

# COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CERDOS NACIDOS Y TERMINADOS EN CUATRO MODALIDADES DISTINTAS DE ALOJAMIENTOS

## Performance of Pigs Born and Finishing in Four Different Housing Systems

Luis Sulbaran<sup>1</sup>, Humberto Araque<sup>1</sup>, Carlos González<sup>1\*</sup> y Franklin Mora<sup>1</sup>

*1Instituto de Producción Animal Facultad de Agronomía Universidad Central de Venezuela Av. Universidad El Limón Maracay Estado Aragua. \*E-mail: apusulbaran@yahoo.es y caraujo2@telcel.net.ve*

### RESUMEN

Se realizó un experimento con 46 cerdos provenientes de madres mestizas (Yorshire x Landrace) para determinar el efecto de cuatro modalidades de alojamientos: campo (CM), cama profunda (CP), corrales (GC) y jaulas (GJ), sobre el comportamiento productivo de cerdos nacidos y terminados en cada uno de ellos. Se utilizó un diseño completamente al azar cuyos tratamientos estuvieron conformados por los tipos de alojamientos. Se usaron 6 repeticiones en CP, GC y GJ y 5 repeticiones en CM, para un total de 23 unidades experimentales (hembra y macho castrado por puesto). Se encontró diferencias ( $P < 0,05$ ) en todas las variables evaluadas en el período nacimiento-destete: peso al nacer, al destete, incremento (IP) y la ganancia diaria de peso (GDP). En iniciación, el peso final (PF) e IP mostraron diferencia ( $P < 0,05$ ), mientras que la GDP fue similar ( $P > 0,05$ ) en todos los alojamientos. En la etapa de crecimiento se encontró efecto ( $P < 0,05$ ) en todas las variables evaluadas: PF, IP, consumo de alimento (CA), GDP y conversión de alimento (CONV). En la fase de finalización, el alojamiento tuvo efecto ( $P < 0,05$ ) sobre el PF, IP, CA GDP, mientras que la CONV no mostró diferencia. En la evaluación integral de crecimiento y finalización se observaron diferencias ( $P < 0,05$ ) en CA y CONV, mientras que el IP, GDP y las características de calidad canal no mostraron el mismo comportamiento ( $P > 0,05$ ). Se concluye que el desempeño productivo de los cerdos en los períodos predestete e iniciación se asemejan en los alojamientos alternativos y tradicionales, pero durante la fase de crecimiento se dificulta en los alternativos por el menor IP y con menos eficiencia en la CONV. Sin embargo, en la etapa de finalización las diferencias entre los alojamientos se minimizan y tanto el comportamiento productivo como la calidad

de la canal es equivalente independientemente del sistema de alojamiento.

**Palabras clave:** Alojamientos, desempeño de cerdos, calidad de la canal.

### ABSTRACT

An experiment with 46 pigs from crossbred sows (Landrace x Yorshire) was done to determine the effect of four housing systems: outdoor (OD), deep bedding (DB), pens (LP) and cages (LC) on performance of pigs born and finishing in each. A completely randomized design was used whose treatments were shaped by the types of housing. Six repetitions in OD, LP and LC and 5 in DB, for a total of 23 experimental units (female and male castrated for site). were made. Found differences ( $P < 0.05$ ) in all the variables assessed in the period born-weaning: Birth weight, weaning, increased (IW) and the average daily gain (ADG). At initiation, the final weight (FW) and IW showed difference ( $P < 0.05$ ), while the ADG was similar ( $P > 0.01$ ) in all housing. In growth phase effect ( $P < 0.05$ ) was found in all variables evaluated: FW, IW, feed intake (FI), ADG and feed conversion (FC). In the finishing phase, the housing had effect ( $P < 0.05$ ) on the FW, IW, FI and ADG, while the FC showed no difference. In the evaluation integral of growing-finishing phase it were differences observed ( $P < 0.05$ ) in FI and FC while the IW, ADG and the carcass quality did not follow the same behavior ( $P > 0.05$ ). It concludes that the performance of pigs weaning and initiation are similar in traditional and alternative housing, but during the growth phase is difficult in the alternative lower IW and less efficiency in the FC. However, at the finishing phase the differences between the housing it minimizing both performance and the carcass quality is equivalent regardless of the housing system.

**Key words:** Housing, performance of pigs, carcass quality

## INTRODUCCIÓN

Existen diferentes modalidades para el alojamiento de cerdos (*Sus scrofa*) que varían de acuerdo al genotipo utilizado, manejo, condiciones sanitarias, área utilizada, nivel de confinamiento (estabulados o al aire libre), tipos de edificaciones y densidad animal entre otras, donde los resultados productivos pueden variar de acuerdo a los esquemas de instalaciones utilizados, mientras que la rentabilidad depende de los costos de producción de cada modalidad [3]. En ese sentido los sistemas de producción alternativos de cerdos, recientemente han adquirido gran interés dentro del ámbito productivo, por razones biológicas y económicas, que incluyen bajo capital de inversión en infraestructura, percepción positiva en cuanto a bienestar y comportamiento animal, además de un mercado emergente favorable, atribuido a la idea de que el animal criado bajo este sistema, puede considerarse como natural y orgánico siendo un producto diferenciado para la población en general [6].

Se han realizado diferentes investigaciones para evaluar los índices productivos de los cerdos estabulados comparados con los mantenidos en sistemas con cama profunda y en campo [4, 7, 8], y se ha reportado variabilidad en cuanto a ganancia diaria de peso, tiempo de salida de los animales a matadero y calidad de la canal, pero en cuanto al consumo y conversión de alimento el comportamiento reflejado ha sido similar, entre los sistemas, dependiendo en la mayoría de los casos de la etapa fisiológica considerada y las condiciones climáticas en las que se desarrollan [7].

En función de lo anterior se planteó como objetivo determinar el efecto de cuatro modalidades de alojamiento: campo, cama profunda, corrales y jaulas, sobre el comportamiento productivo de cerdos nacidos y terminados en cada una de ellos, además de la evaluación de la calidad de la canal como características de interés en el procesamiento final del producto.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en el laboratorio Sección de Porcinos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela; en un diseño completamente al azar se ubicaron 46 lechones mestizos provenientes de diferentes madres con distintos número de lechones por camada de la línea Camborough 22 (Landrace x Yorkshire) de alto potencial genético, las cuales cumplieron el período de gestación y lactancia en cuatro tipos de alojamiento que constituyeron a su vez cada uno de los tratamientos: 1) campo (CM) de 300 m<sup>2</sup>/puesto; 2) galpón con corrales en cama profunda (CP) con un área de 9 m<sup>2</sup>/puesto, en cuyo piso de tierra se colocó cama de paja (heno de gramíneas) hasta una altura del piso de 50 cm; 3) galpón en corrales (GC) con piso de concreto de 3,34 m<sup>2</sup>/puesto y 4) jaulas (GJ) de gestación de 1,05 m<sup>2</sup>/puesto. El número de repeticiones por tratamiento fue de 6, a excepción

de CM donde se mantuvieron 5 replicas, para un total de 23 unidades experimentales, donde esta última estuvo conformada por dos animales en un mismo puesto (hembra y macho castrado).

Cada puesto contó con su comedero y bebedero tipo chupón. Los lechones se destetaron a 28 días de edad en cada uno de los tratamientos. Los nacidos en CM y CP permanecieron en su sitio de alojamiento hasta alcanzar el peso de matadero; por su parte, los animales que nacieron en jaula de maternidad (GC y GJ de gestación), una vez destetados pasaron a "baterías" o jaulas de destete y luego se llevaron a corrales para la etapa de crecimiento y engorde.

El manejo de la alimentación fue por fase: en la primera etapa postdestete se suministro pre-iniciador e iniciador, en las etapas de crecimiento y finalización, la alimentación se basó en raciones tradicionales, de acuerdo a los requerimientos de las tablas de la NRC [9], a base de maíz *Zea mays* y soya principalmente, balanceadas a través del programa de formulación de alimentos NUTRION [10]. El cambio de alimento de la fase de iniciación a crecimiento se realizó cuando los animales promediaban un peso de 23,6 kg, mientras que el cambio de crecimiento a finalización se realizó cuando los cerdos tenían un peso promedio de 46,10 kg. El consumo de alimento fue a voluntad y se determinó diariamente por diferencia entre lo ofrecido y dejado. Durante el período destete-crecimiento no se determinó el consumo de alimento, sino a partir de la etapa de crecimiento como tal. El incremento de peso se midió por la diferencia entre el peso final y el inicial de cada etapa; la conversión de alimento se determinó por la relación entre el alimento consumido y el incremento de peso sólo para los períodos de crecimiento y finalización.

El sacrificio de los animales se realizó cuando estos alcanzaron un peso promedio de 90 kg, con un tiempo previo de ayuno (24 horas) antes del sacrificio y una vez éste realizado se midió el peso de la canal en caliente, dichas canales fueron enfriadas durante 24 horas a 4°C para realizar el desposte y tomar las medidas de las variables: peso de la canal en frío, longitud de la canal, espesor de grasa dorsal, peso de pernil con cuero y sin cuero. Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianzas a un nivel de significancia de 5% usando el procedimiento *GLM* conforme al diseño establecido y las diferencias entre medias de los tratamientos se determinaron por la prueba de Duncan utilizando el programa estadístico SAS [11].

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) en todas las variables evaluadas en el período nacimiento-destete (TABLA I), sobresaliendo los pesos al nacer y al destete de aquellos animales nacidos y destetados en CM (1,89 y 7,72 kg) en comparación a los demás alojamientos, mientras que el incremento y la ganancia diaria de peso para ese mismo período

**TABLA I**  
**DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE LOS CERDOS EN LA ETAPA NACIMIENTO-DESTETE DE ACUERDO AL TIPO DE ALOJAMIENTO/ PERFORMANCE OF THE PIGS BORN-WEANING PHASE ACCORDING TO THE TYPE HOUSING**

Tipo de alojamiento	Peso al nacer (kg/cerdo)	Peso al destete (kg/cerdo)	Incremento de peso (kg/cerdo)	GDP (g/d)
Campo	1,89a	7,72a	5,83a	208,21a
Cama Profunda	1,61b	6,56b	4,96a	177,23a
Corral	1,65b	5,65c	4,00b	143,01b
Jaula	1,68b	6,71b	5,02a	179,32a
Desviación	± 0,23	± 0,98	± 0,99	± 34,95

Letras diferentes en la misma columna indican diferencia estadística =  $P < 0,05$ . GDP: Ganancia diaria de peso.

fue similar en CM, CP y GJ en comparación a GC, donde en éste último se obtuvo una diferencia ( $P < 0,05$ ) con menor incremento (4,002 kg) y ganancia diaria de peso (143,01 g/d). Close y Cole [1] señalan que el peso al nacer va a estar condicionado por el número de lechones nacidos en la camada, las diferencias hormonales de ambos sexo y la condición nutricional de la cerda durante la gestación condiciones que no se evaluaron ni fueron objetivos de esta investigación. Mientras que el peso al destete, el incremento y la ganancia diaria de peso estarán influidos también por la capacidad propia de crecimiento del lechón, producción de leche de la madre y los días que dure la lactancia, en ese sentido Díaz y col. [2] reportaron ganancia de 205 g/d en lechones nacidos en campo y 191 g/d para aquellos nacidos bajo estabulación.

Para el período de iniciación (TABLA II) el peso final de la etapa y el incremento de peso mostraron diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) entre tratamiento, con equivalente comportamiento a favor de los animales alojados en CM, GC y GJ con valores promedio conjunto para peso final de 24,78 kg e incremento de peso de 18,08 kg, superior en ambos casos al encontrado en CP para las mismas características (21,43 y 14,85 kg, respectivamente). La ganancia diaria de peso no reflejó diferencia ( $P > 0,05$ ) entre los distintos alojamientos.

La TABLA III muestra las medias obtenidas por los cerdos en la etapa de crecimiento. Se observa un efecto significativo ( $P < 0,05$ ) para el peso final de la etapa siendo CP el alojamiento donde se obtuvo el menor valor (42,5 kg) en comparación al resto de los alojamientos que mostraron cifras similares entre sí y que en conjunto superan en 7,5 kg a los animales de CP. También se encontró diferencias ( $P < 0,05$ ) en el incremento de peso y consumo de alimento donde los sistemas de CM y CP evidenciaron los menores valores para ambas características (20,75 y 20,5 kg/cerdo; 1,59 y 1,56 kg/cerdo) y con una mayor conversión de alimento; a diferencia de los animales de GC y GJ que arrojaron valores de 25,5 y 27,52 kg/cerdo para el incremento de peso y de 1,81 y 1,78 kg/cerdo para el consumo ( $P < 0,05$ ). También en CP, se encontró una ganancia diaria de peso de 758 g/día muy inferior a los resultados obtenidos en CM, CO y JA ( $P < 0,05$ ). El resultado obtenido en CM para el consumo de alimento se asemeja al descrito por Tepper [12] al

evaluar el comportamiento de cerdos en cuatro tipos de alojamientos (campo, cama profunda, piso de slat y piso sólido) en la etapa de crecimiento, en los que incorpora dichos animales con peso vivo promedio de 25 kg a cada tipo de alojamiento con procedencia externa, a diferencia de los cerdos utilizados en este ensayo que nace y se desarrollan en cada uno de los alojamientos planteados, señalando que los cerdos mantenidos a campo, su consumo fue mucho menor (1,47 kg/día) que los que se alojaban en los otros tipos de sistemas (1,60 kg promedio). Wheaton y Rea [13], señalan que los bajos valores del consumo de alimento en los cerdos que habitan en condiciones de campo abierto, vienen dados por la posibilidad de los mismos de acceder los distintos tipos de recursos forrajeros que influyen en una u otra medida en la respuesta del animal para esta etapa. Por su parte, al comparar los valores de índice de conversión obtenidos en este trabajo con los reflejados por Tepper [12], son similares en CM (2,45 versus 2,39 kg/kg) y superiores en CO, JA y CP (1,99; 1,93 y 2,37 versus 2,53; 2,54 y 2,99 kg/kg, respectivamente). Por su parte, la ganancia diaria de peso en este estudio evidenció un comportamiento similar a la encontrada en el experimento de Tepper [12].

La TABLA IV muestra el comportamiento de los cerdos en la etapa de finalización, indicando para este período un efecto significativo ( $P < 0,05$ ) del tipo de alojamiento sobre el consumo diario de alimento por cerdo, el cual resultó mayor en CP (2,68 kg/día) y CM (2,43 kg/día) en comparación a los ubicados en GC y GJ que reflejaron valores similares entre sí de 2,1 kg/día. Igualmente, el peso final se vio afectado significativamente ( $P < 0,05$ ) por el sitio de alojamiento, que si se contrasta con un peso base de 90 kg, definido como peso a matadero, los resultados arrojados en cada tratamiento muestran una superioridad en orden ascendente de CP, GC, GJ y CM con valores relativos de 0,5; 3,5; 6,7 y 12%, respectivamente. El incremento y la ganancia diaria de peso mostró diferencia estadística entre los distintos sistemas de alojamiento ( $P < 0,05$ ), en ambos casos los valores medios fueron mayores para los cerdos que nacieron y se desarrollaron en CM (52,5 kg y 968 g/día) en comparación a los animales que estuvieron en los otros tipos de alojamientos, mientras que la CONV no mostró diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) entre los distintos tratamientos. Estos resultados

**TABLA II**  
**DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE LOS CERDOS EN LA ETAPA DE INICIACIÓN DE ACUERDO AL TIPO DE ALOJAMIENTO/**  
**PERFORMANCE OF THE PIGS INITIATION PHASE ACCORDING TO THE TYPE HOUSING**

Tipo de alojamiento	Peso al destete (kg/cerdo)	Peso final (kg/cerdo)	Incremento de peso (kg/cerdo)	GDP(g/d)
Campo	7,72	25,00a	17,28a	406,64
Cama Profunda	6,56	21,43b	14,85b	395,80
Corral	5,65	24,00a	18,35a	354,18
Jaula	6,71	25,33a	18,62a	363,09
Desviación	± 0,98	± 3,68	± 3,64	± 78,05

Letras diferentes en la misma columna indican diferencia estadística  $P < 0,05$ . GDP: Ganancia diaria de peso.

**TABLA III**  
**DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE LOS CERDOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO DE ACUERDO AL TIPO DE ALOJAMIENTO/**  
**PERFORMANCE OF THE PIGS GROWING PHASE ACCORDING TO THE TYPE HOUSING**

Tipo de alojamiento	Peso inicial (kg/cerdo)	Peso final (kg/cerdo)	Incremento de peso (kg/cerdo)	GDP (g/día)	Consumo (kg/cerdo)	Conversión (kg/kg)
Campo	25,00	47,75a	21,80b	852a	1,59b	2,45b
Cama profunda	21,43	42,50b	21,00b	758b	1,56b	2,37b
Corral	24,00	49,00a	25,50a	875a	1,81b	1,99a
Jaula	25,33	53,25a	27,52a	844a	1,78a	1,93a
Desviación	±3,68	±1,97	± 1,36	± 35	± 3,39	±0,234

Letras diferentes en la misma columna indican  $P < 0,05$ . GDP: ganancia diaria de peso.

**TABLA IV**  
**DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE LOS CERDOS EN LA ETAPA DE FINALIZACIÓN DE ACUERDO AL TIPO DE ALOJAMIENTO/**  
**PERFORMANCE OF THE PIGS FINISHING PHASE ACCORDING TO THE TYPE HOUSING**

Tipo de alojamiento	Peso inicial (kg/cerdo)	Peso final (kg/cerdo)	Incremento de peso (kg/cerdo)	GDP (g/día)	Consumo (kg/cerdo)	Conversión (kg/kg)
Campo	47,75a	101,5a	53,75a	968a	2,43b	2,97
Cama profunda	42,50b	90,50d	48,00b	857b	2,68a	3,39
Corral	49,00a	93,16c	44,10c	897b	2,10c	3,03
Jaula	53,25a	96,00b	42,75c	872b	2,09c	3,13
Desviación	±1,97	±2,04	±2,73	±50,9	± 0,15	±0,289

Letras diferentes en la misma columna indican  $P < 0,05$ . GDP: ganancia diaria de peso.

coinciden parcialmente con los señalados por Landblom y col. [8] quienes evaluaron tres modalidades de alojamiento: campo, cama profunda y estabulado convencional, y reportan que los cerdos a campo y estabulado ganaron 876 g/d a diferencia de aquellos albergados en cama profunda (826 g/d), mientras que el consumo y la conversión de alimento mostraron un comportamiento similar entre todos los alojamientos con promedios de 2,7 kg/d y 3,2 kg/kg, respectivamente. Por otra parte, se han logrado índices de ganancia diaria de peso superiores para los cerdos engordados a campo y cama profunda (675 y 736 g/d) en comparación a los terminados en galpones tradicionales de slat (627 g/d), pero con conversiones similares entre los tipos de alojamientos (2,69 kg/kg) [4].

Los resultados obtenidos en todo el proceso de desarrollo del cerdo desde el crecimiento hasta finalización se incluyen en la TABLA V, el comportamiento del consumo de alimento y la conversión de alimento expresaron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre los tratamientos, siendo mayor en ambas variables (2,33 kg/cerdo y 3,10 kg/kg) para los animales de cama profunda en comparación los ubicados en los demás sitios. Este comportamiento fue similar al presentado por Honeyman y Harmon [6] cuando evalúan y comparan cerdos en cama profunda y estabulado en época de invierno, señalando que los cerdos en estructuras de cama profunda tienen mayor consumo diario (2,54 kg/d) y conversión (3,13 kg/kg) que los estabulados. El incremento, la ganancia diaria de peso y la duración del ciclo total

**TABLA V**  
**DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE LOS CERDOS EN EL PROCESO INTEGRAL (CRECIMIENTO + FINALIZACIÓN) DE ACUERDO AL TIPO DE ALOJAMIENTO/ PERFORMANCE OF THE PIGS INTEGRAL PROCESS (GROWING + FINISHING) ACCORDING TO THE TYPE HOUSING**

Tipo de alojamiento	Peso inicial (kg/cerdo)	Peso final (kg/cerdo)	Incremento de peso (kg/cerdo)	GDP (g/día)	Consumo (kg/cerdo)	Conversión (kg/kg)	Duración del ciclo (días)
Campo	25,00	101,50a	76,50	725	2,16b	2,72a	154,60
Cama profunda	21,43	90,50d	69,07	695	2,33a	3,10b	154,00
Corral	24,00	93,16c	69,15	717	2,01c	2,63a	157,75
Jaula	25,33	96,00b	70,37	719	2,04c	2,63a	156,25
Desviación	3,68	±2,04	±2,40	±25,2	±16,24	±0,27	±1,98

Letras diferentes en la misma columna indican  $P < 0,05$ . GDP: ganancia diaria de peso. ó: desviación

**TABLA VI**  
**CALIDAD DE LA CANAL DE LOS CERDOS DE ACUERDO AL TIPO DE ALOJAMIENTO/ CARCASS QUALITY OF THE PIGS ACCORDING TO THE TYPE HOUSING**

Tratamiento	Peso canal en frío (kg)	Rendimiento (%)	Longitud canal (cm)	Grasa dorsal (mm)	Peso pernil (kg)	Grasa pernil (%)
Campo	70,40	69,46	101,8	21,00	10,68	13,77
Cama profunda	66,04	69,71	100,0	20,00	9,68	14,65
Corral	71,64	72,93	105,0	22,00	10,58	16,57
Jaula	73,85	74,16	99,4	22,50	11,02	17,19
Desviación	±7,35	±2,82	±3,78	±4,65	±1,26	±2,45

de producción no reflejaron diferencias significativas entre los alojamientos para este estudio. En evaluaciones que consideren todas las etapas de los cerdos, incluido el destete hasta la finalización, en ambientes al aire libre y estabulado, se ha encontrado que los cerdos que crecen al aire libre pesan más al final del periodo (124 y 113 kg) y tienen mayor ganancia diaria de peso (810 y 720 g/d) que los que se desarrollan en forma confinada [3]. En el presente estudio, aunque no se presentó esta tendencia, los cerdos mantenidos a campo mostraron índices semejantes con los de corral y jaula.

En el análisis de las variables que definieron la calidad de la canal (TABLA VI) no se observó ningún efecto significativo ( $P > 0,05$ ) entre los tratamientos sobre las mismas con valores similares entre sí. Sin embargo, Guy y col. [5] determinaron que los cerdos terminados en cama profunda presentan mayor nivel de grasa dorsal que los finalizados en campo y estabulado tradicional, con valores de 22,2; 20,6 y 21,5 mm, respectivamente. Igual consideración plantean Landblom y col. [8], aseverando también que bajo el sistema de alojamiento de cama profunda y estabulado tradicional se puede obtener mayor rendimiento de la canal (74%) en comparación al sistema de campo cuyo rendimiento puede ser menor (70%).

## CONCLUSIONES

El desempeño productivo de cerdos de alto potencial genético que cumplen su ciclo de producción en sistemas alter-

nativos y tradicionales de alojamiento es similar en los periodos predestete e iniciación, pero se dificulta en aquellos considerados como alternativo durante la fase de crecimiento ya que hay menos incremento de peso y los animales son menos eficientes en la conversión de alimento. Sin embargo, en la etapa de finalización las diferencias entre los alojamientos se minimizan y tanto el comportamiento productivo de los cerdos como la calidad de la canal es equivalente independientemente del sistema de alojamiento.

## AGRADECIMIENTO

Al Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología por el financiamiento otorgado para llevar a cabo esta investigación, a través del proyecto N° 2002000022.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CLOSE, W.; COLE, D. Nutrición y alimentación del ganado porcino. **Nutrición de cerdas y verracos**. Nottingham University Press. 1ª Ed. Ed. Hoyos López. D.F. México. 65 pp. 2004.
- [2] DIAZ, V.; CHAVARRIA, R.; BELMAR, F. Comparación de la productividad de marranas bajo dos sistemas de producción. **VII Encuentro de nutrición y alimentación de animales monogástricos**. Yucatán, México. 2003.

- En línea: <http://www.sian.info.ve>. Porcinos.htm. 19-01-2007.
- [3] GENTRY, J.; McGLONE, J.; BLANTON, J.; MILLER, M. Alternative housing systems for pigs: Influences on growth, composition and pork quality. **J. Anim. Sci.** 81 (7):1781-1790. 2002.
- [4] GENTRY, J.; McGLONE, J.; MILLER, M.; BLANTON, Jr. Diverse birth and rearing environment effects on pig growth and meat quality. **J. Anim. Sci.** 80 (7):1707-1715. 2002.
- [5] GUY, J.; ROWLINSON, A.; CHADWICK, P.; ELLIS, B. Growth performance and carcass characteristics of two genotypes of growing-finishing pig in three different housing systems. **Anim. Sci.** (74):3 (Abstract). 2002.
- [6] HONEYMAN, M.; HARMON, J. Performance of finishing pigs in hoop structures and confinement during winter and summer. **J. Anim. Sci.** 81 (7):1663-1670. 2003.
- [7] KRIETER, J. Evaluation of different pig production systems including economic, welfare and environmental-aspects. **Arch. Fur Tierzucht** 45(3):223-235. 2000.
- [8] LANDBLOM, D.; POLAND, W.; NELSON, B.; JANZEN, E. An economic of swine rearing systems for North Dakota. Dickinson Reserch Extension Center Annual Report, USA 2001. En línea: <http://www.ag.ndsu.nodak.edu/dickinso/research/2000/swine00d.htm>. 19-01-2007.
- [9] NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). Nutrient requirement tables. **Nutrient. Requirements of Swine.** 10<sup>th</sup> Rev. Ed. Nacional Acad. Press, Washington, DC. 147 pp. 1998.
- [10] NUTRION. Comercializadora de software, Versión 5, 0. S.A. de C.V., México. 1999.
- [11] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE (SAS). The SAS system for windows. V8. Cary, Nc, USA. 2001.
- [12] TEPPER, R. Comportamiento productivo de credos estabulados y a campo alimentados con recursos alternativos.. Universidad Central de Venezuela, Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinaria. Tesis de Maestría. 57 pp. 2006.
- [13] WHEATON, H.; REA, J. Forages for swine. University of Missouri-Columbia USA. 1993. En línea: <http://muestension.missouri.edu/xplor/agguides/ansci/index.htm/> .25-11-2006.