

CAPÍTULO 6

Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras - Gestación y Lactación -

Márvio Lobão Teixeira de Abreu¹ y Alysson Saraiva²

¹ Departamento de Zootecnia, Universidad Federal de Lavras, Lavras, Brasil

² Departamento de Zootecnia, Universidad Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil

INTRODUCCIÓN

La alta prolificidad de las cerdas ha permitido aumentar el número de animales vendidos y la rentabilidad del sistema. Sin embargo, se ha producido un mayor desgaste metabólico de la matriz y un aumento de las demandas fisiológicas/metabólicas que tienen implicaciones en sus requerimientos nutricionales, en particular de energía y de aminoácidos.

Las tablas de requerimientos presentadas en este capítulo fueron elaboradas con base en los resultados de investigaciones con reproductoras bajo condiciones nacionales y referencias fisiológicas/metabólicas de la literatura internacional.

La evolución de los conceptos nutricionales relacionados con el requerimiento de aminoácidos por parte de cerdas hiperprolíficas debe permitirnos reconocer que, además de ser necesarios para el mantenimiento y síntesis de los tejidos, algunos aminoácidos son esenciales en la producción de metabolitos, que son importantes para ciertas funciones fisiológicas, y de presentar funciones reguladoras en el organismo animal.

El desgaste metabólico de las cerdas actuales hace que sea habitual que estos animales pierdan peso durante la lactancia y el pos-destete, por lo que es necesario que se recuperen en la siguiente gestación. Esto implica considerar ajustes en los requerimientos nutricionales que proporcionen un adecuado desempeño reproductivo futuro.

Las cerdas tienen diferentes requerimientos nutricionales según el orden de parto, debido a diferentes componentes fisiológicos como el crecimiento corporal, el número de lechones nacidos, la pérdida de peso en lactación, etc. De esta forma, a medida que las primerizas y cerdas maduran y avanzan en número de partos, la deposición proteica materna disminuye y los requerimientos proteicos y de aminoácidos se concentran en reponer las reservas que se movilizaron en la lactancia anterior.

En este capítulo se sugieren los requerimientos de energía metabolizable (EM), proteína bruta y digestible, aminoácidos esenciales digestibles y totales, macro minerales, calcio total, fósforo disponible y digestible, sodio, potasio y cloro. Las recomendaciones de micro minerales y vitaminas deben considerarse correctamente suministradas, siempre que se administren en cantidades equivalentes a las de los suplementos minerales y vitamínicos mencionados en el Capítulo 7.

Los requerimientos de macronutrientes de las cerdas reproductoras se establecieron en la cantidad de nutrientes por animal, por día, para un desempeño óptimo. También se presentan ecuaciones para determinar los requerimientos diarios de EM y lisina digestible estandarizada para hembras gestantes y en lactación. En estas ecuaciones, para la fase de gestación, se consideran los datos de peso corporal, ganancia de peso corporal, número de lechones, ganancia reproductiva, crecimiento de la glándula mamaria, crecimiento materno y recuperación de la pérdida de peso durante la lactancia. En la fase de lactancia, se consideran el tamaño de la lechigada, los datos de peso corporal, la pérdida de peso por lactación, la ganancia de peso de la lechigada en lactación, la involución de la glándula mamaria y la pérdida de peso en el intervalo entre el destete-primer celo. Esta información figura en las Tablas de Orientación (Tabla 6.06 y Tabla 6.15).

Actualizando la Edición 2017, se presentan los requisitos para las reproductoras gestantes para cuatro categorías diferentes (nulíparas, primíparas, secundíparas y multíparas) y para las reproductoras lactantes, se estimaron los requisitos para tres categorías, primíparas, secundíparas y multíparas. Además, se consideraron diferentes porcentajes de movilización corporal de las reproductoras en función del orden de parto. Utilizando los datos obtenidos de la ecuación de EM y conociendo el nivel energético de la dieta, es posible estimar el consumo diario y calcular el porcentaje de nutrientes en la dieta.

Como ejemplo de la variación en los requerimientos nutricionales de EM y lisina, se muestran datos de desempeño de hembras gestantes

y lactantes, donde se calculan los requerimientos diarios de EM, lisina digestible y consumo de alimento.

Después de obtener los requerimientos estandarizados de lisina digestible, para estimar las necesidades nutricionales de los demás aminoácidos esenciales, se aplicó el concepto de Proteína Ideal, manteniendo la relación Aminoácido/Lisina expresada en base Total y en Digestibilidad Ileal Estandarizada (DIE). El requerimiento de lisina total se calculó considerando que la digestibilidad de la lisina fue del 88%.

Para garantizar que la incorporación de aminoácidos esenciales industriales en la ración no se traduzca en niveles bajos de aminoácidos no esenciales, se estableció la relación entre el Nitrógeno Esencial (Ne) y el N Total (N Total) para las cerdas reproductoras en la fase de gestación en un 35% y para la fase de lactancia en un 39%. Los niveles mínimos de proteína en la gestación y la lactancia se pueden estimar de forma simplificada utilizando la proporción de lisina digestible en la proteína digestible y proteína bruta, respectivamente.

Para facilitar el uso de las Tablas Brasileñas, se presentan ejemplos de requerimientos de los principales nutrientes en g/día y en % de la ración de reproductoras con diferentes niveles de producción.

Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras

- Gestación -

Tabla 6.01 - Ecuaciones para Estimar la Ganancia de Peso Materno (GPM) y Ganancia de Peso Reproductivo (GPR) de Cerdas Primerizas y Adultas en Gestación¹

$$\text{GPM (kg/día)} = (0,01503 - 0,00011 \times \text{días medio}) \times \text{GPM total (kg)}$$

$$\text{GPR}_{0-85 \text{ días}} \text{ (kg/día)} = (0,000246 \times \text{días medio}) \times \text{Nº de Lechones}$$

$$\text{GPR}_{86-115 \text{ días}} \text{ (kg/día)} = (-0,0307 + 0,000726 \times \text{días medio}) \times \text{Nº de Lechones}$$

GPM = Ganancia de Peso Materno (kg/día)

GPR = Ganancia de Peso Reproductivo (útero + fetos + fluidos + placenta + tejido mamario = 2,33 kg/lechón)

Gestación = 115 días

Ejemplo:

Peso inicial de la cerda = 150 kg

GPM total = 30 kg; Nº Lechones = 14

Días medio (período de Gestación de 0 – 85 días) = 42,5 días

Días medio (período de Gestación de 86 – 115 días) = 100,5 días

$$\text{GPM}_{0-85 \text{ días}} \text{ (kg/día)} = (0,01503 - 0,00011 \times 42,5) \times 30 = 0,311 \text{ kg/día}$$

$$\text{GPM}_{86-115 \text{ días}} \text{ (kg/día)} = (0,01503 - 0,00011 \times 100,5) \times 30 = 0,119 \text{ kg/día}$$

$$\text{GPR}_{0-85 \text{ días}} \text{ (kg/día)} = (0,000246 \times 42,5) \times 14 = 0,146 \text{ kg/día}$$

$$\text{GPR}_{86-115 \text{ días}} \text{ (kg/día)} = (-0,0307 + 0,000726 \times 100,5) \times 14 = 0,592 \text{ kg/día}$$

¹ Valores estimados de datos de investigaciones nacionales, NRC (1998, 2012), Close y Cole (2001) y Mejia et al. (2007).

Tabla 6.02 - Ecuación para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable (EM) y Consumo de Ración de Cerdas Primerizas y Adultas en Gestación (g/día)¹

$$\text{Req. EM} = 106 P^{0,75} + 4915 \text{ GPM} + 1826 \text{ GPR}$$

P = Peso corporal (kg)

GPM = Ganancia de Peso Materno (kg/día)

GPR = Ganancia de Peso Reproductivo (útero+ + fetos + fluidos + placenta + tejido mamario = 2,33 kg/lechón) kg/día; Gestación = 115 días

Ejemplo:

²PMF_{0-85 días} = 169 kg (P^{0,75} = 46,872); PMF_{86-115 días} = 200,9 kg (P^{0,75} = 53,362);

Nº Lechones = 14

GPM_{0-85 días} (kg/día) = 0,311; GPM_{86-115 días} (kg/día) = 0,119 (Tabla 6.1)

GPR_{0-85 días} (kg/día) = 0,146; GPR_{86-115 días} (kg/día) = 0,592 (Tabla 6.1)

Req. EM_{0-85 días} = (106 x 46,872) + (4915 x 0,311) + (1826 x 0,146) = 6764 kcal/día

EM Ración Gestación = 3100 kcal/kg

Consumo de Ración Recomendado_{0-85 días} = 6764 / 3100 = 2182 g/día

Req. EM_{86-115 días} = (106 x 53,362) + (4915 x 0,119) + (1826 x 0,592) = 7322 kcal/día

EM Ración Gestación = 3100 kcal/kg

Consumo de Ración Recomendado_{86-115 días} = 7322 / 3100 = 2362 g/día

¹ Valores estimados de datos de investigaciones nacionales, NRC (1998, 2012), Close y Cole (2001) y Mejía et al. (2007).

² PMF = Peso Medio en la Fase.

Tabla 6.03 - Ecuación para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) de Cerdas Primerizas y Adultas en Gestación (g/día)¹

$$\text{Lis. Dig. (g/día)} = (0,036 P^{0,75}) / 0,7 + 22,6 \text{ GPM} + 22,6 \text{ GPR}$$

P = Peso corporal (kg)

GPM = Ganancia de Peso Materno (kg/día)

GPR = Ganancia de Peso Reproductivo (útero + fetos + fluidos + placenta + tejido mamario = 2,16 kg/lechón) kg/día; Gestación = 115 días

Ejemplo:

²PMF₀₋₈₅ = 169 kg (P^{0,75} = 46,872); PMF₈₆₋₁₁₅ = 200,8 kg (P^{0,75} = 53,362); No. Lechones = 14

GPM_{0-85 días}(kg/día) = 0,311; GPM_{86-115 días}(kg/día) = 0,119 (Tabla 6.2)

GPR_{0-85 días}(kg/día) = 0,146; GPR_{86-115 días}(kg/día) = 0,592 (Tabla 6.2)

Req. Lis. Dig. _{0-85 días} = (0,036 x 46,872)/0,7 + (22,6 x 0,311) + (22,6 x 0,146) = 12,74 g/día

Consumo de Ración Recomendado _{0-85 días} = 2182g/día

% Lisina Dig. Ración = 0,583 %

Req. Lis. Dig. _{86-115 días} = (0,036 x 53,362) / 0,7 + (22,6 x 0,119) + (22,6 x 0,592)

Req. Lis. Dig. _{86-115 días} = 18,81g/día

Consumo de Ración Recomendado _{86-115 días} = 2362 g/día

% Lisina Dig. Ración = 0,796 %

¹ Valores estimados de datos de investigaciones nacionales, NRC (1998, 2012), Close y Cole (2001) y Mejía et al. (2007).

² PMF = Peso Medio en la Fase.

Tabla 6.04 - Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Cerdas Reproductoras: Gestación

Fase	Gestación				
		0 – 85 días		86 – 115 días	
Aminoácido		Digestible	Total	Digestible	Total
Lisina	%	100	100	100	100
Metionina	%	34	33	35	34
Metionina + Cisteína	%	68	67	70	69
Treonina	%	77	80	80	83
Triptófano	%	20	20	20	20
Arginina	%	100	97	113	110
Valina	%	73	73	77	77
Isoleucina	%	60	60	60	60
Leucina	%	100	89	100	94
Histidina	%	35	34	35	34
Fenilalanina	%	55	54	56	55
Fenilalanina + Tirosina	%	110	108	112	110

Tabla 6.05 - Ejemplo para Calcular el Requerimiento de N Esencial Digestible (Ne dig.), N Esencial Total (Net), Proteína Bruta digestible y Total en Cerdas Reproductoras: Gestación¹

Aminoácido	N (%)	Req. AA dig. (%)	Ne Dig. (%)	Req. AA Total (%)	Net (%)
Lisina	19,16	0,742	0,142	0,843	0,163
Metionina	9,39	0,260	0,024	0,287	0,027
Treonina	11,76	0,593	0,070	0,700	0,083
Triptófano	13,72	0,148	0,020	0,169	0,023
Arginina	32,16	0,838	0,270	0,927	0,299
Valina	11,96	0,571	0,068	0,649	0,078
Isoleucina	10,68	0,445	0,048	0,506	0,054
Leucina	10,68	0,742	0,079	0,792	0,085
Histidina	27,08	0,260	0,070	0,287	0,078
Fenilalanina	8,48	0,415	0,035	0,463	0,040
Req. Ne Dig.		0,827		0,925	
Req. Net ²		2,362		2,644	
Req. Proteína ³		14,76		16,53	

¹ Ejemplo para cerdas de segundo parto (período de Gestación de 86 a 115 días).

² Relación Ne:Net utilizada 35%.

³ Factor de conversión del N para proteína: 6,25.

86 a 115 días - Relación Lisina Digestible:Proteína Digestible: 5,0.

86 a 115 días - Relación Lisina Digestible:Proteína Bruta: 4,5.

Ej. Cálculo simplificado del nivel de proteína de 86 a 115 días:

% Proteína Digestible = (% Lis. Dig. x 100) / 5 = (0,742 x 100) / 5 = 14,8 %

% Proteína Bruta = (% Lis. Dig. x 100) / 4,5 = (0,742 x 100) / 4,5 = 16,5%

Ex. Cálculo simplificado del nivel de proteína de 0 a 85 días:

% Proteína Digestible = (% Lis. Dig. x 100) / 5,3 = (0,453 x 100) / 5,3 = 8,6 %

% Proteína Bruta = (% Lis. Dig. x 100) / 4,7 = (0,453 x 100) / 4,7 = 9,6%

Tabla 6.06 - Tabla Orientadora para Cerdas Reproductoras Gestantes

Etapa/Variable	Orden de Parto ¹			
	Nulípara	OP1	OP2	≥OP3
Inseminación				
Peso corporal, kg	150	172	188	219
ET P2 ² , mm ²	14	15	15	15
Gestación				
Ganancia Corporal, kg	63	68	72	78
Número de Lechones	14	15	15	15
Ganancia Reproductiva, kg	28	30	30	30
Crecimiento Gl. Mamaria	5,0	5,0	5,0	5,0
Crecimiento Maternal, kg	30	20	15	13
Perdida Peso/Recuperación, kg	0	13	22,2	30
Parto				
Peso Corporal, kg ³	213	240	260	298
ET P2, mm	18	19	19	19

¹ OP1= Orden de Parto 1; OP2= orden de parto 2; ≥OP3= multíparas con 3 o más partos. Para esta categoría fueron utilizados los cálculos de hembras de orden de parto 4.

² Espesura de Tocino local P2 (6 cm da línea dorso-lumbar, hasta la altura de la última costilla).

³ Peso de la cerda antes del parto.

Tabla 6.07 - Requerimientos Nutricionales Diarios de Cerdas Reproductoras en Gestación (kcal/día o g/día)

Período Gestación	Días	Nulípara		OP1	
		0 – 85	86 – 115	0 – 85	86 – 115
Peso Corporal	kg	150	189	172	203
Ganancia de Peso Materno	kg/día	0,311	0,119	0,207	0,080
Ganancia Peso Reproductivo	kg/día	0,146	0,592	0,157	0,634
Energía Metabolizable (EM)	kcal/día	6772	7323	6676	7634
EM de la Ración	kcal/kg	3100	3100	3100	3100
Energía Neta	kcal/kg	2400	2400	2400	2400
Consumo de Ración	g/día	2184	2362	2153	2461
Nutriente					
Calcio	g/día	17,0	18,5	17,5	19,0
Fósforo Disponible	g/día	8,9	9,7	9,2	10,0
Fósforo Digestible	g/día	8,0	8,7	8,3	9,0
Potasio	g/día	7,4	8,0	8,5	9,1
Sodio	g/día	3,7	3,9	4,2	4,4
Cloro	g/día	2,9	3,0	3,2	3,4
Proteína y Aminoácido Digestible					
Proteína Digestible	g/día	241,8	374,4	205,6	379,7
Lisina	g/día	12,73	18,80	10,83	19,07
Metionina	g/día	4,32	6,59	3,68	6,67
Metionina + Cisteína	g/día	8,67	13,18	7,36	13,36
Treonina	g/día	9,81	15,05	8,33	15,26
Triptófano	g/día	2,56	3,76	2,17	3,81
Arginina	g/día	12,73	21,26	10,83	21,56
Valina	g/día	9,30	14,48	7,90	14,69
Isoleucina	g/día	7,64	11,29	6,50	11,44
Leucina	g/día	12,73	18,80	10,83	19,07
Histidina	g/día	4,46	6,59	3,79	6,67
Fenilalanina	g/día	7,01	10,53	5,96	10,68
Fenilalanina + Tirosina	g/día	14,00	21,07	11,91	21,36
Nitrógeno Esencial Dig.	g/día	13,54	20,97	11,52	21,26
Proteína Bruta y Aminoácido Total					
Proteína Bruta Total	g/día	268,4	412,9	228,4	429,0
Lisina	g/día	14,46	21,35	12,29	21,68
Metionina	g/día	4,76	7,25	4,05	7,38
Metionina + Cisteína	g/día	9,70	14,74	8,25	14,96
Treonina	g/día	11,58	17,72	9,84	17,99
Triptófano	g/día	2,88	4,28	2,45	4,33
Arginina	g/día	14,02	23,48	11,93	23,85
Valina	g/día	10,55	16,44	8,98	16,69
Isoleucina	g/día	8,67	12,80	7,38	13,02
Leucina	g/día	12,86	20,08	10,94	20,38
Histidina	g/día	4,91	7,25	4,18	7,38
Fenilalanina	g/día	7,80	11,74	6,63	11,94
Fenilalanina + Tirosina	g/día	15,62	23,48	13,28	23,85
Nitrógeno Esencial Total	g/día	14,59	23,12	12,79	22,64

Tabla 6.07 - Requerimientos Nutricionales Diarios de Cerdas Reproductoras en Gestación (kcal/día o g/día)
Continuación

Período Gestación	Días	OP2		≥OP3	
		0 - 85	86 - 115	0 - 85	86 - 115
Peso Corporal	kg	188	214	219	244
Ganancia de Peso Materno	kg/día	0,155	0,060	0,135	0,052
Ganancia Peso Reproductivo	kg/día	0,157	0,634	0,157	0,634
Energía Metabolizable (EM)	kcal/día	6710	7857	7237	8480
EM de la Ración	kcal/kg	3100	3100	3100	3100
Energía Neta	kcal/kg	2400	2400	2400	2400
Consumo de Ración	g/día	2164	2534	2334	2735
Nutriente					
Calcio	g/día	18,0	19,5	18,0	19,5
Fósforo Disponible	g/día	9,5	10,3	9,5	10,3
Fósforo Digestible	g/día	8,5	9,2	8,5	9,2
Potasio	g/día	8,7	9,3	8,7	9,3
Sodio	g/día	4,5	4,7	4,5	4,7
Cloro	g/día	3,3	3,5	3,3	3,5
Proteína y Aminoácido Digestible					
Proteína Digestible	g/día	186,0	373,7	182,5	376,3
Lisina	g/día	9,80	18,79	9,62	18,93
Metionina	g/día	3,33	6,58	3,27	6,62
Metionina + Cisteína	g/día	6,66	13,15	6,54	13,24
Treonina	g/día	7,55	15,01	7,42	15,12
Triptófano	g/día	1,97	3,75	1,91	3,77
Arginina	g/día	9,80	21,22	9,62	21,36
Valina	g/día	7,16	14,46	7,03	14,55
Isoleucina	g/día	5,88	11,27	5,76	11,35
Leucina	g/día	9,80	18,79	9,62	18,93
Histidina	g/día	3,44	6,58	3,36	6,62
Fenilalanina	g/día	5,39	10,51	5,30	10,58
Fenilalanina + Tirosina	g/día	10,77	21,04	10,57	19,28
Nitrógeno Esencial Dig.	g/día	10,43	20,94	10,22	21,09
Proteína y Aminoácido Total					
Proteína Bruta Total	g/día	207,0	418,5	203,04	401,0
Lisina	g/día	11,14	21,34	10,94	21,51
Metionina	g/día	3,68	7,27	3,60	7,31
Metionina + Cisteína	g/día	7,46	14,74	7,34	14,83
Treonina	g/día	8,91	17,72	8,74	17,85
Triptófano	g/día	2,23	4,28	2,20	4,30
Arginina	g/día	10,82	23,47	10,61	23,68
Valina	g/día	8,13	16,43	8,00	16,56
Isoleucina	g/día	6,68	12,81	6,57	12,92
Leucina	g/día	9,91	20,05	9,75	20,23
Histidina	g/día	3,79	7,27	3,72	7,31
Fenilalanina	g/día	6,01	11,75	5,92	11,82
Fenilalanina + Tirosina	g/día	12,03	23,47	11,81	23,68
Nitrógeno Esencial Total	g/día	11,59	23,42	11,39	22,47

Tabla 6.08 - Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras en Gestación (kcal/día o %)

Período Gestación	Días	Nulípara		OP1	
		0 – 85	86 – 115	0 – 85	86 – 115
Peso Corporal	kg	150	189	172	203
Ganancia de Peso Materno	kg/día	0,311	0,119	0,207	0,080
Ganancia Peso Reproductivo	kg/día	0,146	0,592	0,157	0,634
Energía Metabolizable (EM)	kcal/día	6772	7323	6676	7634
EM de la Ración	kcal/kg	3100	3100	3100	3100
Energía Neta	kcal/kg	2400	2400	2400	2400
Consumo de Ración	g/día	2184	2362	2153	2461
Nutriente					
Calcio	%	0,778	0,783	0,813	0,772
Fósforo Disponible	%	0,408	0,411	0,428	0,406
Fósforo Digestible	%	0,366	0,368	0,386	0,366
Potasio	%	0,339	0,339	0,395	0,370
Sodio	%	0,169	0,165	0,195	0,179
Cloro	%	0,133	0,127	0,149	0,138
Proteína y Aminoácido Digestible					
Proteína Digestible	%	11,07	15,85	9,55	15,43
Lisina	%	0,583	0,796	0,503	0,775
Metionina	%	0,198	0,279	0,171	0,271
Metionina + Cisteína	%	0,396	0,557	0,342	0,543
Treonina	%	0,449	0,637	0,387	0,620
Triptófano	%	0,117	0,159	0,101	0,155
Arginina	%	0,583	0,899	0,503	0,876
Valina	%	0,426	0,613	0,367	0,597
Isoleucina	%	0,350	0,478	0,302	0,465
Leucina	%	0,583	0,796	0,503	0,775
Histidina	%	0,204	0,279	0,176	0,271
Fenilalanina	%	0,321	0,446	0,277	0,434
Fenilalanina + Tirosina	%	0,641	0,892	0,553	0,868
Nitrógeno Esencial Dig.		0,620	0,888	0,535	0,864
Proteína y Aminoácido Total					
Proteína Bruta Total	%	12,29	17,48	10,61	16,43
Lisina	%	0,662	0,904	0,571	0,881
Metionina	%	0,218	0,307	0,188	0,300
Metionina + Cisteína	%	0,444	0,624	0,383	0,608
Treonina	%	0,530	0,750	0,457	0,731
Triptófano	%	0,132	0,181	0,114	0,176
Arginina	%	0,642	0,994	0,554	0,969
Valina	%	0,483	0,696	0,417	0,678
Isoleucina	%	0,397	0,542	0,343	0,529
Leucina	%	0,589	0,850	0,508	0,828
Histidina	%	0,225	0,307	0,194	0,300
Fenilalanina	%	0,357	0,497	0,308	0,485
Fenilalanina + Tirosina	%	0,715	0,994	0,617	0,969
Nitrógeno Esencial Total	%	0,668	0,979	0,594	0,920

Tabla 6.08 - Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras en Gestación (kcal/día o %) Continuación...

Período Gestación	Días	OP2		≥OP3	
		0 – 85	86 – 115	0 – 85	86 – 115
Peso Corporal	kg	188	214	219	242
Ganancia de Peso Materno	kg/día	0,155	0,060	0,104	0,040
Ganancia Peso Reproductivo	kg/día	0,157	0,634	0,157	0,634
Energía Metabolizable	kcal/día	6706	7849	7247	8484
EM de la Ración	kcal/kg	3100	3100	3100	3100
Energía Neta	kcal/kg	2400	2400	2400	2400
Consumo de Ración	g/día	2163	2532	2338	2737
Nutriente					
Calcio	%	0,832	0,770	0,770	0,712
Fósforo Disponible	%	0,439	0,407	0,406	0,376
Fósforo Digestible	%	0,393	0,363	0,364	0,336
Potasio	%	0,402	0,367	0,372	0,340
Sodio	%	0,208	0,186	0,192	0,172
Cloro	%	0,153	0,138	0,141	0,128
Proteína e Aminoácido Digestible					
Proteína Digestible	%	8,60	14,76	7,82	13,76
Lisina	%	0,453	0,742	0,412	0,692
Metionina	%	0,154	0,260	0,140	0,242
Metionina + Cisteína	%	0,308	0,519	0,280	0,484
Treonina	%	0,349	0,594	0,317	0,554
Triptófano	%	0,091	0,148	0,082	0,138
Arginina	%	0,453	0,838	0,412	0,782
Valina	%	0,331	0,571	0,301	0,533
Isoleucina	%	0,272	0,445	0,247	0,415
Leucina	%	0,453	0,742	0,412	0,692
Histidina	%	0,159	0,260	0,144	0,242
Fenilalanina	%	0,249	0,416	0,227	0,388
Fenilalanina + Tirosina	%	0,498	0,831	0,453	0,775
Nitrógeno Esencial Dig.		0,482	0,827	0,438	0,771
Proteína e Aminoácido Total					
Proteína Bruta Total	%	9,57	16,53	8,70	14,65
Lisina	%	0,515	0,843	0,468	0,786
Metionina	%	0,170	0,287	0,154	0,267
Metionina + Cisteína	%	0,345	0,582	0,314	0,542
Treonina	%	0,412	0,700	0,374	0,652
Triptófano	%	0,103	0,169	0,094	0,157
Arginina	%	0,500	0,927	0,454	0,865
Valina	%	0,376	0,649	0,342	0,605
Isoleucina	%	0,309	0,506	0,281	0,472
Leucina	%	0,458	0,792	0,417	0,739
Histidina	%	0,175	0,287	0,159	0,267
Fenilalanina	%	0,278	0,464	0,253	0,432
Fenilalanina + Tirosina	%	0,556	0,927	0,505	0,865
Nitrógeno Esencial Total	%	0,536	0,925	0,487	0,821

Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras

- Lactación -

Tabla 6.09 - Ecuación para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable (EM kcal/día) y el Consumo de Alimento (g/día) de Cerdas Primerizas y Adultas en Lactación¹

$$\text{Req. EM (kcal/día)} = 106 P^{0,75} + 6230 \text{ GPL} - 4600 \text{ PPH}$$

$$\text{Corrección por temperatura} = 2,4 \times P^{0,75} (TN - T)$$

P = Peso corporal (kg)

GPL = Ganancia de Peso de la Lechigada (kg/día)

PPH = Pérdida de Peso de la Hembra Después del Parto en kg/día

TN = Temperatura termo neutra (°C) = 20 °C

T = Temperatura media (°C)

Temperaturas sugeridas para la corrección del requerimiento de EM, entre 14 y 26°C. Valores más altos de amplitud térmica pueden afectar el desempeño y sobreestimar las correcciones del consumo y los niveles nutricionales.

Ejemplo:

$$P = 240 \text{ kg}; P^{0,75} = 60,976$$

Lechigada = 14,1; Peso del Lechón al nacimiento = 1,3 kg; Peso del Lechón al Destete = 5,90; Días de Lactación = 23 días

$$\text{GPL} = ((5,90 - 1,3) \times 14,1) / 23 = 2,82 \text{ kg/día};$$

$$\text{Peso al inicio de la lactación} = 240 \text{ kg}; \text{Peso final de la lactación} = 218,4 \text{ kg};$$

$$\text{PPH} = (240 - 218,4) / 23 = 0,939 \text{ kg/día}$$

$$\text{Req. de EM} = (106 \times 60,976) + (6230 \times 2,82) - (4600 \times 0,939)$$

$$\text{Req. de EM} = (6463) + (17568) - (4319,4) = 19712 \text{ kcal/día}$$

$$\text{EM de la ración de lactación} = 3400 \text{ kcal/kg}$$

$$\text{Consumo de ración estimado} = 19712 / 3,40 = 5798 \text{ g/día}$$

Corrección para una temperatura media de 25°C (TN = 20°C)

$$\text{Corrección por } T^{\circ} = 2,4 \times 60,976 (20 - 25) = -731,7 \text{ kcal/día}$$

$$\text{Req. de EM para } 25^{\circ}\text{C} = 19712 - 731,7 = 18980 \text{ kcal/día}$$

$$\text{Consumo de ración estimado} = 5582 \text{ g/día}$$

¹ Valores estimados de datos de investigaciones nacionales, NRC (1998, 2012), Close y Cole (2001) y Mejía et al. (2007).

Tabla 6.10 - Ecuación para Estimar el Requerimiento Estandarizado de Lisina Digestible (Lis. Dig.) de Cerdas Primerizas y Adultas en Lactación (g/día)¹

$$\text{Lis. Dig. (g/día)} = 0,036 P^{0,75} + 23,6 \text{ GPL} - 7,0 \text{ PPH}$$

P = Peso corporal (kg)

GPL = Ganancia de Peso de la Lechigada (kg/día)

PPH = Pérdida de Peso de la Hembra (kg/día)

Ejemplo:

P = 240 kg, siendo $P^{0,75} = 60,976$

²Lechigada = 14,1; Peso del lechón al nacimiento = 1,3 kg; Peso del lechón al Destete = 5,90; Días de Lactación = 23 días

$$\text{GPL} = ((5,90 - 1,3) \times 14,1) / 23 = 2,82 \text{ kg/día};$$

Peso inicial lactación = 240 kg; Peso final lactación = 218,4 kg;

$$\text{PPH} = (240 - 218,4) / 23 = 0,939 \text{ kg/día}$$

$$\text{Req. de Lisina Digestible} = (0,036 \times 60,976) + (23,6 \times 2,82) - (7,0 \times 0,939)$$

$$\text{Req. de Lisina Digestible} = (2,195) + (66,552) - (6,573) = 62,17 \text{ g/día}$$

Consumo de ración estimado = 5798 g/día (Tabla 6.09)

% Lisina Digestible en la Ración = 1,072 %

Corrección para una temperatura media de 25°C (TN = 20°C)

Req. de Lisina Digestible = 62,17 g/día

Consumo de ración estimado = 5556 g/día (Tabla 6.09)

% Lisina Digestible en la Ración = 1,119 %

¹ Valores estimados de datos de investigaciones nacionales, NRC (1998, 2012), Close y Cole (2001) y Mejía et al. (2007).

² Fue considerada una tasa de mortalidad de Lechones lactantes de 6%.

Tabla 6.11 - Relación Aminoácido/Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Cerdas Reproductoras: Lactación

Aminoácido	Lactación		
		Digestible	Total
Lisina	%	100	100
Metionina	%	28	27
Metionina + Cisteína	%	56	55
Treonina	%	65	68
Triptófano	%	22	22
Arginina	%	100	98
Valina	%	83	83
Isoleucina	%	60	60
Leucina	%	115	115
Histidina	%	40	39
Fenilalanina	%	58	57
Fenilalanina + Tirosina	%	116	114

Tabla 6.12 - Ejemplo para Calcular los Requerimientos de N Esencial Digestible (Ne dig.), N Esencial Total (Net), Proteína Bruta Digestible y Total en Cerdas Reproductoras: Lactación¹

Aminoácido	N (%)	Req. AA dig. (%)	Ne Dig. (%)	Req. AA Total (%)	Net (%)
Lisina	19,16	1,081	0,207	1,228	0,235
Metionina	9,39	0,303	0,028	0,335	0,031
Treonina	11,76	0,703	0,083	0,835	0,098
Triptófano	13,72	0,238	0,033	0,270	0,037
Arginina	32,16	1,082	0,348	1,203	0,387
Valina	11,96	0,897	0,107	1,019	0,122
Isoleucina	10,68	0,649	0,069	0,737	0,079
Leucina	10,68	1,243	0,133	1,412	0,151
Histidina	27,08	0,432	0,117	0,479	0,130
Fenilalanina	8,48	0,627	0,053	0,700	0,059
Req. Ne Dig.		1,178		1,329	
Req. Net ²		3,023		3,408	
Req. Proteína ³		18,88		21,30	

¹ Ejemplo para cerdas de segundo parto, ganancia de la lechigada 3,10 kg/día, pérdida de peso 0,639 kg/día.

² Relação Ne:Nt utilizada 39%.

³ Factor de conversión del N para proteína: 6,25.

Relación Lisina Digestible:Proteína Digestible: 5,7.

Relación Lisina Digestible:Proteína bruta: 5,1.

Ej. Cálculo simplificado del nivel de proteína:

% Proteína Digestible = (% Lis. Dig. x 100) / 5,7 = (1,081 x 100) / 5,7 = 18,9 %

% Proteína Bruta = (% Lis. Dig. x 100) / 5,1 = (1,081 x 100) / 5,1 = 21,2 %

Tabla 6.13 - Tabla Orientadora para Cerdas Reproductoras Lactantes

Etapa/Variable	Orden de Parto ¹		
	OP1	OP2	≥OP3
Parto			
Peso Corporal Cerda Pre-Parto, kg	213	240	280
ET P2 ² , mm	18	20	20
Número de Lechones	13,2	14,1	14,1
Peso Corporal Cerda Posparto, kg	185	210	240
Perdida Peso Cerda Lactación, kg	13	14,7	21,6

¹ OP1= Orden de Parto 1; OP2= orden de parto 2; ≥OP3= multíparas con 3 o más partos. Para esta categoría fueron utilizados los cálculos de hembras de orden de parto 4.

² Espesura de Tocino en el local P2 (6 cm de la línea dorso-lumbar, hasta la altura de la última costilla).

Tabla 6.14 - Requerimientos Nutricionales Diarios de Cerdas Reproductoras en Lactación (kcal/día o g/día)

Orden de Parto		OP1	
Peso Cerda Después del Parto	kg	185	
Ganancia de Peso de la Lechigada	kg/día	2,63	2,89
Pérdida de Peso de la Cerda	kg/día	0,563	0,563
Energía Metabolizable	kcal/día	19125	20764
Energía Metabolizable Ración	kcal/kg	3400	3400
Energía Neta	kcal/kg	2540	2540
Consumo de Ración	g/día	5625	6107
Nutriente			
Calcio	g/día	47,0	47,0
Fósforo Disponible	g/día	26,0	28
Fósforo Digestible	g/día	23,0	23,0
Potasio	g/día	17,5	17,5
Sodio	g/día	12,0	12,0
Cloro	g/día	11,0	11,0
Proteína y Aminoácido Digestible			
Proteína Digestible	g/día	1047	1156
Lisina	g/día	59,96	66,20
Metionina	g/día	16,76	18,57
Metionina + Cisteína	g/día	33,58	37,07
Treonina	g/día	38,98	43,05
Triptófano	g/día	13,22	14,53
Arginina	g/día	59,96	66,20
Valina	g/día	49,78	54,96
Isoleucina	g/día	36,00	39,70
Leucina	g/día	68,96	76,15
Histidina	g/día	23,96	26,50
Fenilalanina	g/día	34,76	38,41
Fenilalanina + Tirosina	g/día	69,58	76,76
Nitrógeno Esencial Digestible	g/día	65,36	72,18
Proteína Bruta y Aminoácido Total			
Proteína Bruta Total	g/día	1181	1305
Lisina	g/día	68,12	75,24
Metionina	g/día	18,39	20,34
Metionina + Cisteína	g/día	37,46	41,41
Treonina	g/día	46,29	51,18
Triptófano	g/día	14,96	16,55
Arginina	g/día	66,77	73,71
Valina	g/día	56,53	62,47
Isoleucina	g/día	40,89	45,13
Leucina	g/día	78,36	86,54
Histidina	g/día	26,55	29,31
Fenilalanina	g/día	38,81	42,87
Fenilalanina + Tirosina	g/día	77,68	85,74
Nitrógeno Esencial Total	g/día	73,74	81,41

Tabla 6.14 - Requerimientos Nutricionales Diarios de Cerdas Reproductoras en Lactación (kcal/día o g/día) continuación

Orden de Parto		OP2		≥ OP3	
Peso Cerda Después del Parto	Kg	210		240	
Ganancia de Peso de la Lechigada	kg/día	2,82	3,10	2,82	3,10
Pérdida de Peso de la Cerda	kg/día	0,639	0,639	0,939	0,939
Energía Metabolizable	kcal/día	20476	22233	19712	21469
Energía Metabolizable Ración	kcal/kg	3400	3400	3400	3400
Energía Neta	kcal/kg	2540	2540	2540	2540
Consumo de Ración	g/día	6022	6539	5798	6314
Nutriente					
Calcio	g/día	52	52	50,0	50,0
Fósforo Disponible	g/día	28,0	28,0	27,0	27,0
Fósforo Digestible	g/día	25,0	25,0	25,0	25,0
Potasio	g/día	20,0	20,0	19,0	19,0
Sodio	g/día	13,0	13,0	13,0	13,0
Cloro	g/día	12,0	12,0	12,0	12,0
Proteína y Aminoácido Digestible					
Proteína Digestible	g/día	1119	1235	1085	1202
Lisina	g/día	64,07	70,69	62,15	68,82
Metionina	g/día	17,95	19,81	17,39	19,26
Metionina + Cisteína	g/día	35,89	39,56	34,79	38,52
Treonina	g/día	41,67	45,97	40,41	44,77
Triptófano	g/día	14,09	15,56	13,68	15,15
Arginina	g/día	64,07	70,69	62,15	68,82
Valina	g/día	53,17	58,65	51,60	57,14
Isoleucina	g/día	38,42	42,44	37,28	41,29
Leucina	g/día	73,71	81,28	71,49	79,18
Histidina	g/día	25,65	28,25	24,87	27,53
Fenilalanina	g/día	37,16	41,00	36,06	39,90
Fenilalanina + Tirosina	g/día	74,31	82,00	72,13	79,81
Nitrógeno Esencial Digestible	g/día	69,86	77,03	67,72	75,01
Proteína y Aminoácido total					
Proteína Bruta Total	g/día	1263	1393	1225	1356
Lisina	g/día	72,81	80,30	70,62	78,17
Metionina	g/día	19,63	21,71	19,08	21,09
Metionina + Cisteína	g/día	40,05	44,14	38,85	43,00
Treonina	g/día	49,50	54,60	48,01	53,16
Triptófano	g/día	16,02	17,66	15,54	17,17
Arginina	g/día	71,36	78,66	69,23	76,65
Valina	g/día	60,40	66,63	58,62	64,91
Isoleucina	g/día	43,66	48,19	42,38	46,91
Leucina	g/día	83,71	92,33	81,23	89,91
Histidina	g/día	28,42	31,32	27,54	30,50
Fenilalanina	g/día	41,49	45,77	40,24	44,58
Fenilalanina + Tirosina	g/día	82,98	91,55	80,53	89,15
Nitrógeno Esencial Total	g/día	78,83	86,84	76,42	84,61

Tabla 6.15 - Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras en Lactación (kcal/día o %)

Orden de Parto		OP1	
Peso Cerda Después del Parto	kg	185	
Ganancia de Peso de la Lechigada	kg/día	2,63	2,90
Pérdida de Peso de la Cerda	kg/día	0,563	0,563
Energía Metabolizable	kcal/día	19125	20764
Energía Metabolizable Ración	kcal/kg	3400	3400
Energía Neta	kcal/kg	2540	2540
Consumo de Ración	g/día	5625	6107
Nutriente			
Calcio	%	0,836	0,770
Fósforo Disponible	%	0,462	0,458
Fósforo Digestible	%	0,409	0,377
Potasio	%	0,311	0,287
Sodio	%	0,213	0,196
Cloro	%	0,196	0,180
Proteína y Aminoácido Digestible			
Proteína Digestible	%	18,62	18,93
Lisina	%	1,066	1,084
Metionina	%	0,298	0,304
Metionina + Cisteína	%	0,597	0,607
Treonina	%	0,693	0,705
Triptófano	%	0,235	0,238
Arginina	%	1,066	1,084
Valina	%	0,885	0,900
Isoleucina	%	0,640	0,650
Leucina	%	1,226	1,247
Histidina	%	0,426	0,434
Fenilalanina	%	0,618	0,629
Fenilalanina + Tirosina	%	1,237	1,257
Nitrógeno Esencial Digestible	%	1,162	1,182
Proteína y Aminoácido Total			
Proteína Bruta total	%	21,00	21,37
Lisina	%	1,211	1,232
Metionina	%	0,327	0,333
Metionina + Cisteína	%	0,666	0,678
Treonina	%	0,823	0,838
Triptófano	%	0,266	0,271
Arginina	%	1,187	1,207
Valina	%	1,005	1,023
Isoleucina	%	0,727	0,739
Leucina	%	1,393	1,417
Histidina	%	0,472	0,480
Fenilalanina	%	0,690	0,702
Fenilalanina + Tirosina	%	1,381	1,404
Nitrógeno Esencial Total	%	1,311	1,333

Tabla 6.15 - Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras
(kcal/día o %) continuación

Orden de Parto		OP2		≥ OP3	
Peso Cerda Después del Parto	kg	210		240	
Ganancia Peso de la Lechigada	kg/día	2,82	3,10	2,82	3,10
Pérdida de Peso de la Cerda	kg/día	0,639	0,639	0,939	0,939
Energía Metabolizable	kcal/día	20476	22233	19712	21469
Energía Metabolizable Ración	kcal/kg	3400	3400	3400	3400
Energía Neta	kcal/kg	2540	2540	2540	2540
Consumo de Ración	g/día	6022	6539	5798	6314
Nutriente					
Calcio	%	0,864	0,795	0,862	0,792
Fósforo Disponible	%	0,465	0,428	0,466	0,428
Fósforo Digestible	%	0,415	0,382	0,431	0,396
Potasio	%	0,332	0,306	0,328	0,301
Sodio	%	0,216	0,199	0,224	0,206
Cloro	%	0,199	0,184	0,207	0,190
Proteína y Aminoácido Digestible					
Proteína Digestible	%	18,58	18,88	18,72	19,04
Lisina	%	1,064	1,081	1,072	1,090
Metionina	%	0,298	0,303	0,300	0,305
Metionina + Cisteína	%	0,596	0,605	0,600	0,610
Treonina	%	0,692	0,703	0,697	0,709
Triptófano	%	0,234	0,238	0,236	0,240
Arginina	%	1,064	1,081	1,072	1,090
Valina	%	0,883	0,897	0,890	0,905
Isoleucina	%	0,638	0,649	0,643	0,654
Leucina	%	1,224	1,243	1,233	1,254
Histidina	%	0,426	0,432	0,429	0,436
Fenilalanina	%	0,617	0,627	0,622	0,632
Fenilalanina + Tirosina	%	1,234	1,254	1,244	1,264
Nitrógeno Esencial Dig.	%	1,160	1,178	1,168	1,188
Proteína y Aminoácido Total					
Proteína Bruta Total	%	20,97	21,30	21,13	21,48
Lisina	%	1,209	1,228	1,218	1,238
Metionina	%	0,326	0,332	0,329	0,334
Metionina + Cisteína	%	0,665	0,675	0,670	0,681
Treonina	%	0,822	0,835	0,828	0,842
Triptófano	%	0,266	0,270	0,268	0,272
Arginina	%	1,185	1,203	1,194	1,214
Valina	%	1,003	1,019	1,011	1,028
Isoleucina	%	0,725	0,737	0,731	0,743
Leucina	%	1,390	1,412	1,401	1,424
Histidina	%	0,472	0,479	0,475	0,483
Fenilalanina	%	0,689	0,700	0,694	0,706
Fenilalanina + Tirosina	%	1,378	1,400	1,389	1,412
Nitrógeno Esencial Total	%	1,309	1,329	1,318	1,340

Tabla 6.16 - Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras en Lactación (Temperatura Media de 25 °C) (kcal/día o %)

Orden de Parto		OP1	
Peso Cerda Después del Parto	kg	185	
Ganancia de Peso de la Lechigada	kg/día	2,63	2,90
Pérdida de Peso de la Cerda	kg/día	0,565	0,565
Energía Metabolizable	kcal/día	18523	20162
Energía Metabolizable Ración	kcal/kg	3400	3400
Energía Neta	kcal/kg	2540	2540
Consumo de Ración	g/día	5448	5930
Nutriente			
Calcio	%	0,862	0,792
Fósforo Disponible	%	0,477	0,472
Fósforo Digestible	%	0,422	0,388
Potasio	%	0,321	0,295
Sodio	%	0,220	0,202
Cloro	%	0,202	0,185
Proteína y Aminoácido Digestible			
Proteína Digestible	%	19,23	19,49
Lisina	%	1,101	1,116
Metionina	%	0,308	0,312
Metionina + Cisteína	%	0,617	0,625
Treonina	%	0,716	0,725
Triptófano	%	0,242	0,246
Arginina	%	1,101	1,116
Valina	%	0,914	0,926
Isoleucina	%	0,661	0,670
Leucina	%	1,266	1,284
Histidina	%	0,440	0,447
Fenilalanina	%	0,639	0,647
Fenilalanina + Tirosina	%	1,277	1,295
Nitrógeno Esencial Digestible	%	1,200	1,216
Proteína y Aminoácido Total			
Proteína Bruta Total	%	21,70	22,00
Lisina	%	1,251	1,268
Metionina	%	0,338	0,342
Metionina + Cisteína	%	0,688	0,697
Treonina	%	0,851	0,862
Triptófano	%	0,275	0,279
Arginina	%	1,226	1,243
Valina	%	1,038	1,052
Isoleucina	%	0,751	0,761
Leucina	%	1,439	1,458
Histidina	%	0,488	0,495
Fenilalanina	%	0,713	0,723
Fenilalanina + Tirosina	%	1,426	1,446
Nitrógeno Esencial Total	%	1,354	1,373

Tabla 6.16 - Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras en Lactación (Temperatura Media de 25 °C) (kcal/día o %) continuación

Orden de Parto		OP2		≥ OP3	
Peso Cerda Después del Parto	kg	210		240	
Ganancia de Peso de la Lechigada	kg/día	2,82	3,10	2,82	3,10
Pérdida de Peso de la Cerda	kg/día	0,652	0,652	0,939	0,939
Energía Metabolizable	kcal/día	19814	21571	18890	20737
Energía Metabolizable Ración	kcal/kg	3400	3400	3400	3400
Energía Neta	kcal/kg	2540	2540	2540	2540
Consumo de Ración	g/día	5828	6344	5582	6099
Nutriente					
Calcio	%	0,892	0,820	0,896	0,820
Fósforo Disponible	%	0,480	0,442	0,484	0,443
Fósforo Digestible	%	0,429	0,394	0,448	0,410
Potasio	%	0,343	0,315	0,340	0,311
Sodio	%	0,223	0,205	0,233	0,213
Cloro	%	0,189	0,173	0,197	0,180
Proteína y Aminoácido Digestible					
Proteína Digestible	%	19,20	19,47	19,54	19,70
Lisina	%	1,099	1,115	1,119	1,128
Metionina	%	0,308	0,312	0,313	0,316
Metionina + Cisteína	%	0,615	0,624	0,627	0,632
Treonina	%	0,714	0,725	0,727	0,733
Triptófano	%	0,242	0,245	0,246	0,248
Arginina	%	1,099	1,115	1,119	1,128
Valina	%	0,912	0,925	0,929	0,936
Isoleucina	%	0,659	0,669	0,671	0,677
Leucina	%	1,264	1,282	1,287	1,297
Histidina	%	0,440	0,446	0,448	0,451
Fenilalanina	%	0,637	0,647	0,649	0,654
Fenilalanina + Tirosina	%	1,275	1,293	1,298	1,308
Nitrógeno Esencial Dig.	%	1,198	1,215	1,219	1,229
Proteína y Aminoácido Total					
Proteína Bruta Total	%	21,66	21,98	22,05	22,24
Lisina	%	1,249	1,267	1,271	1,282
Metionina	%	0,337	0,342	0,343	0,346
Metionina + Cisteína	%	0,687	0,697	0,699	0,705
Treonina	%	0,849	0,862	0,864	0,872
Triptófano	%	0,275	0,279	0,280	0,282
Arginina	%	1,224	1,242	1,246	1,256
Valina	%	1,037	1,052	1,055	1,064
Isoleucina	%	0,749	0,760	0,763	0,769
Leucina	%	1,436	1,457	1,462	1,474
Histidina	%	0,487	0,494	0,496	0,500
Fenilalanina	%	0,712	0,722	0,724	0,731
Fenilalanina + Tirosina	%	1,424	1,444	1,449	1,461
Nitrógeno Esencial Total	%	1,352	1,372	1,376	1,387

