peso de los lechones al destete debido a que en las tres primeras semanas de edad es muy baja la ganancia de peso en comparación con los que provienen de glándulas normales y

con mastitis subclínica (Cuadros 4, 5 y 6).

Estos resultados vienen a corroborar las numerosas opiniones con
cernientes a que dentro de las causas atribuibles a la falla lac
tacional de los cerdos la mastitis es una de las causas directas
de pérdida económica en explotaciones porcinas.

CONCLUSIONES

De las distintas técnicas utilizadas para el diagnóstico de mastitis subclínica la del conteo celular por medio de frotis teñidos con el colorante de Wright fué la mas exacta, sin embargo, presenta el inconveniente de ser poco práctica.

El total de cerdas estudiadas en el presente trabajo presentaron diversos grados de mastitis en alguna de sus glándulas durante la etapa de lactación.

Debido a que el experimento fué llevado a cabo en una granja de tipo convencional, los resultados obtenidos en cuanto a mastitis se refiere bien pudieran ser extrapolados a otras granjas de este tipo.

La raza de las cerdas tiene gran importancia sobre el peso de los lechones desde el nacimiento hasta la primera semana de edad.

El número de lechones nacidos y destetados por cerda no influyó en el peso ni en el incremento del mismo en los lechones en estudio.

La mastitis subclínica tiene gran importancia en el peso e incremento del mismo en los lechones durante la primera semana de edad, no ocurriendo lo mismo en la segunda semana.

La mastitis clínica influyó marcadamente en el peso de los le-

chones y con el incremento del mismo en la primera y segunda - semana de edad.

De acuerdo con las medias aritméticas del peso e incremento — del mismo en los lechones, la mastitis clínica tuvo influencia en estas variables a la tercera semana de edad, siendo imposible determinarlo estadísticamente por el bajo número de observaciones obtenidas.

SUGERENCIAS

Se sugiere hacer un estudio que incluya el conteo celular hasta la cuarta semana de edad.

Trabajar con una misma raza y cerdas del mismo número de parto con el fin de tener el mismo número de variables.

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

- 1.- Adam y Pinguet (1938) Rec. Med. Vet. 114/36.
- 2.- Adler, H.E. Mastitis in sows associated with aerobacter - infection. North. A. Vet. 32 (1951): 96-97.
- 3.- Armstrong, C.H., Hooper, B.E., & Martin C.E. American - - Journal of Veterinary Research 29-1401. 1968.
- 4.- Berner, H & Marx, D. Inflammation of the mamary glands of - lactating sows, with special reference to coli infection. Veterinary Bulletin 38 (6) 1968.
- 4A.- Barraaj, Ball J.B. Heewig J. Goodnight. A User Guide to SAS 76 Institute Inc. North Carolina. 1976.
- 5.- Cherkasova, A.V., & Ponomareva, M.I. (1964) Veterinary, -- Moscow 41-89.
- 6.- Delgado, José Tesis de Doctorado. Londres, 1975.
- 7.- Done, S.H. Observations on an outbreak of Klebsiella mas-- titis in Sows. Acta Vet. Aca. SCI Hung. 25(2/3): 211-215 - 1975.
- 8.- Geurden, L.M.G. Bacteriological and immunological studies on puerperal sepsis in sows. Vlaam Diergeneesk, Tijdschr. 29, 3030312. 1960.
- 9.- Glawisching, E. Synthetic desaminooxytocin in the treatment and prevention of agalactia in the sow, Wien Tieraerztl -- Monatsschr 57 (3): 104, 1970.
- 10.- Goglewski, L. Mastitis and Agalactia in Sows. Med. Veter - 29 (1): 47-48 1973.
- 11.- Hebeler, H.F. (1954). Vet. Record. 66-871.
- 12.- Jackson, B.N. (1952) Ibid 64-194.
- 13.- Jambhedkar, P.L., Varaya, K.A., Vengurlekar, K.G., & -- Saigaonkar, P.B. (1964) Indian Vet. J. 41-385.
- 14.- Jones, J.E.T., Irish Vet. Journal. 23-98. 1969.
- 15.- Jones, J.E.T., Reflections on the post-partum disorders -- of the sow with special reference to lactation failure. Vet. - Record 89 72-77, 1971.

- 16.-- Kopf, P.W. the relation ship of Escherichia coli to the --
metritis mastitis agalactia syndrome in swine. M.Sc. Thesis.
Iowa State University, (1967).
- 17.-- Martin, C.E., Hooper B.E., Armstrong, C.H. Amstutz, H.E.A.
clinical and pathologic study of the mastitis-metritis --
agalactia syndrome of sows. Journal. Am. Vet. Med. Assoc.
151 (12) 1629-1634.
- 18.-- M^C Donald, T.J. & J.S. M^C Donald. Intramamary infections in
the sow during the peripartum period cornell vet 65(1): --
73:83 1975.
- 19.-- Moore R.W., Redmond, H.E., & Livingston, C.W. (1966) Vet. -
Med. 61-833.
- 20.-- Murphg, T& Ryan, M.A. (1958) Irish Vet. J. 12-57.
- 21.-- Nachreiner, R.F., & Ginther, O.J. (1969) J. Am. Vet. Med. -
Assoc. 155-1860.
- 22.-- Nachreiner, R.F., Ginther, O.J., Ribelin, W.E. & I.H. Carl-
son. Pathologic and endocrinologic changes associated with
porcine agalactia. American Journal of Vet. Res. 32 (7): -
1065-1075 1971.
- 23.-- Ringarp, M. Clinical and experimental investigation into a
post-parturient syndrome with agalactia in sows. Acta Agric.
Scand. suppl 7, 1960.
- 24.-- Steel, R.G.P. and Torrie, J.H. Principles and procedures of
statistics. M^C Graw and Hill Book Co. Inc. New York, U.S.A.
1960.
- 25.-- Schalm. O.W. Bovine Mastitis. Lea & Febiger Philadelphia,
U.S.A. 1971.
- 26.-- Schalm, O.W. Hematologia Veterinaria. U.T.E.H.A. 31-38 Méci
co. 1964.
- 27.-- Schmid-Linder, I. (1965) Inaug, Diss. Munich.
- 28.-- Semov. P., Bozhilov, B., & Mancher, I. Studies on infectious
mastitis in Bulgarian sows. 1967.
- 29.-- Swarbrick, C. (1968) Vet. Rec. 82-241.
- 30.-- Tanhueco, et. al. Factors affecting weaning weights and --
number of weaned pigs. (1964).

- 31.- Thompson, D.R. V.S. Packard and R.E. Ginn. Comparison --
Between Electronic somatic cell cant, chemical method, --
DNMCC and WMT for raw milk. J. of milk and Food Technology
39 (12): 854-858, 1976.
- 32.- Thurman, J.C. & Simon, J. (1970). Vet. med. 65-263.
- 33.- Venn, J.A. (1941) Vet. Rec. 53-15.
- 34.- Varadin, M & Mavija Filipovic. Clinical Signs of the ---
udders of sows and some characteristics of their secretions.
Zuchthgiene (Berl.) 10 (3): 109-118, 1975.