

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



UTILIZACION DEL HIERRO INYECTABLE EN LECHONES

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

JORGE GODINEZ DEL TORO

GUADALAJARA, JALISCO 1973

DEDICO ESTA TESIS :

A MIS PADRES:

Sr. Julio Godínez Jazo y  
Sra. Carmen del Toro de G.

Con todo cariño y agradeci-  
miento por su constante ayu-  
da llena de sacrificios para  
este logro.

A MI QUERIDA ESPOSA  
Y A MI HIJA CON TODO  
MI AMOR:

Sra. Margarita Monarrez de G.  
y Georgina Margarita Godínez  
Monarrez.

A MI TIA:

Sra. Dolores Godínez Vda. de  
Rangel.

A MIS HERMANOS:

Ramiro, Julio, José, Javier,  
Carmen, Hildelisa, Rosa María,  
Guillermina, Josefina, Martha  
del Sagrario y Sergio.

AGRADEZCO TAMBIEN:

A MI ASESOR TITULAR:

Ing. Juan José Hernández Flores

Por la ayuda desinteresada que  
me brindó como amigo.

ASI COMO TAMBIEN A MIS  
OTROS DOS ASESORES:

Ing. Juan Pulido Rodríguez e  
Ing. Antonio Alvarez González

A TODOS MIS MAESTROS,

COMPAÑEROS Y

AMIGOS.

MUCHAS GRACIAS

I N D I C E

I.	I N T R O D U C C I O N	1
II	REVISION DE LITERATURA	2
1.	a) Breve Historia de la utilización de Hierro en Lechones.	2
2.	b) Función Fisiológica del Hierro y Síntomas de la Deficiencia.	3
3.	c) Requerimientos normales y Sub-Normales de Hemoglobina con la utilización de Hierro.	4
4.	d) Fuentes más comunes de Hierro y Formas de Suministrarlo a los lechones.	5
7.	MATERIALES Y METODOS	
11.	RESULTADOS	
17.	DISCUSION DE RESULTADOS	38
21.	CONCLUSIONES	50
27.	RESUMEN	32
31.	BIBLIOGRAFIA	40
	APENDICE	

I N D I C E D E T A B L A S

TABLA		PAGINA
1	Comparativa de Resultados de Hemoglobina en Diferentes Edades.	24
2	Comparativa de Diferentes Pesos al Nacer y Pesos al Destete.	27
3	Síntesis de la Tabla (6) Comparativa de la Productividad de los Lotes de Lechones Testigos y Tratados con Hierro Inyectable Bio-Zoo.	29
4	Síntesis de la Tabla (7) Comparativa de la Productividad de los Lotes de Lechones Testigos y Tratados con Hierro Inyectable Hemofer-200.	30
5	Síntesis de la Tabla (8) Comparativa de la Productividad de los Lotes de Lechones Testigos y Tratados con Hierro Inyectable Porciferro.	31
6	Tabla Comparativa de Productividad - del Lote 1 de Lechones Tratados con Hierro Inyectable Bio-Zoo y Testigos	42
7	Tabla Comparativa de Productividad - del Lote 2 de Lechones tratados con Hierro Inyectable Hemofer-200 y Testigos.	43
8	Tabla Comparativa de Productividad - del Lote 3 de Lechones tratados con Hierro Inyectable Porciferro y Testigos.	44

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

Para proyectar este trabajo, se consideró el valor e importancia que representa proporcionar la orientación al porcicultor para bien de su actividad; pero al mismo tiempo señalar, que ninguna de las prácticas por sí solas, pueden abarcar ni satisfacer las exigencias del progreso.

El Hierro desempeña un papel vital en el organismo de los animales, porque forma parte en la estructura de los glóbulos rojos de la sangre; colabora en la asimilación y transportación de sustancias nutritivas, además contribuye a la formación de los sistemas de defensa del organismo. Anónimo (2).

En las explotaciones modernas de cerdos, han sido eliminadas las instalaciones extensivas de pastoreo, o bien, de acceso a locales con piso de tierra (fuentes naturales de hierro) - substituyéndolas por explotaciones intensivas de confinamiento en pisos de cemento, madera, etc. Como consecuencia se cree que se ha hecho indispensable la suministración de cantidades adicionales en forma individual, en los cerdos en lactancia. Por tal razón, se ha considerado, que al tomarse en cuenta la importancia de este elemento, se evitarán muchas pérdidas de cerdos. El Hierro es un componente esencial de la molécula de la hemoglobina y de varias enzimas. Como constituyente de la hemoglobina, tiene las importantes funciones fisiológicas del transporte de oxígeno. Duker (5).

Breve historia de la utilización de hierro en lechones.

El hierro inyectable Dextrán, fué descubierto por los investigadores Ingleses en Londres en 1952 para el uso en el tratamiento de anémia en los humanos. Mc. Donald et-al, Barber et-al, previniendo la anemia en los lechones, sugirieron que ese producto era aprovechable algunas veces cuando se inyectaba en los primeros días de nacidos por vía intramuscular. - Otros investigadores tienen ya demostrado, que la inyección intramuscular de Hierro Dextrán, es de gran beneficio en los cerdos en sus primeros días de vida, Kcekamp, Swenson y Zinwerman. Sin embargo, se sabe que la inyección de hierro -- intraperitoneal no ha sido muy investigada. Zimmerman (15).

Anteriormente se emplearon muchos métodos para el abastecimiento de hierro suplementado oralmente en los lechones. En todos y cada uno de los métodos, hubo necesidad de repetir -- las dosis, ya que se comprobó que las dosis orales eran pobremente absorbidas. Anónimo (3).

Los datos relacionados con la hematología del cerdo, son escasos y contradictorios, y algunos de validez discutible. Es hecho bien establecido que varios estados fisiológicos y metabólicos, influyen en el cuadro hemático de todos los animales.

Swenson y Col. demostraron que la alimentación de la cerda -  
preñada, influye notablemente en la hematología del cerdo no  
nato. Kernkane propuso considerar normales ciertos valores  
del número total de células hemáticas, desde el nacimiento -  
hasta los tres meses de edad; y dió valores separados para -  
los animales criados sobre piso de cemento y los que tenían  
acceso a los residuos excretados. Se consideró así, por ser  
diferentes las condiciones fisiológicas, nutritivas y ambienu  
tales. La importancia del hierro en el tratamiento y previ-  
sión de la anemia en los cerdos jóvenes, fué demostrada por  
los trabajos de investigación realizados en diferentes cen-  
tros experimentales durante los años 1920 y posteriores. Du-  
nne (6).

Función fisiológica del Hierro y Síntomas de su deficiencia.

El Hierro ocupa un papel muy importante en la fisiología de  
los animales, principalmente en aquellos que se crían encla-  
ustrados y que no tienen acceso a la tierra. El Hierro consu  
tituye el centro molecular de la hemoglobina en la sangre y  
la falta de éste a niveles normales traé como consecuencia  
la anemia. Dunne (6).

La anemia es muy común en los lechones por simple deficiencia  
de hierro. El lechon nace con una fuente limitada de hierro  
en su sangre; esta fuente limitada de hierro, es rápidamente



utilizada en la producción de hemoglobina, manteniendo así una adecuada conducción de oxígeno en la sangre, por el rápido desarrollo del lechón. Estos requerimientos de casi inmediata necesidad por el Hierro, es debido a que las cantidades de Hierro recibidas por el lechón del calostro de la madre, son extremadamente pequeñas, razón por la cual a medida que crece el cerdo y aumenta la lactancia, se vuelve más severa la anemia. Miller (13).

Sino se dispone de una buena fuente de Hierro, los lechones se tornan intensamente anémicos; lo que origina fallecimientos, cerdos atróficos, y disminución a la resistencia de las enfermedades. Schalm (14).

El cerdo al nacer lleva consigo escasas reservas de Hierro, las cuales agotan en un máximo de 3 a 4 días. Conforme el cerdo va requiriendo hierro, lo toma primero el hígado, el vaso y la médula ósea; agotando estos recursos, toma el Hierro de los compuestos enzimáticos y los sistemas defensivos. En ese momento es cuando empieza a notarse la deficiencia de Hierro. Por último el cerdo recurre a tomar sus reservas de Hierro de la hemoglobina; en este punto la deficiencia se traduce en una anemia progresiva. El estado de anemia progresiva por falta de Hierro, se manifiesta por una intensa palidez en todas las mucosas, marcado adelgazamiento, desarrollo escaso, pelo erizado y opaco, incoordinación de los miembros posteriores y diarrea. Cuando éste estado se prolonga, deter

mina la muerte del animal, debido a las infecciones tales como: neumonia, septicemia, enteritis necrótica, etc., debido a la pérdida de sus defensas. Anónimo (2).

Los lechones usualmente pierden apetito, se vuelven débiles, muestran dificultad para respirar, y en ocasiones presentan inchazones al rededor de la cabeza y las paletillas cuando -  
están anémicos. Bundy (4).

El incremento del uso de intensificadores a base de hierro -  
en las prácticas de la producción de cerdos, tiene como resultado una incrementación diseminada de los cerdos en lactancia. Anónimo (3).

3.- Requerimientos normales y sub-normales de hemoglobina con la  
utilización de hierro.

Los requerimientos de hierro del lechón al nacer, son de 7 mg  
diarios durante tres semanas. La leche materna lo provee de  
1 mg. al día; por consiguiente, durante la primer semana la  
deficiencia será de 42 mg., y en la tercer semana esta deficiencia  
habrá alcanzado un total de 126 mg. Anónimo (2).

Schwarte ha reportado un estudio de la variabilidad del contenido de hemoglobina en la sangre de los cerdos, desde el nacimiento hasta los seis meses de edad, y encontró que los niveles normales eran de 6 gr./100 ml. de sangre. La cantidad de hemoglobina en la sangre está influenciada por facto-

res tales como: la edad del sexo, la actividad muscular -- la estación barométrica, los hábitos de la vida, de las especies y de las enfermedades. Duker (5).

Los lechones que han hecho poco ejercicio, y no han tenido -- la oportunidad de ser confinados a porquerizas con tierra -- para de ahí tomar sus necesidades de hierro y cobre, se vuelven anémicos. Bundy (4).

Barber observó un descenso en la hemoglobina de los cerdos -- criados en interiores, que persistió hasta terminada la séptima semana. Los cerdos criados a la intemperie, no exhibieron descenso análogo de la hemoglobina. Swenson et-al hallaron un intervalo hemoglobínico uniforme de 9.2 a 15.3 para -- cerdos de raza Duroc, y atribuyeron los valores límites de -- 8.1 a 12.4 que dieron las razas Hampshire a la ración recibida por la madre durante la gestación. Wintroba dice; que -- el valor normal de la hemoglobina es de 15.0. Hackett et-al estimaron los valores de la hemoglobina de 100 cerdos Palouse alimentados con ración completa y a otros que habían criado con 70% de dicha ración. Hallaron un término medio de -- 15.0 más menos 0.79 entre los primeros, y 15.29 mas menos 0.74 en los últimos. Dunning (6).

Las deficiencias de Hierro resultan en anemia; ésta enfermedad de la nutrición se caracteriza por niveles sub-normales de hemoglobina en la circulación de la sangre del animal. La hemoglobina se encuentra en cantidades de 10 a 15 gr/100 ml.

de sangre, según la especie la edad del animal; además es el agente capaz de transportar el oxígeno de los pulmones a los tejidos internos; por lo tanto, la escasez de hemoglobina resulta en una verdadera producción de la vida total del animal. Cuando la hemoglobina no es suministrada al cuerpo animal con la misma rapidez con que se es destruída sobreviene la anemia, puesto que el hierro toma parte en la constitución de la hemoglobina. De Alba (7).

En los cerdos recién nacidos, el valor medio de hemoglobina es de 10 a 12 gr/100 ml. de sangre y el contenido total medio es de 50.0. Las necesidades de Hierro para producir la hemoglobina del creciente volúmen sanguíneo, es de 7 mg. al día en la primer semana de edad, y a medida que avanza su edad disminuye en un 25 a 30%. Schalm (14).

4. Fuentes más comunes de Hierro y formas de suministrar a los lechones.

Por fortuna todos los forrajes comunes y corrientes contienen suficiente Hierro para prevenir la anemia. Sin embargo la leche materna es pobre en hierro; en ciertos casos los lechones recién nacidos sufren la anemia en el período de lactancia, sobre todo, cuando son criados sobre pisos de cemento sin tener contacto con la tierra. En estos casos, es conveniente pintar la ubre de la marrana con una solución -

de sulfato ferroso o férrico comercial, una vez por semana - durante la segunda y tercera semana de vida de los lechones, también se pueden usar cápsulas de sulfato de hierro para su plir 15 mlgr. por lechón al día. El sulfato de hierro contie ne cobre como impureza, en cantidades suficientes como para prevenir la anemia por la falta de este metal. De Alba (7).

En pruebas realizadas con Hierro Dextrán intramuscular e intraperitoneal, se observó que la proporción del crecimiento fué más rápida cuando los cerdos fueron inyectados intramuscularmente con Hierro Dextrán, que cuando fueron inyectados intraperitonealmente. Sin embargo, la diferencia de peso a las cinco semanas fué de 0.76 Lbs., en el experimento (1), y la diferencia de peso a las seis semanas de 0.96 Lbs. en el experimento (2); no fueron estadísticamente significativas. Los datos de hemoglobina del experimento (1), indican utilización equivalente del hierro en las dos zonas de inyección. El promedio del nivel de hemoglobina de los cerdos, en cualquier tratamiento que dé 10.4 gr/100 ml. de sangre, a las cinco semanas de edad. Sin embargo, los investigadores saben que la inyección intraperitoneal de Hierro Dextrán en los lechones, no ha sido muy investigada. Zimmerman (16).

Schalm (14); dice, que de no disponer de una buena fuente de hierro, los lechones se tornarían intensamente anémicos originándoles la muerte.

En pruebas hechas con cinco machos y cuatro hembras, a los que periódicamente se les extrajo sangre durante los primeros días de vida. Esta lechigada parida y creada bajo techo, en piso de hormigón durante los primeros diez días de nacidos, y luego trasladados a tierra. Los pesos medios revelaron duplicación en la primer semana, y cuadruplicación en la tercer semana. La concentración media de hemoglobina disminuyó 33.3% durante los 10 primeros días, pero volvió al nivel del nacimiento durante los 10 días siguientes cuando los cerdos fueron confinados a chiqueros con piso de tierra.

Cuadro Hematológica de Shalm

Edad (días)	% gr. hm./100 ml. s
3	7.8 mínimo
	11.0 máximo
	9.8 promedio
6	6.4 mínimo
	9.4 máximo
	8.0 promedio

La causa por la cual los cerditos creados en la tierra como fuentes naturales de Hierro no pueden padecer anemia, es que la tierra contiene 1.5% de hierro y el cerdito empieza a hozar al tercer ó cuarto día de nacido. La adición de hierro en la dieta del marrano durante la preñez y la lactancia puede causar un ligero aumento en el contenido de hierro en la leche de la marrana, pero no suficiente como para evitar la anemia en la piara.

Han sido escritos muchos reportes concernientes a la efica-

cia de formas inyectables de hierro, en prevención de anemia en lechones. Los trabajos conducidos en la estación de Ills. E.U. (AS-503) y (AS-528) indican que los cerdos de un día de nacidos que recibieron inyecciones de hierro Dextrán, ganaron más lentamente y tuvieron más altos niveles de hemoglobina que los cerdos que no tuvieron ningún tratamiento. Sin embargo no hubo dificultades significativas entre las ganancias diárias, en cerdos que recibieron la inyección de Hierro Dextrán y otras fuentes de Hierro que fueron: tabletas de Hierro, Hierro peptonizado y Hierro Glucogenado.

El sulfato ferroso ha sido utilizado como un preventivo de anemia en los cerditos por muchos años. En una solución de sulfato ferroso puede ser fácilmente espolvoreado sobre la ubre de las cerdas; aplicando tres veces por semana, se elimina la necesidad de aplicar hierro en otra de sus formas. El sulfato ferroso es una de las formas más económicas en el tratamiento de hierro en los lechones. En subsecuente reporte indica, que el sulfato ferroso mantuvo un desarrollo óptimo, y un nivel de hemoglobina de 8.15 gr./100 ml. sangre.

Posteriormente se hizo una prueba con hierro Dextrán inyectado más sulfato ferroso, y no hubo diferencia significativa con el que solamente recibió sulfato Ferroso. Harmon et-al (10).

En experimentos realizados con cuatro formas de Hierro inyectable: hierro Dextrán (a), hierro Dextrán (b) y hierro poli-

sacárido, los resultados fueron satisfactorios en todas sus formas; nada más que en los cerdos tratados después de cuatro semanas de edad, a la hora de sacrificarlos aparecieron pigmentaciones en los jamones, cosa que repercutió en la aceptación de esos jamones en el mercado. Además, se observó que el hierro en forma de polisacárido y el Hierro Dextrán - persistieron por más tiempo en los tejidos grasos, que las dos formas de hierro Dextrán; o sea, que la aplicación de las cuatro formas de hierro a los tres días de edad o antes de una a cuatro semanas de edad, no presentaban manchas objetables en los jamones. La aplicación en cualquiera de las formas de Hierro Inyectable fué de 2 c.c. ó 200 mg. por lechón. La única ventaja hematológica, fué a los tres días de nacidos. Miller et al (12).

Sumario de comparaciones de Hierro inyectable con varios métodos de Administración Oral.

	Control	Suelo	Tabletas ó Pildoras	Pasta ó Líquido	Untado en las tetas.	Inyec ción Dex.
Nº						
<u>Cerdos</u>	184	91	506	136	77	914
<u>Peso en Libras</u>						
Iniciación	2.8	2.9	2.9	2.9	2.7	2.8
3 semanas	9.4	11.8	10.0	12.1	12.2	11.2
5 semanas	12.9	19.8	17.8	18.2	18.3	19.0
<u>Hemoglobina gr/100 ml.s</u>						
Iniciación	10.2	9.2	11.2	8.8	8.7	10.6
3 semanas	5.4	10.2	7.4	7.4	10.0	10.1
5 semanas	5.2	12.0	7.4	8.1	9.7	9.4

Ollerey, Wahlstrom y Juhl citados por Dukes (5) dice: Los pre



parados con Hierro Dextrán son mejores que otros preparados de Hierro Inyectable, por lo que respecta mantener alta la concentración de hemoglobina en la sangre de los lechones. - Miller, et al (13).

La anemia en los lechones es una condición de la sangre generalmente causada por la falta de Hierro y cuando menos hay tres maneras de prevenir la anemia. Los lechones que se crían en tierra nunca se vuelven anémicos; sacando los lechones a un potrero de reserva o bien, suministrando píldoras de Sulfato de Hierro y Cobre, una vez por semana a cada lechón, empezando a los 5 días de nacidos o empleando una misma solución en la ubre de la madre. Bundy (4).

Harmon (11).- Cita que se hicieron pruebas con citrato amoniacal férrico disuelto en agua y ofreciendo a los cerdos a los 2 días de nacidos y sostuvieron los niveles normales de hemoglobina. Se hizo una observación que los cerdos que mamban a madres con mastitis, consumían más agua que los demás y resultaron a los tres meses con mayores pesos y menos mortalidad. En cerdos amamantados los valores normales de hemoglobina pueden ser conseguidos con hematinies oral en forma húmeda.

Para satisfacer las necesidades de hierro de los lechones, será necesario una inyección de Hierro Dextrán a los tres días de nacidos, y será suficiente siempre y cuando estos cuenten con una alimentación satisfactoria y un manejo adecuado. Anónimo (1).

Escamilla (8).- Nos dice que una solución de Waren Ford que contiene: Sulfato Férrico, Sulfato de Cobre y Agua: en suministración por vía oral, tuvo un control de anemia en un 100 % en sus camadas.

Dos experimentos fueron conducidos para comparar la efectividad del Hierro Dextrán y varios tratamientos de Hierro por el sistema oral en la prevención de anemia por deficiencia de Hierro en lactantes creados en zahurdas encementadas. Un tercer experimento, fue diseñado para determinar el nivel de Hierro como Hierro Dextrán, para una relación de máximo crecimiento; ambos para cerdos menores de 3 semanas de edad y para cerdos que se les permita amamantar hasta 8 semanas de edad.

Datos de Porcentajes de Hemoglobina con Diferentes Tipos de Hierro en el Experimento No. I.

Edad días	Hierro Dextrán	Fe, Cu, Pasta	Hierro Dextrán	Fe, Cu, Pasta.
0	8.28	8.52	2.29	2.98
7			5.77	5.86
14			9.06	9.03
18	10.22	7.58		
21			13.10	12.49
28			16.40	15.28
35	8.73	7.70	19.61	18.38

En el experimento I, una inyección simple de 2 c.c. intramuscular de Hierro Dextrán, (100 mg de Hierro Elemental) administradas en dos dosis, fué superior a la dosis semanal de Hierro oral en forma de pasta (28 mg de Hierro con Sulfato Ferrroso y 2 mg. de cobre como Sulfato Cuproso).

En el Experimento II, 2 mg de Hierro Dextrán (100 mg de Fe) inyectado al día de nacimiento, tierra suficiente esterilizada, más una mezcla de Hierro Cobre en forma de pasta (40 mg. de Fe como Sulfato Ferroso y 25 mg de Cu como Sulfato Cuproso) administrado dos veces semanalmente, fueron efectivos en la prevención de la anemia y las ganancias de peso a las 5 - semanas de edad fueron de promedio 16.3, 15.9 y 15.3 respectivamente.

En el Experimento III, 2 mg de Hierro Dextrán (100 mg de Fe) inyectado al día de nacimiento, fué requerido para la máxima relación de crecimiento, cuando los cerdos eran menores de tres semanas de edad; considerando que las inyecciones de 100 mg de Hierro al día de nacidos, seguidos por 100 mg a los 21 días de edad, fueron requeridas para el máximo crecimiento en cerdos amamantados hasta las 8 semanas de edad. - Zimmerman (15).

Los péritos de las preparaciones comerciales de Hierro y cobre para la administración parenteral en los cerdos a escasos días de edad (Kern, Kamp et al), mientras que ciertas preparaciones parecen tener valor para mantener niveles más elevados de hemoglobina que los métodos previamente usados, estos productos varían considerablemente en eficacia y seguridad. Las preparaciones que proporcionan fuentes específicas y sin refinar de nutrientes desconocidos, además del hierro, pueden tener valor en los casos de desnutrición general, complicada con deficiencia de Hierro. Dunne (6).

Este trabajo fué llevado a cabo en una granja, propiedad privada de la región de Tamazula, Jalisco a 300 metros del límite de la misma ciudad, en el rancho denominado "Los Cantores"

Para efectuar dicha práctica se tomaron 16 cerdas de las razas: York shire, York-Duroc y York-Duroc-Landrace; de las --  
cuales 12 eran de un segundo parto en adelante y 4 primerizas.

Las hembras se separaron en lotes de cuatro; quedando en el lote No. 1 dos hembras de más de un parto y dos primerizas, en el Lote No. 2 todas las hembras eran de más de un parto, en el Lote No. 3 dos hembras eran primerizas y dos de varios partos; el Lote No. 4 Testigo estaba constituido por hembras de más de un parto.

Los lechones tratados sumaron 117, mientras los testigos fueron 37.

El Lote No. 1 fué tratado con hierro Inyectable Bio-Zoo del mismo laboratorio, con aplicación de 2 c.c. por animal en el primer día de nacidos, a los 8 días y una última aplicación a las 3 semanas, sumando un total de 6 cc. por animal en ese --  
lapso de tiempo.

El Lote No. 2, fué tratado con Hierro Inyectable Hemofer -200 de Laboratorios Pfizer, con aplicaciones de 2c.c. por animal al primer día de nacidos, 2 semanas y 3 semanas respectivamen

te a cada uno de los cerdos, con un total de 6 c.c. por animal.

El Lote No 3, fué tratado con Hierro Inyectable Porciferro de Laboratorios Hoechst, con aplicaciones de 1 c.c. a los 3 días de nacidos, una semana y 2 semanas respectivamente; sumando un total de 3 c.c. por animal en el tratamiento.

Las aplicaciones se hicieron conforme las indicaciones de cada Laboratorio.

En todos y cada uno de los lotes se hizo una extracción de sangre antes de ser tratados, para la determinación de los porcentajes de hemoglobina en cada lechón.

La extracción de sangre se efectuó con una jeringa de 5 c.c. por vía endovenosa a la vera aorta. Una vez hecha la extracción se depositaba la sangre en un tubo de ensayo de 10 c.c. en el cual había dos gotas de Oxalato de Potasio al 2% para evitar la coagulación. Una vez llevadas a cabo todas las extracciones, se colocaban dentro de un refrigerador a una temperatura aproximada de 8 a 10°C, para así posteriormente recurrir al Laboratorio a determinar el análisis.

Los análisis se determinaron en la Facultad de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara.

La formula para determinar el porcentaje de hemoglobina, es la siguiente:

$\frac{Hb}{H + O} \times 100$  (29-30-31) más, menos.

Cuando el resultado es más el resultado es debido a otras -  
deficiencias; cuando es menos es debido a falta de Hierro.

Hb= Hemoglobina =  
H = Hetócrito = Fórmula Roja

Los lotes se distribuyeron de la siguiente manera:

Lote No. 1 tratado con Hierro Inyectable Bio-Zoo

No de cerda	Lechones paridos	Peso Medio al nacer Kg.	Peso Total Kg.	Dosis por Lechón
1	10	1.133	11.328	2 c.c.
2	8	1.035	8.381	2 c.c.
3	11	1.389	15.288	2 c.c.
4	<u>12</u> 41	<u>1.272</u> 1.238	<u>15.943</u> 50.840	2 c.c.

Lote No. 2 Tratado con Hierro Inyectable Hemofer-200

1	12	1.337	16.052	2 c.c.
2	12	1.337	16.527	2 c.c.
3	6	1.329	7.975	2 c.c.
4	<u>10</u> 40	<u>1.338</u> 1.402	<u>13.395</u> 56.049	2 c.c.

Lote No. 3 Tratado con Hierro Inyectable Porciferro.

1	9	1.336	12.028	1 c.c.
2	11	1.435	15.810	1 c.c.
3	7	1.310	9.170	1 c.c.
4	<u>8</u> 35	<u>1.429</u> 1.378	<u>11.439</u> 48.447	1 c.c.

Lote No. 4 Testigo

1	9	1.308	11.776
2	11	1.263	13.893

No de Cerda	Lechones paridos	Peso medio al nacer Kg.	Peso Total Kg.	Dosis por Lechón
3	7	1.310	9.170	
4	<u>11</u>	<u>1.315</u>	<u>14.473</u>	
	35	1.378	48.447	

Relación Sexo

Lote 1

Número Lechones	Sexo	Peso Total Kg.	Peso Medio Kg.
26	H	31.752	1.221
16	M	19.088	1.255

Lote 2

23	H	31.997	1.390
17	M	24.052	1.414

Lote 3

21	H	29.475	1.403
14	M	18.972	1.355

Lote 4

22	H	29.251	1.324
17	M	20.813	1.224

H = Hembras

M = Machos

El Hierro aplicado en el tratamiento estaba constituido de -  
lo siguiente:

En el Lote No. 1 se aplicó una fórmula centesimal de 10 gr.

de Citrato de Hierro, diluidos en 100 ml de agua Bidestilada  
c. b. p.

En el tratamiento No. 2, se hizo la aplicación de una fórmula en la que cada mililitro contenía: Hidróxido Férrico en combinación con Hierro Dextrán 100 mg., Vitamina B<sub>12</sub> 2 mg., cobalto en forma de cloruro 5 mg., Zinc en forma de Sulfato -- 0.5 mg y Fenol como preservativo 0.5 %.

El tratamiento No. 3, estaba constituido por un complejo en el que cada ml contenía: 100 mg de Hierro Elemental estabilizado con un Dextrán de baja viscosidad y 0.5 % de finol como preservativo.

A medida que se hacían las aplicaciones, se iban marcando -- los lechones tratados para no perder el orden.



10 RESULTADOS EXPERIMENTALES

\*Lote No. 1.- Peso al nacer.

En este Lote se contó con 42 lechones, de los cuales 26 fueron hembras y 16 machos; con un peso al nacer de 50.840 Kg. - correspondiendo 31.752 Kg. a las hembras y 19.088 a los machos.

El peso promedio de todos los lechones fué de 1.238 Kg. El peso promedio que correspondió a las Hembras fué de 1.221 y de los Machos 1.225 Kg. Ver tabla No. 6.

Peso al Destete.

Se destetaron 35 lechones, de los cuales 21 fueron hembras y 14 machos. El peso total fué de 406.920 Kg., correspondiendo 250.845 Kg. a las hembras y 155.875 a los machos. Ver Tabla No. 6.

\*Lote No. 2.- Peso al nacer.

En este lote se contó con 40 lechones, de los cuales 23 fueron Hembras, y 17 machos; con un peso total al nacer de 56.049 Kg., de los cuales correspondieron 31.997 Kg. a las Hembras y 24.052 Kg. a los Machos.

El peso promedio de todos los lechones fué de 1.402 Kg., correspondiendo a los machos un promedio de 1.414 Kg. y a las Hembras 1.390 Kg. Ver Tabla No. 7.

Peso al Destete.

Se destetaron 34 lechones, de los cuales 22 fueron Hembras y

14 Machos. El peso total fué de 494.770 Kg., correspondiendó 302.016 Kg. a las Hembras y 192.754 Kg. a los Machos, Ver - Tabla No. 7.

Lote No. 3.- Peso al nace.

En este lote se contó con un número de 35 cerdos; 21 hembras y 14 machos, con un peso total al nacer de 48.447 Kg. correspondiendo a las Hembras 29.475 Kg. y a los machos 18.972 Kg. El peso promedio al nacer de todos los lechones fué de 1.378 Kg. El peso promedio de las hembras fué de 1.403 Kg y de los Machos de 1.355 Kg. Ver Tabla No. 8.

Peso al Destete.

Se destetaron 33 lechones con un peso total de 314.828 Kg. - correspondiendo 192.625 Kg. a las hembras y 122.203 Kg. a los Machos. Ver Tabla No. 8.

Lote No. 4 Testigo.- Peso al nacer.

En este lote se contó con una nacencia de 38 lechones; 21 -- Hembras y 17 Machos, con un peso total de 50.064 Kg., correspondiendo a las hembras 29.251 Kg. y a los machos 20.813 Kg. El peso promedio al nacer de todos los lechones fué de 1.251 Kg. El peso promedio de las hembras fué de 1.324 Kg., y de los machos de 1.224 Kg. Ver Tablas 7, 8, 6.

Peso al Destete.

Se destetaron 31 lechones con un peso total de 249.100 Kg. -

correspondiendo 153.900 Kg. a las Hembras y 95.200 Kg. a los Machos.

El peso promedio al destete de todos los lechones fué de 10.781 Kg., correspondiendo 10.968 Kg. para las Hembras y 10.491 Kg. a los machos. Ver Tablas 6, 7, 8.

#### Aumentos de Peso

En el Lote No. 1 todos los lechones aumentaron 355.880 kg, - correspondiendo a las Hembras 229.093 Kg. y a los Machos -- 136.787 Kg.

El promedio de aumento total fué de 10.139 Kg., mientras que el promedio de aumento de las Hembras fué de 10.909 Kg. el - de los machos de 9.770 Kg.

El promedio de aumento total diario para todos los lechones fué de 0.202 Kg. El promedio de aumento diario para las hembras fué de 0.218 Kg., y de los machos de 0.195 Kg. Ver Tabla No. 6.

En el Lote No. 2 todos los lechones aumentaron 339.721 Kg. Aumentando las hembras 171.011 Kg. y los machos 168.702 Kg.

El promedio de aumento de toda la lechigada fué 9.436 Kg., - correspondiendo a las Hembras 7.728 Kg., y el promedio para los Machos de 12.005 Kg.

El promedio de aumento diario total para cada lechón fué de

0.188 Kg., mientras que el promedio de aumento diario para - las hembras fué de 0.154 Kg., a los machos correspondió 0.240 Kg. por animal. Ver Tabla No. 7.

En el lote No. 3 la camada aumentó un total de 266.381 Kg., correspondiendo de este total 163.150 Kg. a las hembras y - 103.231 Kg. para los machos.

El promedio de aumento diario para toda la camada fué de 0.161 Kg., habiendo sido para las hembras 0.163 Kg. y para los machos 0.158 Kg. por animal.

El promedio de aumento de toda la camada fué de 8.075 Kg. correspondiendo a las hembras un promedio de aumento total de 8.175 Kg. y para los machos el promedio de aumento fué de - 7.940 Kg.

En el Lote No. 4 Testigo, toda la camada tuvo un aumento total de 199.649 Kg., de los cuales correspondieron a las hembras 124.649 Kg. y a los machos 74.387 Kg.

El promedio de aumento de toda la camada fué de 6.420 Kg. -- mientras que el promedio de las hembras fué de 6.565 Kg., el de los machos de 6.198 Kg.

El promedio de aumento diario de toda la camada fué de 0.128 Kg., mientras que el promedio de aumento diario para las hembras fué de 0.249 Kg. para los machos fué de 0.148 Kg por día. Ver Tablas 6, 7, 8.

En todos los lotes las hembras eran de más de un parto, excepto dos del Lote No. 3; así como también todas las hembras eran híbridas, menos las dos primerizas del Lote No. 3.

Las hembras del Lote No. 1, eran Tri-Híbridas de las razas: York, Landrace y Duroc.

Las hembras del Lote No. 1, dos eran Di-Híbridas de las razas York-Duroc, y las otras dos de las razas York-Landrace-Duroc Tri-Híbridas.

De las hembras del Lote No. 3; tres eran Tri-Híbridas de las razas, York-Landrace-Duroc y una última Di-Híbrida de las razas, York-Landrace.

El Lote No 4 Testigo, estaba constituido por dos Di-Híbridas de las razas York-Landrace y las otras dos eran solamente -- York Shire.

Sí usted lector hace la observación en el Lote Testigo en cuanto a los pesos al destete en relación con los demás, notará que no hay mucha diferencia, ya que se creé huvo recuperación de peso al haber sido tratados con Hierro cuando se presentó la anemia y empezó a causar muertes. Ver Tabla No 1

Tabla No 1.- Comparativa de resultados de Hemoglobina en diferentes edades.

Lote No 1.- Tratado con Hierro Inyectado Bio-Zoo, de Laboratorios Bio-Zoo.

Número de cerdos tratados: 42

Dosis en cada uno de los tratamientos: 2 c.c. por animal.

Tratamientos: 1 día, 1 semana y 2 semanas.

Hemoglobina (antes de tratar todas las ocasiones).

1 día 10.2 gr/100 ml de sangre

1 semana 9.7 gr/100 ml de sangre

2 semanas 10.2 gr/100 ml de sangre

Lote No 2.- Tratado con hierro Inyectado Hemofer-200, de Laboratorios Pfizer.

Número de Cerdos Tratados: 40

Dosis en cada uno de los tratamientos: 2 c.c. por animal.

Tratamientos: 1 semana, 2 semanas y 3 semanas.

Hemoglobina (antes de tratar en todas las ocasiones).

1 semana 8.8 gr/100 ml de sangre

2 semanas 10.3 gr/100 ml de sangre

3 semanas 10.7 gr/100 ml de sangre

Lote No 3.- Tratado con Hierro Inyectado Porciferro, de Laboratorios Hoechst.

Número de cerdos tratados: 35

Dosis en cada uno de los tratamientos: 1 c.c. por animal.

Tratamientos: 3 días, 1 semana y 2 semanas.

Hemoglobina (antes de tratar en todas las ocasiones).

3 días 9.3 gr/100 ml de sangre

1 semana 10.8 gr/100 ml de sangre

2 semanas 9.8 gr/100 ml de sangre

Lote No. 4.- Testigo sin Tratar.

Número de cerdos: 38

Hemoglobina al primer día de nacidos, 1 semana, 2 semanas y 3 semanas.

1 día	10.4 gr/100 ml de sangre	
1 semana	8.9 gr/100 ml de sangre	
2 semanas	6.7 gr/100 ml de sangre	
3 semanas	4.2 gr/100 ml de sangre.	Anémicos

Tabla No 2.- Comparativa de diferentes pesos al nacer y pesos al destete.

Lote No. 1

Nº de Cerda	Lechones paridos	Pesos al nacer	Nº de muertes	Peso al destete	Diferencia de Kg.
1	10	11.328	- 1	103.760	92.432
2	8	8.781	= 4	35.600	27.419
3	11	15.288		139.610	124.432
4	<u>12</u>	<u>15.943</u>	<u>- 2</u>	<u>127.750</u>	<u>111.857</u>
	42	50.840	7	406.720	356.140

Lote No. 2

1	12	16.052	- 1	144.850	132.798
2	12	16.527	- 2	146.320	129.793
3	6	7.975		74.700	66.825
4	<u>10</u>	<u>13.395</u>	<u>- 1</u>	<u>128.900</u>	<u>115.505</u>
	40	53.949	4	494.770	414.931

Lote No. 3

1	9	12.028	+ 1	71.428	59.400
2	11	15.810	- 1	92.746	76.936
3	7	9.170		63.000	53.380
4	<u>8</u>	<u>11.439</u>		<u>87.650</u>	<u>76.211</u>
	35	48.447	2	314.828	266.377



Lote No. 4 (Testigo)

Nº de Cerda	Lechones paridos	Pesos al nacer	Nº de muertes	Peso al Destete	Diferencia de Kg.
1	9	11.776	≡ 2	68.420	56.644
2	11	13.893	= 4	58.400	44.607
3	7	9.922		54.780	44.607
4	<u>11</u>	<u>14.473</u>	<u>≡ 2</u>	<u>67.500</u>	<u>53.027</u>
	38	50.064	8	249.100	194.136

- Muerte causada por Manejo.

= Muerte causada por Enteritis.

≡ Muerte causada por Anemia.

Tabla No 3.- Síntesis de la Tabla (6) comparativa de la productividad de los Lotes de Lechones Testigos y Tratados con Hierro Inyectable Bio-Zoo.

	Tratados	Testigos
Número de Cerdas	4	4
Número de Lechones Nacidos	42	37
Promedio de Lechones Nacidos	10.5	9.2
Total de Kg. al Nacer	50.840	50.064
Peso Promedio al Nacer Kg.	1.448	1.363
Número de Cerdos Destetados	35	30
Promedio de Cerdos Destetados	8.7	7.5
Total Kg. al Destete	406.720	249.100
Promedio de Peso al Destete	14.4	8.3
Total Kg. Aumentados	365.880	199.036
Promedio de Aumento en Peso Kg.	10.453	6.634
Promedio de Aumento diario Kg.	0.209	0.132

Tabla 4.- Síntesis de la Tabla (7) comparativa de la productividad de los Lotes de Lechones Testigos y Tratados con hierro Inyectable Hemofer-200.

	Tratados	Testigos
Número de Cerdas	4	4
Número de Lechones Paridos	40	37
Promedio de Lechones Nacidos	10.0	9.2
Total Kg. al Nacer	56.049	50.064
Peso Promedio al Nacer Kg.	1.401	1.363
Número de Cerdos Destetados	36	30
Promedio de Cerdos Destetados	9.0	7.5
Total de Kg. al Destete	494.770	249.100
Promedio de Peso al Destete Kg.	12.3	8.3
Total Kg. Aumentados	339.721	199.036
Promedio de Peso Aumentados Kg.	9.436	6.634
Promedio de Aumento diario Kg.	0.188	0.132

Tabla No 5.- Síntesis de la Tabla (8) comparativa de la productividad de los Lechones Testigos y Tratados con Hierro Inyectable Porcífero.

	Tratados	Testigos
Número de Cerdas	4	4
Número de Lechones Nacidos	35	37
Promedio de Lechones Nacidos	8.2	9.2
Total Kg. al Nacer	84.447	50.064
Peso promedio al Nacer Kg.	1.384	1.567
Número de Cerdos Destetados	33	30
Total Kg. al Destete	314.828	249.100
Promedio de Peso al Destete Kg.	9.5	8.3
Total Kg. Aumentados	266.381	199.036
Promedio de Peso Aumentado Kg.	8.072	6.634
Promedio de Aumento Diario Kg.	0.161	0.132

## DISCUSION DE RESULTADOS

En las pruebas que se realizaron, con aplicación de diferentes tipos de Hierro Inyectable intramuscularmente, se notará que no hubo mucha diferencia de peso en los tratados, respecto a los Testigos.

+ En este experimento, no se pudo realizar ningún sistema de análisis estadístico, ya que por la distancia de la granja y la época en que se llevó a cabo, no fué posible una dirección adecuada, para así al final poder realizar algún sistema de análisis, y sacar conclusiones estadísticas.\*

Respecto a los aumentos de peso en las camadas tratadas, fué más ó menos homogéneo, en cuanto al peso que se obtuvo al nacer, y el peso al destete, de aquí se desprende de la teoría de que "Peso al Nacer, Peso al Destete", por Ejem., en el Lote No. 1, los lechones fueron tratados con Hierro Inyectable Bio-Zoo, y se tuvo un peso promedio al parto de 1.448 Kg., y al destete obtuvimos un peso promedio de 14.4 Kg., ver Tabla (6). En el Lote No. 3, tratado con Hierro Inyectable Porciferro de Hoechst, se obtuvo un peso promedio al nacer de 1.384 Kg., al destete obtuvimos un peso de 9.5 Kg.

Ahora bién, en esta discusión, podemos considerar como un factor muy importante el que los pesos del Lote No. 3, al nacer y al destete, hayan sido inferiores a los demás Lotes. X

excepto, el Testigo, a que todos los lotes estaban formados por hembras adultas, y en el Lote No. 3, dos de las marranas eran primerizas, y tampoco pudiéramos hacer un avalúo en cuanto a las marranas adultas y las primerizas, ya que en el experimento no se consideró este factor.

También, si partimos de esta base, observaremos que el Lote Testigo, estaba constituido de cerdas de más de un parto, en cambio, el peso promedio al nacer de todas las camadas fué de 1.363 Kg. peso menor que los del Lote No. 3 en que había primerizas.

En el Lote No. 1, encontramos una diferencia al destete 6.1 Kg. a favor, respecto al Lote tratado con pesos respectivos de 14.448 Kg. para el tratado y 8.3 para el testigo, y con un peso promedio de aumento diario de 0.209 Kg. para los -- tratados y 0.132 Kg. para los testigos. Ver Tabla No. 6

En el Lote No. 3 nos encontramos con una diferencia de peso al destete, en relación al testigo de 1.200 Kg. y con un peso promedio de aumento diario para el lote tratado de 0.161 Kg. para el Testigo de 0.132 Kg. Ver Tabla No. 8.

En el Lote No. 2 nos encontramos con una diferencia de pe--sos al destete de 6.0 Kg. a favor, respecto al Lote Testigo. En este mismo lote tuvimos un peso promedio de aumento dia+rio de 0.188 Kg. y en los testigos de 0.132 Kg. Ver Tabla No. 7.

Todos los pesos al nacer y al destetar, tanto machos como -  
hembras, en los Lotes Tratados, fueron superiores a los del  
lote testigo, pero debido a ésto, no cabe establecer alguna  
teoría, por la cual todos los pesos de los lotes tratados, -  
fueron superiores a los testigos, sino que más bién fué lo -  
siguiente: En el lote Testigo a las tres semanas, apareció  
la anemia, y empezó a haber bajas, por lo que hubo necesidad  
de recurrir a métodos poco prácticos, casi desconocidos, con  
el fin de evitar que se siguieran muriendo los lechones, y -  
así fue como se consiguió que ya no hubiera bajas. Por lo -  
tanto, es lógico considerar, que al cesar la fiebre provoca-  
da por la anemia, se normalizara la fisiología de los lecho-  
nes, a tal grado que, en unos hubo recuperación de pesos.

Zimmerman (16). Reporta que en experimentos realizados con  
dos sistemas de inyección de Hierro más usuales, que fueron  
intramuscular e intraperitoneal, al principio los pesos para  
los tratados intramuscularmente fueron superiores al otro -  
sistema, pero al final, no hubo diferencia significativa.

El sistema que se siguió, para ver si era posible cortar la  
fiebre causada por la anemia, fué la inyección de Hierro di-  
rectamente a la vena aorta.

Anónimo (3). Nos dice que, el uso de intensificadores a ba-  
se de Hierro en las prácticas de producción de cerdos, tienen

como resultado, una incrementación diseminada en los cerdos en lactancia.

El mayor porcentaje de mortalidad, fué debido al manejo en los Lotes Tratados, por falta de un mejor acondicionamiento en las zahurdas. En el Lote Testigo, las causas que originaron la muerte de los lechones, fué la anemia y un brote de enteritis.



## CONCLUSIONES :

Tomando a consideración las observaciones obtenidas, y las condiciones en que se llevaron a cabo cada una de las prácticas, se llegó a las siguientes conclusiones:

1.- En el Lote No. 1, tratado con Hierro Inyectado Bio-Zoo, de Laboratorios Bio-Zoo, los pesos promedios al nacer como al destete fueron más elevados, pero hay que considerar aún en este Lote, el número de lechones nacidos fué el más elevado, también estaba formado por marranas de 2 y más partos además, que no hubo ningún contratiempo, únicamente la aparición de un brote de enterítis en cuatro marranitos de una misma camada, originando su muerte, sin haberlos podido tratar. Ver Tabla No. 6.

2.- En el Lote No. 2, tratado con Hierro Inyectable Hemofer-200 de Pfizer, todo se desarrolló normalmente sin originar ningún contratiempo.

Hubo buenos pesos promedios al destete, y una lechigada muy sana.

3.- En este Lote No. 3, tratado con Hierro Inyectable Pórci ferro, de Laboratorios Hoechst, tampoco hubo contratiempo alguno, en cuanto a bajas, o enfermedades aparecidas por deficiencia de Hierro, únicamente como ya se habló en la dis-cusión, se consideró que, los bajos pesos promedios, al -

destete, fué debido a que en este Lote, hubo hembras primizas, y pesos promedios bajos al nacer.

4.- En este Lote No. 4, que fungió como Testigo, se observó que, a medida que transcurrían los días después de nacidos, los niveles de Hemoglobina descendían, llegando al punto crítico, a las tres semanas de nacidos fué cuando el nivel de Hemoglobina estaba a 4.2 gr/100 ml de sangre, los animales presentaron temperatura hasta de 40°C, originando posteriormente la muerte. Ver Tabla No. 1.

Por último podemos determinar que, cuando se trata de explotaciones modernas de marraros, en las cuales éstos tengan que estar enclaustrados, de tal manera que no tengan acceso a ninguna fuente de Hierro, será por causa de fuerza mayor, el recurrir a inyectar Hierro a todos los lechones de 1 a 15 primeros días de nacidos, que fué según esta experiencia el tiempo ó edad en que los lechones empezaron a mostrarse erizados del pelo, faltos de apetito; posteriormente sobrevino la anemia.

Según podemos observar, en los Lotes 1, 2 y 3. Ver Cuadro N° 1 los niveles de Hemoglobina persistieron normales, por lo tanto libres de contraer una enfermedad o descompensación fisiológica originada por deficiencia de Hierro; en cambio en el Lote no Tratado observamos que la baja de Hemoglobina fué paulatina hasta sobrevenir la Anemia.

III

R E S U M E N :

Este experimento se llevó a cabo a un kilómetro de la Ciudad de Tamazula, Jalisco, en una granja situada en los terrenos del Rancho denominado " Los Cantores ".

El trabajo fué iniciado a mediados de Enero de 1971, y terminado 45 días después.

El objetivo de este estudio fué llegar a determinar hasta qué grado era importante la aplicación de Hierro Inyectado en los lechones, en las primeras semanas ó días de vida; y qué influencia podría tener éste en los pesos promedios logrados al destete; así como también hasta que punto se pueden aumentar los porcentajes de cerdos al destete.

Se contó con 16 hembras al parto, los Lotes se formaron de 4 Hembras en cada uno, quedando así integrados hasta el final. Los lechones en tratamiento fueron: 42 para el primer Lote, 40 para el segundo, 35 para el tercero y 38 para el cuarto Testigo.

El Lote No. 1, fué tratado con aplicaciones de Hierro 2 c.c. cada lechón el primer día de nacido, la primer semana y la segunda semana. Los niveles de Hemoglobina se determinaron antes de cada aplicación de Hierro; se extraía una muestra a cada uno de los lechones, y una vez obtenidos los resultados, se sacaba una media aritmética para tomar como dato. Se --

encontró en el primer día de nacidos, un nivel de Hemoglobina de 10.2 gr/100 ml s., en la primer semana, 9.7 gr/100 ml s. y en la segunda semana 10.2 gr/100 ml s. (Ver cuadro No 1).

En los lotes consecuentes 2 y 3, se aplicaron 2 c.c. y 1 c. c. de Hierro Inyectado respectivamente.

La vía de aplicación fué intramuscular, en todas y cada una de las veces. La suministración hecha, fué de acuerdo con las indicaciones que marcaban cada uno de los Laboratorios. Los lechones fueron pesados automáticamente al ir naciendo, y finalmente al destete.

En los resultados finales, se observó que, los lechones tratados tuvieron pesos más bajos al destete, que los no tratados. Para determinar las causas de la diferencia de pesos en todos los lotes, no se tomó en cuenta el sexo, ni edad - de las madres o razas.

Lo más significativo en los lechones no tratados fué que hubo una mayor disposición para las enfermedades, así como - muertes causadas por Anemia.

" A P E N D I C E "

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

- 1.- ANONIMO: Feeds For Swine. Department of Animal Husbandry. College of Agriculture, published by the University of Missouri, extension, Division. Pag. 23, 53.
- 2.- ANONIMO: 1969. Hierro Inyectable Hemofer-200, Pfizer, P. v. 12 - 69.
- 3.- ANONIMO: 1960 The use of Inyectable Iron Preparations in Preventive Baby Pig Anemia. Bulletin A.H. 53 Michigan State, University.
- 4.- BUNDY, C.E. Y R.V. DIGGINS 1969. Producción Porcina, Novena - Presión. Compañía Editora Continental, S. A. Pag. 114 - 136.
- 5.- DUKES H.H. 1967 Fisiología de los Animales Domésticos. Tercera Edición.
- 6.- DUNE H.W. 1967 Enfermedades del Cerdo, Segunda Edición, Editorial Uteha, México. Pag. 38 - 46.
- 7.- DE ALBA J. 1968 Alimentación del Ganado en la América Latina, Segunda Reimpresión, Editorial Fournier, S. A. Méx. Pag. 15.
- 8.- ESCAMILLA ARCE L. 1966 El Cerdo Su Cría y Su Explotación, - Tercera Impresión. Editorial Continental. - - Pag. 118 - 119.
- 9.- HARMON, B.G. 1965 Anemia Prevention in Young Pigs. Animal - Science Department, College of Agriculture, - Swine Division AS. 623.
- 10.- HARMON B.G. ET-AL. 1965 Administering Iron to Young-Pigs. Animal Science Department College of Agriculture. Swine División As 6021.
- 11.- HARMON B.G. 1967 Anemia Prevention in Young Swine. Cooperative Extension Service. College of Agriculture. Urbana, Illinois. Animal Science Department Swine Division As. 64 Lb.

- 12.- MILLER R.E. Ph. D. ET-AL 1967 Effects Ofage of Pigand For Of Parental Iron Upon Tissue Iron Concentration, And Ham Discoloration At Slaughter. Reimpred From The Journal Of The American Veterinary, Medical Association, Vol. 150, No. 7, p.p. 735-741.
- 13.- MILLER E.E. ET-AL 1960 The use of Inyectable Iron prepara- tions in preventing baby pig, Anemia Departa- mento de Agricultura Química y Animal. Michi- gan State University A.H. 53.
- 14.- SCHALM D.V. 1964 Hematología Veterinaria. UTEHA. México. Pag. 187 - 189.
- 15.- ZIMMERMAN D.R. Y V.C. SPEER ET-AL. 1959 Inyectable, Hierro-Dex- tran And Several Oral Iron Treatments For The Prevention Of Iron Deficiency Anemia of Baby - Pigs. Reimpred From Journal Of Animal Science Vol. 18, No. 4, p.p. 1405 - 1409.
- 16.- ZIMMERMAN D.R. Y V.C. SPEER ET-AL 1960 Acomparason of Intra- muscular And Intraperitoneal Inyection Of Iron -Dextran. Reprinted From Journal Of Animal - Science, Vol. 19, No. 2.

TABLA 6.- Tabla Comparativa de Productividad del Lote No. 1  
de Lechones Tratados con Hierro Inyectable Bio-Zoo  
y Testigos

	Tratados	Testigos
Número de Cerdas	4.000	4.000
Número de Lechones Nacidos	42.000	37.000
Número de Lechones Nacidos Machos	16.000	17.000
Número de Lechones Nacidos Hembras	26.000	21.000
Promedio de Lechones Nacidos	10.500	9.200
Promedio de Lechones Nacidos Hembras	6.500	5.200
Promedio de Lechones Nacidos Machos	4.000	4.000
Total Kg. al Nacer	50.840	50.064
Peso Promedio al Nacer	1.448	1.363
Peso al Nacer Hembras Kg.	31.752	29.251
Peso al Nacer Machos Kg.	19.088	20.813
Número de Cerdos Destetados	35.000	30.000
Número de Cerdos Destetados Machos	14.000	12.000
Número de Cerdos Destetados Hembras	21.000	18.000
Promedio de Cerdos Destetados	8.700	7.500
Promedio de Cerdos Destetados Machos	3.500	3.000
Promedio de Cerdos Destetados Hembras	5.500	4.500
Total Kg. al Destete	406.720	249.100
Promedio de Peso al Destete	14.400	8.300
Peso al Destete Machos Kg.	155.845	72.780
Peso al Destete Hembras Kg.	250.845	176.100
Total de Kg. Aumentados	365.880	199.036
Promedio de Peso Aumentado Kg.	10.453	6.634
Promedio de Aumento Diario Kg.	0.209	0.132
Aumento de Peso Hembras Kg.	229.093	124.649
Aumento de Peso Machos Kg.	136.787	74.387
Promedio de Aumento Machos Kg.	9.770	6.198
Promedio de Aumento Hembras Kg.	10.909	6.565
Promedio de Aumento Diario Machos Kg.	0.195	0.148
Promedio de Aumento Diario Hembras Kg.	0.218	0.249
Porcentaje de Mortalidad	7.0 00	7.000



TABLA 7.- Tabla comparativa de Productividad del Lote No. 2  
de Lechones Tratados con Hierro Inyectable Hemofer-  
200 y Testigos.

	Tratados	Testigos
Número de Cerdas	4.000	4.000
Número de Lechones Nacidos	40.000	37.000
Número de Lechones Nacidos Machos	17.000	17.000
Número de Lechones Nacidos Hembras	23.000	21.000
Promedio de Lechones Nacidos	10.000	9.200
Promedio de Lechones Nacidos Machos	4.200	5.200
Promedio de Lechones Nacidos Hembras	5.800	4.000
Total Kg. al Nacer	56.049	50.064
Peso Promedio al Nacer	1.401	1.363
Peso al Nacer Hembras Kg.	31.997	29.251
Peso al Nacer Machos Kg.	24.052	20.813
Número de Cerdos Destetados	36.000	30.000
Número de Cerdos Destetados Machos	14.000	12.000
Número de Cerdos Destetados Hembras	22.000	18.000
Promedio de Cerdos Destetados	9.000	7.500
Promedio de Cerdos Destetados Machos	3.500	3.000
Promedio de Cerdos Destetados Hembras	5.500	4.500
Total Kg. al Destete	494.770	249.100
Promedio de Peso al Destete	12.300	8.300
Peso al Destete Machos Kg.	192.754	72.780
Peso al Destete Hembras Kg.	302.016	176.100
Total de Kg. Aumentados	339.721	199.036
Promedio de Peso Aumentado Kg.	9.436	6.634
Promedio de Aumento Diario Kg.	0.188	0.132
Aumento de Peso Machos Kg.	168.702	74.387
Aumento de Peso Hembras Kg.	171.019	124.649
Promedio de Aumento Machos Kg.	12.050	6.198
Promedio de Aumento Hembras Kg.	7.773	6.565
Promedio de Aumento Diario Machos Kg.	0.241	0.148
Promedio de Aumento Diario Hembras Kg.	0.155	0.249
Porcentaje de Mortalidad	4.000	7.000

TABLA 8.- Tabla Comparativa de Productividad del Lote No.3  
Lechones Tratados con Hierro Inyectable Porciferro  
y Testigos.

	Tratados	Testigos
Número de Cerdas	4.000	4.000
Número de Lechones Nacidos	35.000	37.000
Número de Lechones Nacidos Machos	14.000	17.000
Número de Lechones Nacidos Hembras	21.000	21.000
Promedio de Lechones Nacidos	8.200	9.200
Promedio de Lechones Nacidos Machos	3.500	5.200
Promedio de Lechones Nacidos Hembras	5.200	4.000
Total Kg. al Nacer	48.447	50.064
Peso Promedio al Nacer Kg.	1.384	1.363
Peso al Nacer Hembras Kg.	29.475	29.251
Peso al Nacer Machos Kg.	18.972	20.813
Número de Cerdos Destetados	33.000	30.000
Número de Cerdos Destetados Machos	13.000	12.000
Número de Cerdos Destetados Hembras	20.000	18.000
Promedio de Cerdos Destetados	8.200	7.500
Promedio de Cerdos Destetados Machos	3.200	3.000
Promedio de Cerdos Destetados Hembras	5.000	4.500
Total Kg. al Destete	314.828	242.100
Promedio de Peso al Destete	9.500	8.300
Peso al Destete Machos Kg.	122.203	72.780
Peso al Destete Hembras Kg.	192.625	176.100
Total Kg. Aumentados	266.381	199.036
Promedio de Peso Aumentado Kg.	8.072	6.634
Promedio de Aumento Diario KG.	0.161	0.132
Aumento de Peso Machos Kg.	103.231	74.387
Aumento de Peso Hembras Kg.	163.150	124.649
Promedio de Aumento Machos Kg.	7.940	6.198
Promedio de Aumento Hembras Kg.	8.157	6.565
Promedio de Aumento Diario Machos Kg.	0.158	0.148
Promedio de Aumento Diario Hembras Kg.	0.163	0.249
Porcentaje de Mortalidad	2.000	7.000