

---

---

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

---

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS Y AGROPECUARIAS  
DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS



**LOS CAMBIOS DE PESO VIVO DE LAS CERDAS  
EN LA LACTANCIA  
DE 28 DIAS BAJO 3 SISTEMAS DE ALIMENTACION**

---

**TESIS PARA OBTENER  
EL TITULO DE**

**MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A :**

**P.M.V.Z. DAVID RUBALCAVA RUBALCAVA**

**DIRECTOR DE TESIS**

**M.V.Z. DAVID AVILA FIGUEROA**

**LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JALISCO, MARZO DE 1997**

---

## DEDICATORIAS

### **A mi Padre + :**

Por haberme brindado todo su apoyo.

### **A Dios :**

Porque siempre esta a mi lado en los momentos mas dificiles y con su ayuda he podido lograr lo que soy.

### **A mi Madre:**

Por que siempre me ha apoyado y me ha sabido llevar por el buen camino.

### **A mis Hijos:**

Por haberme brindado todo su apoyo y entusiasmo en la realización de este trabajo y en mi vida general con el mas grande cariño.

### **A mi Asesor de Tesis:**

M.V.Z David Avila Figeroa  
Por su apoyo confianza y amistad que sin ello nunca hubiera podido lograr este trabajo.

### **A una Amiga:**

Porque siempre estuvo conmigo apoyándome.

# CONTENIDO

	PAGINA
RESUMEN.....	D
INTRODUCCION.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
JUSTIFICACION.....	7
HIPOTESIS.....	8
OBJETIVOS.....	9
MATERIAL Y METODOS.....	10
RESULTADOS.....	11
DISCUSION.....	17
CONCLUSIONES.....	18
BIBLIOGRAFIA.....	19

## RESUMEN

Actualmente, la cría del cerdo representa una opción importante para el abasto de alimento al hombre, de tal manera que es de vital importancia el optimizar el uso de los recursos y las técnicas, para lograr los mejores resultados en la explotación del cerdo y esto dependerá en gran porcentaje de un buen manejo zootécnico con el objetivo de evaluar la pérdida y/o ganancia de peso de la marrana durante los 28 días de lactancia, bajo tres sistemas de alimentación.

Se estudiaron 90 cerdas de 2do. parto las cuales se dividieron en tres grupos de treinta cada uno.

Grupo 1, fueron alimentadas con 5 Kg. repartido en 6 veces al día

Grupo 2, fueron alimentadas con 5 Kg. repartido en 5 veces al día

Grupo 3, fueron alimentadas con 5 Kg. repartido en 2 veces al día

En el grupo 1, se observó una ganancia de peso de 48 kg. una pérdida de peso de 17.9 kg. se obtuvo una fertilidad del 86%, para el grupo 2, se observó una ganancia de peso de 47.73 kg. una pérdida de peso de 24.48 kg. se obtuvo una fertilidad del 90%. Y finalmente para el grupo 3 se observó una ganancia de peso de 52.58 kg. una pérdida de peso de la cerda de 32.2 kg. logrando una fertilidad de del 80%.

Una vez evaluados los sistemas de alimentación, se concluyó que el grupo 2, fue el que dio mejores resultados, al obtener mayor productividad, mayor vida productiva, mejor condición física, más y mayor índice de peso en los lechones al término de la lactancia.

D

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS  
BIBLIOTECA CENTRAL

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

El establecimiento de los requerimientos de energía durante la lactancia precisa de la determinación de los gastos de la misma cerda (mantenimiento y producción lechera) y la eficiencia de la utilización de esta.(10)

Las cerdas lactantes generalmente muestran pérdida de peso, que corresponde a las reservas de movilización del cuerpo. Un aspecto complementario de estudios del metabolismo de energía en la lactación, incluye por lo tanto, la determinación del grado y el origen de la reserva del cuerpo usadas y de la eficiencia de la utilización de la producción lechera.(10)

La pérdida de peso de una lactante generalmente se asume que corresponde a la grasa del cuerpo. Estos descubrimientos se basan en el balance de nitrógeno y cambios en el grosor de la grasa del lomo.(10)

Al implementar un sistema eficiente de alimentación para las cerdas, se debe tomar en cuenta los efectos de la nutrición sobre los principales factores que inciden en el rendimiento de la cerda, es en donde más repercuten el costo de producción de kilogramos de carne o kilogramos de lechón.

Se debe de tomar en cuenta que la cerda de cría, como reproductora, es la base más importante en la producción de alimentos de origen animal para el consumo humano; por lo tanto así analizamos cualquier industria, veremos que siempre a su maquinaria de producción se le da un mantenimiento más apropiado; ya que del buen funcionamiento de ésta dependerá el éxito de la misma.

Así pues la calidad de la dieta de la lactancia en cuanto a aminoácidos, y energía es muy importante en relación al intervalo de destete al apareamiento subsiguiente a la cerda después del destete en su primer lechigada, para lograr un celo más pronto y así la monta a corto plazo.

Los requerimientos de alimento durante la lactancia dependen del número de cerditos, la lechigada estimulará en la cerda una mayor producción de leche. Las cerdas en cierta medida inevitablemente, convierten sus reservas en leche y por lo tanto, pierden peso durante la lactancia. El grado de esta pérdida de peso debe ser controlado mediante una alimentación adecuada en la lactancia pues de lo contrario puede haber problemas con la producción ulterior, e incluso podría presentarse el síndrome de la cerda flaca. (1,14,16)

En consecuencia, la alimentación durante la lactancia debe proporcionar los nutrientes adecuados para producción láctea de la cerda, la producción de la leche es relativamente alta al principio y

gradualmente llega a su punto máximo hacia las tres semanas después del parto. Como resultado, la pérdida de peso tiende a ser mayor después de las primeras tres semanas de lactancia.(7)

Las cantidades inadecuadas de aminoácidos esenciales y/o energía darán por resultado una mayor pérdida de condición física durante la lactancia. Cuanto más tardío sea el destete, tanto más elevada será la ingestión de alimento deseable para evitar la excesiva pérdida de peso hacia el destete, por lo tanto, debe pronunciarse durante niveles de alimento adecuado para asegurar que la cerda encuentre una condición física razonable al destete.(7,14)

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS  
BIBLIOTECA CENTRAL

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es difícil racionalizar con respecto a estos diversos procedimientos y el consejo más apropiado parece consistir en que el sistema particular en operación está dando por resultados la aparición rápida del celo en todas las cerdas después del destete. (7,14)

Por razones evidentes, la cerda pierde más peso durante la lactancia a medida que utiliza sus reservas corporales para ayudar a satisfacer las necesidades de producción de leche. (7)

La conveniencia de un aumento de 10 a 15 kg. de peso vivo en cada una de las primeras cuatro lechigadas se debe a que está partiendo de un animal inmaduro, como es la primeriza, que sigue creciendo hasta cerca del quinto parto. Durante este tiempo el esqueleto está creciendo en todo momento y el propiciar este aumento de peso vivo, permitirá que se mantenga la condición física evitando pérdidas en el rendimiento. (7,14)

Una vez que sea determinado el alimento requerido para lograr las metas convenientes de peso, y la forma de distribuir el alimento y la lactancia de acuerdo a los requerimientos, será cuestión de implementar un sistema normal ya sea por un aumento de energía a las primerizas; al administrar a las cerdas jóvenes y adultas que están amamantando grandes elevados niveles de alimentación o alimento a voluntad durante

por lo menos parte de la lactancia, para evitar una pérdida excesiva de peso, dar alimento en cantidades moderadamente abundantes desde el destete al servicio para estimular una pronta aparición del celo después del destete. (7,14)

En cuestión de tratar a las cerdas en forma individual y de alimentarlas de manera que se evite el crecimiento desmedido, lo cual sería un desperdicio de alimento; las dietas deficientes en energías y aminoácidos durante la lactancia darán como resultados pérdida de peso en la cerda también debe recordarse que cuando se están dando cantidades inadecuadas de alimento las cerdas utilizarán proteínas como una fuente de energía.

La mejor manera de distribuir el alimento consiste en alimentar de acuerdo al apetito durante la lactancia, en cantidades moderadas durante la gestación y guardando el nivel para mantener a la cerda en condiciones físicas razonables. Esto hace que a las cerdas deba dárseles cantidades abundantes de alimento durante la lactancia, y de su necesaria alimentación a voluntad, para hacer que las cerdas se alimenten lo suficiente durante la lactancia, se puede aumentar el apetito de la cerda. Un método para este objetivo es alimentar con mayor frecuencia o en forma más sencilla a voluntad. (1,7,14)

No se menosprecia el esfuerzo realizado cuando se dice que la alimentación es muy simple, los principios son rápidos y el porcicultor debe adaptarlos y aplicarlos a sus condiciones.

Sólo cuando se presta esmerada atención a estos factores importantes como; son los animales; el ambiente, las medidas para prevenir enfermedades, etc., se acatará a sacar el máximo provecho de un sistema de alimentación lógico; un mayor margen de utilidad entre el valor de los destetados producidos y los costos efectuados por concepto de alimento.

## J U S T I F I C A C I O N

Actualmente la porcicultura atraviesa varios retos; uno es el de ser una empresa rentable, dentro del punto de vista zootécnico.

Otro sería, el de optimizar el recurso técnico para lograr una utilidad productiva al ganadero.

Evaluar la pérdida y/o ganancia de peso de la marrana al término de la lactancia, para realizar los ajustes necesarios en el aspecto nutricional o de manejo, los cuales repercuten en el aspecto económico.

Al realizar ajustes en el suministro del alimento y dar un mejor manejo a la cerda, nos da como resultado una mejor productividad, más vida productiva de la marrana y al mismo tiempo mayor índice de peso en los lechones.

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS  
BIBLIOTECA CENTRAL

## H I P O T E S I S

El régimen de la alimentación de la marrana durante la lactancia, influye sobre el desarrollo del lechón, así como en el peso al final de la misma.

## O B J E T I V O S

### GENERAL

Evaluar el consumo total de la ración diaria por la cerda, en tres sistemas de alimentación; dividiéndosela en dos, cinco, seis partes y su relación con la ganancia y/o pérdida de peso.

### PARTICULARES

1. Cuantificar los kilogramos producidos desde el nacimiento al destete de los lechones.
2. Clasificar a las hembras por la cantidad de kilogramos y no por la cantidad de animales destetados.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para el presente trabajo se estudiaron noventa cerdas York shire-Landrace, de segundo parto en estado de lactancia, las cuales se dividieron en nueve grupos; éstos se pesaron al entrar y al salir de la sala de maternidad. El alimento que se les dio a diario, también se pesó dándoles 5 kg. diarios, la formulación de la dieta se describe en el cuadro No. 1.

Los grupos se ajustaron a tres diferentes sistemas de alimentación, que se describen a continuación:

1. El día del parto se les dió únicamente agua, el segundo día medio kg. de alimento, esto se fue incrementando hasta completar 5 kg. diarios en seis reacciones al llegar al sexto día. A partir del séptimo al veintiocho día se les dio 5 kg. diarios en seis raciones.

2. El día del parto se les dió únicamente agua, el segundo día medio kg. de alimento, eso se fue incrementando hasta completar 5 kg. diarios en cinco raciones al llegar al sexto día. A partir del séptimo al veintiocho día se les dió 5 kg. diarios en cinco raciones.

3. El día de parto se les dió únicamente agua, el segundo día medio kg. de alimento, esto se fue incrementando hasta completar 5 kg. diarios en 2 raciones al llegar al sexto día. A partir del séptimo día al veintiocho se le dió 5 kg. diarios en 2 raciones.

El método por el cual se evaluaron los resultados fue, el T de Student para detectar diferencias significativas entre los grupos.

## R E S U L T A D O S

En el presente trabajo, de las 90 cerdas sometidas a estudio las del grupo No. 1 fueron alimentadas 6 veces al día 5 kg. de alimento se observó una ganancia de peso de la lechigada de 48 Kg., una pérdida de peso de la cerda de 17.9 kg. se obtuvo una fertilidad del 86.6%, con un tiempo de 5.4 días del destete al primer servicio. (Cuadro 2, 5)

En las marranas del grupo No. 2 fueron alimentadas 5 veces al día 5 kg. de alimento, se observa una ganancia de peso de la lechigada de 47.73 kg., una pérdida de peso de la cerda de 24.48 kg., se observó una fertilidad del 90% con un tiempo de 5.6 días del destete al primer servicio. (Cuadro 3, 5)

En las marranas del grupo No. 3 fueron alimentadas 2 veces al día 5 kg. de alimento y se observa una ganancia de peso de la lechigada de 52.98 kg., una pérdida de peso de la cerda de 32.2 kg., se obtuvo una fertilidad del 80% con un tiempo de 10 días del destete al primer servicio. (Cuadro 4, 5)

En cuanto al análisis estadístico, éste determinó que hubo diferencias significativas con el grupo No. 3 no habiendo así entre el 1 y 2. (Cuadro No. 5)

CUADRO No. 1 INGREDIENTES QUE CONTIENE LA FORMULA

ALIMENTO LACTANCIA

Ingredientes	Kg.
Sorgo	609
Pan	50
Salvado de trigo	100
Canola	50
Soya	135
Pescado	20
Ortofosfato	15
Calcio	11
Sal	4
Vitaminas	5
Metionita	.4
Lisina	1.2
	1000.6

**CUADRO No. 2 Registros de peso de la cerda, lechones vivos al nacimiento, lechones destetados, días al destete y fertilidad en cerdas alimentadas con regimen de seis veces al día.**

No.de Cerdas	Peso Inicial Kg.	Peso Final Kg.	PERDIDA DE PESO LAC.	Peso Nac. Kg.	L.N.V.	Peso Destete Kg.	Lechones Destetados	DIA DESTETE -M	FERTILIDAD
25	210	191	19	9.7	8	52	8	3	100%
28	200	182	18	8.2	7	49	6	3	
30	190	171	19	11	9	54	9	3	
22	195	178	17	9	8	52.8	8	3	
19	205	188	17	7.2	8	51.2	8	4	
15	203	190	13	10	6	42	6	4	
38	208	192	11	8.2	9	54	9	6	
10	210	191	19	8.3	7	46.9	7	6	
12	209	196	13	8	7	44.1	7	7	
24	215	199	16	8.3	7	44.8	7	7	
9	190	171.5	18.5	8.2	7	45.5	7	4	80%
51	198	179	19	8.4	7	44.8	6	4	
49	195	176	19	8.2	7	45.5	7	5	
6	180	162	18	9.5	8	50.4	8	5	
1	170	151	19	9.3	8	49.6	8	5	
18	175	156	19	10.5	9	57.6	9	7	
53	182	164	18	8.3	7	45.5	7	7	
26	193	173	20	10.3	9	57.6	9	7	
17	195	177	18	7.5	6	40.2	6	8	
20	200	182	18	8.4	7	46.9	7	8	
85	215	197	18	9.5	8	52	8	3	80%
54	220	200	20	9.8	9	61.2	9	3	
56	218	202	16	7.8	7	44.8	7	3	
61	217	200	17	9.5	9	56.7	9	3	
70	222	203	19	9.1	8	51.2	8	6	
94	217	198	19	8.1	7	46.2	6	6	
92	210	190	20	8	7	45.5	7	8	
32	205	186	19	9.3	8	52.8	8	8	
36	212	193.5	18.5	9.5	8	52	8	8	
44	210	192	18	8.5	7	46.2	7	8	
X	203.3	184.3	17.9	8.8	7.6	49.1	7.5	5.4	86.6

X=86.6% FERTILIDAD  
X= 5.4 DIAS

**CUADRO No. 3 Registros de peso de la cerda, lechones vivos al nacimiento, lechones destetados, días al destete y fertilidad en cerdas alimentadas con regimen de cinco veces al día.**

No.de Cerdas	Peso Inicial Kg.	Peso Final Kg.	PERDIDA D PESO LAC.	Peso Nac. Kg.	L.N.V.	Peso Destete Kg.	Lechones Destetados	DIA DESTETE -M	FERTILIDAD
99	200	180	20	9.5	8	51	8	4	90%
100	195	171	24	9	8	50	8	4	
110	198	172	26	11.2	9	52	9	4	
111	203	180	23	11	9	51	9	5	
108	212	189	23	7.3	6	42	6	6	
103	220	195	25	7	6	40	6	6	
105	195	168	27	9.7	9	52	8	6	
104	208	182	26	9.3	8	50	8	9	
102	200	174	26	11	9	50	9	9	
94	197	172	25	8	7	40	7	9	
74	193	168	25	11.5	9	52	9	3	90%
86	199	173	26	11	9	50	8	3	
91	189	162	27	11.3	9	51.2	9	3	
84	185	162	23	8.2	7	44.5	7	4	
97	170	146	24	7.4	6	43	6	4	
87	190	165	25	5.6	5	35	5	4	
96	200	173	27	9.4	8	50.9	8	6	
101	205	181	24	11.4	9	52.3	9	6	
85	195	170	25	9.2	8	53	8	6	
88	197	174	23	11	9	50.8	9	7	
92	190	164	26	12	10	62	9	5	90%
80	186	160	26	9	8	50.4	8	6	
47	192	167	25	10	9	54.9	9	5	
52	197	171	26	9.5	8	51.2	8	5	
67	184	160	24	7.5	7	44.1	7	5	
63	192	169	23	6.7	6	39	6	6	
68	185	160	25	7.2	7	43.1	7	6	
35	200	175	25	9.4	8	51	8	8	
2	198	172	26	7.7	7	46	7	6	
5	195	170	25	9.2	8	50.8	8	8	
X	195.6	170.8	24.48	9.2	7.8	48.4	7.7	5.6	90%

X= 90% FERTILIDAD  
X= 5.6 DIAS

**CUADRO No. 4 Registro de peso de la cerda, lechones vivos al nacimiento, lechones destetados, días al destete y fertilidad en cerdas alimentadas con regimen de dos veces al día.**

No.de Cerdas	Peso Inicial Kg.	Peso Final Kg.	PERDIDA D PESO LAC.	Peso Nac. Kg.	L.N.V.	Peso Destet Kg.	Lechones Destetados	DIA DESTETE -M	FERTILIDAD
42	170	137	33	8.4	8	46.4	8	8	80%
55	178	143	35	7.7	7	39.2	7	8	
93	169	133	36	10.8	9	47.7	9	11	
51	180	147	33	7.2	6	34.2	6	8	
68	174	141	33	7	7	39.9	7	11	
74	183	148	35	8.1	8	46.4	7	11	
78	173	139	34	8.3	8	39.9	8	11	
23	175	141	34	8.9	8	45	8	15	
14	180	143	37	11	9	49	9	15	
54	178	145	33	8.2	7	40	7	15	
31	180	141	39	11.5	9	56.6	9	5	80%
32	165	137	28	8.6	8	52.3	8	5	
33	150	121	29	7.3	7	46.5	7	5	
38	188	160	28	11	9	57.9	8	8	
39	190	157	33	11.3	9	57	9	8	
30	175	145	30	7.9	7	49.2	7	10	
34	170	140	30	7.9	7	44	7	10	
37	195	167	28	7	6	42.3	6	10	
35	168	137	31	11.2	9	54.3	9	13	
36	178	143	35	8.3	7	44.6	7	13	
20A	205	172	33	8.8	8	51.9	8	11	80%
21A	208	180	28	8.4	8	52.6	8	11	
22A	220	185	35	7.3	6	42	6	7	
23A	215	182	33	8.9	8	52	8	12	
24A	202	171	31	7.9	7	44.2	7	7	
25A	195	165	30	11.3	9	54	8	12	
26A	200	173	27	7.2	6	41.9	6	11	
27A	192	163	29	8.4	8	51.3	8	9	
28A	198	167	31	11.3	9	57.4	9	11	
29A	204	173	31	11.8	9	57.6	9	9	
X	185.2	153.2	32.2	9.2	7.7	47.5	7.6	10	80%

X= 80% DE FERTILIDAD  
X= 10 DIAS

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS  
BIBLIOTECA CENTRAL

**CUADRO No. 5** KG. DE ALIMENTO DIARIO, VECES QUE SE SIRVIÓ EL ALIMENTO, GANANCIA DE PESO, PERDIDA DE PESO, FERTILIDAD, DIAS ABIERTOS.

	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO3	P >
MARRANAS	30	30	30	
ALIMENTO DIARIO EN KG.	5	5	5	
VECES QUE SE SIRVIÓ EL ALIMENTO KG.	6	5	2	
GANANCIA DE PESO KG.	48	47.76	52.98	0.05
PERDIDA DE PESO KG.	17.9	24.48	32.2	0.01
FERTILIDAD	86.60%	90%	80%	
DIAS ABIERTOS	5.4	5.6	10	.01

Con los resultados obtenidos en los experimentos realizados se observó que la cerda al cuidarla en su condición física será más productiva, tendrá mayor durabilidad y eficiencia reproductiva.

También indica en estos experimentos que las cerdas al estar bien alimentadas da buenos índices de peso de los lechones al destete.

Se obtuvo una conversión y se observó que los kilogramos de lechón producidos son más rentables al mismo tiempo que la cerda por su buena condición física tiende a ser más fértil y a una mayor concepción, esta tare por consecuencia un aumento en la productividad por ende del hato reproductivo.

Al observar los diferentes resultados obtenidos al evaluar los tres lotes de cerdas en lactancia, el lote No. 2, resultó ser el más productivo económicamente ya que se lograrán mejores; con una fertilidad del 90%, una ganancia en lechones del 47.73 kg. con una pérdida de peso de la marrana de 24.8 kg. de acuerdo a los parámetros establecidos en la pérdida de peso durante la lactancia, que es de 15 a 25 kg., (7, 12)

## C O N C L U S I O N E S

1. Se demostró, que de los 3 sistemas de alimentación utilizados el mejor es el No. 2, el cual dio mayor eficiencia.

2. Se demostró que al proporcionarle a la cerda el alimento en forma fraccionada, se logró, un mejor aprovechamiento y un menor desperdicio.

3. Las cerdas en lactancia no pierden más peso de lo establecido y se destetan en buena condición física.

4. Las cerdas al salir en buena condición física, tiene retorno al celo en menor tiempo y mayor efectividad en la monta.

5. Las cerdas alimentadas con este régimen, obtiene más productividad y mayor vida productiva.

6. Con los sistemas antes mencionados, se obtiene más y mayor índice de peso en los lechones por parto.

7. Se logra comprobar, que bajo este régimen de alimentación, se aumenta el porcentaje de partos por año, al acortar el período de días abiertos.

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

1. AGRAZ, G.A. FLORES M. J. / Cría, Explotación, Enfermedades e Industrialización / Ciencia y Técnica, S.A. 1ra. edición 1986. págs. 202, 217, 435, 465, 466, 467, 468.
2. ANTONY D.J. LE IS E. F. / Enfermedades del Cerdo. CECSA 1982.
3. BREND D. HOELL E. REDSEON, J. SMITH W.C. / Destete precoz de lechones. Editorial AEDOS.
4. BUNDY C.E. / DIGGINS R.V. VIRGIL W.C. / Producción porcina. ECSA. 3ra. edición 1984, págs. 96-98.
5. CAMPOS M.E. / Manual de manejo perinatal del lechón. Junio de 1992.
6. ELWOOD M.J. G.C. / Prácticas aprobadas por la producción porcina. Herrero Hermanos Sucesores, 1983.
7. ENGLISH P.R. SMITH W.C. McLEAN A. / La cerda manual moderno. 2da. edición 1985. págs. 288-312.
8. FLORES M.J. A. / AGRAZ G.A.A. / Ganado porcino. Limusa, 4ta. edición 1987. págs. 653, 655.

9. NOBLET J. Y ETIENNE M. / Utilización de la energía metabólica para el mantenimiento de los requerimientos de las cerdas en lactación. Journal of A. S. Vol. 64 Tomo 3, March 1987. pág. 774.
10. RAMIREZ N.R. Y PIJOAN A.C. / Enfermedades del cerdo. Diana 1987, pág. 500, 512.
11. SCARBOROUGH, C.C. / Cría del ganado porcino. Limusa, 9na. reimpresión 1987. pág. 295-298.
12. SORENSE A.M. Jr. / Reproducción animal. McGraw-Hill 1987. pág. 474-475.
13. STEPHANO H.A. Y RODRIGUEZ P.C. / Programa de manejo y alimentación para la cerda (11). Síntesis Porcina Vol. 88. No.34 Marzo 1989. pág. 38-44
14. STHEPANO H.A. Y RODRIGUEZ P.C. Programa de manejo y alimentación para la cerda (11). Síntesis Porcina Vol. 8. No. 4 Abril 1989. Pág. 16-20.
15. TAYLOR D.J. / Enfermedades del cerdo. Maual Moderno 3a. edición 1987. pág. 196-200.
16. WHITTERMORE C.T. Y ELSLEY F. W.H. / Alimentación práctica del cerdo. AEDOS.