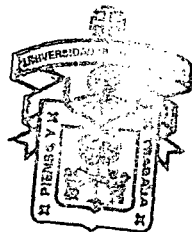


Universidad de Guadalajara

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS



CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

**DETERMINACION DE HIERRO SERICO LIBRE EN LECHONES
LACTANTES, EN EL MUNICIPIO DE JOCOTEPEC, JALISCO**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

P.M.V.Z. IGNACIO GONZALEZ SANCHEZ

DIRECTOR DE TESIS

M. V. Z. DAVID AVILA FIGUEROA

ASESOR DE TESIS

Q.F.B. YOLANDA LETICIA MARAVILLA NUÑEZ

ZAPOPAN, JAL. MAYO DE 1995

16824/016583
V1026
ex

A TI SEÑOR, EN QUIEN CREO:
POR PERMITIRME LLEGAR AL FINAL DE ESTA ETAPA.

A MIS PADRES:
POR SU APOYO INCONDICIONAL, LA
SRA. ISAURA SANCHEZ R. Y EL SR.
IGNACIO GONZALEZ G. POR HABER
SEMBRADO EN MI LA INQUIETUD Y
DESEO DE SUPERACION .

A MIS COMPAÑEROS :

SALVADOR, J.FELIX, JORGE Y MUY
ESPECIALMENTE A LOURDES, QUE -
SIN SU VALIOSA E INDISPENSABLE
AYUDA NO SERIA POSIBLE ESTE -
TRABAJO.

A VIRGINIA POR SU APOYO Y COM-
PRENSION.

A MI DIRECTOR DE TESIS:
M.V.Z. DAVID AVILA FIGUEROA, -
CON ESPECIAL GRATITUD, POR SU-
VALIOSA AYUDA PARA LA REALIZA-
CION DE MI TESIS

A MI ASESOR DE TESIS:

Q.F.B. YOLANDA L. MARAVILLA N.
MIL GRACIAS.

A MIS MAESTROS:

POR COMPARTIR SU RIQUEZA
DE ESPIRITU Y SUS CONOCI-
MIENTOS.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE
HICIERON POSIBLE LA RELIZA -
CION DE ESTE TRABAJO.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	X
INTRODUCCIÓN.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
JUSTIFICACIÓN.....	10
OBJETIVOS.....	11
MATERIAL Y MÉTODO.....	12
RESULTADOS	14
DISCUSIÓN.....	19
CONCLUSIONES	21
BIBLIOGRAFÍA.....	22

**RESUMEN** BIBLIOTECA CENTRAL

La anemia en los lechones ha sido un problema potencial desde que los porcicultores hicieron que la marrana pariera sus camadas en confinamiento negando a los lechones el acceso al hierro de la tierra. El hierro es un componente vital en la formación de la hemoglobina y comprende en proteína, aproximadamente 1/3 de los glóbulos rojos de la sangre. La hemoglobina que se encuentra en los glóbulos rojos tiene la función única de transportar el oxígeno de los pulmones a los tejidos del cuerpo para apoyar el metabolismo celular y transportar el bióxido de carbono resultante del metabolismo celular de regreso a los pulmones. Con el propósito de conocer la concentración de hierro sérico libre en lechones lactantes hijos de cerdas de primer parto y hembras de segundo y tercer parto, se muestrearon 20 lechones híbridos de las razas Hampshire, Yorkshire y Landrace; a los cuales se les tomaron 2 muestras de sangre de la vena yugular, la cual fue colocada en tubos de ensayo y mediante centrifugación fue separado el suero y con esto se efectuaron las determinaciones de hierro sérico libre mediante el equipo de Sigma, para que de esta manera obtener un promedio de las muestras analizadas con la técnica de espectrofotometría. Los valores obtenidos individualmente, tanto del Grupo I como del Grupo II, fueron analizados estadísticamente mediante la "T" de Student y en este caso no hubo diferencia significativa. No así en los muestreos realizados tanto el día cuarto de lactancia en comparación con el día 28, donde sí hubo una diferencia significativa de los datos del 99%.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años la porcicultura nacional ha sufrido cambios importantes desde el punto de vista: genético, nutricional y de salud, los costos de producción se han incrementado notablemente por lo que los criadores de cerdos se ven presionados para producir en forma más eficiente y en consecuencia la tecnología se está modificando a fin de efficientizar la actividad porcícola y alcanzar la máxima rentabilidad económica. (12)

Por lo anterior los porcicultores cada vez más adoptan mejores sistemas médicos y administrativos para llevar un control eficaz que les permita detectar errores a fin de corregirlos y minimizar las pérdidas de las explotaciones. (12)

Esta actividad se ha visto perjudicada debido a los altos costos de los insumos y por consecuencia a una difícil crisis económica agravada con la incorporación al país de grandes cantidades de carne en canal y en pie procedentes de los E.U.A. esto ha propiciado que los precios que se rigen por la oferta y la demanda se desplomen y se tenga que vender a bajo precio, e incluso en ocasiones por debajo de el costo de producción. (12)

A causa de las mismas exigencias productivas, desde que los porcicultores hicieron que las marranas parieran las camadas en confinamiento, se han presentado problemas secundarios por privación de algunos nutrientes obtenidos en forma natural y directa de la tierra como es el caso del hierro. (10,13)

Un lechón nace con un total de 40 mg. de hierro en su cuerpo, la mayoría del cual está presente en forma de componente de la hemoglobina en la sangre y en forma de hierro hepático.

Con un requerimiento diario de hierro de aproximadamente 7 mg. diarios necesarios para mantener el nivel de hemoglobina en el lechón recién nacido que está creciendo normalmente, es aparente que sin el suplemento no durarán mucho. (10)

Los primeros síntomas de carencia de hierro son debidos a trastornos de la síntesis de la hemoglobina (anemia), y a la disminución de la síntesis de las enzimas que lo contiene. Una de las causas principales de la anemia ferropénica es el aporte insuficiente de hierro en el alimento. (2,3)

Tomando en cuenta que la leche de la cerda es baja en hierro y contiene únicamente 1 mg./litro, y que el requerimiento del lechón son 7 mg./día es claro que se desarrollara una anemia ferropénica en corto plazo. (10)

Un cerdo con anemia carece de un color rosa (saludable) y la sangre luce acuosa. Los cerdos pierden apetito, llega a ser flaco e inactivo, muestra el pelo áspero y desarrolla diarrea. La respiración llega a ser pesada o forzada en un esfuerzo por obtener suficiente oxígeno de los tejidos de el cuerpo.

Un poco de ejercicio pone al cerdo exhausto tratando de obtener oxígeno, esto es ocasionado por la deficiencia de hemoglobina y oxígeno en la sangre. (2)

Un cerdo anémico nunca engorda bien y se convertirá en un enano. En los casos más severos morirá a las 3, 4 semanas de edad. Los cerdos anémicos son más susceptibles al estress y enfermedades, las cuales causan las mayores pérdidas por los efectos secundarios tales como retraso en el crecimiento, pérdida de peso y neumonía. (2,7)

Cuando hay deficiencia de hierro, el lechón no puede sintetizar la cantidad de hemoglobina adecuada. Una muestra tomada de un lechón anémico, con deficiencia de hemoglobina, tendrá menos glóbulos rojos de lo normal y estos serán más pequeños y de color más claro que los normales debido al bajo contenido de hemoglobina. por lo tanto, la anemia en los lechones es una condición de la sangre en la cual la capacidad de transportar oxígeno se ve sumamente reducida y esta condición se debe generalmente a la deficiencia de hierro. (2,3,10)

La deficiencia de hierro se desarrolla rápidamente en los lechones criados en confinamiento debido a: a) Al bajo almacenamiento corporal de hierro en el lechón recién nacido; b) Bajo contenido de hierro en el calostro y en la leche de la marrana; c) La eliminación del contacto del hierro del suelo; d) Al rápido índice de crecimiento del lechón recién nacido. Consideremos el impacto de cada una de estas causas de deficiencia de hierro que influyen negativamente en la producción. (3,10,13)

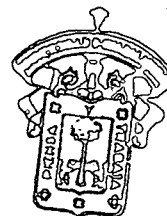
Intentos por aumentar las reservas corporales de hierro en el lechón-feto, administrando grandes cantidades de hierro a la marrana al final de la gestación, ya sea en su alimento o por medio de una inyección, no han tenido gran éxito. (13)

El lechón está equipado con un hocico con el cual puede desenterrar casi desde el momento de nacer. Por lo tanto bajo condiciones naturales pueden obtener el hierro que necesitan del suelo. Cuando el lechón es colocado en concreto o criado en confinamiento, o jaulas de parición, se le niega esta oportunidad. (10,12)

El hierro es uno de los minerales más abundantes en la naturaleza, presentándose en dos formas químicas estructurales, la forma ferrosa, más abundante en el reino mineral y la forma férrica en el reino vegetal. (10,13)

En la nutrición animal se el conoce como un mineral traza y esencial, ya que se necesita en muy pequeñas cantidades pero de forma constante, para desempeñar papeles fundamentales e importantes en los procesos fisiológicos vitales, como la respiración celular, regulación química enzimática, intercambio gaseoso a nivel pulmonar y muscular, además cumple con las siguientes propiedades:

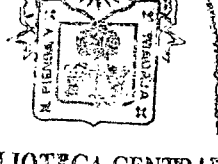
- a) Es un componente de las proteínas ferrosulfuradas que experimentan transformaciones de la forma ferrosa a la férrica, durante los procesos de catabolismo y producción de energía intracelular por la adición de los grupos ortofosfato por medio de mecanismos de óxido-reducción y transporte electrónico intramitocondrial;
- b) Es un componente de las proteínas acarreadoras de electrones (citocromos) por medio de los grupos de ferroporfirinas de organismos aeróbicos;
- c) El ion ferroso forma complejos con la porfirina y una globina para estructurar la proteína compleja hemoglobina; en cambio el ion férrico establece interacciones con la porfirina para formar la proteína hemática.



- d) El hierro se encuentra presente en la hemoglobina, mioglobina, ferritina y transferrina, siendo las dos primeras proteínas que transforman oxígeno y bióxido de carbono, en éstos el hierro permanece en estado ferroso. (6,8,9)

El hierro se absorbe con mayor facilidad en estado ferroso, pero la mayor parte del hierro de la dieta está en forma férrica. No más de una traza de hierro absorbida en el estómago, pero las secreciones gástricas disuelven al hierro y proveen un medio favorable para su reducción a la forma ferrosa. El ácido ascórbico y otras sustancias reductoras en la alimentación facilitan la conversión del hierro férrico en ferroso. El grupo hem es absorbido también y el Fe que contiene se libera en células de la mucosa. Otros factores dietéticos afectan también la disponibilidad de el hierro para su absorción, por ejemplo, el ácido fítico que se encuentra en los cereales reacciona con el hierro para formar compuestos insolubles en el intestino, lo mismo hacen los fosfatos y oxalatos. El jugo pancreático inhibe la absorción de hierro. (11)

La absorción de hierro es un proceso activo, la mayor parte de la absorción ocurre en la parte alta del intestino delgado (5)



Otras células de la mucosa pueden transportar hierro, pero el duodeno y yeyuno adyacente contiene la mayor cantidad de hierro adecuado para la absorción. Una proteína, la transferrina de la mucosa, fija el hierro en el lumen del intestino y lo transporta a través de el borde de cepillo de la mucosa. Las células de la mucosa pasan parte del hierro directamente a la sangre, pero la mayor parte de él está unido a la apoferritina. Esta proteína que se encuentra en muchos tejidos, se combina con el hierro para formar ferritina. El enlace de hierro a la ferritina en las células intestinales se pierde junto con las células cuando éstas son desechadas a la luz intestinal al final de su ciclo de vida y son excretadas junto con las heces. (5)

La apoferritina es una proteína globular constituida por 24 sub-unidades. El hierro forma una micela de hidroxifosfato férrico y, en la ferritina, las sub-unidades rodean a esta micela. La molécula de ferritina puede contener hasta 4,500 átomos de hierro. La ferritina es la principal forma de reserva de hierro en los tejidos. Las moléculas de ferritina en las membranas lisosómicas pueden agregarse en depósitos que tienen tanto como el 50% de hierro. A estos depósitos se les llama hemosiderina. 70% de hierro en el cuerpo está en la hemoglobina y el resto en la ferritina. El hierro de la ferritina está en equilibrio con el hierro plasmático. La ferritina también se encuentra en el plasma, pero la mayor parte de hierro se transporta unido a un polipéptido llamado transferrina o siderofilina. Este polipéptico tiene dos sitios de combinación con el hierro. Normalmente la transferrina tiene una saturación con hierro cercana al 35%. (5,9)

La absorción de hierro a la corriente sanguínea está aumentada cuando las reservas férricas del organismo están empobrecidas o cuando la eritropoyesis está incrementada; dicha absorción está disminuida en las condiciones opuestas. La cantidad de ferritina en las células parece estar determinada por la proporción en que el hierro entra a las células y la proporción que sale de ellas para entrar en el plasma. Cuando hay una deficiencia de hierro disminuye la cantidad de ferritina y más hierro entra a el plasma. Cuando hay una sobrecarga de hierro las reservas de ferritina son grandes y se disminuye su absorción de el intestino (5,9)

El término de bloqueo de la mucosa se ha empleado para referirse a la capacidad de la mucosa para prevenir que se absorba el exceso de hierro ingerido. (5)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Recientemente la tecnificación de la producción porcina se ha incrementado grandemente lo que ha ocasionado que las explotaciones del cerdo se efectúen cada vez más en mayor confinamiento, esto trae como consecuencia que los lechones y las hembras gestantes se vean privados de algunas de sus fuentes naturales de nutrientes, principalmente de los minerales que se tomaban en forma directa de el suelo. (10,13)

La anemia por deficiencia de hierro ocurre comúnmente en los lechones, con frecuencia de los primeros días consecutivos al nacimiento. A medida que el tamaño corporal, y el volumen sanguíneo se incrementan rápidamente en los primeros días que siguen al nacimiento, los niveles de hemoglobina se reducen debido a que las disminuyentes reservas de hierro no pueden ser restituidas adecuadamente del hierro procedente de la leche de la cerda.

La aplicación de hierro vía IM. puede provocar efectos secundarios tales como; necrosis tisular con el consecuente cambio morfológico y de coloración del tejido muscular, liberación masiva de hierro al torrente circulatorio formando depósitos de hemosiderina tisular e intoxicación del lechón ocasionando la muerte.

JUSTIFICACIÓN

La aplicación de hierro a los lechones en las explotaciones de México, se ha hecho una práctica rutinaria y costosa debido a la falta de investigación y fuentes de información sobre los niveles de hierro reales que en forma natural están presentes en el cerdo neonato.

Por lo anterior expuesto, motiva a iniciar estudios encaminados a determinar si es justificable el gasto en la aplicación de hierro y a la vez establecer un patrón en los niveles de hierro presentes en los cerdos de esta región, ya que los parámetros que maneja la bibliografía que oscilan entre 40 mg. de hierro total/lechón al nacimiento y 7 mg. de requerimiento diario, fueron establecidos en el extranjero con condiciones totalmente diferentes a las de la región estudiada y por lo tanto a la del país.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- 1.- Determinar los niveles de hierro férrico sérico libre en lechones híbridos para abasto de las razas Hampshire, Yorkshire y Landrace, durante el período de lactancia en el municipio de Jocotepec, Jalisco.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- 1.1 Establecer un parámetro de concentración de hierro sérico en lechones dentro del período de lactancia.
- 1.2 Determinar la variabilidad existente en concentración de hierro sérico al 4to. y 28° días de edad.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en una granja porcina ubicada en el municipio de Jocotepec, Jalisco. Dicho municipio se encuentra situado en la rivera de el Lago de Chapala, a una altura de 1,550 metros sobre el nivel del mar. Posee un clima semiseco en otoño-invierno y primavera seco-semicálido, sin estación invernal definida. La temperatura media anual es de 19.5°C y una precipitación media de 663 milímetros, con régimen de lluvias en los meses de Junio y Julio. La granja porcícola sujeta al estudio tiene actualmente 450 vientres, con 8 salas de maternidad y cada una de estas con 16 jaulas; se analizaron 20 cerdos híbridos de las razas Hampshire, Yorkshire y Landrace; cuyas características fueron; buena constitución física, uniformes en cuanto a tamaño y peso e hijos de cerdas de preferencia de primero, segundo y tercer parto, teniendo éstas buena aptitud lechera.

Una vez nacidos los lechones se muestrearon a razón de 5 ml. de sangre por toma, con esto se obtuvo una cantidad mínima de 2 ml. de suero, necesarios éstos para realizar el método correspondiente; se utilizó el equipo de sigma para la determinación del hierro sérico.

De cada camada parida se seleccionó un lechón, en dase a su buen estado físico, por lo que se trabajó con 20 camadas, obteniéndose un lechón por cada una de ellas a los cuales no se les administró hierro en el período de lactancia. En total se realizaron 2 muestras a cada lechón con el siguiente orden:

- 1.- Dentro de los primeros cuatro días de nacidos.
- 2.- Posteriormente a los 28 días de nacidos.

La sangre se obtuvo mediante punción en la vena yugular, una vez obtenida se depositó en tubos de ensayo perfectamente limpios y secos, evitándose la hemólisis. Se rotuló cada tubo con el número correspondiente a la cerda y se transportó en termos con suficiente hielo para mantener la temperatura estable y así evitar la hemólisis. Las muestras se procesaron mediante la técnica de espectrofotometría previo tratamiento de todo el material a utilizar con ácido clorhídrico 6N en cual eliminó todo posible residuo de hierro y a la vez evitar una posible precipitación de hierro en el material. Las pruebas se realizaron en el Departamento de Medicina Animal y Salud Pública de la División de Ciencias Veterinarias del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.

Los resultados obtenidos se analizaron mediante la prueba de "T" de Student y una prueba de Tukey para diferencia de medias.



RESULTADOS

BIBLIOTECA CENTRAL

De las 2 muestreos realizados durante la etapa de lactancia, la concentración de hierro sérico libre en los lechones fue la siguiente, para la primera toma realizada a los 4 días de nacidos la concentración media fue equivalente a 0.498 ppm., contando con una máxima de 0.66 ppm y una mínima de 0.36 ppm. El segundo muestreo realizado a los 28 días de edad de los cerditos analizados, el valor máximo es de 0.58 ppm. y el valor mínimo de 0.19 ppm. teniendo una media de concentración de 0.432 ppm. esto en el Grupo I, correspondiente a lechones hijos de hembras de primer parto. (Cuadro No. 1 Gráfica No. 1)

Para el Grupo II, correspondiente a los cerdos hijos de marranas de segundo y tercer parto, los resultados encontrados al cuarto día de edad fueron los siguientes, la concentración más alta equivalió a 0.60 ppm. y la más baja a 0.39 ppm., teniendo una media de 0.497 ppm. para la segunda toma realizada a los 28 días de nacidos los lechones, la media encontrada fue de 0.306 ppm. teniendo una concentración mínima de 0.11 y una máxima de 0.48 ppm.

A partir de los 8 días de edad de los cerdos, se les proporcionó suplemento comercial y la concentración de hierro encontrada fue de 295.5 ppm. (alimento granulado). (Cuadro No. 2, Gráfica No. 2)

Los 2 grupos sujetos al estudio fueron evaluados mediante el método estadístico de "T" de Student, en el cual no se encontró ninguna diferencia significativa en cuanto a concentraciones de hierro sérico libre entre los cerdos hijos de marranas de primer parto y los lechones hijos de hembras de segundo y tercer parto. Lo cual significa que la concentración de hierro tanto para el Grupo I, como para el Grupo II son similares. (Tabla No.1)

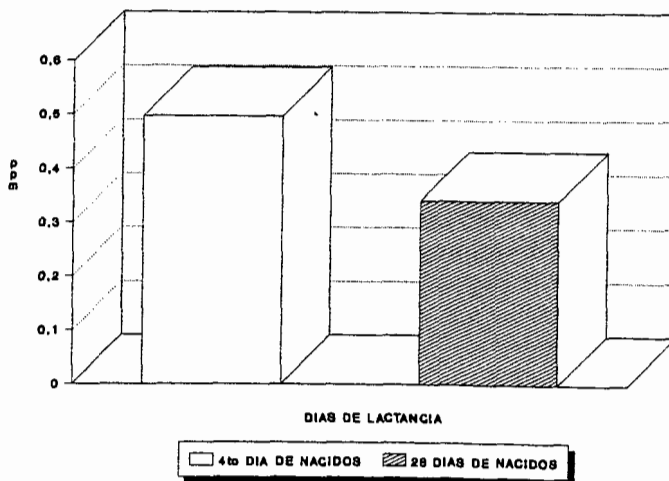
En cuanto al valor de hierro se encontró tanto al cuarto día en comparación con el día 28 de cada uno de los 2 grupos se encontró con un 99 % de confiabilidad estadísticamente comprobado ya que los valores más altos son los del día 29 para los 2 grupos.

CUADRO No. 1

**CONCENTRACIÓN DE HIERRO SÉRICO LIBRES EN
LECHONES, HIJOS DE CERDAS LACTANTES DE
PRIMER PARTO (GRUPO I).**

No. DEL LECHÓN	4to. DÍA EDAD, ppm	28 DÍAS DE NACIDOS ppm.
1	0.58	0.31
2	0.38	0.33
6	0.53	0.32
1020	0.36	0.25
1024	0.52	0.40
1080	0.66	0.19
1100	0.50	0.58
1261	0.36	0.20
1262	0.46	0.43
1265	0.63	0.41
MEDIA:	0.498	0.342

GRAFICA No. 1



CUADRO No. 2

**CONCENTRACIÓN DE HIERRO SÉRICO LIBRES EN
LECHONES LACTANTES, HIJOS DE CERDAS DE
2do. Y 3er PARTO (GRUPO II).**

No. DEL LECHÓN	4to. DÍA EDAD, ppm	28 DÍAS DE NACIDOS ppm.
184	0.43	0.36
312	0.55	0.11
723	0.50	0.30
804	0.48	0.30
905	0.46	0.48
950	0.49	0.34
976	0.60	0.15
1015	0.39	0.27
1237	0.53	0.36
1266	0.54	0.39
MEDIA:	0.497	0.306

GRAFICA No. 2

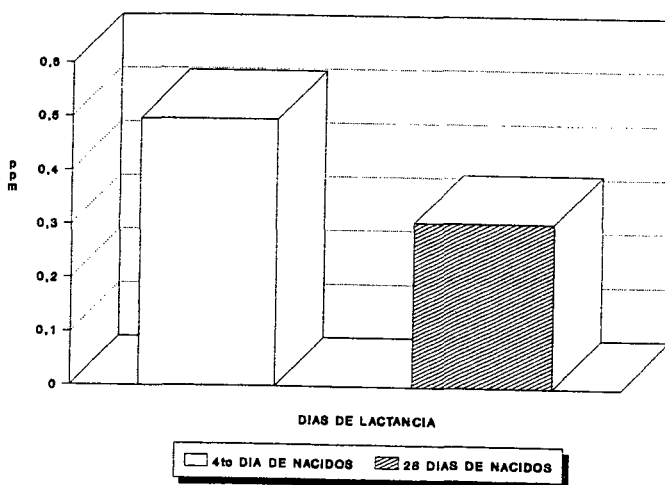


TABLA No. 1

**TABLA DE VALORES DE CONCENTRACIÓN DE
HIERRO SÉRICO EN LECHONES LACTANTES,
GRUPO I vs. GRUPO II (MEDIAS)**

	GRUPO I	GRUPO II	VALOR DE "T"
MUESTREO 1	0.4980	0.4970	2.541
MUESTREO 2	0.342	0.3060	0.705

* No hubo diferencia significativa de los resultados.

TABLA No. 2

**TABLA DE MEDIAS AL DÍA 4 Y 28 EN
LECHONES LACTANTES, EN CUANTO A LA
CONCENTRACIÓN DE HIERRO SÉRICO LIBRE**

	GRUPO I	GRUPO II	VALOR DE "T"
I (4to)	0.4980	0.4970	3.078
II (28°)	0.342	0.3060	4.800

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, evaluados mediante el método estadístico de "T" de Student fueron tanto el Grupo I como el Grupo II, similares y no mostraron ninguna diferencia significativa en la concentración de hierro sérico libre en los lechones, a pesar de que las cerdas de segundo y tercer parto normalmente producen más cantidad de leche en relación a las cerdas primerizas.

No se mostró diferencia significativa en los niveles de hierro sérico libre aunque la producción de leche sea mayor para cerdas multiparas debido a que la producción total de leche en estas aumenta pero también es un número mayor de lechones lo que ocasiona que el consumo individual sea similar a los lechones de cerdas primerizas o en ocasiones menor.

La variación individual en la concentración de hierro sérico libre de 0.66 ppm como máximo y 0.36 ppm como mínimo para el grupo I, y 0.60 como máximo y 0.69 como mínimo para el grupo II, se debe a que los cerdos de camada más pequeña (5-6) presentaron niveles más altos que los de camada numerosa (8-10).

La anemia por deficiencia de hierro en los lechones de nuestro medio es provocada por varias causas, tomando como principal factor, la mayor eficiencia y velocidad de crecimiento de las razas puras y aún más con un hibridismo bien realizado. Un lechón nace con un peso promedio de 1,250 gr. el cual con una adecuada alimentación a las cuatro semanas de vida alcanzará un peso promedio de 6,762 gr. lo que nos indica una multiplicación de su peso de 5.4 veces en solo 28 días, lo cual demanda una alta ingestión de nutrientes y de hierro principalmente, para mantener los niveles adecuados de hemoglobina.

La cantidad de hierro presente en la leche de 0.5 ppm es buena pero no lo suficiente como para mantener un índice de crecimiento tan elevado.

(10)

CONCLUSIONES

- 1.- La presencia de hierro sérico libre en los lechones muestreados al cuarto día, fue mayor comparado con los del día 28.
- 2.- Los cerdos de camada más pequeña presentaron niveles más altos de hierro sérico libre comparados con los de la camada más numerosa.
- 3.- El resultado estadístico de la valoración de hierro al día cuarto en comparación con el día 28 de lactancia, demuestra que es mayor la concentración de los valores en el día cuarto, que el día 28, esto con un grado de confiabilidad de 99%.



BIBLIOTECA CENTRAL

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- **CARDOSO L., M.L.: DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE HIERRO EN LECHE DE CERDAS LACTANTES F-2 EN JOCOTEPEC, JALISCO.** TESIS DE LICENCIATURA, FAC. DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA. U. DE G. GUADALAJARA, JAL., PP. 15-25. (1994)
- 2.- **CUNJA J.T.: SWINE FEEDING AND NUTRITION.** 1ST. ED. ACADEMIC U.S.A. (1980).
- 3.- **FLORES C.J.: PREVENCIÓN DE LA ANEMIA FERROPRIVA EN LECHONES LACTANTES UTILIZANDO HIERRO QUELATADO EN EL ALIMENTO DE LA CERDA.** TESIS DE LICENCIATURA DE LA U.N.A.M. PP. 5-8 (1980)
- 4.- **FURUNGOURI K. AND KAWABATA A.: IRON ABSORPTION BY NEONATAL PIG. INTESTINE IN VIVO.** JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE. VOL. 42 No. 6 PP. 1460-1463. (1976)
- 5.- **GANONG W.F.: FISIOLÓGÍA MÉDICA.** NOVENA EDICIÓN, EDITORIAL MANUAL MODERNO. PP. 404-406 (1986)
- 6.- **GOTH A.: FARMACOLOGÍA MÉDICA,** UNDÉCIMA EDICIÓN. EDITORIAL ACRIBIA ESPAÑA. (1985)

- 7.- KOLB E. **FISIOLOGÍA VETERINARIA**. TERCERA EDICIÓN. EDITORIAL ACRIBIA ESPAÑA. (1985)
- 8.- LEHNINGER A.L.: **ENZIMAS DE ÓXIDO-REDUCCIÓN Y TRANSPORTE ELECTRÓNICO**. BIOQUÍMICA. EDITORIAL OMEGA PP. 487-518 (1981)
- 9.- MAYES J.R. AND D.W.: **ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE UNA PROTEÍNA. BIOQUÍMICA DE HARPER**. NOVENA EDICIÓN. EDITORIAL MANUAL MODERNO PP. 586 (1984)
- 10.- MILLER E.R.; **ANEMIA EN LECHONES**. UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE MICHIGAN. PORCIRAMA VOL. XIII No. 16225-30 (1990)
- 11.- MISLEY A. AND SARKOSY P. ET AL: **SIGNIFICANCE OF METHODS OF IRON SUPPLEMENTATION IN PIG REAGING**. AL LETENYESZTES 29(3) PP. 265-274. (1980)
- 12.- PÉREZ E.R.: **BALANCE DE LA PORCICULTURA**. DESARROLLO PORCÍCOLA No. 1 PP. 7-9 (1991)
- 13.- RAMÍREZ M.P. Y FLORES C.J.: **LOS MINERALES EN LA ALIMENTACIÓN DEL CERDO**. SÍNTESIS PORCINA. VOL. 3. PP. 18-24 (1984)
- 14.- SAVIN M.A. AND COOK J.A.: **MUCOSAL IRON TRANSPORT BY RAT INTESTINE**. BLOOD. VOL. 6 No. 6 PP. 1024-1035 (1980)