

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



USO DEL TONOFOSFAN COMPUESTO COMO COADYUVANTE EN EL AUMENTO DE PESO EN LECHONES

T E S I S

PRESENTADA ANTE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P O R HECTOR LOPEZ LOPEZ

Asesor: M V.Z. Jorge López Morales

MEXICO, D. F.

1991

FALLA DE ORIGEN





Universidad Nacional
Autónoma de México



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

Resumen	1
Introducción	3
Hipótesis	7
Objetivo	7
Material y Métodos	8
Resultados	11
Discusión	16
Conclusiones	19
Gráficas	21
Literatura Citada	25

R E S U M E N

López López Héctor. Uso del Ionofosfán Compuesto como coadyuvante en el aumento de peso en lechones. (Bajo la dirección del MVZ. Jorge López Morales).

El objetivo del presente trabajo fue el de evaluar la eficacia de un reconstituyente a base de una sal de fósforo que se encuentra mezclada con 5 minerales: Cobalto, Molibdeno, Selenio, Zinc, Manganeso y una vitamina: el ácido nicotínico, que en conjunto tienen la particularidad de intervenir en un gran número de reacciones bioquímicas que suceden en el ámbito intracelular, lo cual quiere decir que pone a disposición de los sistemas fisiológicos de las células la energía aportada por los alimentos. El parámetro que se midió fue la ganancia de peso.

El experimento se realizó en la granja experimental Zapotitlán dependiente de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. para dicho ensayo se utilizaron lechones durante la etapa de lactancia (desde el nacimiento hasta los 28 días); el total de animales utilizados fue de 67.

Se dividieron en dos grupos: A y B, compuesto por 4 camadas cada uno, con un promedio de 8 lechones por camada. Dentro de cada grupo se manejó un grupo control y

los tres restantes se manejaron a dosis de 1.5, 2.5 y 3.5 ml. respectivamente de la solución conocida como Tonofosfán Compuesto.

La aplicación del producto fue por vía intramuscular los días 7, 14 y 21 de edad de los lechones, tomando el peso final a los 28 días que correspondió al destete para que finalmente se comparara con la camada control, encontrándose de acuerdo al análisis estadístico que en el grupo A hubo diferencia significativa entre cada una de las camadas con sus respectivas dosificaciones siendo la camada que ganó más peso fue aquella que recibió la dosis de 1.5 ml. del mencionado producto. Sin embargo, en el grupo B que sirvió como experimento comparativo no se encontró diferencia significativa, sin embargo al comparar entre sí los animales tratados mostraron un peso superior en comparación con la camada control.

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

Dada la problemática crisis por la cual atraviesa nuestro país en materia pecuaria, es necesario imponer programas que ayuden a mantener la balanza productora de alimentos con el crecimiento desmedido de nuestra población.

Asimismo, en la época actual, no hay duda de que el ganado porcino es uno de los principales pilares en la producción pecuaria y fuente fundamental de proteínas de origen animal. Sin embargo, la producción porcina se ha visto mermada en los últimos 10 años donde la población se ha reducido a casi la mitad (8).

Debido al gran interés tanto de los Médicos Veterinarios dedicados a la porcicultura así como de los mismos poricultores en resolver los múltiples problemas en este tipo de explotaciones, se decidió abordar uno de los más interesantes, como es el de tratar de aumentar el peso en lechones.

Cada año muere un porcentaje considerable de todos los lechones que nacen debido a diversos trastornos pero no puede decirse que todas las pérdidas se deban a enfermedades en el sentido estricto de la palabra (8,21). Las causas comprenden distintos factores de atención y cuidado que abarcan alojamiento e instalaciones (8,9).

Otras causas, son los factores prenatales como genética, fisiología, organismos patógenos y nutrición; factores postnatales que se reflejan en el bienestar de la madre y el lechón, tales como nutrición, parásitos y otros más (8,9,12).

De todos es conocido, que los lechones al nacer sufren situaciones de estrés provocadas por manejo, enfermedades ó cambios ambientales que en respuesta a estas adversidades se altera su mecanismo homeostático dando como resultado retraso en el desarrollo y pérdida de peso (4,10,16).

Cuando el lechón entra en estado de estrés ciertas funciones fisiológicas se disminuyen y otras se aceleran (16,23). Esto sucede para que el organismo restituya las reservas de los nutrimentos gastadas durante el estrés sufrido, lo cuál depende de la capacidad que tenga el lechón para convertir los alimentos ingeridos en nutrimentos celulares (10,16,23).

Parte del metabolismo entonces, se basa en las cantidades existentes de fósforo y otros minerales (10,16,23).

El fósforo es importante para el metabolismo ya que forma parte de diversos elementos que integran el organismo, por ejemplo, en los aniones fosfóricos de muchos azúcares y de todos los nucleótidos y ácidos.

nucleicos (1,3,5,15,23). También forma parte del sistema regulador del equilibrio ácido básico de la sangre y es indispensable para la actividad muscular (3,16,23).

El uso de componentes que contienen fósforo, en la práctica de la producción porcina se conoce desde hace dos décadas. Se calcula que se debe suministrar en la alimentación diaria 1 gr de fósforo por cada 25 kilogramos de peso en animales en crecimiento (5,16); donde se contribuye a un mejor desarrollo y aprovechamiento de los nutrientes, además se ha comprobado que la introducción de fósforo aumenta la capacidad de trabajo y estimula el apetito (11,16,17).

En la producción porcina se han utilizado productos a base de fósforo, pero finalmente se empleó la sal sódica del ácido dimetil-amino-metil-fenil-fosfinoso junto con otros 5 minerales esenciales (16,23), los cuales revisten vital importancia ya que el organismo no puede prescindir de ellos. Dicho preparado se conoce con el nombre de Tonofosfán Compuesto.

La acción del ácido dimetil-amino-metil-fenil-fosfinoso se complementa por medio de una serie de elementos minerales y del ácido nicotínico, una vitamina. Cada uno de sus componentes desarrolla la acción siguiente:

- Cobalto: Componente de la vitamina B₁₂. Acelera la asimilación del hierro en la molécula de hemoglobina (16,23).
- Molibdeno: Componente de diversas enzimas de flavoproteína. Se encuentra especialmente en el esqueleto pero también en el hígado y en los riñones (16,23)
- Selenio: Tiene una acción de asociación con la vitamina E que evita la distrofia muscular, así como los trastornos de crecimiento y de la fecundidad. Es incorporado rápidamente a proteínas (albúminas simples) (13,16,20,23).
- Zinc: Componente y activador de muchas enzimas, se halla relacionado con la insulina y otras hormonas. Además estimula la estructura de los tejidos epidermicos (16,23).
- Manganeso: En su propiedad de activador enzimático ejerce influencia sobre el metabolismo óseo y el proceso de reproducción. Se halla en el cuerpo en combinación fácilmente permutable (16,18,23).
- Acido Nicotínico: En su propiedad de amida del ácido nicotínico es, entre otras cosas, un componente de coenzimas de la respiración celular. La carencia de ácido nicotínico causa una alteración de las actividades enzimáticas donde el proceso de la enfermedad se caracteriza por tres grupos de

síntomas: trastornos del aparato digestivo, piel y sistema nervioso central (16,23).

Si suministramos éstos elementos al organismo en proporciones que se estimen como adecuadas se ocasiona que el metabolismo funcione a su máximo, dando así a todas las células en el menor tiempo posible los nutrientes necesarios para reponer los perdidos, con esto el lechón saldría con un peso incrementado (16,23).

En virtud de las últimas investigaciones practicadas, se estima que la acción del preparado observado en la práctica, no se debe a una sustitución de fósforo, sino a una estimulación de los mecanismos del metabolismo intermedio (16,23).

H I P O T E S I S :

Uso del Tonofosfan Compuesto (4 dimetil-2-metil-fenil-fosfinato sódico más Cobalto, Selenio, Zinc, Manganeso, Molibdeno y Acido Nicotínico), para mejorar el aumento de peso de los lechones durante la lactancia.

O B J E T I V O :

Aplicar Tonofosfan Compuesto como un aditivo que mejore el peso de los lechones.

MATERIAL Y METODOS :

El trabajo se realizó en la granja de cerdos "Zapotitlán" de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, en México, D.F., se utilizaron 8 camadas de cerdas multiparas escogidas al azar con un total de 67 lechones. Se trabajó con cruza de híbridos: Yorkshire, Landrace y Hampshire.

El material que se utilizó fue: jeringas, agujas, torundas, antisépticos y el fármaco Tonofosfan Compuesto.

El desarrollo experimental fue el siguiente:

1. Se tomaron 2 grupos ó camadas, denominándose grupo A y grupo B con 4 camadas cada uno.
2. De cada grupo se tuvo una camada control y las otras tres se manejaron a diferentes dosis.
3. Se hizo la aplicación del producto a razón de 1.5, 2.5 y 3.5 ml para las camadas 1, 2 y 3 respectivamente en los días 7, 14 y 21 de edad de los lechones.
4. Se desinfectó la tabla del cuello y se aplicó la cantidad del producto para cada una de las camadas (por vía IM) en los días anteriormente señalados.
5. Al final de la lactancia que correspondió a los 28 días de edad, se pesaron las camadas tratadas para comparar con la camada control.

Los resultados obtenidos se agruparon ó tabularon con sus totales correspondientes por columna (por subgrupos ó "dosis" y por renglones ó individuo).

El análisis estadístico se realizó mediante un análisis de varianza, donde vienen resumidos los resultados en la tabla ANDEVA (2,7,14).

Se inició el procedimiento estadístico con el planteamiento de las Hipótesis:

Ho. No hay diferencia significativa entre cada camada después del tratamiento.

Ha. Hay diferencia significativa entre cada camada después del tratamiento.

Recordando que Ho corresponde a la Hipótesis nula y Ha corresponde a la Hipótesis alternativa (7,14,24).

El estadístico de prueba se realizó mediante los siguientes valores:

$$S C_{total} = \sum_{j=1}^h \sum_{i=1}^{n_j} (X_{i,j} - \bar{X} \dots)^2$$

$$S C_{dentro} = \sum_{j=1}^h \sum_{i=1}^{n_j} (X_{i,j} - \bar{X}_j)^2 = \sum_{j=1}^h \sum_{i=1}^{n_j} X_{i,j}^2 - \sum_{j=1}^h \frac{(T \dots_j)^2}{n_j}$$

$$S C_{entre} = \sum_{j=1}^h (\bar{X} \dots_j - \bar{X} \dots)^2 = \sum_{j=1}^h T \dots_j^2 - T^2 \dots / N$$

$$1^{\text{a}} \text{ ESTIMACION } \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (x_{i,j} - \bar{x}_{\cdot j})^2}{\sum_{j=1}^k (n_j - 1)}$$

$$2^{\text{a}} \text{ ESTIMACION } \frac{n \sum_{j=1}^k (\bar{x}_{\cdot j} - \bar{x} \dots)^2}{k - 1}$$

$$G L = k - 1$$

R E S U L T A D O S

Al final del ensayo los valores obtenidos arrojaron como resultados dentro del grupo A, lo siguiente: La camada que más peso alcanzó fue la que recibió la dosis de 1.5 ml, existiendo una diferencia significativa ($P > 0.5$).

Mientras que en el grupo B no se encontró diferencia significativa.

Las tablas 1 y 3 muestran los pesos de cada una de las camadas, tanto del grupo A como del grupo B. En dichas tablas se muestran los totales que se necesitan para el análisis de varianza (ANDEVA).

En las tablas 2 y 4 explican el resultado final del análisis de varianza del grupo A y B respectivamente.

G R U P D A

TABLA 1

DOSIS (ml)	1.5	2.5	3.5		
INDIVIDUO	CONTROL	A1	A2	A3	TOTALES
1	1.70	3.50	5.00	5.70	15.90
2	2.00	3.50	5.20	6.50	17.20
3	2.80	4.20	7.00	6.60	20.60
4	4.20	4.50	7.20	7.00	22.90
5	4.40	5.50	9.00	7.60	26.50
6	4.40	5.70	9.60	8.30	28.00
7	4.50	5.70	9.60	10.00	29.80
8	5.30	6.50			11.80
9	6.10	7.60			13.70
10	7.80	7.80			15.60
11	8.10	7.90			16.00
12		8.00			8.00
TOTALES	51.30	70.60	52.50	51.70	226.20

TABLA 2

Dentro del grupo A, se encontró lo siguiente de acuerdo al análisis de varianza:

Fuente	S.C	G.L	C.M	R.V
Entre grupos	48.82	3	16.27	4.87
Dentro de grupos	110.14	33	3.34	
TOTAL	158.96	36		

Se encontró que la Fc para el grupo A fue de Ft 2.90 por lo tanto Fc es mayor que Ft que indica la diferencia significativa entre cada camada.

Por otro lado, los resultados del grupo B son los siguientes:

G R U P O B

TABLA 3

DOSIS (ml)		1.5	2.5	3.5	
INDIVIDUO	CONTROL	B1	B2	B3	TOTALES
1	5.00	6.00	4.90	2.30	18.20
2	5.50	7.30	5.20	6.50	24.50
3	5.50	7.50	6.80	7.00	26.80
4	8.00	7.50	7.40	8.20	31.10
5	8.70	7.50	8.00	10.70	34.90
6	9.20	7.50	9.10	11.00	36.80
7	9.50	8.00	9.40	11.00	37.90
8		8.10	10.50		18.60
TOTALES	51.40	59.40	61.30	56.70	228.80

TABLA 4

Resultados del análisis de varianza (ANDEVA).

Fuente	S.C	G.L	C.M	R.V
Entre grupos	2.47	3	0.82	0.19
Dentro de grupos	114.35	26	4.40	
TOTAL	116.82	29		

Se encontró que la Ft del grupo B fue la siguiente:

Ft 2.98 que por lo tanto contrastándola con RV tenemos que la Ft mayor que Fc donde indica que no hay diferencia significativa entre las camadas.

El resultado evidente fue que en todas las camadas tratadas con sus respectivas dosis mostraron un aumento de peso significativo, deduciéndose que el empleo del preparado resultó ser efectivo en comparación con el lote testigo.

D I S C U S I O N

Los minerales como componente del organismo y por ende componente imprescindible de los elementos normales de la dieta, han sido muy estudiados, poniendo de manifiesto que éstos son indispensables porque todos ellos intervienen en un gran número de reacciones bioquímicas del metabolismo intermediario a nivel de control celular donde ésta área ha tenido una historia muy breve, con muchos de los descubrimientos importantes hechos en los últimos 20 años.

Considerando los objetivos eminentemente prácticos de los trabajos efectuados para el desarrollo de Ionofosfán compositum (dimetil-amino-metil-fenil-fosfinato sódico más minerales y ácido nicotínico), es ampliamente conocido y ha sido meticulosamente estudiado por prestigiosos científicos y autores de diferentes países, con lo que en este trabajo, se busca en dicho reconstituyente una alternativa en la gama de los aditivos para aumentar el parámetro productivo de peso, en este caso con cerdos.

Al realizar el análisis de los resultados en forma global notamos que dentro de cada grupo los animales tratados mostraron un aumento de peso en general en comparación con el testigo; donde es importante hacer mención del papel primordial que juegan los minerales

dentro del organismo, sobre todo de aquellos llamados "minerales esenciales" no únicamente para el cerdo sino para todos los animales domésticos.

Algunos autores han mostrado que estimulando el metabolismo normal hay mas absorción y mejor aprovechamiento de los alimentos proporcionados (12,16,22).

Otros investigadores han reportado que la adición de cobalto a la dieta de los porcinos incrementa la tasa de crecimiento y la eficacia en la utilización del alimento (15,18).

Asimismo Tucker y Salmon demostraron que la deficiencia de Zinc conduce a un crecimiento reducido y falta de apetito, además de provocar lesiones en piel bien conocidas y relacionadas a la deficiencia de dicho mineral (18,19).

En conclusión puede decirse que en los lechones hay cambio a favor y evidentes en la utilización de Tonofosfán Compuesto (4 dimetil-amino-metil-fenil-fosfinato sódico).

Cabe mencionar que el número de animales estudiados fue pequeño y que es necesario hacer trabajos al respecto quizás más detallados, al mismo tiempo que deben tomar en cuenta otros factores con objeto de

estudio y que puedan tener interrelación alguna como lo son: raza, sexo, edad, manejo, tipo de alimentación, etc.

En este pequeño ensayo hemos podido mostrar en los lechones tratados que la inclusión de un reconstituyente como Tonofosfán Compuesto constituye un complemento aditivo que puede mejorar de alguna manera un parámetro de producción que es el aumento de peso.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se realizó el presente trabajo podemos decir que los tratamientos realizados tuvieron un efecto positivo sobre el aumento de peso en lechones, sin olvidar que a éstos animales se les administró el preparado durante la etapa de lactación.

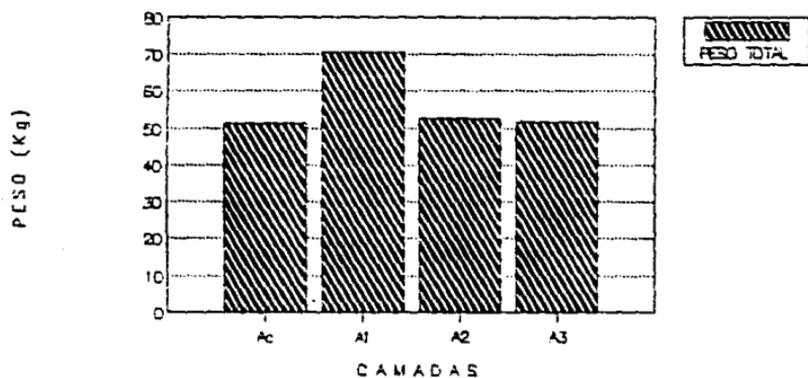
Se observó que hubo diferencias a favor en las camadas tratadas en comparación con las testigo; esto se debió a que con un metabolismo normal aunado a la administración de un reconstituyente con minerales esenciales, hay más absorción y mejor aprovechamiento de los alimentos proporcionados a los cerdos.

Por lo anterior, puede recomendarse la utilización de un reconstituyente como el Tonofosfán Compuesto, que refuerza el crecimiento en una etapa temprana de edad. Además, el desarrollo y aumento de peso de los diversos grupos de ensayo repercute netamente en favor de los animales tratados.

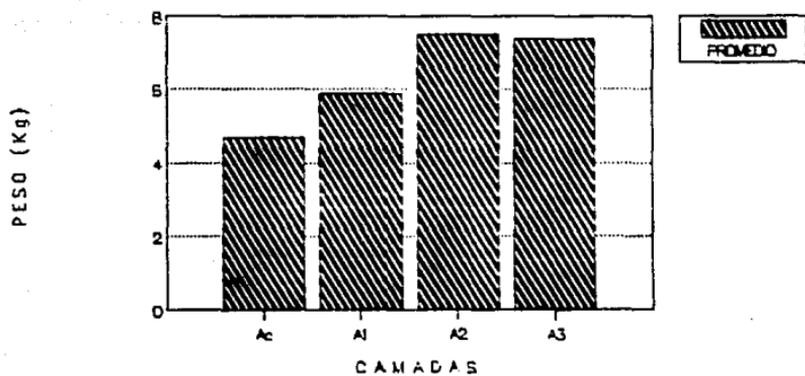
Naturalmente, que un programa con administración de Tonofosfán Compuesto puede variar en cada región y en cada granja, dependiendo de las condiciones ecológicas, prácticas de manejo, alimentación, presencia de enfermedades, etc., por lo que

es aconsejable programar su uso de acuerdo a las condiciones de cada granja.

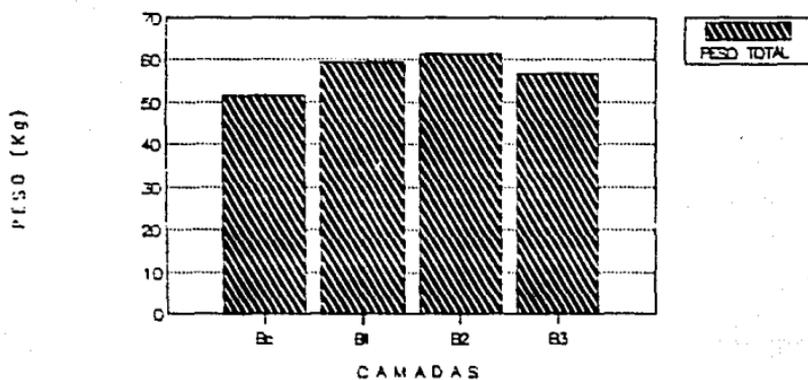
PESO TOTAL
GRUPO A



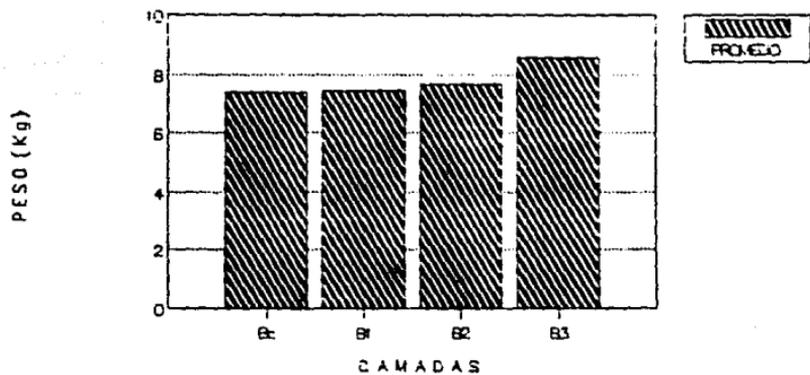
PESO PROMEDIO GRUPO A



PESO TOTAL GRUPO B



PESO PROMEDIO
GRUPO B



LITERATURA CITADA

- 1.- Aherene, F.X.: Aditivos para promoción de crecimiento en cerdos. II Simposium Internacional - Avances de la nutrición del cerdo (memorias) AMENA-AMVEC 39-57, México, D.F.
- 2.- Bhattacharya, G.K. and Johnson, R.A.: Statistical concepts and methods. John Wiles and Sons, U S A (1977).
- 3.- Bohinski, R.C.: Bioquímica. 3ª Ed. Fondo Educativo Inteamericano, S.A. México, D.F. (1978).
- 4 - Carrol, W.E.: Swine production. McGraw Hill Book Company, Inc. U S A (1956).
- 5.- Cromwell, G.L. and Stahly, T.S.: Source and partide size of phosphorus supplements on bioavallability of phosphorus for pigs. J. Anim. Sci. 65:134-139 (1987).
- 6.- Doporto, D.L. y Trujillo, C.M.E.: Análisis y perspectivas de la porcicultura. Sintesis Porcina. 15:9-14 (1986).
- 7.- Downie, N.M. and Heaath, R.W.: Métodos Estadísticos Aplicados. Herla, México, D.F. (1986).
- 8.- Dunne, H.W.: Enfermedades de Cerdo. Unión Tipográfica Editorial Hispanoamericana, México, D.F. (1972).
- 9.- Phamy, M.H. and Bernard C.: Causes of mortality in Yorkshire pigs from birth to 20 weeks of age. Can. J. Anim. Sci. 51:351-359 (1971).

- 10.- Ganong, W.: Fisiología Médica. 4ª Ed. El Manual Moderno, S.A. México. (1978).
- 11.- Gunter, K.D. and Tekin, C.: Effectiveness of calcium phosphates as mineral supplement during pig fattening. Feed Magazine Int., 27:7-9, 87. (1987).
- 12.- Klostermar, E.W. et al: Essential Minerals Mechanisms in pigs. J. Am. Sci., 112:168-170 (1970).
- 13.- Koller, L.D.: Influence of Selenium on livestock. Modern Veterinary Practice, California U S A (1981).
- 14.- Marascullo, L.A.: Statistical Methods for behavioral Science Research McGraw Hill U S A (1971).
- 15.- Noland, P.R. and Willman, J.P.: Cobalt Importance in the nourishing ration. Cornell Agric. Exp. Sta. Farm. Res. Reprint., 3:188 (1971).
- 16.- Sommer, H.: El efecto de la solución de Tonofosfán Compositum en el ganado porcino. Otsch. Tierarztl. Wschr., 79:153-159 (1978).
- 17.- Stahly, T.S.: Estimated mineral needs of swine. Porc. Japanese Seine Nutr. Tokyo, Japan. (1987).
- 18.- Sutton, A.L. and Mayrose, V.E.: Deficiency and Mineral excess repercussions in the pig. Purdue Swine day report., 26:35-36 (1974).
- 19.- Tucker, H.F. and Salmon, W.D.: Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 88:613 (1960).
- 20.- Ullrey, D.F.: Biochemical and physiological Indicators of selenium status in animals. J. Anim. Sci., 6:1712-1723 (1987).

- 21.- Uruchurtu, A. y Doporto, J.M.: Mortalidad de lechones. Estudio recapitulativo. Vet. MEX., 6:96-106 (1975).
- 22.- Van Vleet, J.F.: Current Knowledge of Selenium-Vite deficiency in domestic animal. J. Am. Vet. Med. Assoc., 12:321 (1980).
- 23.- Walser, K.: Experiencias prácticas con Tonofosfán Compositum. Deut. Tierarzt Wscr., 1:53-59 (1978).
- 24.- Wayne, W.D.: Bioestadística base para el análisis de las ciencias de la salud. 2ª Ed. LIMUSA. México, D.F. (1984).