

DETERMINACIÓN DEL REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE LA CERDA REPRODUCTORA MANTENIDA A CAMPO EN BASE AL CLIMA Y LA ETOLOGÍA

E Marotta¹, L Lagreca²

¹Cátedras de Zootecnia Especial I Parte (O, S y C) y ²Zootecnia General y Agrostología con Alimentación. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata

Resumen: El objetivo del presente trabajo fue determinar los requerimientos energéticos de la cerda reproductora (gestante y en lactación) mantenida a campo, sin considerar el aporte ni la disponibilidad de pasturas, adicionando a las necesidades de mantenimiento y producción el costo energético correspondiente a la actividad física medida a través del efecto climático y el patrón etológico desarrollado por las hembras en ambas etapas. Habiéndose determinado en gestación que las hembras a campo requieren, en comparación con una cerda confinada: 1,87 y 1,03 megacalorías (Mcal) de Energía Digestible (ED) más por día para los meses fríos y cálidos respectivamente. Por lo cual en ausencia de pasturas las gestantes a campo en comparación con las confinadas requieren, debido al incremento de ejercicio y a los efectos climáticos, un aporte suplementario de alimento (3300 kcal/ED/kg) de 0,600 kg/día para otoño/invierno y de 0,330 kg/día para primavera/verano respectivamente. Los requerimientos en energía durante la lactancia a campo corresponden a la suma de las necesidades correspondientes a: mantenimiento, producción de leche, efecto climático y actividad física. Estableciéndose durante la etapa de lactación a campo, para otoño-invierno y primavera - verano respectivamente un requerimiento total de 20,7 y 19,8 Mcal de ED. De acuerdo a los resultados obtenidos las cerdas a campo requieren en comparación a hembras confinadas. Una cantidad de 25,4, % y 14,1, % y 9,0, % y 4,2, % más de energía digestible por día para otoño-invierno y primavera-verano durante la gestación y lactación respectivamente. Por lo cual las cerdas a campo deberán consumir aproximadamente 130 kg más por año de alimento solamente durante la etapa de gestación, a lo que se le deberá sumar un aumento de 30 kg más durante la lactación, representando esto un incremento del 13 % en el consumo anual de alimento en comparación con las hembras en intensivo.

Palabras clave: cerdas, preñez, lactancia, requerimientos energéticos, intensivo, a campo

DETERMINATION OF ENERGY REQUIREMENTS OF REPRODUCTIVE SOWS KEPT OUTDOOR TAKING INTO ACCOUNT CLIMATE AND ETHOLOGY

Abstract: The objective of this experiment was to determinate the energy requirements of reproductive sows (gestation and lactation period) kept outdoor without taking into account neither the contribution nor the availability of pasture. In both stages, it was added to the maintenance and production requirements the physical activity measured through climatic effect and ethology patterns. Outdoor gestating sows in comparison with those indoor need 1,87 and 1,03 Mcal digestible energy (ED) more per day during cold and warm months. Therefore, when there was a lack of pasture, gestating sows required a supplementary feed contribution (3.300 kcal DE/kg) of 0.600 kg/day to Autumn/Winter and 0.330 kg/day to Spring/Summer respectively owing to the increase of training and the effects of climate. Energy requirements during outdoor lactation period agreed with the needs of maintenance, milk production, climate effect and physical activity and there was a total requirement of 20,7 and 19,8 Mcal DE in Autumn/Winter and Spring/Summer. According to the results outdoor sows need 25,4 % and 14,1 % and 9,0 % and 4,2 % more of digestible energy per day in Autumn/Winter and Spring/Summer comparing with indoor sows during gestation and lactation period, respectively. Because of this, outdoor sows should eat nearly 130 kg more per year of food during gestation period plus 30 kg more during lactation period. It showed an increase of 13 % of annual consumption of food compared with indoor sows.

Key Words: sow, pregnancy, lactation, energy requirements, outdoor.

Fecha de recepción: 08/10/03

Fecha de aprobación: 03/03/04

Dirección para correspondencia: Eduardo Marotta, Cátedras de Zootecnia Especial I Parte, Facultad de Ciencias Veterinaria, C.C. 296, (B1900AVW) La Plata, ARGENTINA.

E-mail: elimaro@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La producción del cerdo a campo en su etapa reproductiva (gestación, parto y lactancia), denominado "out-door" en Inglaterra, "plein air" en Francia y "camping" en España, consiste en un sistema semi-extensivo, en donde los animales se hallan ubicados libremente en potreros, en contacto con la tierra, protegidos por pequeñas construcciones móviles que los amparan de las inclemencias climáticas y recibiendo un alimento que cubre sus requerimientos, independientemente del gradiente de presencia de pasturas. Pasando los lechones después del destete a un sistema en confinamiento hasta su faena.

Las performances de la reproducción a campo puede ser tan elevadas como la llevada a cabo en galpones. Una productividad numérica de 20 a 22 lechones obtenidos por cerda y por año, con destetes a la 3^o a 4^o semana de edad, es un objetivo perfectamente alcanzable para una explotación al aire libre, tal como se logra en países de alta tecnología como son Inglaterra, Francia y España. Cabe señalar que la alimentación juega un rol preponderante en el logro de altos rendimientos reproductivos, debido a su directa relación con la condición corporal de las madres.

Los requerimientos de las cerdas en confinamiento se conocen con relativa precisión y han sido objeto de numerosos trabajos de investigación y revisión y están publicados en varias tablas internacionales (1), pero esos valores no son totalmente extrapolables para los animales a campo, dado que la variación del medio ambiente climático y el incremento del ejercicio son dos parámetros que deben ser tenidos en consideración para establecer las exactas necesidades de las hembras gestantes y en lactación al aire libre; por lo tanto se requiere un análisis detallado y en muchos casos sustanciales modificaciones con respecto a las pautas de alimentación que se desarrollan en los sistemas en confinamiento.

El productor de cerdos intensivos conoce las necesidades de sus reproductoras, que se mueven poco y están protegidas del clima y a las que además les aporta un alimento en cantidad y calidad conocida; mientras que para un productor a campo le es difícil precisar cuanta energía adicional requieren sus cerdas, dado que un aporte importante es utilizado para compensar los efectos del clima y la actividad física. Esta situación es más notoria en la etapa de gestación porque normalmente las cerdas son sometidas a una restricción alimenticia, mientras que durante la lactancia si bien presentan mayores requerimientos,

como son alimentadas "ad libitum", el incremento de sus necesidades puede ser compensado por un mayor consumo, principalmente en los meses fríos.

El objetivo del presente trabajo fue determinar los requerimientos energéticos de la cerda reproductora (gestantes y en lactación) mantenida a campo, sin considerar el aporte ni la disponibilidad de pasturas, adicionando a las necesidades de mantenimiento y producción el costo energético correspondiente a la actividad física medida a través del efecto climático y el patrón etológico desarrollado por las hembras en ambas etapas.

REQUERIMIENTO ENERGÉTICO EN CONFINAMIENTO

La cerda durante el transcurso de su vida reproductiva, pasa de períodos de bajos requerimientos nutritivos y de recomposición tisular, como es la gestación, a otros de alta exigencia alimentaria y de utilización de reservas corporales, como es la lactación pudiéndosela entonces considerar como un animal cíclico, tanto desde el punto de vista de sus necesidades, como de su composición corporal (2).

Los requerimientos alimenticios de las cerdas reproductoras es consecuencia de la suma de las necesidades para:

- * mantenimiento
- * ganancia de peso (formación de tejidos maternos)
- * crecimiento de los fetos durante la preñez
- * producción de leche durante la lactancia

Distintos trabajos han demostrado que en la cerda adulta durante el transcurso de la gestación, se estimula el crecimiento corporal principalmente en base a un incremento del tejido magro. Este fenómeno se denomina anabolismo gravídico y ha sido estudiado por diferentes autores mediante el método del balance de requerimientos totales (3) o por el examen de la ganancia de peso de los tejidos de las hembras gestantes (4). El mismo se manifiesta desde el inicio de la gestación acentuándose a partir de la décima a undécima semana y lo hace con mayor intensidad cuando el aporte de alimento es menor.

El anabolismo gravídico se manifiesta por una mayor retención, principalmente de nitrógeno y minerales y fue demostrado por numerosos autores en las hembras multíparas como se dijo anteriormente, pero no así en las cachorras, dado que las primíparas vacías, en comparación con las gestantes, priorizan su crecimiento corporal

Cuadro 1: Influencia de la gestación y el nivel alimentario sobre la ganancia de peso en nulíparas.
Table 1: Influence of gestation period and feeding level upon the body weight gain in nulliparous sows.

NIVEL ALIMENTICIO		ALTO		BAJO	
Consumo EM (Mcal/día)		6,9		4,9	
Consumo alimento (kg/día)		2,5		1,8	
Condición de las hembras		GESTANTE	VACÍA	GESTANTE	VACÍA
Crecimiento (g/día)		650,0	410,0	450,0	240,0
PESO (kg)	Al servicio	110,0	110,0	110,0	110,0
	Tejido materno	38,5	41,0	21,5	24,0
	Contenido Uterino*	24,5	--	22,0	--
	Glándula Mamaria	2,0	--	1,5	--
	Ganancia total	65,0	41,0	45,0	24,0
EM RETENIDA (Mcal)	Contenido Uterino*	12,2	--	10,7	--
	Glándula mamaria	7,6	--	6,2	--
	Tejido materno	220,4	255,0	68,6	101,1
	Total	240,2	255,0	85,5	101,1

EM: energía metabolizable. *para una camada de 12 fetos

independientemente del nivel alimenticio (5) (Cuadro 1).

Durante el curso de la gestación, los requerimientos energéticos (RE) para el mantenimiento permanecen relativamente constantes, diferentes autores estimaron valores que oscilan entre 100 a 117 kilocalorías (kcal) de energía metabolizable (EM) por kilogramo de peso metabólico ($\text{kg}^{0,75}$), pudiéndose tomar un promedio de 106 Kcal EM por $\text{kg}^{0,75}$ para cerdas mantenidas en ambientes climáticos de termoneutralidad.

Noblet y col (6) con el fin de estudiar en las cachorras la incidencia que el nivel nutricional ejerce sobre algunos parámetros morfofisiológicos de la preñez, demostraron que el contenido energético de los fetos, placenta, líquidos fetales y tejidos uterinos, permanece casi invariable independientemente del nivel de ingestión de alimento.

Se ha demostrado que la disminución de la temperatura ambiente provoca un incremento en los RE de mantenimiento de 3,4 y 2,0 Kcal EM/ $\text{Kg}^{0,75}$ por cada grado centígrado por debajo de la temperatura confort, para animales alojados en

forma individual (jaula) y colectiva (box) respectivamente (7). En el Cuadro 2 se puede observar la cantidad de alimento adicional con 3,0 Megacalorías (Mcal) ED/kg que necesitan por día las hembras gestantes para cubrir los requerimientos de mantenimiento, según el tipo de alojamiento y la temperatura ambiente demostrándose que el frío provoca un costo alimenticio superior en las cerdas alojadas en jaula (8).

El requerimiento energético del útero y su contenido está directamente relacionado con el tamaño de la camada, dado que por cada kilogramo de peso vivo de lechón nacido, le corresponde 1,3 Mcal de EM (7), con una eficiencia de utilización promedio de 40 a 50 % (9).

Las necesidades de la ganancia neta materna están directamente relacionadas con el nivel de aporte alimenticio y por ende con el grado de adiposidad de los depósitos. Dourmad y col. (7), estimaron un requerimiento promedio de 3,7 Mcal de EM/kg de ganancia neta (rango de 2,7 a 4,8), siendo la eficiencia de utilización de la energía para este fin de 80 %, similar a la que se presenta durante la etapa de crecimiento (10).

Cuadro 2: Aporte adicional de alimento (g) para cerdas en mantenimiento

Table 2: Additional contribution of feed (g) for sows in maintenance

TEMPERATURA (Centígrados)	FORMA DE ALOJAMIENTO	
	INDIVIDUAL	EN GRUPO
20	0	0
15	300	0
10	675	200
5	1050	400

El incremento del consumo energético durante la preñez ejerce, desde el punto de vista reproductivo, un ligero efecto positivo sobre el peso fetal y no afecta en general el tamaño de la camada; pero frecuentemente una sobrealimentación durante los primeros días posteriores a la concepción acrecienta la tasa de mortalidad embrionaria, mientras que un mayor aporte alimenticio durante las últimas tres semanas de gestación produce un ligero aumento del peso al parto (11, 12).

De todo lo expuesto surge, que bajo condiciones climáticas no extremas, para lograr un óptimo desarrollo fetal, se necesita sólo una pequeña cantidad de alimento suplementario sobre los requerimientos de mantenimiento, dado que lo que realmente se afecta con un bajo aporte es el desarrollo de los tejidos maternos.

En base a las recomendaciones enunciadas precedentemente en el Cuadro 3 se estiman los requerimientos de una cerda gestante. El cálculo se realizó para una hembra con un peso vivo promedio de 190 kg que fue servida con 165 kg y finalizó la gestación con 208 kg; siendo la ganancia neta de peso materno de 25 kg y el peso total de la camada al nacimiento de 13 kg. Si bien el peso de la placenta y los líquidos fetales no fue incluido en los cálculos dado su escasa incidencia energética, igualmente se lo estimó en 5 kg a

efectos de obtener la ganancia de peso neta materna.

En la práctica para cubrir los requerimientos de mantenimiento de animales gestantes, es suficiente suministrar un alimento con 3,2 Mcal de energía digestible (ED) por kg en una proporción de 1 % de su peso vivo, al que se le deberá adicionar 700 g por día del mismo, para cubrir las necesidades de la ganancia fetal y materna, correspondiéndole para la primera solamente 100 g/día del alimento.

El requerimiento estimado (7059 kcal ED/d) supera en 524 kcal ED/día a los enunciados en las tablas del NRC (1).

De acuerdo a estos resultados una cerda gestante deberá consumir 2,1 kg de alimento balanceado (3300 kcal ED/kg) por día para cubrir sus requerimientos totales (mantenimiento y producción).

REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE LA CERDA GESTANTE A CAMPO

Dos factores condicionan el logro de los objetivos de la producción a campo:

1. que las hembras se hallen en buenas condiciones corporales
2. establecer los requerimientos alimenticios

Cuadro 3: Determinación del requerimiento energético en cerdas gestantes(*).

Table 3: Determination of energy requirements in gestating sows.

ENERGÍA DE MANTENIMIENTO: $190 \text{ Kg}^{0.75} \times 110,24 \text{ kcal ED} \implies 5.641,58 \text{ kcal EM/día}$	
REQUERIMIENTOS PARA EL CRECIMIENTO UTERINO	
Peso de la camada: 13 kg	
Energía fijada en la camada: $13 \text{ kg} \times 1,35 \text{ Mcal ED/kg} = 17,60 \text{ Mcal ED}$	
Requerimiento en energía digestible $17,6 \div 48 \% = 36,66 \text{ Mcal EM}$	
Requerimientos por día: $36,66 \div 114 \implies 321,60 \text{ kcal /ED/día}$	
REQUERIMIENTOS PARA LA GANANCIA MATERNA	
Ganancia neta: 25 kg	
Energía fijada: $25 \times 3,85 \text{ Mcal} = 96,2 \text{ Mcal}$	
Requerimiento ED: $96,2 \div 77 \% = 124,93 \text{ Mcal}$	
Requerimientos por día: $124,93 \div 114 \implies 1095,88 \text{ kcal/EM/día}$	
REQUERIMIENTOS TOTALES	$\implies >7059 \text{ kcal ED/d}$

(*) Peso vivo promedio de la cerda durante la gestación 190 kg. Con una ganancia neta de peso materno de 25 kg. Peso total de la camada al nacimiento 13 kg. ED: Energía Digestible

de la cerda bajo este sistema de explotación

En las cerdas gestante a campo es muy importante mantener un nivel adecuado de espesor de grasa dorsal para:

garantizar una buena respuesta a las variaciones climáticas extremas

movilizarla a partir de los 90 días de gestación, para satisfacer la demandada de energía provocada por el rápido crecimiento de los fetos

responder en los primeros días de lactación a la alta demanda de nutrientes necesarios para mantener una elevada producción láctea

Al considerar los requerimientos de las cerdas mantenidas a campo, se hace necesario examinar los efectos que las variaciones climáticas y el mayor ejercicio puedan ejercer y establecer en consecuencia el incremento energético necesario para este sistema de explotación.

Efecto del clima

Las bajas temperaturas, la humedad y los vientos, dependiendo de su intensidad, aceleran el gasto energético. Esto se debe al esfuerzo extra que debe realizar el organismo animal para mantener constante la temperatura corporal, y que dicho esfuerzo también consume energía. Cuando la temperatura desciende, el animal incrementa su producción de calor y produce una ligera hipotermia que debe ser compensada con una mayor ingesta energética, si la descompensación es marcada puede provocar la muerte del animal por frío, situación frecuente en la primera semana de vida del lechón.

Para calcular las necesidades energéticas de las cerdas mantenidas al aire libre, los factores climáticos deben ser considerados conjuntamente con los requerimientos destinados para: el mantenimiento, el crecimiento materno (para lograr la madurez corporal), el desarrollo fetal y de otros productos de la concepción y para la lactancia.

En climas con veranos calurosos el consumo voluntario de la cerda puede verse afectado, dado que por cada °C que se incrementa la temperatura por encima de los 20 °C, la ingesta disminuye en 573,6 kcal ED/día equivalente a 170 g de alimento (13). El costo energético debido a la acción ambiental durante los meses de primavera-verano puede ser desestimado para el cálculo del efecto climático, mientras que en otoño-invierno el mismo representa 840 kcal/ED/día (13).

Efecto de la actividad física

La actividad física representa una de las más importantes fuentes de variación en los requerimientos energéticos de la cerda gestante, como ha sido enunciado por Lagreca y col (15), estudiando el comportamiento de animales preñados mantenidos a pastoreo y en donde se demostró que las cerdas, durante las horas diurnas, emplean (14): el 75% del tiempo en desarrollar actividades físicas como:

comer pasto: acción que consiste en que el cerdo corte el pasto con los dientes, lo mastique y degluta

caminar

permanecer parada: inmóvil y sin hacer nada observando el medio que la rodea, atenta pero no ansiosa

explorar: conducta habitual de la especie, en la cual el animal mueve o presiona la trompa contra los elementos del suelo que lo rodean (tierra, pastos, bebederos, etc), con ello obtiene estimulaciones táctiles u olfatorias del medio y además se entretiene, esta actividad, aunque con menor intensidad, la practican las cerdas aún cuando estén engrampadas,

El 25% del tiempo restante permanecen echadas.

Mientras que en las hembras confinadas en galpones los resultados son inversos desarrollando en general mínimas actividades físicas (25 %) y permaneciendo la mayor parte del tiempo echadas (75 %) (15).

Noblet y col (16), establecieron que cerdas de 208 kg de peso vivo, mantenidas en jaulas individuales y a temperatura confort, requieren un costo energético suplementario de 358 kcal de ED por cada 100 min de permanencia en pie y Jakobsen y col (17), midieron en cerdas de engorde el costo energético que representa la locomoción al aire libre, hallando que caminando 120 min/día y a una velocidad de 25,6 metros/min, la pérdida de calor representa 1.183 kcal de EM con respecto a animales estabulados.

El CE en cerdas confinadas es de 358 Kcal de ED por cada 100 minutos que permanecen de pie y para la locomoción al aire libre en animales que caminan 120 min/día es de 1.242 kcal de ED.

En base a estos valores y al tiempo insumido para las actividades físicas mencionadas se

determinó el CE comparativo, siendo superior en 1.031,8 kcal ED/día en los animales a campo (Cuadro 4). El CE debido a la acción ambiental durante los meses cálidos es desestimable, mientras que en otoño-invierno el mismo representa 840 kcal/ED/día. En base a estos resultados se establecieron los RE para cerdas a campo (Cuadro 5); pudiéndose observar que las mismas necesitan, en comparación a las confinadas 1,87 y 1,03 Mcal ED más por día para los meses fríos y cálidos respectivamente.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo son menores en 2.444 kcal ED/día que las enunciadas por Berger y col (18), pero para condiciones europeas a campo (Francia).

Por lo tanto las cerdas preñadas a campo necesitan, en comparación con una hembra confinada: 1,87 y 1,03 Mcal ED más por día para los meses fríos y cálidos respectivamente. Por lo cual en ausencia de pasturas las gestantes a campo en comparación con las confinadas requieren, debido al incremento de ejercicio y a los efectos

climáticos, un aporte suplementario de alimento (3.300 kcal/ED/kg) de 0,600 kg/día para otoño/invierno y de 0,330 kg/día para primavera/verano respectivamente.

REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE LA CERDA EN LACTACIÓN A CAMPO

Los requerimientos en energía durante la lactancia a campo (EMlaccam) corresponden a la suma de las necesidades de mantenimiento (EMm), de producción de leche (EMpl), más el efecto climático (EMcl) y la actividad física (EMaf).

$$EMlaccam = EMm + EMpl + EMcl + EMaf.$$

La cantidad de energía necesaria para el mantenimiento es de 110 kcal de EM/kg^{0.75} /día. Para la producción de leche (EMpl) la mejor estimación se obtiene a través del crecimiento de la camada, empleando la siguiente ecuación para calcularla

$$EMpl \text{ (Kcal/día)} = 4,92 \times GMD - 90 \times n$$

Cuadro 4: Costo energético de la actividad física establecido
Table 4: Energy cost of the physical activity established through the ethology behavior.

SISTEMAS ACTIVIDADES	EXTENSIVO		INTENSIVO	
	T.I. (min)	C.E. (kcal ED)	T.I. (min)	C.E. (kcal ED)
P- E - R.	388,5	1.390,8	111,9	400,6
Caminar	20,2	199,1	16,0	157,5
Total	408,7	1.589,9	127,9	558,1

P: Parada ; E: Explorar; R: Rascarse; T.I: Tiempo insumido; CE: Costo energético

Cuadro 5 Requerimientos energéticos totales en gestación
Table 5: Total energy requirements in gestation period.

Sistemas Actividades	INTENSIVO		EXTENSIVO	
	T.I. (min)	C.E.(kcalED)	T.I. (min)	C.E.(kcal ED)
P - N - H	111,9	400,6	388,5	1.390,8
Caminar	16,0	157,5	20,2	199,1
Total actividad	127,9	558,1	408,7	1.589,9
Requerimiento Energético (Mcal ED/cerda/día)				
Mantenimiento	5,64			
Producción*	1,42			
Actividad física	---		1,03	
Estación			Otoño Invierno	Primavera Verano
	---		0,84	0,00
Total Requerimiento	7,06		8,93	8,09

*útero y su contenido + ganancia de peso materna. TI: Tiempo insumido. CE: Costo energético

GMD es la ganancia de peso en gramos de la camada por día y n el número de lechones.

El coeficiente de utilización de la energía del alimento destinado para producción de leche es de 0,72. Se establecieron los requerimientos de lactación para una hembra (Emlaci) de 200 kg de peso vivo, con una camada de 10 lechones que crece 2,0 kg/día; por lo tanto las necesidades para mantenimiento y producción de leche son de:

$$EMm \text{ (Mcal/d)} = 200^{0.75} \times 110 = 5,85 = 6,084 \text{ Mcal/ED}$$

$$EMpl \text{ (Mcal/d)} = (4,92 \times 2000 - 90 \times 10)/0,72 = 12,417 = 12,913 \text{ Mcal/ED}$$

$$Emlaci \text{ (Mcal/d)} = 18,267 = 18,997 \text{ Mcal/ED}$$

Marotta y col (19) hallaron que las cerdas en lactación (2º a 4º semana post parto) mantenidas en grupo de 7, en parcelas, sin pasto, de 2500 m² provistas con parideras individuales, permanecen acostadas el 68,7 % de las horas diurnas, están paradas 22,14 min y presentan actividades de desplazamiento y gasto físico tales como caminar. Explorar y correr durante 71,68 min.

El gasto energético de cerdas confinadas es de 358 Kcal de ED por cada 100 minutos que permanecen en pie, y la locomoción al aire libre tiene un costo energético de 1.242 kcal de ED por cada 120 min de desplazamiento. En base a estos valores y al tiempo insumido para las actividades men-

cionadas anteriormente, se determinó el costo energético de la actividad física que desarrollan las hembras en lactancia (Cuadro 6).

La temperatura confort de la cerda en lactancia es de 18 °C, pero cuando éstas son mantenida al aire libre los requerimientos aumentan en 180,8 kcal EM por cada °C menor a la temperatura confort. Para una zona de clima templado y en base al gran tiempo de permanencia de las cerdas dentro de las parideras, al reparo y con cama de paja, se ha calculado un promedio de 4,6 °C menor a la temperatura confort, representando esto un requerimiento de 841 kcal de EM/día para otoño e invierno (Cuadro 6). En los meses cálidos el problema que generalmente se presenta es la depresión del consumo debido a las altas temperaturas, incidiendo ello en una disminución de la producción de leche y en problemas reproductivos después del destete.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos (Cuadro 7) las cerdas a campo requieren 25,4 % y 14,1% y 9,0 % y 4,2 % más de energía digestible por día para otoño-invierno y primavera-verano durante la gestación y lactación respectivamente en comparación a hembras confinadas.

Por lo cual las cerdas preñadas a campo deberán consumir aproximadamente 130 más kg por año de alimento solamente durante esa etapa reproductiva, a lo que se le deberá sumar un aumento de 30 kg más durante la lactación, repre-

Cuadro 6: Requerimiento energético según la estación del año en lactación a campo.

Table 6: Energy requirements according to the season of year in lactation period.

Sistema	Extensivo	
Actividades	T.I. (min)	C.E.(kcal ED/d)
Paradas	22,14	79,3
Ca-E-Co	71,68	741,9
Total actividad	95,79	821,2
Requerimiento Energético Mcal ED/cerda/día		
Estación	O - I	P - V
Mantenimiento	6,084	
Producción de leche	12,913	
Actividad física	0,821	
Clima	0,875	0,00
Total	20,693	19,818

O: Otoño; I: Invierno; P: Primavera; V: Verano, TI: Tiempo insumido minutos; CE: Costo energético. ED: Energía digestible Ca. Caminar; E: Explorar; Co: Correr.

Cuadro 7 Requerimientos energéticos comparativos de gestación y lactación según sistema de explotación y estación del año

Table 7: Comparative energy requirements (Mcal/ED/day) in gestation and lactation period according to exploitation system and season of year.

Sistema explotación	Confinamiento	Campo	
		Otoño-Invierno	Primavera-verano
Etapas			
Gestación (Mcal/ED/día)	7,1	8,9	8,1
Lactación(Mcal/ED/día)	19,0	20,7	19,8

sentando esto un incremento del 13 % en el consumo anual de alimento en comparación con las hembras mantenidas en confinamiento.

BIBLIOGRAFIA

1. National Research Council .Nutrient Requirements of swine. National Academy Press, 1988; 1-93.
2. Pettigrew JE. Nutrition and prolificacy. Proceedings of the 17th IPVS Congress, Birmingham, England, 1998; 5-9 July, 1: 319-323.
3. Rombauts P. Evolution de l'anabolisme gravidique chez la truie en fonction de l'âge de l'animal. Ann Zootech. 1962; 11 (1): 39-51.
4. Salmon Legagneur R, Rerat A. Nutrition of the sow during pregnancy. En: Nutrition of pigs and poultry, Ed: J.T. Morgan y D. Lewis, London, Butterworths, 1962; p. 207-223.
5. Noblet J, Close WH. Etude préliminaire sur le métabolisme énergétique de la truie nullipare gravide. Journées Rech. Porcine en France, 1980; p. 291-298.
6. Noblet J, Close WH, Heavens RP, Brown D. Studies on the energy metabolism of the pregnant sow. 1. Uterus and mammary tissue development. British Journal of Nutrition, 1985; 53 (2): 251-265.
7. Dourmad JY, Etienne M, Noblet J. Besoins énergétiques et azote de la truie au cours du cycle de reproduction. L'alimentation de la truie. Table ronde AFZ - ITCF, 4^e SIMAVIP, 1987, 2 Decembre, Paris, Francia.
8. Vesseur PC, Den Hartog LA, Backus GBC, Verstegen MWA. Environmental conditions in relation to sow productivity. La Riproduzione suina: prospettive e problemi verso il 2000, Filozoo Rhone-Poulenc, 1992; p. 1-14.
9. Noblet J, Etienne M. Dépenses et besoins énergétiques de la truie au cours du cycle de reproduction. Journées Rech. Porcine en France, 1987; 19: 197-202.
10. Close WH, Noblet J, Heavens RP. Studies on the energy metabolism of the pregnant sow. 2. The partition and utilization of metabolizable energy intake in pregnant and nonpregnant animals. Br J Nutr. 1985; 53: 267-279.
11. Henry Y, Etienne M. Alimentation énergétique du porc. Journées Rech. Porcine en France. 1978, p.119-166.
12. Foxcroft G, Aherne F, Kirkwood R. Fisiología y ma-

nejo de la hembra nulípara de reposición. Revista Producción Animal (España), 2000; XV (158): 107-121.

13. CloseW, Poornan P. Outdoor Pigs. Their nutrient requirements, appetite and environmental responses. Recent Advances in Animal Nutrition. 1992; 12: 175-196.

14. Marotta E, Lagreca L, Williams S, Ferragine M, Pereyra A, Safigueroa M. Conducta social y alimenticia de la cerda gestante a pastoreo. Actividades desarrolladas, Libro de Memorias. XIV Reunión Latinoamericana de Producción Animal y 19^o Congreso Argentino de Producción Animal, Mar del Plata, Argentina, NnR9 p.674 - 676, 1995.

15. Lagreca L, Marotta E, Williams S, Ferragine M, Vaca R, Tamburini V, Pereira J. Comparative diurnal activity of pregnancy sows kept on pasture and confinement. 14th International Pig Veterinary Society Congress (IPVS); Bolonia; Italia; 1996, 7 al 10 de julio , Proc pp 513.

16. Noblet J, Shi X, Dubois S. Energy cost of standing activity in sows. Livestock Production Science. 1993; 34: 127-136.

17. Jakobsen K, Chwalibog A, Henckel S, Thorbek G. Heat production and quantitative oxidation of nutrients by physical activity in pigs. Ann Nutr Metab. 1994; 38: 1-7.

18. Berger F, Bellanger D, Dourmad JY. Évaluation des besoins énergétiques des truies en gestation élevées en plein air. Journées de la Recherche Porcine en France. 2000; 32: 247-252.

19. Marotta E, Muñoz Luna A, Lagreca L, Ospina Hidalgo E. Actividades que desarrollan la cerda y los lechones lactantes al aire libre. VII Congreso. Latinoamericano Especialistas en Cerdos y V Congreso. Nac Prod Porcina. Libro de Resúmenes. pp 162. 1997.