



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFFECTO DE LA ADICION DE VITAMINA "C" EN LA  
DIETA SOBRE EL TAMAÑO DE LA CAMADA  
DE LA CERDA

T E S I S  
QUE PARA OBTENER  
EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A  
JOSE BENITO GARCIA CARMONA

Asesor: M. V. Z. FERNANDO OLGUIN ROMERO



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| RESUMEN.....                   | 1  |
| I.- INTRODUCCION .....         | 2  |
| II.- MATERIAL Y METODOS .....  | 10 |
| III.- RESULTADOS .....         | 19 |
| IV.- DISCUSION .....           | 34 |
| V.- CONCLUSION .....           | 39 |
| VI.- BIBLIOGRAFIA CITADA ..... | 40 |

RESUMEN:

Se observaron los efectos de la adición de Vitamina "C" a la dieta de cerdas gestantes y lactantes en una prueba de campo, donde se tomaron dos lotes de hembras reproductoras de las razas Duroc, York shire, Hamp shire Landrace y cruza York X Landrace. Diez primerizas y 10 de dos ó mas par - tos escogidas al azar. Los animales se subdividieron en cuatro grupos de cinco animales cada uno, la mitad se suplementó con Vitamina "C" a la dosis de 1.0 g./ animal/día y la otra mitad sirvió como testigo no suplementado.

La observación duró 145 días desde el inicio de la gestación hasta el destete.

Se observaron los siguientes parámetros con estos resultados:

|  | Grupo con Vit. "C"            | Grupo testigo                   |
|--|-------------------------------|---------------------------------|
| Ganancia de peso durante - la gestación.         | 64.932 kg. $\bar{X}$          | 55.380 kg. $\bar{X}$            |
| Ganancia de peso durante - la lactancia.         | 10.000 kg. $\bar{X}$          | -10.960 kg. $\bar{X}$ *         |
| Peso de las placentas.                           | 3.688 kg. $\bar{X}$           | 1.288 kg. $\bar{X}$             |
| Número de lechones - nacidos al parto.           | 10.1 $\bar{X}$                | 9.0 $\bar{X}$                   |
| Número de lechones - nacidos muertos.            | 0.9 $\bar{X}$                 | 0.4 $\bar{X}$                   |
| Número de lechones - con problemas gené - ticos. | 1.2 $\bar{X}$<br>(por camada) | 1.074 $\bar{X}$<br>(por camada) |
| Lechones muertos - durante la lactancia.         | 1.7 $\bar{X}$<br>(por camada) | 2.6 $\bar{X}$<br>(por camada)   |

Los resultados se analizaron mediante la prueba "T" de Student, encontrándose diferencia significativa entre los dos grupos a ( $P < 0,05$ ) en el número de lechones nacidos muertos y el número de lechones muertos durante la lactancia. Los otros parámetros no mostraron diferencia significativa estadísticamente.

Se confirman los resultados obtenidos recientemente en Irlanda (34), de que la adición de Vitamina "C" en la dieta a la dosis de 1.0 g./animal/día, resulta en camadas mas numerosas y con menor mortalidad durante la lactancia. ( 12.2% más lechones al parto y 12.1% más lechones al destete)

\*Las cerdas no suplementadas perdieron peso durante la lactancia, lo que probablemente dificultó el inicio temprano de una nueva gestación.

## I.- INTRODUCCION:

La porcicultura ha sufrido grandes desplomes económicos y descapitalización por los altos costos de producción y el bajo rendimiento de los animales (23). En la década de los 70 a los 80 se sufrió una aguda escasez de materias primas para la composición de piensos, lo que asociado a los problemas de transporte, mano de obra, intermediarismo y el contrabando de productos y subproductos de cerdo, trajo como consecuencia el envío de miles de cerdos al mercado que incluyeron animales de 50 a 60 kg. y luego marranas de vientre y vientres gestantes que trajo como consecuencia una despoblación estimada en un 50% del hato nacional (23).

Por lo expuesto anteriormente es necesario probar nuevas alternativas para repoblar el hato nacional evitando la salida de divisas por importaciones.

El éxito económico de la producción porcina, depende en gran medida del número de lechones nacidos vivos que logren sobrevivir hasta la edad del destete. Este número a su vez, está sujeto a la tasa de ovulación y de concepción así como del índice de mortalidad embrionaria, fetal y durante la lactación ( 4,6,7,16,18,29 ).

English et al (9).- Concluyen que la diferencia entre el nú -

mero de ovulos liberados y el número de lechones nacidos a término, se debe a una falla en cualquiera de los siguientes mecanismos esenciales para iniciar y terminar una gestación:

- a).- Fecundación
- b).- Sobrevivencia embrionaria
- c).- Implantación
- d).- Sobrevivencia fetal.

En la cerda, los dos ovarios liberan conjuntamente unos 15 a 25 ó mas ovulos en las 24 a 36 hrs. del inicio del ciclo estral, de los cuales son fecundados el 95% en condiciones fisiológicas favorables tras su maduración ulterior en el oviducto y siempre que el apareamiento se efectúe oportunamente. El tamaño de la camada depende mas del número de ovulos producidos y de la sobrevivencia embrionaria y fetal, que del número de ovulos fertilizados ( 4,6,7,9,11,15,21,27 ).

Hadmond (15); observó desde 1914, que había una discrepancia entre el número de cuerpos lúteos en el ovario y el número de embriones presentes en el útero de cerdas sacrificadas entre los 7 a 10 días post-coíto. En 1921 el mismo autor (15), observó que había aproximadamente un 32.6% de mortalidad embrionaria siguiendo el criterio anterior; A los 14 días de gestación Pond et al en 1960 (28); encontraron un 25% de mortalidad embrionaria y un 5 a 10% de mortalidad fetal, concluyendo que la primera constituye el factor mas importante en el tamaño de

la camada.

La implantación embrionaria ocurre en la cerda aproximadamente de los 10 a 14 días post-ovulación, durante este tiempo la capacidad uterina es crítica para permitir la anidación del número de futuros fetos que podrán desarrollarse con una placenta completa ( 4,6,7,9,11,15,16,18,27,28,29,31,33 ).

Sin embargo; algunos autores indican que la falta de capacidad uterina para el desarrollo placentario, ocurre posteriormente a los 40 días de gestación y su mortalidad rara vez sobrepasa el 10% ( 4,6,7,9,11,15,16,18,27,28,29,31,33 ).

A pesar de las consideraciones anteriores entre hembras porcinas de la misma raza y aún de la misma línea genética, se han observado diferencias considerables en el número de lechones nacidos por camada del número de ovulos liberados y el número de lechones llegados a término de la gestación: mientras que algunas cerdas paren camadas de 12 lechones; otras de constitución genética semejantes, solo paren de 6 a 8.

De lo anterior se desprende que existen en la cerda una ó varias causas que impiden en gran número de los casos que los ovulos fertilizados lleguen a convertirse en lechones viables al término de la gestación. Las causas en su mayoría se desconocen, pero se cree que las principales están relacionadas con la nutrición dentro de la época de empadre y gestación ( 4,6,15,18,19,20,21,26,29,30,31 ).

Antes de ser fecundado el ovulo se encuentra en un estado en el que su metabolismo está suspendido, no está muy claro el alcance exacto de tal represión; pero tanto la respiración como el transporte de sustancias del exterior o interior de la célula y la síntesis de proteínas A.R.N., están considerablemente reducidas no habiendo en lo absoluto síntesis de A.D.N. (8).

Con la fecundación, se produce una activación general del atargado metabolismo de la célula y da comienzo el desarrollo embrionario (8).

Varios investigadores han mostrado que el proceso de activación puede subdividirse en dos fases distintas; una multitud de cambios tempranos que ocurren durante los 60 seg. a partir del contacto ovulo-espermatozoide y una serie de cambios tardíos que comienzan 5 min. después del contacto (8).

La visión actual de los cambios que produce el proceso de la fecundación, indican que los cambios tempranos empiezan con la entrada de iones-sodio (8).

Un segundo cambio empieza aproximadamente 20 seg. incrementándose la concentración de iones-calcio en el interior celular (8).

Tres segundos después da comienzo la reacción cortical donde-



se activa la coenzima N.A.D. a su forma fosforilada N.A.D.P., ambas sustancias son formas distintas de la vitamina niacina, la conversión de una en la otra desplaza el metabolismo celular a un estado mas reductor, produciendo un gran aumento del consumo de oxígeno. Casi al mismo tiempo se libera la glucosa - 6 - fosfato deshidrogenasa desde los depósitos celulares al citoplasma, esta es una de las enzimas que se refieren en el metabolismo de los azúcares ( 8,24 ).

Los cambios tardíos empiezan 5 min. después de la fecundación, abarcan fenómenos de biosíntesis de una gran importancia para el desarrollo embrionario, aumentando la tasa de síntesis de proteína e incrementando el intercambio de iones-potasio a través de la membrana celular ( 8,24 ).

El ritmo metabólico del embrión, se puede medir por medio del consumo de oxígeno o por medio de la eliminación de bióxido de carbono " In vitro ", el ritmo metabólico aumenta poco durante las divisiones, pero se incrementa rápidamente a partir de la etapa de mórula ( 24,27 ). Los embriones de todos los mamíferos dependen para satisfacer sus necesidades de las fuentes de energía que les brinda el medio ambiente materno ( 24,27 ). Los componentes que un embrión es capaz de utilizar como fuente de energía, cambia durante el período de desarrollo.

Estudios " In vitro ", se ha visto que el ovulo recién fer -

utilizado se parece al ovocito en cuanto a su requerimiento de piruvato y oxalacetato ( 24,27 ).

El embrión de dos células es capaz de utilizar fosfoenol, piruvato y lactato a partir del estado de 8 células, la glucosa puede ser utilizada como fuente de energía ( 24,27 ).

El embrión adquiere todos los nutrientes que va necesitando - a partir de los fluídos del oviducto los primeros días, y del útero a partir de la entrada en él ( 24,27 ).

La síntesis de proteína se sabe que decrece durante la segmentación, aunque se ha visto que las proteínas se comienzan a sintetizar desde la fertilización, 5 min. después de ocurrida ésta ( 8,24,27 ).

El ritmo de síntesis de proteínas se incrementa dramáticamente a partir de la etapa de mórula, posiblemente coincidiendo con el uso de las plantillas de R.N.Am producidas en el genoma del propio embrión ( 8,24,27 ).

La Vitamina "C" forma un sistema de óxido reducción fácilmente reversible, tanto para la forma oxidada o reducida en la respiración celular ( 1,5,12,14,17,22,25 ).

La Vitamina "C" (Acido Ascórbico) se oxida fácilmente en Acido hidroascórbico participando en la hidroxilación hor -

monal (esteroides), principalmente las suprarrenales y aminoácidos aromáticos ( 1,5,12,14,17,22,25 ).

El papel desempeñado por el Acido ascórbico en el metabolismo no es el efecto ordinario al de una vitamina, en vez de actuar como cofactor de una fase enzimática particularmente como lo hacen los miembros de la familia de vitaminas del complejo B, posee la facultad de proteger la inhibición del sustrato de la enzima oxidasa del Acido-p-hidroxifenilpirúvico ( 5,12,14,17,22 ).

El Acido ascórbico interviene favoreciendo la movilización de los iones sodio-calcio al interior de la célula, facilitando el transporte activo de los mismos para incrementar la oxidación o reducción de la respiración celular; forma parte de un sistema Redox en los ciclos metabólicos de los carbohidratos, interviniendo en el ciclo de Krepps y la B. oxidación celular proporcionando la formación de gluconatos, lactatos y oxalatos, los cuales son fuente de energía para el desarrollo embrionario. Por medio de la Vitamina "C" se incrementan estos en el histótrofe uterino (leche uterina), principal nutriente del embrión en su primera fase de desarrollo antes de implantarse en el útero ( 5,12,14,25,27 ).

El Acido ascórbico favorece la eliminación de toxinas por medio de la transformación de oxalatos urinarios, los cuales se desalojan del organismo por la excreción favoreciendo la

diuresis.

El propósito del presente trabajo, fué confirmar o desechar - los resultados de los investigadores Irlandeses que indican - que con la adición de Vitamina "C" a la dieta de la cerda desde de el momento del empadre hasta el término de la lactación, - se obtienen camadas mas numerosas con menor porcentaje de morta talidad que en las cerdas testigo que no reciben la suplemen- tación de Vitamina "C" pero si la misma dieta y manejo (34).

II.-MATERIAL Y METODOS:

MATERIAL.-

- a).- Se tomaron diez cerdas multíparas de 2 ó mas partos - no gestantes escogidas al azar del ható de la Granja Experimental Porcina F.M.V.Z. de las razas Duroc, Hampshire, Landrace, York shire y cruza York X landrace.
- b).- Diez cerdas primerizas no gestantes escogidas al azar del mismo ható de la Granja Experimental Porcina F.M.V.Z. de las razas Duroc, Hampshire, Landrace, York shire y York X landrace.
- c).- Ocho toneladas de alimento para hembras gestantes.
- d).- Tres y media toneladas de alimento para hembras lactantes.
- e).- Quinientos kilos de alimento pre-iniciación para lechones lactantes.
- f).- Dos kilogramos de Vitamina "C" ( pura universal ).
- g).- Instalaciones y equipo para el alojamiento y atención de los animales durante la gestación.

**METODOS:**

Todas las cerdas se agruparon bajo un sorteo aleatorio en dos grupos; uno experimental que recibió la suplementación de Vitamina "C" en la dieta (1.0 g. por día), y otro testigo que no recibió la suplementación.

Cada grupo estuvo integrado por 10 cerdas primerizas y 10 cerdas multíparas de 2 ó mas partos según el siguiente cuadro:

" DISTRIBUCION DE LAS CERDAS PARA LLEVAR A CABO EL SIGUIENTE TRABAJO "

|   | CERDAS<br>PRIMERIZAS | CERDAS<br>MULTIPARAS | TOTAL |
|---|----------------------|----------------------|-------|
| GRUPO SUPLEMENTADO<br>CON VITAMINA "C", | 5                    | 5                    | 10    |
| GRUPO TESTIGO SIN<br>SUPLEMENTACION,    | 5                    | 5                    | 10    |

La adición de Vitamina "C" en la dieta fué la única diferencia entre los dos grupos, el manejo y procedimiento para su atención zotécnica fueron indicados por Goodwing Deker H. (10).

Las cerdas primerizas de 5 a 6 meses de edad se observaron diariamente para notar las manifestaciones de celo siendo servidas hasta el tercer celo con los sementales que proporcionó la Dirección Técnica de la Granja Experimental Porcina. Las hembras multíparas se observaron diariamente y se les dió monta a las primeras manifestaciones de celo post-destete con los mismos sementales que a las primerizas. Todas las hembras fueron servidas dos veces durante el celo a las 24 y 36 hrs. de la observación de su inicio.

Todos los animales fueron alimentados desde el inicio del trabajo con 2.5 kg. diarios del alimento de gestación que fué proporcionado por la planta de alimentos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

FORMULA DE ALIMENTACION PARA HEMBRAS GESTANTES

CON UN 18 a 20% P.C.

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| Sorgo .....               | 745.5 kg.  |
| Soya .....                | 72.5 kg.   |
| Girasol .....             | 40.0 kg.   |
| Cártamo .....             | 50.0 kg.   |
| H. Pescado .....          | 5.0 kg.    |
| Aceite .....              | 30.0 kg.   |
| Melaza .....              | 35.0 kg.   |
| Sal .....                 | 2.0 kg.    |
| Vitaminas .....           | 5.0 kg.    |
| Fórmula mineral .....     | 31.0 kg.   |
| Carbonato de calcio ..... | 3.0 kg.    |
| <hr/>                     |            |
| T O T A L.                | 1000.0 kg. |

\*\*\*\*\*



FORMULA DE VITAMINAS PARA HEMBRAS GESTANTES.-

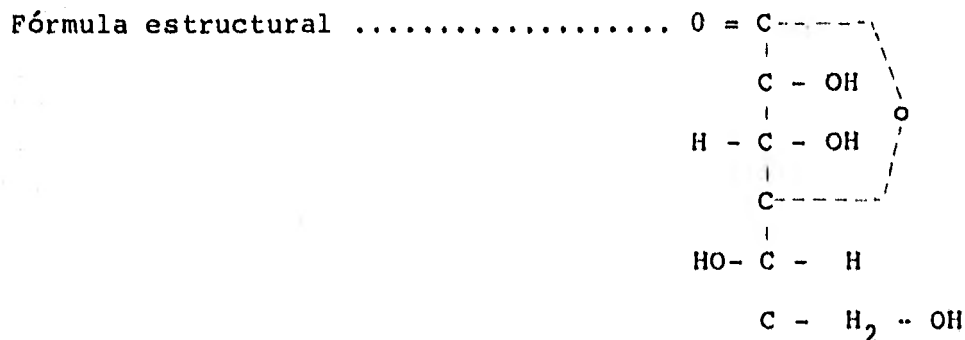
|                                       |            |      |
|---------------------------------------|------------|------|
| A.....                                | 6 000 000. | U.I. |
| D <sub>3</sub> .....                  | 1 500 000. | U.I. |
| E .....                               | 10 000.    | U.I. |
| B <sub>2</sub> .....                  | 05.        | g.   |
| B <sub>12</sub> .....                 | 15.        | mgs. |
| K .....                               | 02.        | g.   |
| Acido Pantoténico .....               | 12.        | g.   |
| Colina .....                          | 600.       | g.   |
| Biotina .....                         | 0.50       | g.   |
| Vehículo Aceite de Acemite C.B.P..... | 5 000.     | g.   |

FORMULA DE MINERALES PARA HEMBRAS GESTANTES

|                 |          |
|-----------------|----------|
| Manganeso ..... | 182.0 g. |
| Magnesio .....  | 110.0 g. |
| Zinc .....      | 268.3 g. |
| Hierro .....    | 500.0 g. |
| Cobre .....     | 48.0 g.  |
| Yodo .....      | 126.6 g. |
| Selenio .....   | .44 g.   |

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS DE LA VITAMINA "C".

Fórmula empírica .....  $C_6 H_8 O_6$



Peso molecular ..... 176.1

Descripción ..... Polvo cristalino -  
blanco amarillento.

Solubilidad ..... Fácilmente en agua -  
aproximadamente -  
30/g./100 ml,

Poco soluble en -  
alcohol, difícil -  
mente soluble en -  
glicerina, insolu -  
ble en éter y cloro -  
formo.

Punto de fusión ..... Aproximadamente -  
190° C.  
( 5,14,17,25 ).

Se llevaron a cabo los procedimientos estandarizados de la Granja Experimental Porcina para la observación de la gestación, internamiento en las salas de partos y atención de los mismos.

Durante el tiempo que duró el trabajo se hicieron las siguientes observaciones:

- a).- Comportamiento de los animales.- Este se evaluó tomando en cuenta el número de servicios, tiempo y conducta que mostró la hembra para aceptar al macho.
- b).- Consumo de alimento.
- c).- Aumento de peso durante la gestación.
- d).- Tiempo y dificultad del parto.- Este se evaluó tomando en cuenta los siguientes factores:- conducta de construcción del nido, secreción de calostro y trabajo de expulsión propiamente dicho ( según Roberts ); (32).
- e).- Peso de las placentas.
- f).- Número de animales nacidos al parto, nacidos vivos, mortinatos y con defectos genéticos.
- g).- Peso individual de las camadas al nacimiento y al destete.

Los datos anteriormente señalados, se analizaron estadística-  
mente para conocer la diferencia significativa de los resul -  
tados obtenidos con los dos grupos de animales del procedi -  
miento experimental a nivel de  $P < 0.05$  que consiste en la -  
comparación de medias mediante una prueba de "T" Student -  
( 2,13,35 ).

### III.- RESULTADOS:

En los cuadros del 1 al 6 se resumen las diferencias obtenidas de los lotes de hembras en experimentación durante las fases de servicio, gestación y lactancia se obtuvieron los siguientes resultados:

a).- Comportamiento de los animales.- Estos resultados se resumen en el cuadro No. 1

La conducta y actitud de los animales, fué semejante a la de las demás hembras que forman parte del hato reproductivo de la Granja Experimental Porcina. Los servicios fueron de acuerdo a lo estipulado en 2 servicios; a las 24 y 36 hrs. de iniciado el celo. No se observaron repeticiones a los 21 días del estro.

El diagnóstico de gestación se efectuó a los 30 días por medio del aparato de diagnóstico por ultrasonido.

A excepción de una marrana que no quedó gestante del lote suplementado con la vitamina, todas las demás resultaron positivas. El animal que resultó negativo al diagnóstico por ultrasonido fué desechado del experimento, aunque no se observó en esta cerda repetición de estro.



**Número de servicios, aceptación del macho y duración de la monta en hembras con y sin suplementación de la VITAMINA -C- en la dieta.**

|                            | Numero de hembras. | Numero de servicios para gestación. | Numero de hembras gestantes | Aceptación del macho. | Tiempo $\bar{X}$ de la monta en minutos |
|----------------------------|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|---|
| <b>Grupo testigo.</b>      |                    |                                     |                             |                       | <sup>*A</sup>                           |
| Multiparas                 | 5                  | 11                                  | 5                           | * Buena               | 10.5                                    |
| Primerizas                 | 5                  | 11                                  | 5                           | * Buena               | 12.4                                    |
| <b>Grupo experimental.</b> |                    |                                     |                             |                       | <sup>*A</sup>                           |
| Multiparas                 | 5                  | 11                                  | 5                           | * Buena               | 13.4                                    |
| Primerizas                 | 5                  | 10                                  | 4                           | * Regular             | 11.3                                    |

\* Se entiende como aceptación Buena a la respuesta de la hembra a efectos que las mismas presenten por el macho para el apareamiento sexual sin gran resistencia.

\*\* Se entiende como aceptación Regular a la respuesta de la hembra a efectos que las mismas presenten por el macho para el apareamiento sexual con poca resistencia.

\*\*\* Se entiende como aceptación Mala a una hembra que al tiempo de estar fuertemente excitada por el macho no permite el apareamiento sexual.

- La hembra se desentiende por no quedar gestante.

\* A y A - No hay diferencia significativa a el valor de  $P < 0.05$

b).- Consumo de alimento.- Los resultados obtenidos se resúmen en el cuadro No. 2

Este estuvo dentro de los estándares marcados por el N.R.C. (26); el cual fué de 2.5 kg. como promedio diario por animal por día durante la gestación.

Se observó mayor consumo de alimento en lactancia para el grupo suplementado, con un total por animal de 177.0 kg. para las multíparas y 213.751 kg. para las primerizas durante toda la lactación de 30 días, administrándose el alimento ad-líbitum con un consumo promedio de 5.9 kg. por animal en las primerizas y 7.125 kg. para las multíparas.

Con respecto al grupo testigo, los consumos por animal durante la lactancia fueron de: 174.0 kg. para multíparas y 186.0 kg. para primerizas con un promedio de 5.8 kg. por animal por día para las multíparas y 6.2 kg. para las primerizas.

Hubo una diferencia de 31.0 kg. en el grupo de multíparas y de 27.75 kg. en las primerizas que sin embargo no fué estadísticamente significativo a  $P < 0.05$ ,





**Consumo de alimento durante la gestación y lactancia, en hembras con y sin suplementación de VITAMINA -C- en la dieta.**



|                               | Numero de hembras | Consumo de alimento en gestación. | Promedio por animal | Consumo de alimento en lactancia | Promedio por animal |
|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------|
| <b>Grupo testigo. *A</b>      |                   |                                   |                     |                                  |                     |
| Multiparas                    | 5                 | 1770 000 Kg                       | 354 000 Kg          | 870 000 Kg                       | 174 000 Kg          |
| Primerizas                    | 5                 | 1750 000 Kg                       | 350 000 Kg          | 930 000 Kg                       | 186 000 Kg          |
| <b>Grupo experimental. *A</b> |                   |                                   |                     |                                  |                     |
| Multiparas                    | 5                 | 1750 000 Kg                       | 350 000 Kg          | 885 000 Kg                       | 177 000 Kg          |
| Primerizas                    | 4                 | 1400 000 Kg                       | 350 000 Kg          | 855 000 Kg                       | 213 750 Kg          |

\* Una hembra se desechó por no quedar gestante

\* A y A - No hay diferencia significativa a el valor de  $P < 0,05$

c).- Variaciones de peso de las hembras durante la experimentación. Los resultados obtenidos se resumen en el cuadro No. 3

El aumento de peso durante la gestación para el lote suplementado fué de 64.932 kg. en promedio y para el lote testigo fué de 55.880 kg. en promedio.

La diferencia de peso entre los dos grupos fué de 9.132 kg. No se marcó diferencia significativa a  $P < 0.05$ .

Las marranas que recibieron Vitamina "C" mostraron al final de la lactancia una ganancia de peso de 91.7 kg. en total, con un promedio de 10.1 kg. por cerda, mientras que las cerdas que no recibieron la suplementación de Vitamina "C" perdieron 98.7 kg. en total durante el mismo período con un promedio de pérdida de 10.96 kg. por cerda, sin embargo; esta diferencia no fué estadísticamente significativa al nivel de  $P < 0.05$



### Variaciones de peso corporal durante la gestación y lactancia en hembras con o sin suplementación de VITAMINA -C- en la dieta.

(promedio de pesos obtenidos del inicio de la gestación al internamiento en maternidad y post-destete.)

|                                | Al inicio $\bar{X}$ Kg | A los 60 días $\bar{X}$ Kg | A los 83 días $\bar{X}$ Kg | A los 107 días $\bar{X}$ Kg | Post - destete $\bar{X}$ Kg |
|--------------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>Grupo testigo. : A</b>      |                        |                            |                            |                             |                             |
| Multiparas                     | 180.400 Kg             | 185.000 Kg                 | 196.400 Kg                 | 202.600 Kg                  | 126.460 Kg                  |
| Primerizas                     | 133.000 Kg.            | 138.200 Kg                 | 147.300 Kg                 | 166.600 Kg                  | 129.500 Kg.                 |
| <b>Totales.</b>                | <b>*313.400 Kg.</b>    | <b>323.200 Kg.</b>         | <b>345.700 Kg.</b>         | <b>369.200 Kg.</b>          | <b>*255.960 Kg.</b>         |
| <b>Grupo experimental. : A</b> |                        |                            |                            |                             |                             |
| Multiparas                     | 151.000 Kg             | 148.800 Kg                 | 163.800 Kg                 | 176.132 Kg                  | 148.670 Kg                  |
| Primerizas                     | 110.800 Kg             | 132.200 Kg                 | 143.200 Kg                 | 150.600 Kg                  | 109.300 Kg                  |
| <b>Totales.</b>                | <b>*261.800 Kg.</b>    | <b>281.000 Kg.</b>         | <b>307.000 Kg.</b>         | <b>326.732 Kg.</b>          | <b>*258.170 Kg.</b>         |

\* Diferencia de pérdida de peso del inicio de la gestación con respecto al peso post-destete

Grupo testigo.  $\neq$  57.440 Kg

Grupo experimental.  $\neq$  3.630 Kg

: A y A - No hay diferencia significativa a el valor de  $P < 0,05$

d).- Tiempo y dificultad del parto.- Los resultados obtenidos se resumen en el cuadro No. 4

Se observó una diferencia considerable entre los dos lotes; para el grupo de hembras suplementadas, el trabajo de parto fué de 20:1 hrs. promedio para las tres-fases ( 32).

Para el lote testigo, el trabajo de parto duró 23:2 hrs. en promedio, con una diferencia entre los dos grupos de 3:1 hrs., lo que representa una disminución de tiempo del 13.3% para las hembras suplementadas.

Esta diferencia no fué significativa al nivel  $P < 0.05$ .

e).- Peso de las placentas.- Los resultados obtenidos se resumen en el cuadro No. 4 observándose los siguientes pesos:

Para el lote experimental suplementado fué de 33,200 kg. con un promedio de 3.688 kg. de placenta por hembra.

Para el lote testigo no suplementado fué de 24.600 kg. con un promedio de 2.46 kg. por hembra.



**Tiempo, dificultad del parto y peso de las placentas en hembras con o sin suplementación de VITAMINA -C- en la dieta.**

| Grupo testigo. :A      | Tiempo de parto en horas |                      | Dificultad *        | Peso de las placentas Total $\bar{X}$ Kg. por hembra |                          |
|------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------|--|--------------------------|
|                        | Total                    | $\bar{X}$ por hembra |                     | Total  | $\bar{X}$ Kg. por hembra |
| Multiparas /5 hembras  | 47                       | 9.4                  | Normal              | 11.200   | 2.240                    |
| Primerizas /5 hembras  | 69                       | 13.4                 | Normal              | 15.400   | 3.180                    |
| <b>Total general.</b>  | <b>116</b>               | <b>23.2</b>          | <b>Poco elevada</b> | <b>27.100</b>  | <b>5.420</b>             |
| Grupo experimental. :A | Tiempo de parto en horas |                      | Dificultad *        | Peso de las placentas Total $\bar{X}$ Kg. por hembra |                          |
|                        | Total                    | $\bar{X}$ por hembra |                     | Total  | $\bar{X}$ Kg. por hembra |
| Multiparas /5 hembras  | 40                       | 8.1                  | Normal              | 15.700   | 3.140                    |
| Primerizas /4 hembras  | 48                       | 12.0                 | Normal              | 17.500   | 3.500                    |
| <b>Total general.</b>  | <b>88</b>                | <b>20.1</b>          | <b>Normal</b>       | <b>33.200</b>  | <b>6.640</b>             |

136

\* Según Roberts S.J. Veterinary Obstetrics and Genital Diseases (1977). La duración promedio de las tres fases del parto es aproximadamente de 4 a 20 horas teniendo la fase de expulsión de productos una duración promedio de 2 a 6 horas. De acuerdo a estos dos parámetros se evaluó la dificultad de los partos en "Normal", alta y baja.



: A y A. No hay diferencia significativa a el valor de  $P < 0.05$

La diferencia fué de 1.228 kg., lo que representa un mayor peso de 4.8% en las placentas de las cerdas suplementadas.

El estudio estadístico reveló que esta diferencia no fué significativa al nivel  $P < 0.05$ .

Se observó sistemáticamente que las placentas de las cerdas tratadas con Vitamina "C", tenían una consistencia mas firme y con menor hemorragias.

f).- Número de lechones nacidos al parto, nacidos muertos, con problemas genéticos y muertos durante la lactancia. Los resultados obtenidos se resumen en el cuadro No. 5

En el grupo experimental suplementado se obtuvieron 91 lechones al parto de 9 hembras, con un promedio de 10.1 lechones por hembra.

Con el grupo testigo no suplementado se obtuvieron 90 lechones al parto de 10 hembras con un promedio de 9 lechones por hembra. Sin embargo el análisis estadístico revela que no hubo diferencia significativa a  $P < 0,05$

En el grupo suplementado con Vitamina "C" se observaron lechones nacidos muertos, con un promedio de

0.9 por parto, lo que representa un 0.98% de mortinatos.

En el grupo testigo no suplementado nacieron 4 lechones muertos, con un promedio por parto de 0.4 lo que representa un 0.44% de mortinatos.

El estudio estadístico reveló que si hubo diferencia significativa a  $P < 0.05$ , entre ambos grupos.

Se obtuvieron 11 lechones con problemas genéticos en el grupo experimental suplementado con un promedio de 1.2 por hembra.

En el grupo testigo no suplementado se obtuvieron 19 lechones con problemas genéticos con un promedio de 1.9 lechones por hembra. Se observó atresia anal con mayor incidencia en las hembras primerizas, tanto en un grupo como en el otro, ya que uno de los sementales transfería el carácter genéticamente con lo cual no se puede establecer un criterio definitivo al efecto de la Vitamina "C" en este parámetro, No observándose diferencia significativa entre los grupos a  $P < 0.05$

En el grupo suplementado con Vitamina "C" hubo lechones muertos durante la lactancia, con un promedio de -



**Número de lechones nacidos al parto, nacidos muertos, con problemas congénitos y muertos durante la lactacia; de hembras con o sin suplementación de VITAMINA -C- en la dieta.**

|                            | Numero de lechones nacidos al parto. | Lechones nacidos muertos | Lechones con problemas genéticos | Lechones muertos en lactancia. | Porcentaje de mortalidad. |
|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| <b>Grupo testigo.</b>      | * A                                  | * A                      | * A                              | * A                            |                           |
| Multiparas /5hembras       | 54                                   | 3                        | 7                                | 9                              | 17.6%                     |
| Primerizas /5hembras       | 36                                   | 1                        | 12                               | 17                             | 50.0%                     |
| <b>Total.</b>              | <b>90</b>                            | <b>4</b>                 | <b>19</b>                        | <b>26</b>                      | <b>30.58%</b>             |
| Promedio por parto         | 9                                    | 0.4                      | 1.9                              | 2.6                            |                           |
| <b>Grupo experimental.</b> | * A                                  | * B                      | * A                              | * B                            |                           |
| Multiparas /5hembras       | 47                                   | 4                        | 5                                | 8                              | 18.18%                    |
| Primerizas /4hembras       | 44                                   | 5                        | 6                                | 8                              | 19.51%                    |
| <b>Total.</b>              | <b>91</b>                            | <b>9</b>                 | <b>11</b>                        | <b>16</b>                      | <b>18.82%</b>             |
| Promedio por parto         | 10.1                                 | 0.9                      | 1.2                              | 1.7                            |                           |

\* A y A - No hay diferencia significativa a el valor de  $P < 0,05$

\* A y B - Si hay diferencia significativa a el valor de  $P < 0,05$



1.7 de lechones muertos por camada y un porcentaje de mortalidad de 2.07% por camada. Lo que representa una mortalidad por grupo del 18.63%

Para el grupo testigo no suplementado se obtuvieron - 26 lechones muertos durante la lactancia, con un promedio de 2.6 por camada y un porcentaje de mortalidad de 3.02% por camada. Lo que representa una mortalidad por grupo del 30.23%

Esta diferencia fué estadísticamente significativa a  $P < 0.05$

g).- Peso individual de la camada al nacimiento y al destete,- Los resultados obtenidos se resumen en el cuadro No. 6

Los pesos de los lechones de las cerdas suplementadas con Vitamina "C" fueron mayores al nacimiento, con un peso de 119,510 kg. en total, y con un promedio de 13,278 kg. por camada.

En contraste con el grupo testigo no suplementado en el que hubo un peso total de 122,550 kg. y con un promedio de peso por camada de 12,255 kg.

Esta diferencia, representa un aumento de peso de 8.34% más para los lechones del grupo experimental suplementado con Vitamina "C"

El estudio estadístico reveló que no hay diferencia significativa entre ambos grupos a  $P < 0.05$

Se obtuvieron los siguientes pesos de las camadas al destete, para el grupo experimental suplementado con Vitamina "C" un peso total de 446.550 kg. (de 9 camadas). Con un promedio por camada de 49.616 kg.

Para el grupo testigo no suplementado con un peso total de 380.350 kg. con un promedio por camada de 38.035 kg.

La diferencia fué de 11.581 kg. por camada a favor del grupo de lechones de madres suplementadas, lo que representa una diferencia del 17.40% más de peso a los 30 días de edad.

El estudio estadístico reveló que no hay diferencia significativa entre los dos grupos.

La ganancia diaria de peso por camada fué de:

Para el lote experimental suplementado con Vitamina "C"

7.442 kg., Para el lote testigo no suplementado, -  
6.355 kg.

El promedio de ganancia diaria por animal fué de:

Para el grupo experimental suplementado con Vitamina -  
"C" 1.271 kg. y para el grupo testigo 0.889 kg. Obseg  
vándose una diferencia de 0.382 kg.

El estudio estadístico reveló que no hay diferencia -  
significativa a  $P < 0.05$ .



**Peso de la camada al nacimiento y al destete en hembras con o sin suplementación de VITAMINA -C- en la dieta.**

|   | Peso de la camada al nacimiento. | Peso de la camada al destete. | Ganancia diaria kg / camada.* |
|---|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Grupo testigo. <sup>A</sup></b>      |                                  |                               |                               |
| Multiparas / 5 hembras.                 | 69.800 Kg.                       | 206.750 Kg.                   | 6.89                          |
| Primerizas / 5 hembras.                 | 62.750 Kg.                       | 174.600 Kg.                   | 5.82                          |
| <b>Total</b>                            | <b>122.550 Kg.</b>               | <b>381.350 Kg.</b>            | <b>12.71</b>                  |
| <b>Promedio</b>                         | <b>12.255 Kg.</b>                | <b>38.135 Kg.</b>             |                               |
| <b>Grupo experimental. <sup>A</sup></b> |                                  |                               |                               |
| Multiparas / 5 hembras                  | 68.610 Kg                        | 223.350 Kg.                   | 7.446                         |
| Primerizas / 4 hembras.                 | 62.900 Kg.                       | 223.200 Kg.                   | 7.440                         |
| <b>Total</b>                            | <b>** 119.510 Kg.</b>            | <b>446.550 Kg.</b>            | <b>14.885</b>                 |
| <b>Promedio</b>                         | <b>13.278 Kg.</b>                | <b>49.611 Kg.</b>             |                               |

\* Lactación con una duración de 30 días

\*\* Son 9 camadas ya que se desechó una hembra por no quedar gestante

<sup>A</sup> A v A - No hay diferencia significativa a el valor de  $P < 0.05$

#### IV.- DISCUSION:

Los resultados de este trabajo confirman los obtenidos por Walker et al (34), en el sentido de que la adición de 1.0-g. de Vitamina "C" por animal por día en la dieta de cerdas gestantes y lactantes, resulta la obtención de camadas más numerosas y con menor mortalidad al parto y al destete.

Una de las cerdas suplementadas con Vitamina "C" no quedó gestante según la prueba del aparato de ultrasonido y fué desechada; esto no puede atribuírse como efecto de la adición de la Vitamina "C" a la dieta diaria, ya que se sospecha que en la granja existe el síndrome de infertilidad, muerte embrionaria, momificación y mortinatos por infección viral en cerdas primerizas.

El consumo de alimento de las cerdas fué controlado a 2.5 kg. por animal por día durante toda la gestación y se permitió el consumo ad-libitum durante la lactancia, observando que hubo un aparente estímulo para consumir mas alimento por parte de las cerdas suplementadas, sin embargo el estudio estadístico revoló que no hubo diferencia significativa. Durante la conducción del trabajo se observó que las cerdas consumían el alimento con gran avidez cuando se les mezclaba la Vitamina "C".

Tal vez una de las observaciones más importantes en este

trabajo fué el hecho de que las hembras tanto primerizas - como multíparas que recibieron la suplementación de Vita - mina "C", aumentaron de peso durante la gestación y la lac - tancia a razón de 569.0 g. por animal por día durante la - gestación, y 330.0 g. por animal por día durante la lactan - cia, resultando una ganancia promedio por grupo de 10.1 kg. por animal. Esto podría explicarse por el mayor consumo de - alimento (26.75 kg. más).

Las cerdas no suplementadas aumentaron de peso durante la - gestación a un ritmo de 490.0 g. por animal por día, obser - vándose durante la lactancia una pérdida de peso a razón de 515.0 g. por animal por día, que resultó en una pérdida pro - medio de 10.9 kg. por animal en todo el experimento. Estas - cerdas probablemente quedaron en condiciones menos favora - bles para volver al ciclo estral normal post-destete e - iniciar una nueva gestación.

Varios autores han señalado la influencia desisiva que tie - ne la pérdida de peso durante la lactancia sobre la presen - tación del celo post-destete ( 1,6,7,9,10,11,20,29,31 ).

Si este trabajo se hubiera prolongado a observar bajo las - mismas condiciones una segunda y tercera gestación, estos - efectos de la suplementación de Vitamina "C" probablemente - serían más marcados.

Se observó una diferencia notable en el tiempo de trabajo - del parto que tuvieron las cerdas suplementadas con Vitamina "C" y las cerdas testigos no suplementadas. ( 3.1 hrs. menos en las cerdas que tuvieron la suplementación de Vitamina "C"). Aunque el rango de tiempo en todos los animales - estuvo dentro de los límites normales que señala Roberts - (32), y que incluye desde la conducta de preparación del - nido, secreción de calostro y la expulsión de los lechones.

English et al (9), señalan que una causa importante de - lechones mortinatos es la ruptura prematura del cordón um - bilical y hemorragias placentarias antes de la expulsión de los productos. En este trabajo se observó que los cordones - umbilicales y las placentas de las cerdas suplementadas con Vitamina "C", eran de consistencia más firme y menos hemo - rrágicas que las de las cerdas no suplementadas.

Por otro lado, se sabe que uno de los factores dentro de - los efectos de la Vitamina "C" es aumentar la consistencia - y firmeza del cemento intracelular de la sustancia fibrilar del estroma del tejido conjuntivo y de la colágena ( 5,12, - 14,17,22,25 ). De cualquier modo; la observación de la fir - meza en la consistencia y el número de hemorragias de las - placentas, puede ser subjetiva y deberá emplearse otra me - todología diferente a la mera apreciación visual y táctil.

El número de lechones nacidos vivos al parto con un pro -

medio de 10.1 lechones por hembra en el grupo suplementado contra 9.0 del grupo testigo, no fué estadísticamente significativo; en cambio el número de lechones nacidos muertos si fué estadísticamente significativo a  $P < 0.05$ , nueve mortinatos en el grupo suplementado con Vitamina "C", contra cuatro del grupo testigo no suplementado. Esta diferencia pudiera tal vez explicarse si se admite que la Vitamina "C" reduce la mortalidad embrionaria reflejándose en un mayor número de lechones al parto, pero con la dificultad de la falta de espacio intrauterino que trae como consecuencia un aumento en el número de mortinatos. De cualquier modo se obtuvieron 12.2% más de lechones por camada de las cerdas suplementadas con Vitamina "C" (7,15,27,28,29,31 ).

Ya se señaló anteriormente, que hubo una alta incidencia de animales con problemas genéticos tanto en un grupo como en otro, pero que esto fué debido a que uno de los sementales utilizado para cargar a las hembras transfería el carácter recesivo de atresia anal. Este hecho se puso de manifiesto después de que las hembras del experimento se encontraban gestantes.

El peso de los lechones al nacimiento y al final de la lactancia, fué siempre mayor para los animales de cerdas suplementadas con Vitamina "C", pero el estudio estadístico no reveló diferencia significativa a (  $P < 0.05$  ),



La mortalidad de los lechones durante la lactancia fué - notablemente diferente entre los dos grupos, con un porcentaje de mortalidad del 30.23% para el grupo testigo y del 18.63% para el grupo suplementado con Vitamina "C". Se podría pensar que las cerdas suplementadas proporcionan una leche de mejor calidad. La presencia de Vitamina "C" en la leche podría disminuir la hipoglisemia de los lechones lactantes por su efecto energético, brindando con esto una mejor ganancia de peso y de desarrollo de los lechones; al mostrar una mayor ganancia de peso y mejores condiciones físicas estos animales soportan mas fácilmente el trauma de ser separados de la madre al ser sometidos al nuevo manejo para cumplir totalmente su ciclo productivo.

Se sabe que la flora intestinal del cerdo puede sintetizar Vitamina "C" e incluso el N.R.C. ( folleto No. 2 de 1973 ) no recomienda la adición de Vitamina "C" a la dieta (28).

Esto podría explicar en parte la no significancia entre los valores medios del estudio estadístico a  $P < 0.05$ .

V.- CONCLUSION:

Los resultados obtenidos en este trabajo confirman lo --  
establecido por Walker y colaboradores (36) en Irlanda;--  
que con la adición de 1.0 g. diario por animal por día de  
Vitamina "C" a la dieta de cerdas gestantes y lactantes -  
Resulta en la obtención de camadas más numerosas y con -  
menor porcentaje de mortalidad de lechones al destete.

— La experiencia obtenida en este trabajo mostró que se -  
puede obtener un 12.2% más de lechones al parto y 12.1% -  
mas al destete en cerdas suplementadas con 1.0 g. de Vita  
mina "C" en la dieta diaria durante la gestación y lactan  
cia.

BIBLIOGRAFIA CITADA:

- 1o.- Behm, B. und Dresler, E.: Vitaminas en la Nutrición Animal. Traducción del Alemán al Español; por los Laboratorios Roche de México (1981).
- 2o.- Bancroff, H.: Introducción a la Bioestadística. Séptima edición. Buenos Aires; 7: 87-102 (1971).
- 3o.- Buitrago, J.A.; Gómez, G.: Prácticas de manejo de la cerda lactante y sus lechones. Centro Internacional de Agricultura Tropical; Cíat. Cali-Colombia (1978).
- 4o.- Cutker, J.R.P.; Hartgen and A.D. Leman.: Reproductive System in Disease of Swine; 5.th ed. Edited by A.D. Leman the Iowa U. Press (1981).
- 5o.- Counsell, J.N.; Hornig, D.H.: Vitamin "C" Ascorbic Acid. Applied Science Publishers. London and New. Jersey: 1-17 (1981).
- 6o.- Cole, D.J.A.: Pig production. Lecturer Animal Production. Department and Agriculture. Filmset and Printed in England by page - Bros LTD. Norwich. London Butterworths. 3: 225-357 (1972).
- 7o.- Darlymple, J.R.; King J.: Factors Affecting Fertillity in Sow and Gitts, Ontario Misistry of Agriculture and Food. Agdex 440: 35 (1973).
- 8o.- Epel, D.: El Proceso de la Fecundación. Revista Scientific of América ( ed. en español ). Número 16: 63-74. Enero (1978).
- 9o.- English, P.R.; William, J.S.: La Cerda; como mejorar su productividad. Manual moderno: 88-213 (1981).
- 10o.- Goodwing, D.H.: Approved Practices in Swine Production. Managing the Breeding Herd. Printed in Hutchinson Educational LTD. London England: 32-107 (1979).
- 11o.- Geoffrey, H.A.: Obstetricia Veterinaria de Wright, tercera edición. Interamericana 2 : 30-438 (1969).
- 12o.- Goodman, L.; Gilman, A.: Bases Farmacológicas de la Terapéutica quinta edición, Interamericana 77: 1318-1321 (1978).
- 13o.- García, P.A.: Elementos de Métodos Estadísticos; Temas Universitarios U.N.A.M. Sexta edición. Dirección General de Publicaciones. 4: 204-327 (1972).

- 14o.- Hoffman, F.: Compendio de Vitaminas. La Roche & Cía, S.A. Basi -  
lea, Suiza; Roche de México: 81-86 (1970).
- 15o.- Hadmond, J; Further.: Observations on the Factors Conrolling -  
Fertility and Fetal Artrophy. J. Agrisci England: 11: 337-366 -  
(1921).
- 16o.- Howard, W.D.: Enfermedades del Cerdo. Traducción de la Segunda -  
edición en inglés al español por el Dr. Pérez J. Hispanoaméri -  
cana. 3: 70-78 (1967).
- 17o.- Lenhninger, A.: Short Course in Biochemistry the Jonus Hopkins -  
University School of Medicine. 3 th ed. Worth Publisher Inc. New  
York. 8: 135-211 (1979).
- 18o.- Leman, A.D.: Disease of Swine. National Disease Center Ames -  
U.S.A. Fifthe edition. The Iowa State University Press. Ames -  
Iowa. 114-122 (1981).
- 19o.- Linder, H.: Tendencias Europeas en la Formulación y Suplementa -  
ción de piensos para aves de corral y cerdos. Nippon Roche KK. -  
Tokio. Roche de México S.A. (1978).
- 20o.- Michel, E.J.; Montemayor, P.: Problemas Causados por Deficien -  
cias Nutricionales Durante la Gestación. Curso Interamericano -  
sobre Problemas de la Reproducción en Cerdos; E.N.E.P.C/I.N.I.P.  
/A.L.V.E.C. (1979).
- 21o.- Mc, Donald.: Reproducción y Endocrinología Veterinaria. Segunda -  
edición. Interamericana. 3: 326-332, 376-381 (1978).
- 22o.- Meyer, J.L.: Veterinary Pharmacology and Therapeutics. 5 and -  
edition. The Iowa State Colleg Press. Ames Iowa. 43: 724-726 -  
(1980).
- 23o.- Maya, M.J.: Porcicultura; El Pato fec de la Producción Pecuaria  
Agrisíntesis. Vol. 13 Núm. 21: 40-46 (1982).
- 24o.- Newth, R.D.: Animal Growth and Development. University of Gla -  
gow, Edward Arnold Publishers LTD, London 6: 46-62 (1976).
- 25o.- Nobile, S; Woodhill, M.J.: Vitamin "C", 'The Mysterious Redox- -  
System A Trigger of Life. Published in the U.K. and Europe by -  
MTP. Press limited. Falcon House, Lancaster; England 3: 11-26 -  
(1981).

- 26o.- Nutrient Requeriments of Domestic Animals. Nutrient Requeriments of Swine. Eighth Revised editiod. National Academy of Sciences.- Washington D.C. (1979).
- 27o.- Patten, B.M.: Embryology of the pig. Me Graw Hill. New York - (1980).
- 28o.- Pond, W.G.S., Roberts, J.A.: Late Embryonic Mortality and Stillbriths in three Breeds of Swine. J. Anim. Sci. 19: 88-886 - (1960).
- 29o.- Pond, W. G.S., Maner, S.H.; Produccion de Cerdos en Clima Tem - plado y Tropicales. Traducido del Inglés por; V.M.B. Ducar M.P.- Acribia 5: 91-105 (1976).
- 30o.- Pons, M.J.: Porcicultura; Manual del Criador de Cerdos. Rev. - Nueva Agricultura. Barcelona España 99-186 (1965).
- 31o.- Rudolff, N, Seidel, H.: Enfermedades del Cerdo. Universidad - Karak Marx. Leipzig. Traducido al Español por: Romero M.J., 2o- edición. Acribia. Zaragoza. España 6: 189-343 (1974 ).
- 32o.- Roberts, S.J.: Veterinary Obstetric and Genital Disease. Publi - shed by the Author. Itaca; New York. 36-98 (1971).
- 33o.- Vatti, G.: Ginecología y Obstetricia Veterinaria. Tercera Edi - ción, Unión Tipográfica; Hispanoamericana México 4: 115-117 - (1969).
- 34o.- Walker, N.: Vitamin "C" in Late Pregnancy May Reduce Bonhman - Mortality. Irish Farmers J. Oct. 4: 44-45 (1980).
- 35o.- Wayne, W.D.: Bases para el Análisis de las Ciencias de la Salud; Métodos Cuantitativos de la Universidad de Georgia. Primera Edi - ción Limusa. 7: 193--234.