



195
29

**Universidad Nacional Autónoma
de México**

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**USO DE SUERO HIPERINMUNE Y DEL FACTOR DE
TRANSFERENCIA PARA LA PREVENCION Y TRATAMIENTO
DE LA COLIBACILOSIS NEONATAL EN LECHONES.**

Tesis Profesional

**Que para obtener el Titulo de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

p r e s e n t a

SERGIO DAVID ROJAS BAUTISTA

**Asesores: M.V.Z. Fernando Olguin Romero
M.V.Z. Joaquin Becerril Angeles**

México, D. F.

1987



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 está 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.

CONTENIDO

| | Página |
|--------------------------|--------|
| RESUMEN | 1 |
| INTRODUCCION | 3 |
| MATERIAL Y METODOS | 6 |
| RESULTADOS | 12 |
| DISCUSION | 14 |
| LITERATURA CITADA | 18 |
| CUADROS | 22 |

RESUMEN

ROJAS BAUTISTA SERGIO DAVID. Uso de suero hiperinmune y del factor de transferencia para la prevención y tratamiento de la colibacilosis neonatal en lechones (bajo la dirección de Fernando Olguín Romero y Joaquín Becerril Angeles). Con el objeto de conocer el efecto del uso de suero hiperinmune y factor de transferencia (dializado de leucocitos) contra los factores de adherencia y exotoxina de la Escherichia coli para la prevención y tratamiento de la colibacilosis neonatal, se formaron tres grupos con un total de 254 lechones, de los cuales 88 lechones fueron tratados con suero hiperinmune al nacimiento por vía oral; 89 con el factor de transferencia al nacimiento por vía intraperitoneal y 77 fueron dejados como testigos sin tratar. Todos estos lechones fueron criados en una misma maternidad comparándose con otra maternidad donde no se efectuó tratamiento alguno. Se observaron durante las cuatro semanas de lactación de donde se obtuvieron los siguientes resultados:

No se registro incidencia de diarreas en la maternidad con lechones tratados, mientras que en la otra maternidad fue del 4.1%. El porcentaje de mortalidad para la maternidad tratada fue de 9.8% en 28 camadas tratadas, mientras que en la maternidad sin tratamiento fue de 16.2%. En cuanto a la ganancia de peso para los animales de los grupos de la ma-

ternidad tratada fue de 400g a los 21 días en comparación con los lotes testigo, la diferencia se extendió hasta 500g a los 28 días de edad. Esta última diferencia fue estadísticamente significativa ($P < 0.05$). Estos resultados indican que la utilización del factor de transferencia al nacimiento ocasiona un incremento en la ganancia de peso, significativamente mayor que en los animales testigos.

Debido a que en la maternidad donde se llevo a cabo el tratamiento no se presentó colibacilosis, lo que disminuyó el gasto por concepto de medicamentos, resultando en una disminución de mortalidad del 16.2% en la maternidad no tratada en comparación con el 9.84% para la maternidad donde los lechones fueron tratados.

INTRODUCCION

La producción porcícola del país enfrenta una serie de problemas que inciden directamente en los costos de producción, uno de ellos es el que significa la morbilidad y mortalidad durante la lactancia y las etapas tempranas posdestete; muchos de estos problemas están relacionados fundamentalmente con la inmadurez inmunológica de los lechones, ya que el lechón recién nacido depende de la inmunidad pasiva que le transmite la cerda a través del calostro y la leche, mientras es capaz de responder plenamente en forma activa a las infecciones (2, 14, 15, 18, 19, 20).

La respuesta inmune del lechón ante los gérmenes es muy débil, en algunos casos como en la infección viral intestinal, dicha respuesta se observa hasta los siete o diez días de edad (2, 9). Se sabe que la madurez del sistema inmune en el cerdo se alcanza aproximadamente a las seis semanas de edad (2, 9).

Una de las causas más importantes de pérdidas de lechones es la diarrea neonatal y la principal causa de dicha diarrea es la colibacilosis, ya que provoca alta morbilidad y gran mortalidad (11, 13, 15).

Para el tratamiento de la enfermedad se ha hecho un verdadero abuso de los antibióticos y otros quimioterápicos, lo que ha resultado en la creación de cepas con un alto grado

de resistencia a dichos agentes, con las consecuentes fallas en los tratamientos y elevación de los costos (9, 11).

Se sabe que la enteropatogenicidad de Escherichia coli se ejerce a través de su factor de adherencia y su exotoxina (4, 5, 10, 15, 16, 22)

Estos factores de patogenicidad pueden ser neutralizados por anticuerpos específicos (9). Cuando la cerda adulta presenta un alto nivel de anticuerpos en el calostro y leche contra estos factores de la bacteria, la incidencia de la enfermedad en sus crías es menor que en las provenientes de madres sin estas características (8, 9, 12). Sin embargo, algunos investigadores (3, 12), han señalado que la inmunodeficiencia neonatal del cerdo es un factor que contribuye a la morbilidad de la colibacilosis (3, 9, 12).

Un estímulo en el lechón para incrementar su respuesta activa o una inmunización suplementaria al calostro contribuirá a disminuir la morbilidad de la colibacilosis.

HIPOTESIS:

- A) Anticuerpos específicos contra los factores de patogenicidad de la Escherichia coli (K88 y exotoxina lábil) administrados pasivamente por vía oral a lechones recién nacidos impedirán la presentación de la colibacilosis neonatal.
- B) La administración pasiva intraperitoneal del factor de -

transferencia obtenido de cerdos inmunizados específicamente contra Escherichia coli y sus factores de patogenicidad, inducirá eficiencia inmunológica contra Escherichia coli enteropatógena en lechones neonatos.

OBJETIVO:

Probar si la inmunización pasiva adicional al calostro, específica contra los factores K88 y exotoxina de Escherichia coli enteropatógena, así como el factor de transferencia - (dializado de leucocitos de animales inmunes) son efectivos en la prevención y tratamiento de la colibacilosis neonatal de los cerdos.

MATERIAL Y METODOS

A partir de un cultivo puro de 18 a 24 horas en caldo triptosa de Escherichia coli enteropatógena, cepa p155, 0149: - K91 H10 del cepario del Laboratorio de Serología del departamento de Virología e Inmunología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, se obtuvo la exotoxina y el factor de adherencia según la técnica de Soderlind et al. (17), que consiste en lo siguiente:

- A) Cultivo de Escherichia coli en caldo triptosa 18 a 24 hrs a 37° C.
- B) Centrifugación a 8000g durante 20'.
- C) Recuperación del sobrenadante que contiene antígeno K88 (factor de adherencia o fimbria) y toxina termolábil.

El sobrenadante se inactivó con formaldehído a una concentración de 0.1%

Trascurridas 24 hrs se añadió hidróxido de aluminio a una concentración del 10%, esta preparación sirvió para inmunizar aproximadamente a los 30 días antes del peso al mercado a cuatro cerdos sanos. Estos animales fueron mantenidos bajo el manejo establecido en la etapa final de la engorda en la Granja Experimental Porcina de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Los animales fueron hiperinmunizados seis veces con el pre-

parado del factor de adherencia y exotoxina bajo el siguiente calendario:

| INOCULACION | DIA | VIA DE ADMINISTRACION * |
|-------------|-----|-------------------------|
| 1º | 0 | Intradérmico |
| 2º | 4 | Subcutáneo |
| 3º | 7 | Subcutáneo |
| 4º | 14 | Subcutáneo |
| 5º | 21 | Subcutáneo |
| 6º | 28 | Subcutáneo |

* Inoculaciones 5 ml

En caso de que los animales no respondieran a la inmunización, las inoculaciones se repetirían una o dos veces más.

El día 32 posinoculación se tomaron muestras de sangre para realizar una prueba de aglutinación en placa y una prueba de precipitación en agar para evaluar el grado de inmunización de los animales. Al sacrificio de los cerdos mediante choque eléctrico y degüello se obtuvo la sangre lo más asépticamente posible en envases de plástico que sellaron herméticamente. Una parte de esta sangre (500 ml) se obtuvo con anticoagulante (Alsevers) con el fin de obtener leucocitos circulantes. El resto de la sangre se obtuvo sin anticoagulante.

La sangre se trasladó al laboratorio y se procesó de la siguiente manera:

- De la sangre sin anticoagulante se obtuvo el suero en forma aséptica, se separó el coágulo, dejando en reposo durante una hora y se absorbió el suero asépticamente con jeringas estériles y se conservó en frascos estériles de 50 ml en congelación a -20° C.

- La sangre con anticoagulante se centrifugó a 1500 rpm/10', para separar eritrocitos, leucocitos y plasma. se separó la capa blanca por absorción con pipeta pasteur para ser centrifugada nuevamente a 1500 rpm/10'. Los eritrocitos que accidentalmente no se eliminan al obtener la capa blanca fueron lizados con agua destilada estéril que se añadió a la suspensión gota a gota.

A los leucocitos que quedaron suspendidos en el plasma se les aplicó tantas series de centrifugación como fueron necesarias hasta formar un botón en el tubo. Estos leucocitos fueron tratados según la técnica de Lawrences para obtener el factor de transferencia (12). La técnica fue:

- a) Lisis de leucocitos mediante congelación y descongelación repetidas durante doce veces.
- b) Diálisis con agua destilada durante 48 horas (tubo de diálisis que retenga moléculas con peso molecular mayor de 12000).
- c) El producto de la diálisis se conservó congelado en frascos estériles.

En la Granja Experimental Porcina Zapotitlan de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, se tomaron como animales experimentales los lechones nacidos de 28 camadas, dentro de cada camada los lechones fueron escogidos al azar para ser sometidos a cualquiera de los siguientes tratamientos:

- A) Animales testigos: se les aplicó el manejo convencional establecido y no tuvieron ningún tratamiento preventivo contra colibacilosis.
 - B) Animales tratados con suero: recibieron el mismo manejo convencional que los testigos, además cada uno recibió 2 ml de suero hiperinmune de Escherichia coli por vía oral, dentro de las primeras seis horas del nacimiento.
 - C) Animales tratados con factor de transferencia: recibieron el mismo manejo convencional que los testigos. Cada lechón recibió el equivalente a 1 Unidad del factor de transferencia por vía intraperitoneal (1 U de FT = 4×10^9 leucocitos para 80 kg de peso vivo), aplicado dentro de las primeras seis horas del nacimiento.
- Los animales se observaron durante cuatro semanas para la determinación clínica de la incidencia de colibacilosis entérica.
 - Se comparó la incidencia entre los tres grupos y las diferencias de peso, determinando diferencias estadísticas por Análisis de Variancia y Prueba de Dunnet (1, 21).

- En caso de presentación de colibacilosis clínica, los animales se tratarían terapéuticamente de la siguiente forma:
- a) El grupo tomado al azar, tratamiento contra colibacilosis con el antibiótico establecido en la granja.
 - b) Otro grupo de animales clínicamente enfermos serían tratados con suero hiperinmune contra el factor K88 y enterotoxina termolábil de Escherichia coli a una dosis de 2 ml por animal por día vía oral.
 - c) Un tercer grupo de animales clínicamente enfermos serían tratados con factor de transferencia (dializado de leucocitos) a una dosis de 0.08 Unidades de factor de transferencia por Kg vía oral.
- El efecto terapéutico y los porcentajes de la reducción de animales clínicamente enfermos se comparó y analizó estadísticamente mediante un Análisis de Variancia y Prueba de Dunnet (1, 21).

Durante el curso del trabajo se comparó también la incidencia de colibacilosis clínica, mortalidad y ganancia de peso en una segunda maternidad dentro de la misma Granja Experimental, en la cual se siguió un manejo semejante y se utilizaron animales del mismo grupo genético.

De los animales que presentaron colibacilosis clínica se tomaron muestras fecales que fueron analizadas para detectar la presencia de cepas de Escherichia coli con el factor

K88 y la endotoxina. Este análisis se llevó a cabo mediante la técnica de inmunodifusión en agar, según la describió Hernández R.H. (6) para detectar estos antígenos.

RESULTADOS

En el cuadro 1 se expresan las ganancias de peso promedio - en lechones inoculados con suero y factor de transferencia, comparados con un grupo testigo. Se observa que el aumento de peso de los animales testigo fue dentro de lo considerado normal, habiendo diferencias con los animales que recibieron los tratamientos, ya sea con suero o con factor de - transferencia. Estas diferencias fueron estadísticamente - significativas solo al día 28 para los animales tratados - con factor de transferencia.

El cuadro 2 expresa los porcentajes de mortalidad en la maternidad en experimento observándose una elevación del porcentaje para los lechones tratados con factor de transferencia (3.54% y 1.57% Vs 1.57% de los testigos y 2.75% y 0.39% de los tratados con suero), lo cual parecería indicar que - dicho factor los volvió más sensibles a las enfermedades. - Sin embargo, el mayor aporte de esta mortalidad fue causada por hipoglicemia e hipoplasia miofibrilar, los animales que murieron por hipoglicemia provinieron de una camada cuya - madre sufrió agalactia, lo que debería ser tomado en cuenta al analizar los resultados. Por otro lado, se sabe que la hipoplasia mofibrilar está íntimamente ligada a genes recesivos en la raza Landrace, por lo que también debe considerarse para la interpretación de estos resultados.

El cuadro 3 indica las causas de mortalidad en la maternidad experimental, siendo la hipoplasia miofibrilar y la hipoglicemia las causas que ocasionaron las mayores pérdidas.

El cuadro 4 muestra las causas y porcentajes de mortalidad en la maternidad sin tratamiento, siendo la hipoglicemia y las neumonías las de mayor incidencia. La hipoplasia miofibrilar, los aplastamientos y la enteritis colibacilar se presentaron en menor grado.

El cuadro 5 indica las frecuencias comparativas de la presentación de diarreas en la maternidad con tratamiento y en la maternidad sin tratamiento.

El factor de transferencia y la toxina termolábil no se encontraron en las muestras de los lechones de la maternidad en tratamiento, pero sí se manifestaron en las muestras analizadas de los lechones de la maternidad sin tratamiento.

DISCUSION

Varios trabajos previos indican que el procedimiento llamado inmunidad suplementaria (administración de suero vía oral después del nacimiento), tiene un efecto benéfico sobre los lechones en cuanto a mortalidad y peso de la lactancia, lo cual fue observado y confirmado en este trabajo, aunque no hubo un efecto estadísticamente significativo (7, 14, 16, 20). Esto podría explicarse por el hecho de tener, en dichos trabajos, mejores condiciones higiénicas y producción láctea por las cerdas reproductoras.

Se sabe que el efecto protector de anticuerpos adquiridos pasivamente es más notable cuando las condiciones higiénicas de los animales son más pobres (12).

El uso del factor de transferencia por vía intraperitoneal en dosis única dentro de las seis primeras horas de vida del lechón, es un procedimiento nuevo y produce un efecto benéfico estadísticamente significativo en cuanto a la ganancia de peso en una lactancia de 28 días, en comparación con animales no tratados y animales tratados con suero inmu ne vía oral. El efecto benéfico se observa también en cuanto a la frecuencia de presentación clínica de diarreas y probablemente en la ausencia de Escherichia coli patógena, a juzgar por los resultados.

Namioka et al. (12), han publicado resultados bastante seme

jantes a los obtenidos en este trabajo cuando utilizaron factor de transferencia para la prevención y tratamiento de la colibacilosis de los lechones. Sin embargo, su metodología fue diferente y el número de animales utilizados fue menor.

En un primer grupo experimental utilizaron 17 lechones de la raza Landrace y a 9 de ellos se les inyectó 1.5 Unidades del factor de transferencia subcutáneo en tres ocasiones. El resto de los animales se dejaron como testigos.

En un segundo experimento se utilizaron 52 lechones; 25 inyectados semejantemente con factor de transferencia y 27 dejados como testigos. Sus resultados indican que la incidencia de diarreas fue muy baja tanto en animales tratados como en testigos que convivieron con ellos.

Estos mismos autores y Sellwood (16) indican que probablemente cuando la Escherichia coli patógena no tiene posibilidades de multiplicarse o ésta posibilidad es remota, necesariamente la presentación de las diarreas será muy baja. Algo semejante pudo haber ocurrido durante el proceso experimental en este trabajo al no detectar colibacilosis en los animales experimentales y testigos que convivieron con ellos.

Es necesario señalar que el trabajo se llevó a cabo durante los meses de invierno cuando la incidencia de colibacilosis clínica en la granja es relativamente baja en comparación a

lo registrado durante la primavera y verano.

El hecho de no haber detectado los factores de patogenicidad de Escherichia coli en los casos de diarrea de los animales de la maternidad donde se llevaron a cabo los tratamientos podría explicarse si se considerarán a estos casos de diarrea como producidos por un exceso de leche o que el tratamiento con factor de transferencia y suero impidieron la multiplicación de cepas enteropatógenas de Escherichia coli, o también que la diarrea pudo deberse a causas mecánicas u otros organismos. de cualquier modo el personal de intendencia - que hacia la limpieza de ambas maternidades siempre fue el mismo y las únicas precauciones que se llevaron a cabo fueron que sus actividades las realizaran primero en la maternidad bajo tratamiento y que al entrar y salir de ella se lavaran escrupulosamente las botas y manos. Así mismo, no se permitió el manejo de los animales en esta maternidad a otras personas.

Lo cual ocurrió en la maternidad sin tratamiento.

El uso rutinario del factor de transferencia pudiera dar la posibilidad de la prevención y el control de la colibacilosis, aunque su preparación es relativamente sencilla no puede ser intentada por los porcicultores, ya que se requiere de un laboratorio bien equipado y que ofrezca la capacidad para trabajar grandes volúmenes de sangre en forma aséptica. La disponibilidad comercial del factor de transferencia pa-

ra los porcicultores no aparecerá hasta que se lleve a cabo un mayor número de trabajos bajo diversas condiciones de campo y que alguna compañía comercial decida hacer las inversiones necesarias para su preparación. El factor de transferencia en sí, podría considerarse como un subproducto de la cría comercial de cerdos, ya que los animales destinados para su obtención pueden inmunizarse en forma inocua durante la última fase de la engorda y su carne y piel pueden ser aprovechados como la de cualquier animal comercial.

LITERATURA CITADA

1. Bernard, O. : Estadística aplicada. Limusa, México, 1983.
2. Cisneros, M.I. y González, V.D. : Maduración del sistema inmune del cerdo lactante. Avances en enfermedades del cerdo. Ed. por Morilla, A., Correa, P. y Stephano, A. - Ed. AMVEC. 51-52 Mex. (1985).
3. Cooper, M.D., Lawton, A.R. and Kinkade, P.W. : Clin. and Exp. Inm., 11 : 143 (1972).
4. Gaastra, W. and Graaf, F.K. : Host-specific fimbrial adhesins of noninvasive enterotoxigenic Escherichia coli strains. Microbiol., 46 : 129-161 (1982).
5. Guinea, P.A.M. and Jansen, W.H. : Detection of enterogenicity and attachment factors in Escherichia coli strains human, porcine and bovine origin : A comparative study. Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig., A 243 : 245-257 (1979).
6. Hernández, R.J.F.H. : Diagnóstico de colibacilosis neonatal porcina, mediante la prueba de contrainmunolectroforesis. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1986.
7. Kurczyn, R.G.H. : Efecto en el incremento de peso de los lechones del suero completo y fracciones séricas con alto contenido en albúmina y gamaglobulinas administradas en forma suplementaria al calostro. Tesis de Licenciatura

- ra. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1975.
8. Kurczyn, R.G., Garza, R.J., Olguín, R.F. y Quintana, F.: Efecto de la adición al calostro del suero sanguíneo, albúmina y gamaglobulinas en lechones. Vet. Mex., III (3) 124-131 (1976).
 9. Leman, A.D., Glock, D.R., Mendegeling, W.L., Penny, R.H.C. and Straw, B.: Enteric Colibacillosis. Diseases of swine. H.C. and Straw, B. Fifth ed. COMMITTEE, II 471-477. Iowa (1981).
 10. López, A.J.: Escherichia coli: Mecanismos de patogenicidad. Cien. Vet. Ed. por Moreno, CH.R. 1: 1-39 U.N.A.M. Mex. (1981).
 11. Martell, D.M.A. y Pérez, H.F.: Consideraciones sobre las diarreas en cerdos. Avances en enfermedades del cerdo. Ed. por Morilla, A., Correa, P. y Stephano, A.: AMVEC. 321-322 Mex. (1985).
 12. Namioka, B.S., Kumeda, Y., Kawano, T., Wang, C.T., Namba, Y. and Murakami, K.: The influence of inmunopotentiators on sucking piglets with special reference to the incidence of pig scour. Brit. Vet. J. 138. 155-167 (1982).
 13. Penny, R.H.C. and Penny, J.C.: Priorities for pig research. Vet. Rec. 99: 451-453 (1976).
 14. Quiros, P.J.I.M., Olguín, R.F. y Gárza, R.J.: Anticuer-

- pos adquiridos pasivamente en relación con la mortalidad e incremento de peso de lechones. Vet. Mex. 6 (4) 84-91 (1975).
15. Rutter, J.M. : Escherichia coli infections in piglets : Pathogenesis virulences and vaccination. Vet. Rec. 96 - 171-175 (1975).
 16. Sellwood, R. : Inhibition of adhesion of Escherichia coli K88 antigen by mamary secretions of susceptible and resistant. Vet. Mic. 9 (5) 477-486 (1984).
 - 17.- Soderlind, O., Molby, R. and Wadstrom, T. : Purification and some properties of a heat-labile enterotoxin from Escherichia coli. Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig., 229 : 190-204 (1974).
 18. Uruchurto, A. y Doporto, J.M. : Mortalidad de lechones : Estudio recapitulativo. Vet. Mex. 6 : 96-106 (1975).
 19. Uruchurtu, A., Méndez, D., Doporto, J.M., Romero, R.M., Alvarez, J.L. y García, F.S. : Estudio sobre la mortalidad de lechones en México. Vet. Mex. 7 : 111-123 (1976).
 20. Vega, L.M.A. : Cinética de absorción de las proteínas del calostro por los lechones recién nacidos. Avances en enfermedades del cerdo. Ed. por Morilla, A., Correa, P. y Stephano, A. AMVEC. 53-55 Mex. (1985).
 21. Wayne, W.D. : Bioestadística : Bases para el análisis de las ciencias de la salud. Limusa. 325-350 Mex. (1979).

22. Wilson, M.R. and Hohmann, A.W. : Immunity to Escheri- -
chia coli pigs. : Adhesion of enteropathogenic Escheri-
chia coli to isolated intestinal epithelial cells. -
Inf. Imm. 10 : 776-782 (1974).

CUADRO I

PROMEDIO PARA LA GANANCIA DE PESO EN LOS LECHONES
DE ACUERDO AL TRATAMIENTO REALIZADO

| TRATAMIENTO | PROMEDIO DE PESO DIA 0 | PROMEDIO DE PESO DIA 21 | PROMEDIO DE PESO DIA 28 |
|----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| TESTIGO | 1.4331 (a) | 5.6924 (a) | 7.0904 (a) |
| SUERO | 1.4353 (a) | 5.7382 (a) | 7.1833 (a) |
| FACTOR DE TRANSFERENCIA | 1.4244 (a) | 6.0780 (a) | 7.5720 (b) |

Números con distinta literal son diferentes estadísticamente P 0.05.

CUADRO 2

* PORCENTAJES DE MORTALIDAD EN LOS LECHONES
DE ACUERDO AL TRATAMIENTO REALIZADO.

| TRATAMIENTO | % MORTALIDAD | | |
|----------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| | EDAD DE 0 a 5 DIAS | EDAD DE 6 a 20 DIAS | EDAD DE 21 a 28 DIAS |
| TESTIGO | 1.57 % | 0 % | 0 % |
| SUERO | 2.75 % | 0.39% | 0 % |
| FACTOR DE TRANSFERENCIA | 3.54 % | 1.57% | 0 % |

* Las causas de muerte se indican
en el cuadro 3.

CUADRO 3

RELACION DE LAS CAUSAS DE MORTALIDAD OCURRIDAS
DURANTE LA FASE EXPERIMENTAL.

| CAUSAS | NUMERO DE ANIMALES AFECTADOS | PORCENTAJE DEL TOTAL* |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| HIPOPLASIA MIOFIBRILAR | 9 | 3.54 % |
| HIPOGLICEMIA | 9** | 3.54 % |
| APLASTADOS | 2 | 0.78 % |
| ENDOCARDITIS VEGETATIVA | 1 | 0.39 % |
| NEUMONIA | 4 | 1.57 % |
| TOTAL | 25 | 9.84 % |

* 254 lechones fueron incluidos en el experimento

** provinieron de una sola camada con agalactia.

CUADRO 4

CAUSAS DE MORTALIDAD EN LA MATERNIDAD SIN TRATAMIENTO

| CAUSAS | NUMERO DE ANIMALES AFECTADOS | PORCENTAJE DEL TOTAL * |
|------------------------|------------------------------|------------------------|
| HIPOPLASIA MIOFIBRILAR | 9 | 3.75 % |
| HIPOGLICEMIA | 11 | 4.58 % |
| NEUMONIA | 11 | 4.58 % |
| APLASTADOS | 4 | 1.66 % |
| ENTERITIS COLIBACILAR | 4 | 1.66 % |

* 240 lechones fueron incluidos para el análisis comparativo.

CUADRO 5

COMPARACION DE LA INCIDENCIA DE DIARREAS EN LAS MATERNIDADES
CON TRATAMIENTO Y SIN TRATAMIENTO

| TRATAMIENTO | EIDADES | | | DETECCION DEL FACTOR DE ADHERENCIA |
|-------------------------------------|-------------|--------------|--------------|---------------------------------------|
| | 0 - 14 DIAS | 15 - 21 DIAS | 22 - 28 DIAS | |
| I MATERNIDAD CON TRATAMIENTO | | | | |
| a) TESTIGO | 0/77 | 2/73 | 0/73 | negativo |
| b) SUERO | 0/89 | 1/81 | 0/81 | negativo |
| c) FACTOR DE TRANSFERENCIA | 0/88 | 1/75 | 0/75 | negativo |
| II MATERNIDAD SIN TRATAMIENTO | | | | |
| | 3/240 | 7/2016 | 0/201 | positivo en to dos los casos. |