

Factores que afectan la conversión alimenticia en la producción porcina

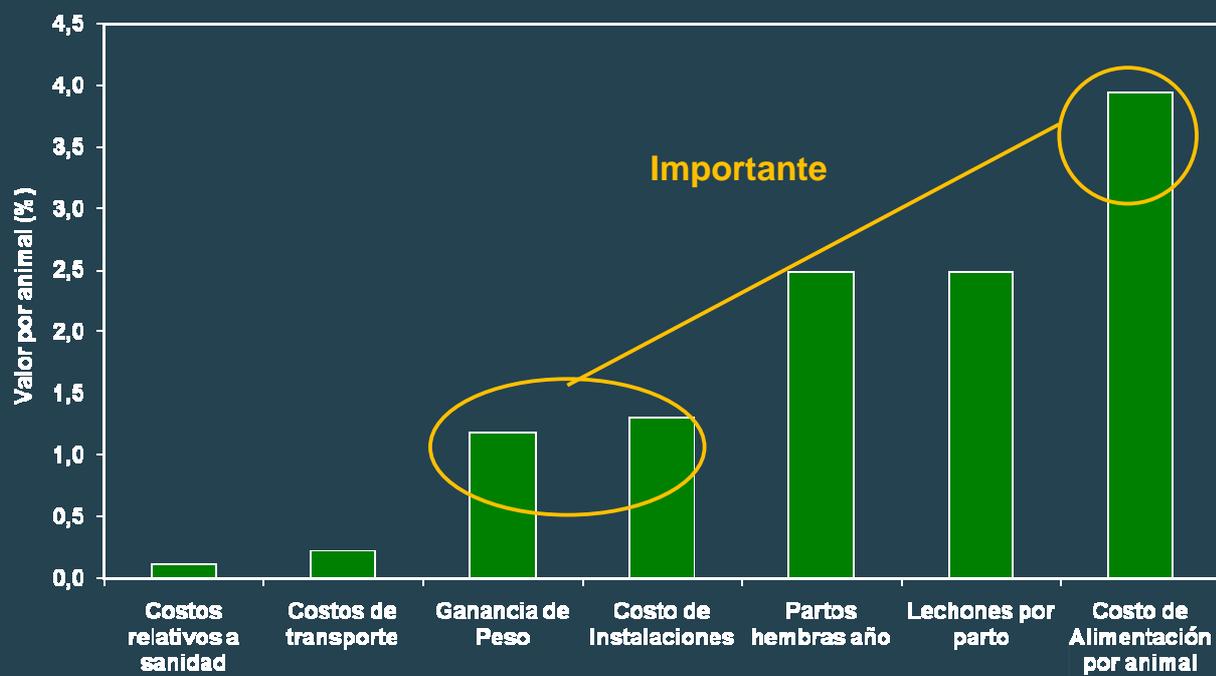
M. V. Fernando J. Bártoli
e-mail: fernandobartoli@arnet.com.ar

M.V. Diego M. Goñi
e-mail: diego@vetedmg.com.ar



NUTRI 

Impacto económico resultante del 10% de mejora en diferentes índices productivos en producción



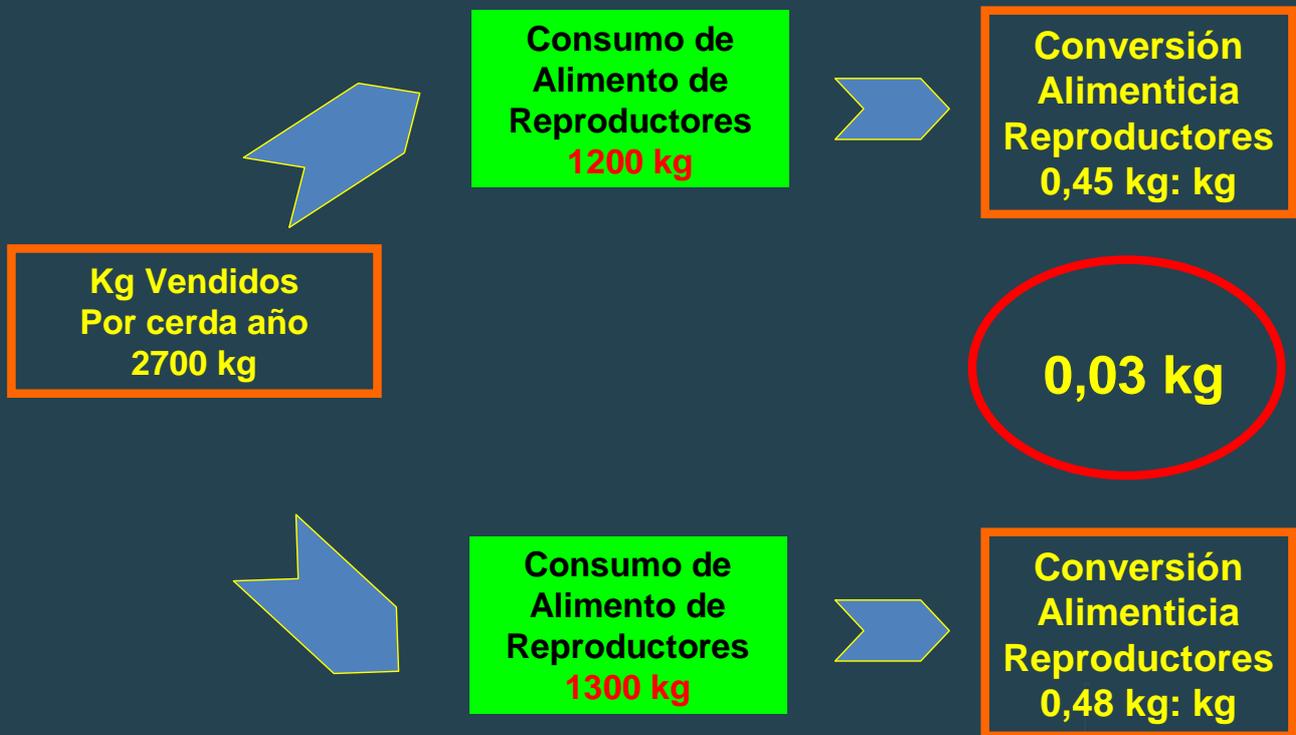
Como Afecta la Conversión la Productividad de la cerda



Ejemplo: Como Afecta la Conversión la Productividad de la cerda



Ejemplo: Como Afecta la Conversión la Productividad de la cerda





NOOOOOOOO!!!!!!!!!!!!!!



**Requiere mucha atención
Del Operario**



**Mayor precisión
Minimiza errores Humanos**

Regulación de Comederos en Gestación



**Peso Real: 0,900 kg
diferencia 0,100 kg =
10 % menos**

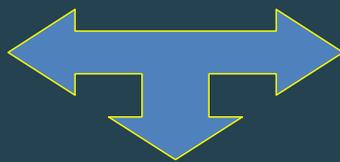
Regulación de Comederos en Gestación



Ajustar la cantidad indicada a la cantidad real

Pesar el alimento una vez por mes para ajustar los dosificadores

Regulación de Comederos en Gestación



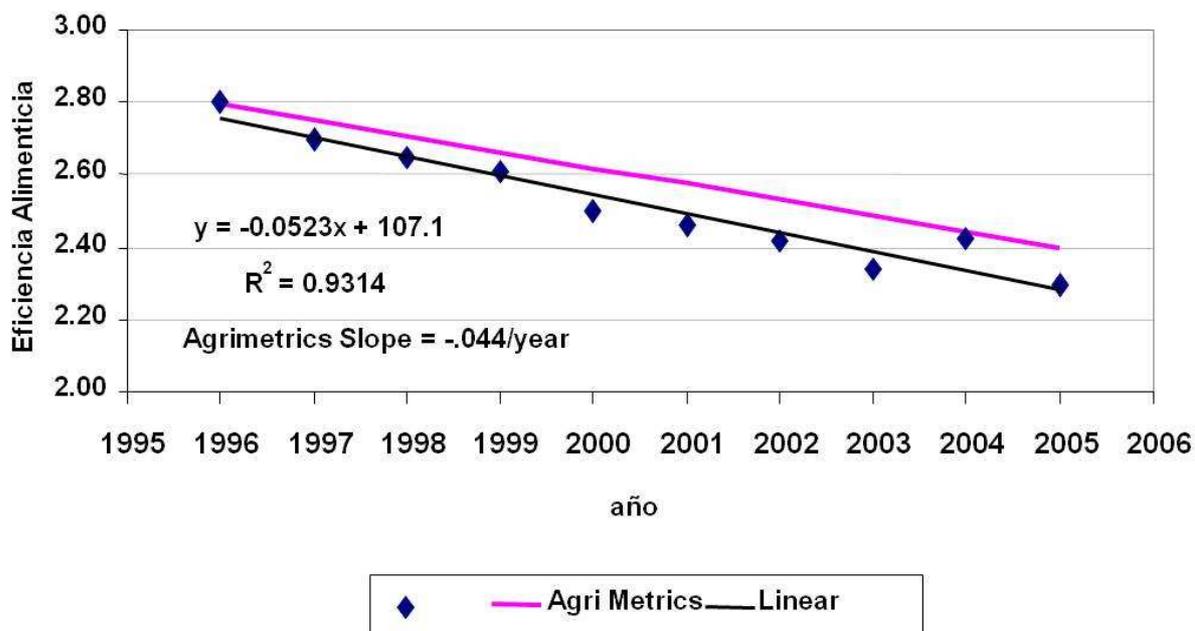
Peso Real: 0,900
kg diferencia
0,100 kg =
10 % menos

Condición Corporal en Gestación



Ajustes de Alimentación según Condición

Cambios en la Conversión Alimenticia en el periodo de Crecimiento y Terminación en 10 años



Factores Claves

Conversión Alimenticia

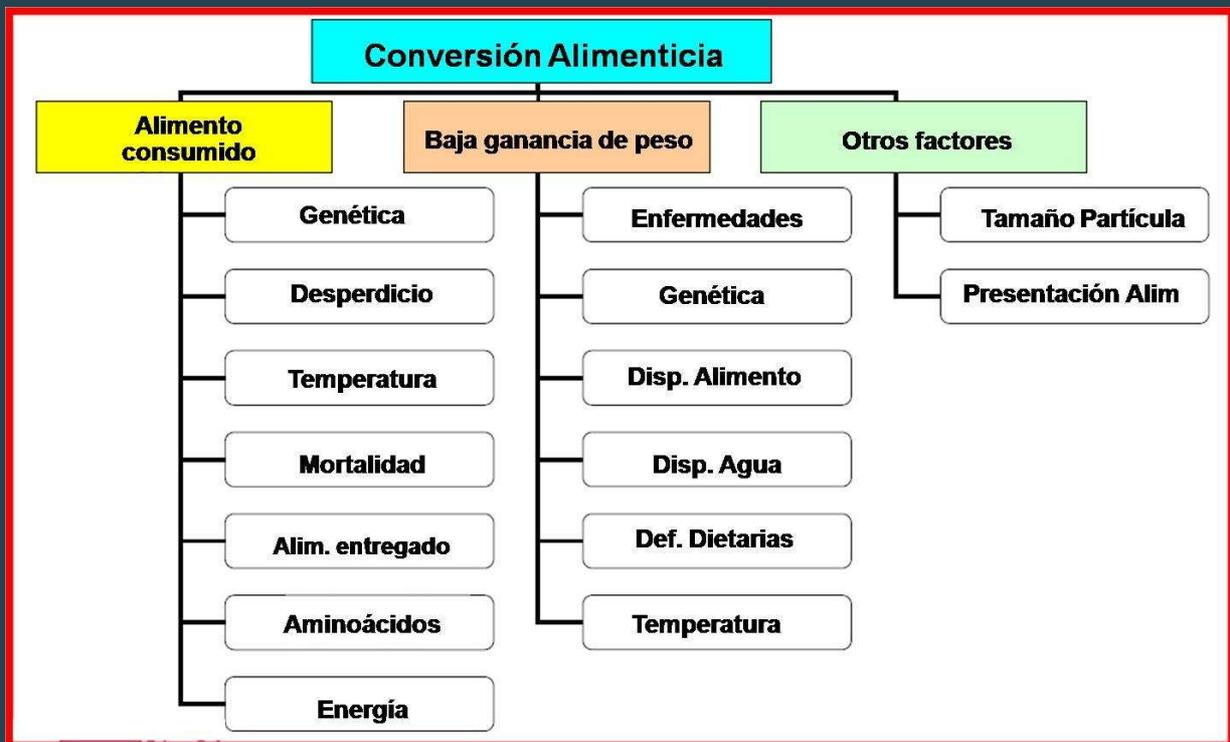
Alimento
consumido

Baja ganancia
de peso

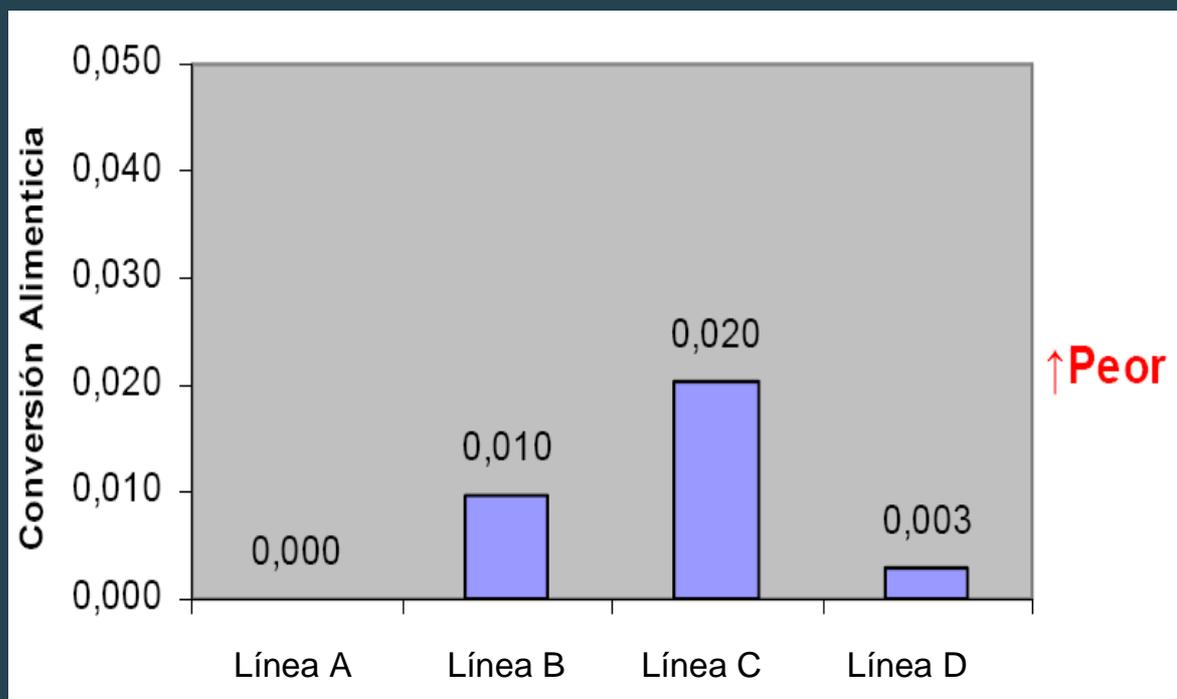
Otros factores

$$CA = \frac{\text{Total de alimento entregado}}{\text{Peso egreso} - \text{Peso ingreso}}$$

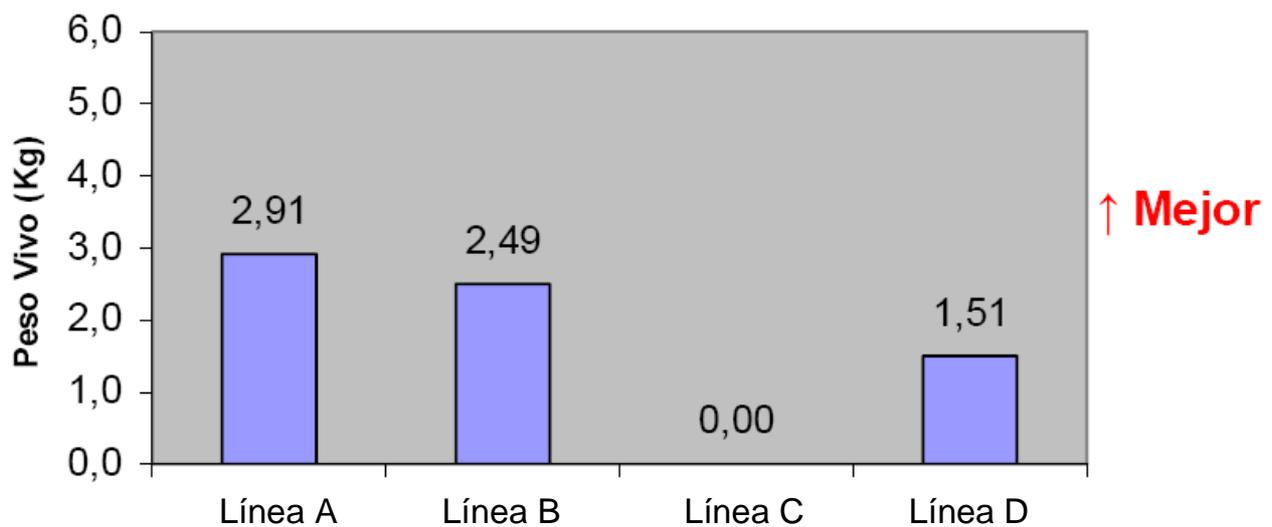
Factores Claves



Efectos de la Genética en la Conversión Alimenticia en diferentes Líneas

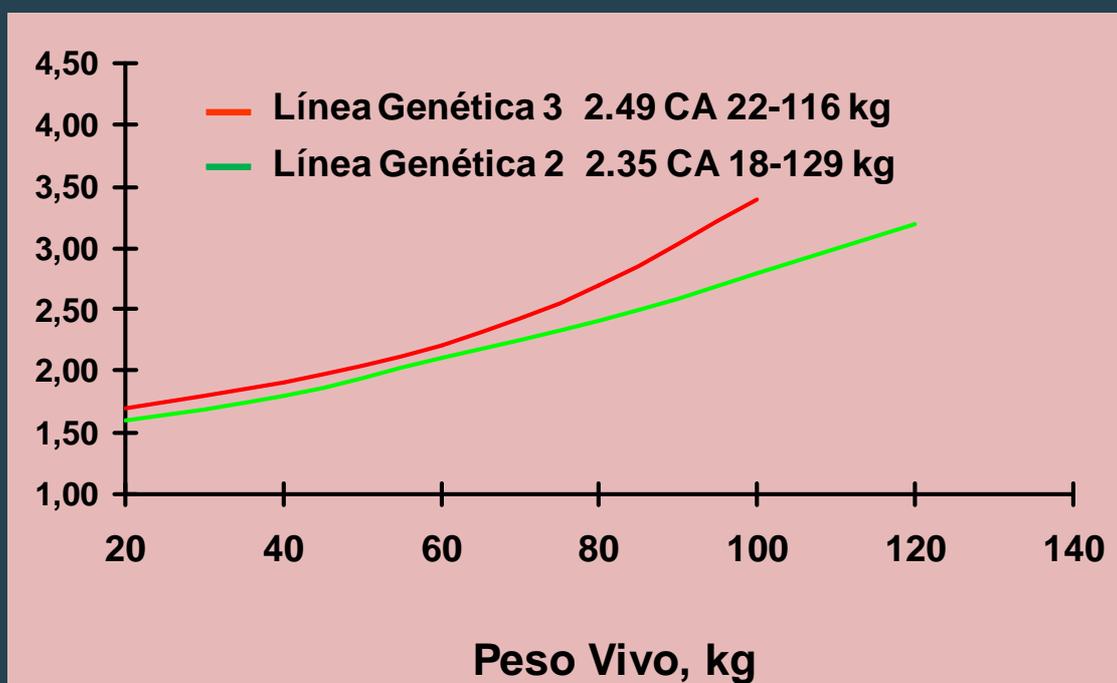


Efectos de la Genética en la Ganancia de peso en diferentes Líneas



Desempeño relativo de la progenie
Peso a los 160 días de edad (Kg.)

Comportamiento de la conversión en dos líneas Genéticas de hembras



Diferencias de conversión según cada Sexo Granja Comercial

Datos	Año 2008			Total general
	Hembras	Castrados Quirúrgicos	Castrados Inmunológicos	
Peso Inicial, Kg	28,83	30,16	29,30	29,48
Estadía, días	88,16	86,15	84,49	87,12
Peso Final, Kg	109,12	113,31	111,16	111,17
Conversión Alimenticia, kg.	2,60	2,70	2,49	2,65
Conversión Ajustada, kg.1	2,57	2,60	2,43	2,59
Ganancia diaria de peso, kg/día	0,883	0,931	0,950	0,907
Consumo diario, kg/día	2,29	2,52	2,36	2,40
Mortalidad, %	2,29	2,54	1,66	2,39
Descarte, %	0,94	0,75	0,39	0,84
Cerdos Ingresados	71980	69379	2789	144148
GDP Nac. Venta, Kg/día	0,666	0,703	0,705	0,685
Edad de Venta, días	163,8	161,2	158,5	162,5

¹ Conversión Ajustada entre 23 a 113 kg

Desperdicio de Alimentos

- Puede variar entre el 2 y 12% del alimento
- En sistemas de distribución de alimentos, silos y comederos
- Reducir el desperdicio y ajustes de comederos es la manera mas fácil de mejorar la conversión



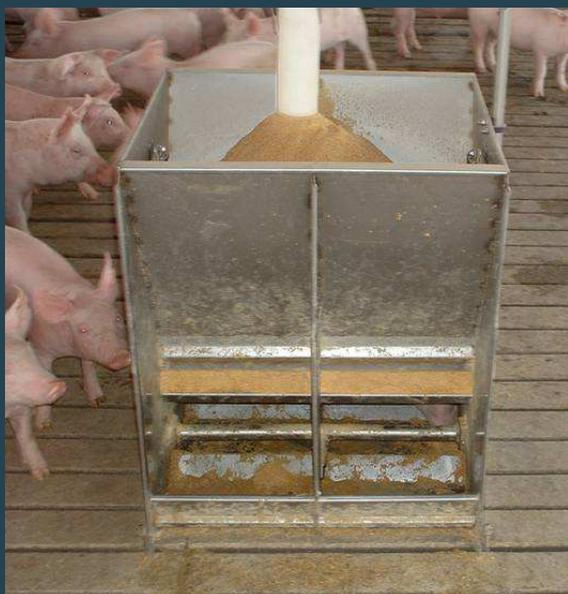
Regulación de Comederos



Regulación de Comederos



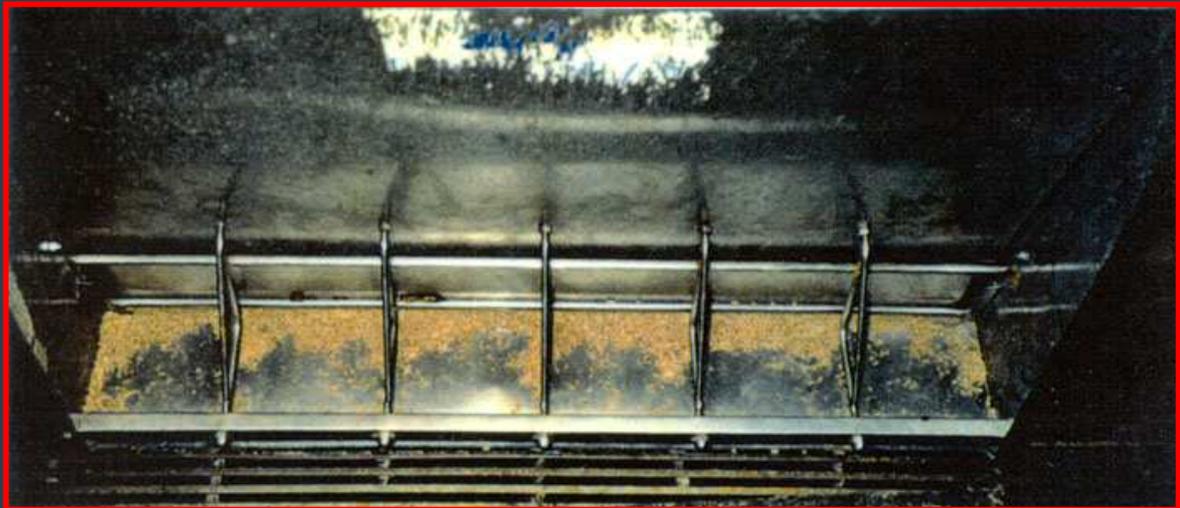
Regulación de Comederos



Regulación de Comederos



Impacto de ajuste del comedero sobre la Tasa de Crecimiento y Conversión alimenticia:



Duttlinger 2008

NUTRI 

Métodos

- Cada corral es alimentado con:
1 Staco/Choretime

Comedero seco

- Comedero de 1,52 mts (60 inch) con 5 bocas
- Comederos con 5 puntos de regulación (1 a 5)
 - Siendo 1 el mas abierto y 5 el mas cerrado



Ajuste de comedero 1

95%



80%



65%



Ajuste de comedero 3

75%



55%



35%



Ajuste de comedero 5

5%



15%



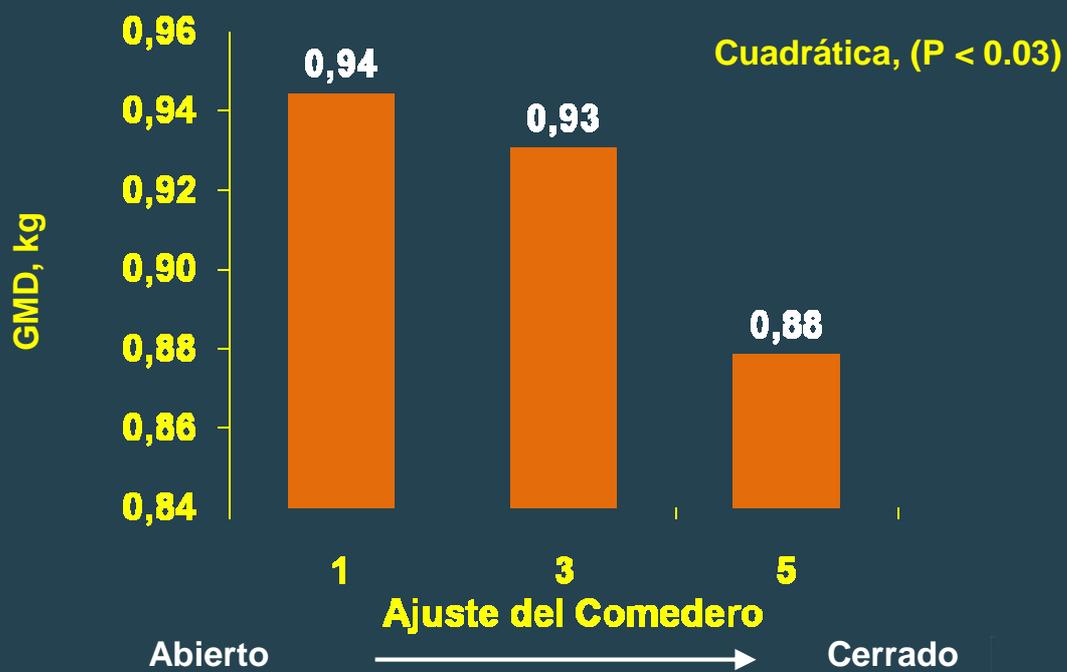
25%



Duttlinger 2008

NUTRI 

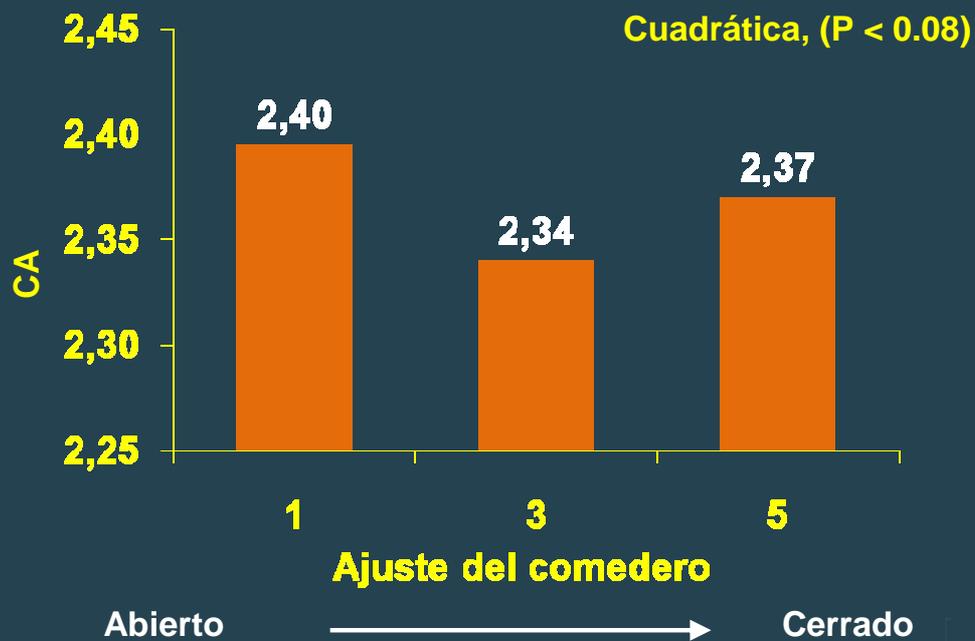
Influencia del ajuste del comedero sobre la ganancia diaria de peso



Duttlinger 2008

NUTRI 

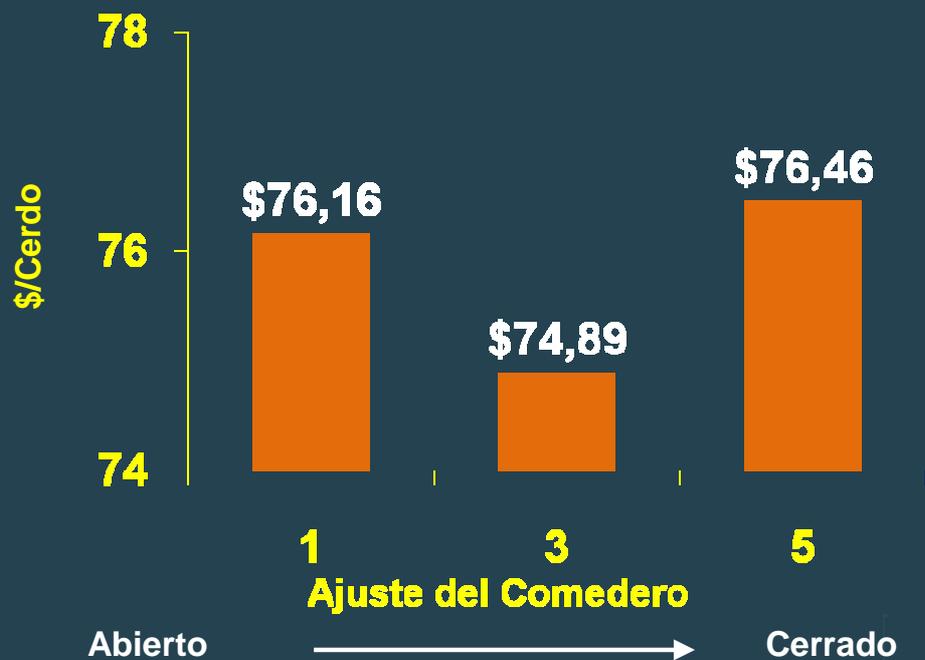
Influencia del ajuste del comedero sobre la conversión alimenticia.



Duttlinger 2008

NUTRI 

Influencia del ajuste del comedero sobre el costo del alimento y de las instalaciones.



Duttlinger 2008

NUTRI 

Comedero de engorde bien regulado

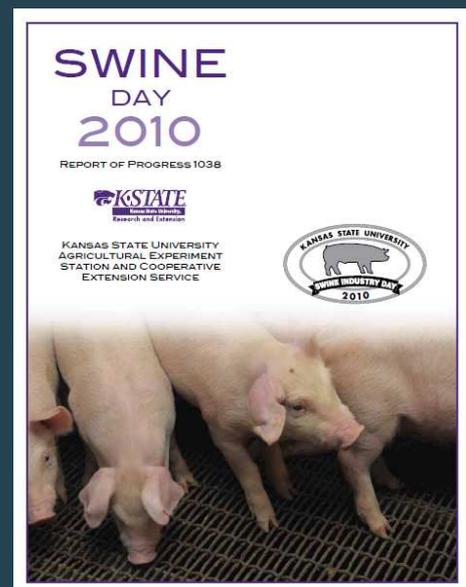


El objetivo es que la bandeja este cubierta en un 40 a 50 % sin alimento acumulado en las esquinas

Efecto de la Forma Física de la Dieta y Diseño de Comederos en los Resultados Productivos y Características de las carcasa

The Effects of Diet Form and Feeder Design on the Growth Performance and Carcass Characteristics of Growing-finishing Pigs¹

*A. J. Myers, J. R. Bergstrom, M. D. Tokach, S. S. Dritz²,
R. D. Goodband, J. M. DeRouchey, and J. L. Nelssen*



NUTRI 

Efecto del Tipo de Comedero en dietas Pelletizadas y Harinas

Regulación Comedero Seco

Harina



Figure 1. Conventional dry feeder with meal diets averaged 59% feeder pan coverage.

Pellet



Figure 2. Conventional dry feeder with pelleted diets averaged 90% feeder pan coverage.

Regulación Comedero Seco Húmedo

Harina



Figure 3. Wet-dry feeders with meal diets averaged 74% feeder pan coverage.

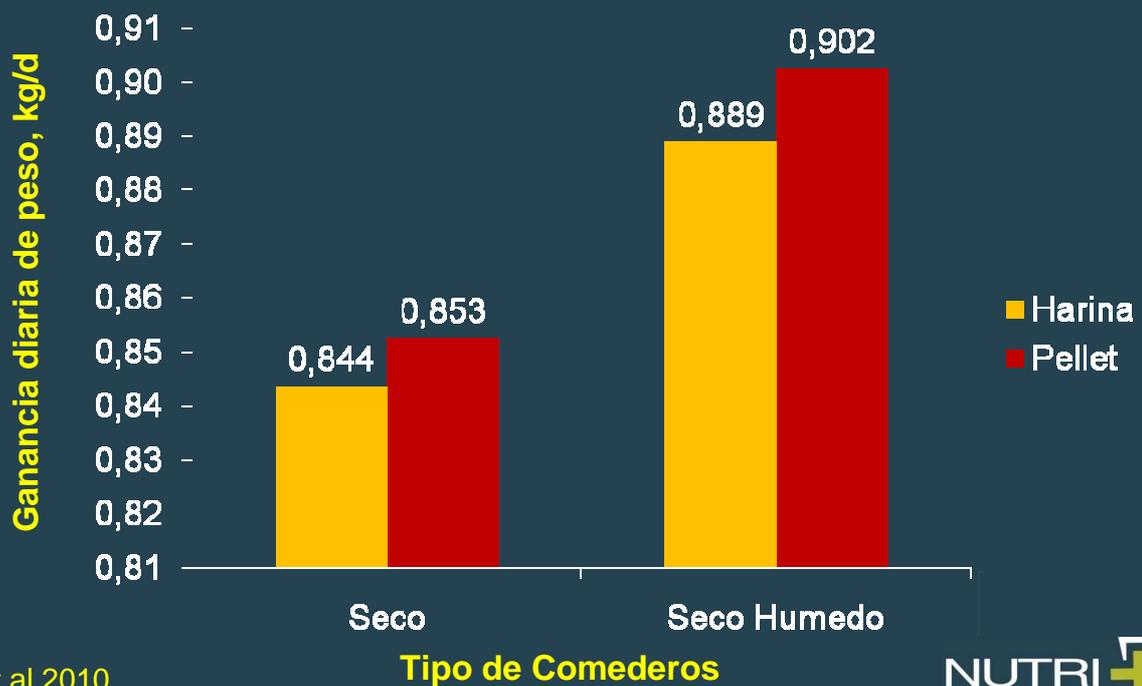
Pellet



Figure 4. Wet-dry feeder with pelleted diets averaged 78% feeder pan coverage.

Efecto del Tipo de Comedero en dietas Pelletizadas y Harinas

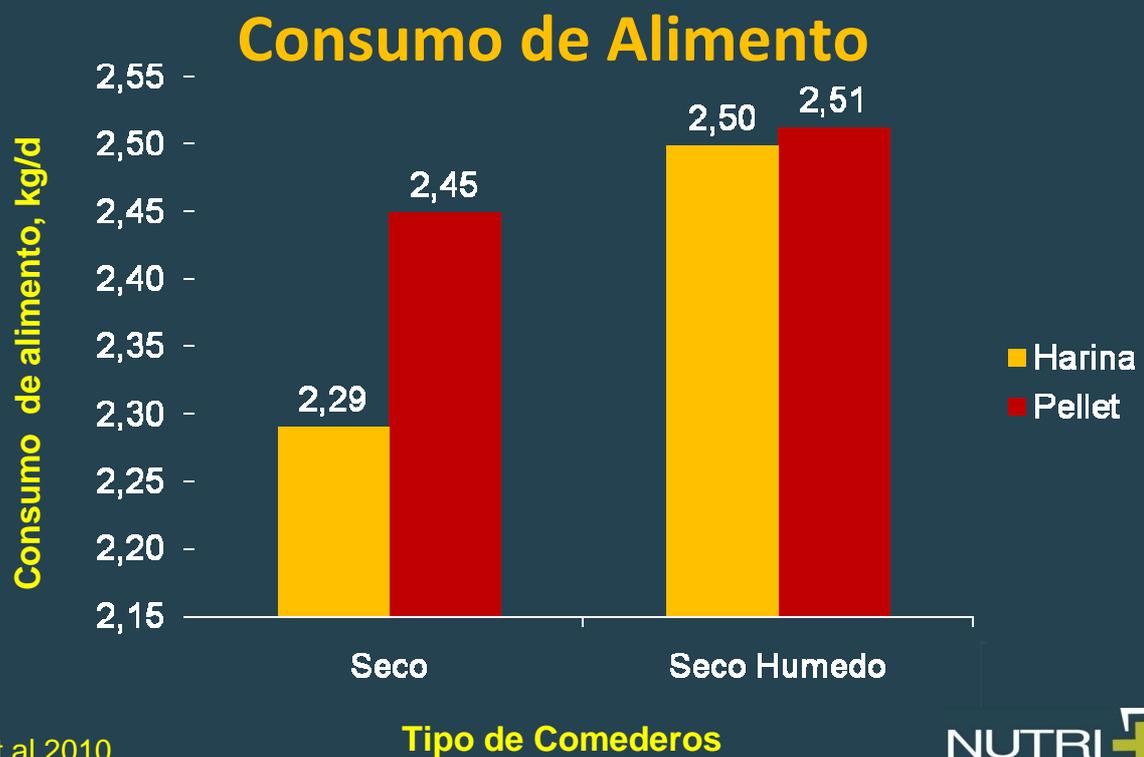
Ganancia Diaria de Peso



Tokach et al 2010

NUTRI 

Efecto del Tipo de Comedero en dietas Pelletizadas y Harinas

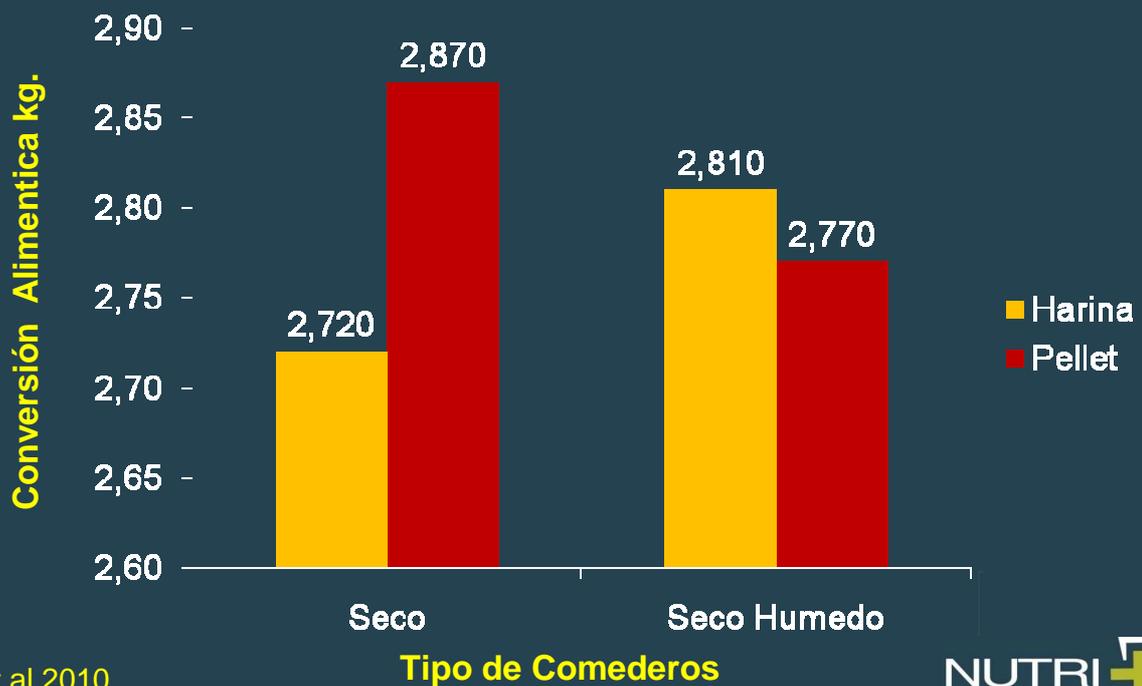


Tokach et al 2010

NUTRI 

Efecto del Tipo de Comedero en dietas Pelletizadas y Harinas

Conversión Alimenticia

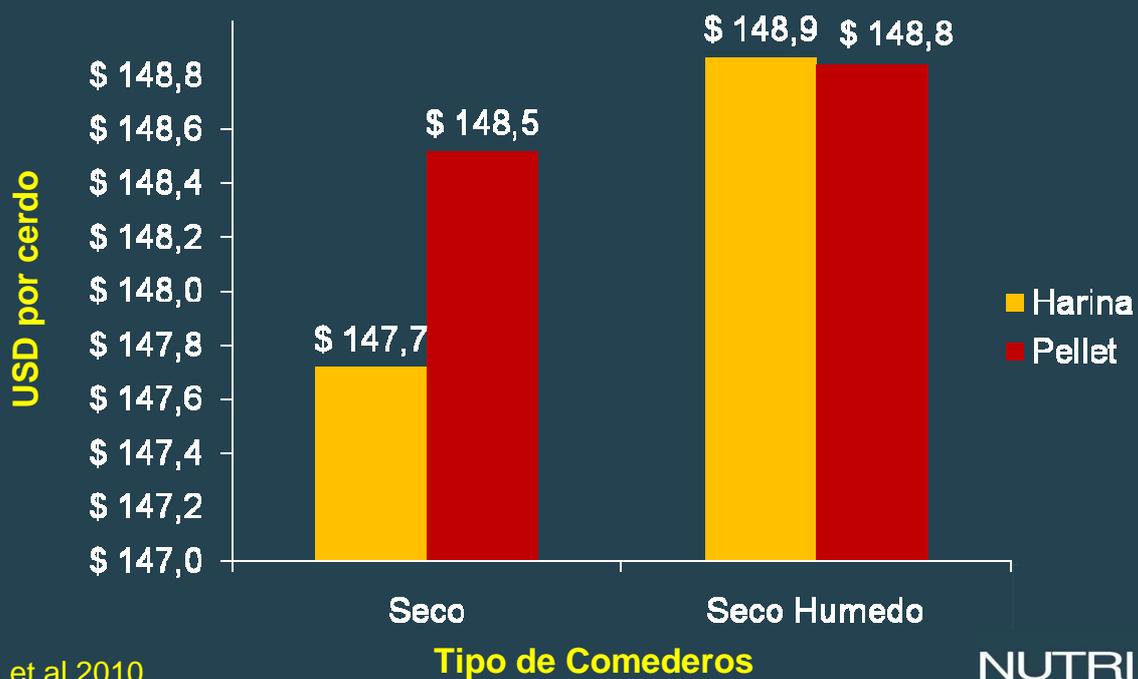


Tokach et al 2010

NUTRI 

Efecto del Tipo de Comedero en dietas Pelletizadas y Harinas

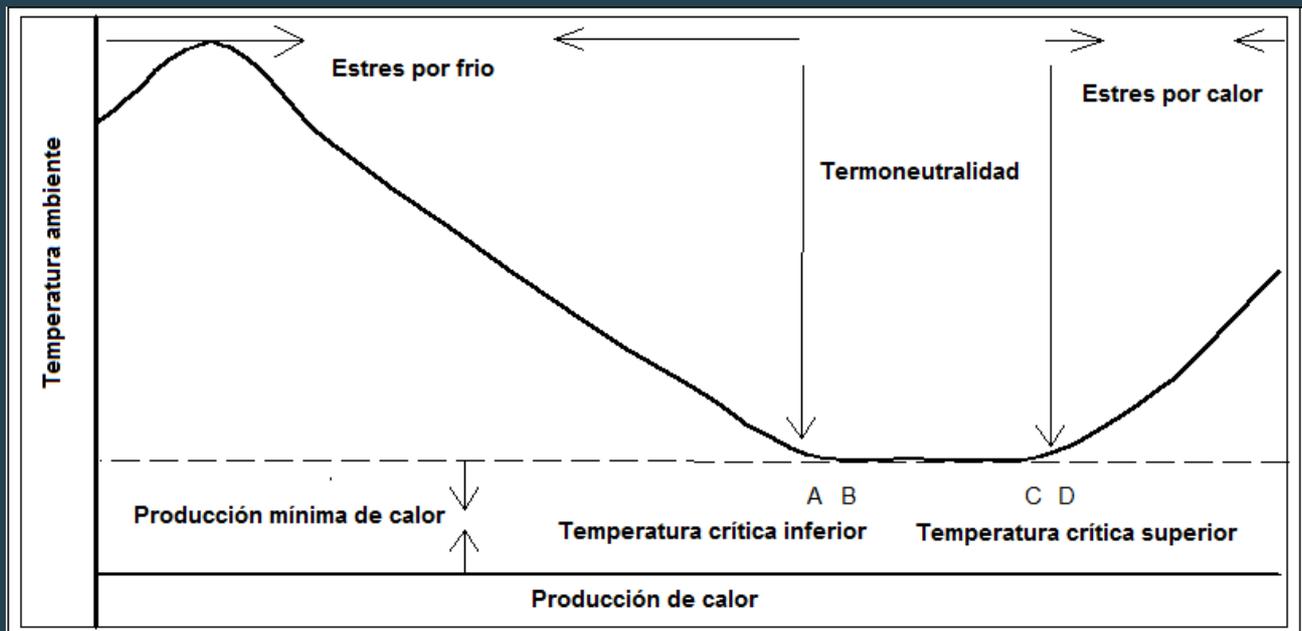
Ingreso por cerdo



Tokach et al 2010

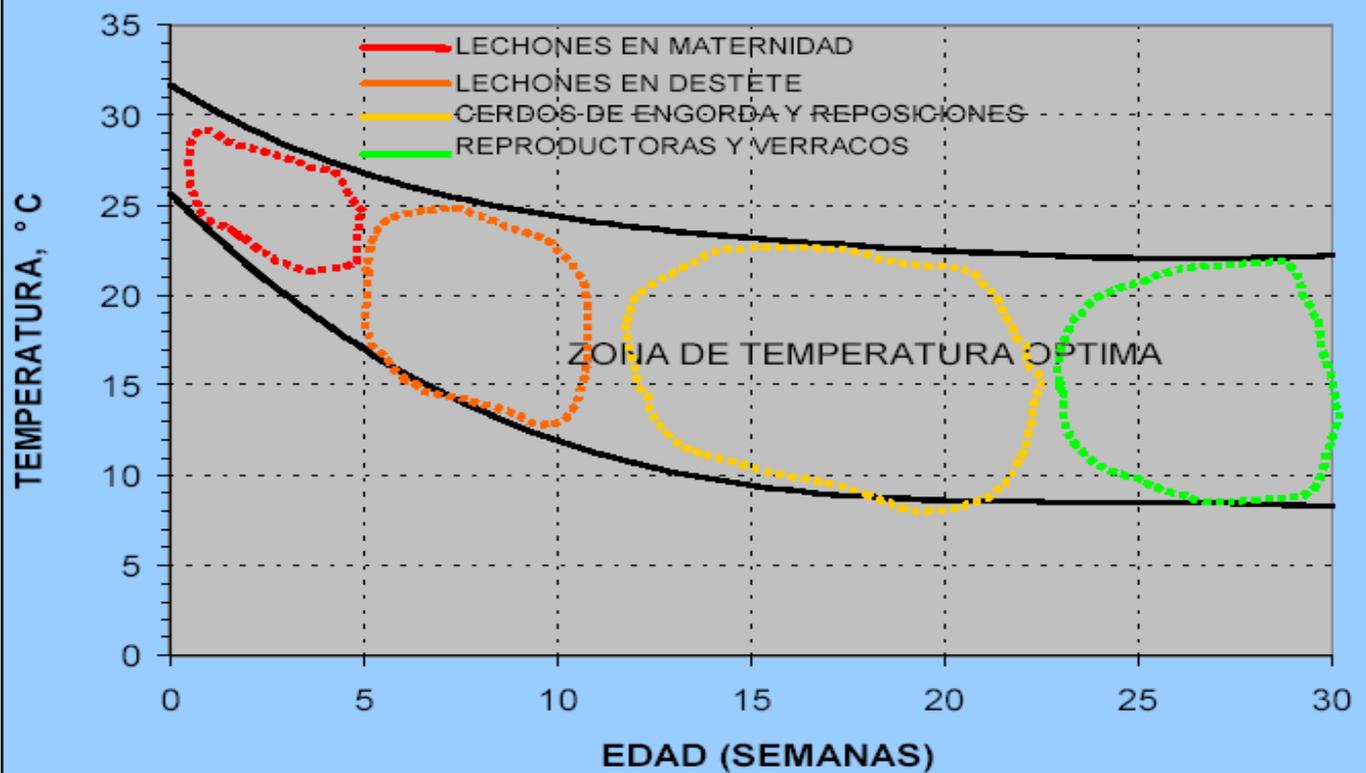
NUTRI 

Efecto de la Temperatura



TEMPERATURA OPTIMA

(Humedad Relativa del 60%)



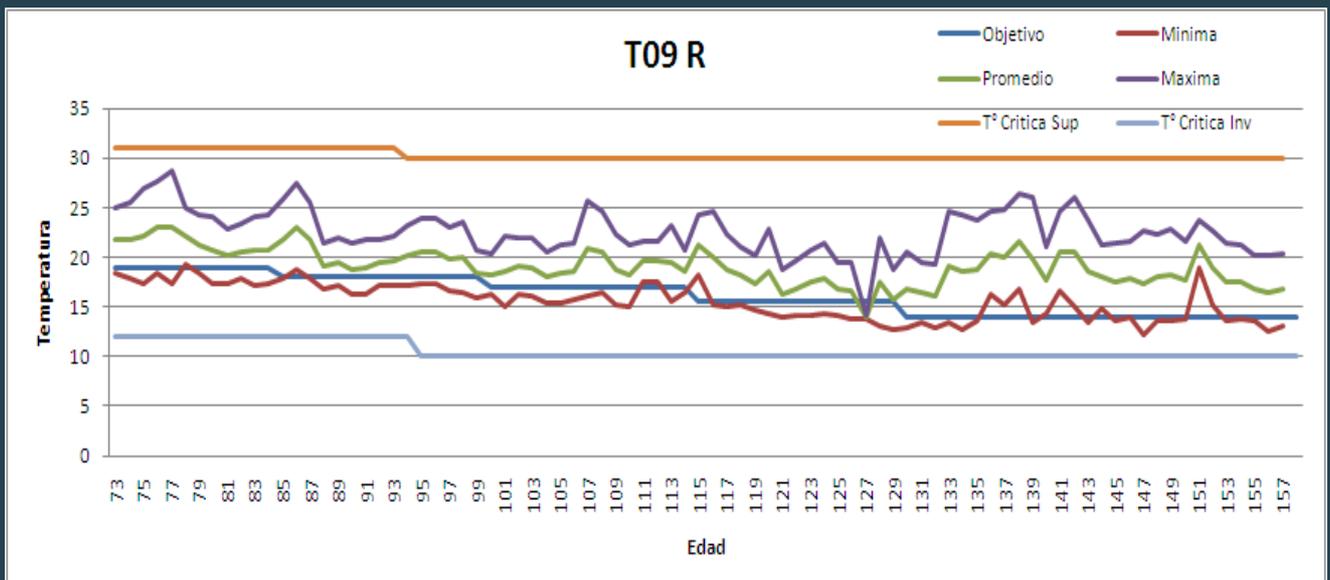
Ventilación por Túnel



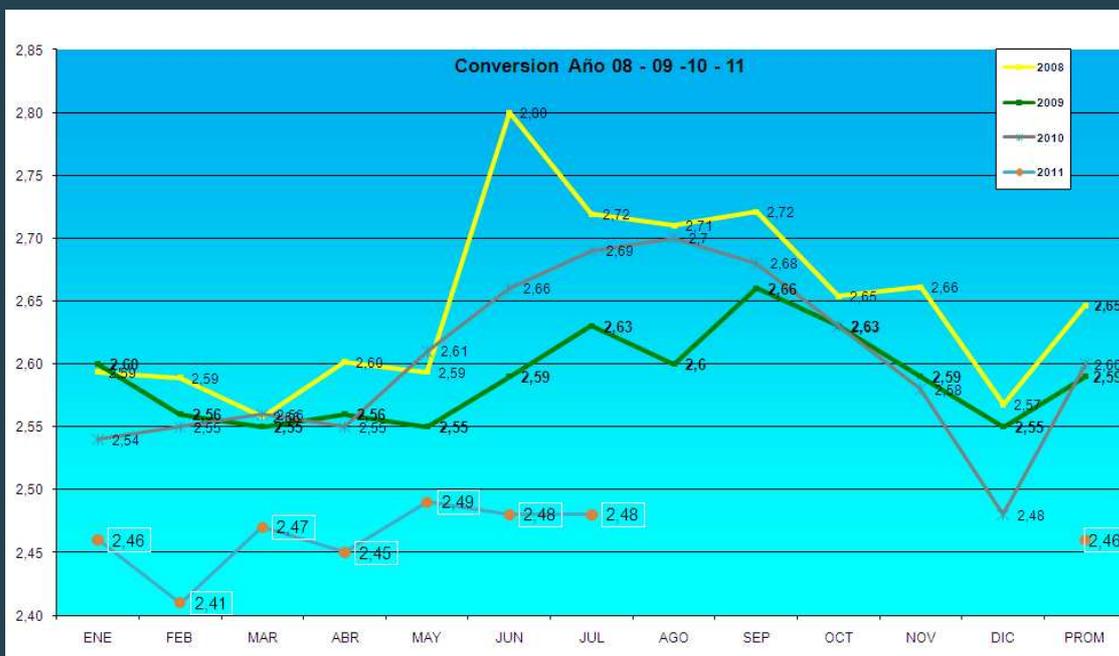
Manejo de la Temperatura Ambiental



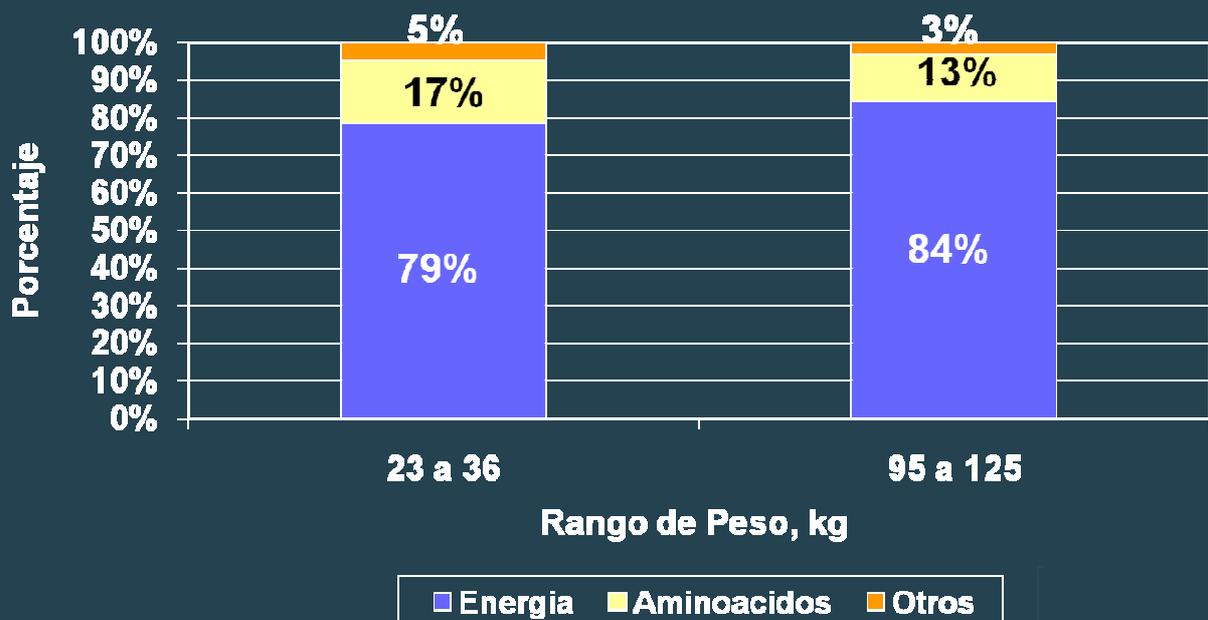
Curvas de Temperaturas



Variabilidad de la Conversión Alimenticia según época del año Galpones de Tuneles



Contribución de la Energía, Aminoácidos, y otros Nutrientes sobre el Costo Total de la Dieta



Valor Relativo (%) del Sorgo Vs Maíz en la Fase de Crecimiento y Terminación

Estudios	GMD	Consumo	CA	Referencias
1	104	109	96	Brand et al. (1990) variety 1
2	102	108	95	Brand et al. (1990) variety 2
3	98	104	95	Hancock et al. (1992)
4	106	106	100	Johnston et al. (1998)
5	104	109	95	Shelton et al. (2004)
6	106	114	93	sorghum
7	104	100	104	Issa (2009)
8	99	100	100	Seaboard Farms (2010)
9	106	105	101	Benz et al. (2010)
Promedio	103	106	98	
Cromwell (1985 revisión)	98	102	97	10 Resumen 10 Exp

Adaptado de Dritz et al., 2010

Trigo – Cebada

- Contenido de almidón y nivel energético.
- En la cebada considerar el contenido proteico ya que en general usamos en nutrición animal el descarte de la industria cervecera que en general el alta en PB y mas baja en almidón.
- Hacer ajustes de energía en función a su composición ; no trabajar con valores fijos de tablas.
- Estos cereales a diferencia del maíz tiene un mayor aporte proteico lo cual ayuda a disminuir soya en la dieta.

Niveles de Inclusión de Trigo - Cebada según cada categoría

- **Trigo:**

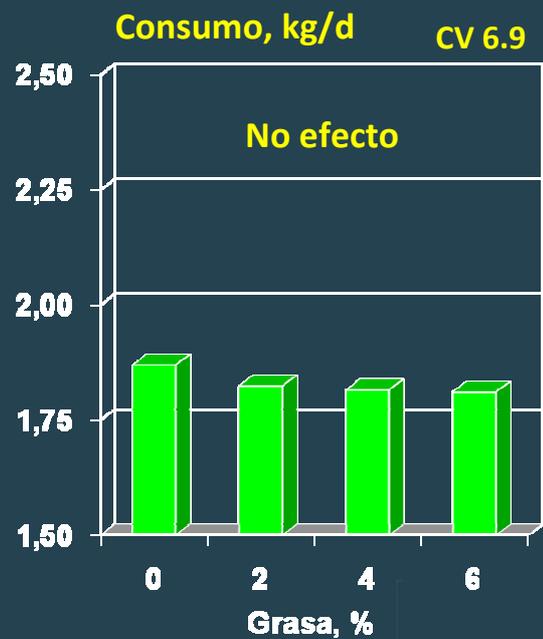
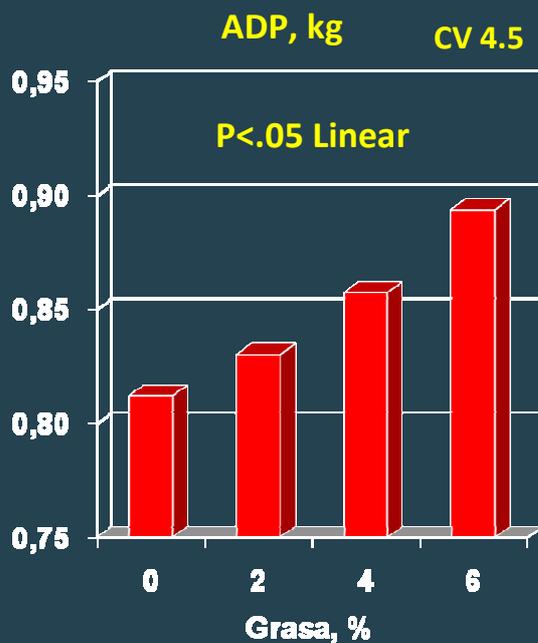
- Lechones : 10 a 20 %
- Crecimiento y engorde: 30 a 35 %
- Cerdas: 30 a 40 %

- **Cebada:**

- Lechones : 10 % (solo en fase 4)
- Crecimiento y engorde: 20 a 30 %
- Cerdas: 30 a 40 %

Influencia del Nivel de Grasa Incorporada sobre los Resultados Productivos (36 a 64 kg)

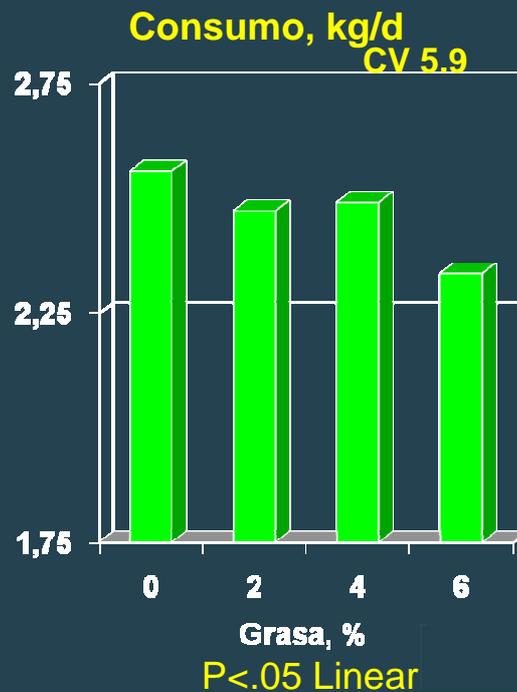
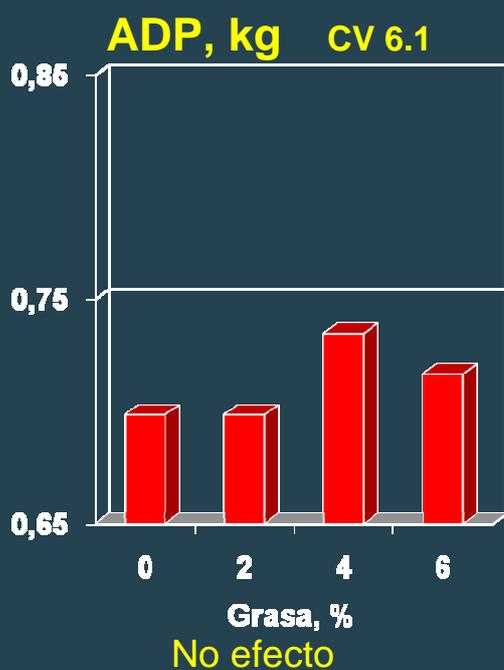
0% Grasa-Maíz Soja = 3345 kcal EM/kg; 6% Grasa = 3614 kcal EM/ kg



De La Lata et al., 2001

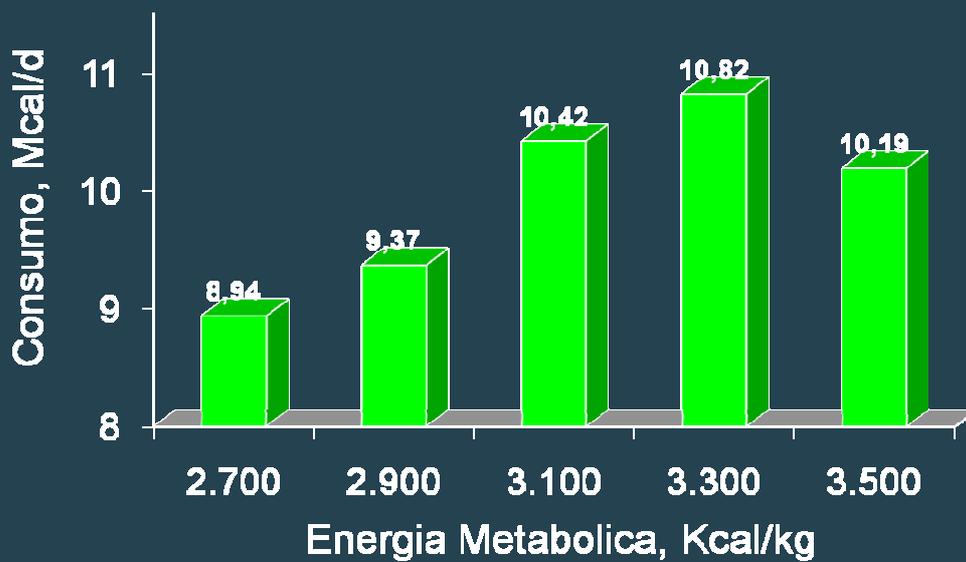
NUTRI+

Influencia del Nivel de Grasa Incorporada sobre los Resultados Productivos (95 a 120 kg)



De La Llata et al., 2001

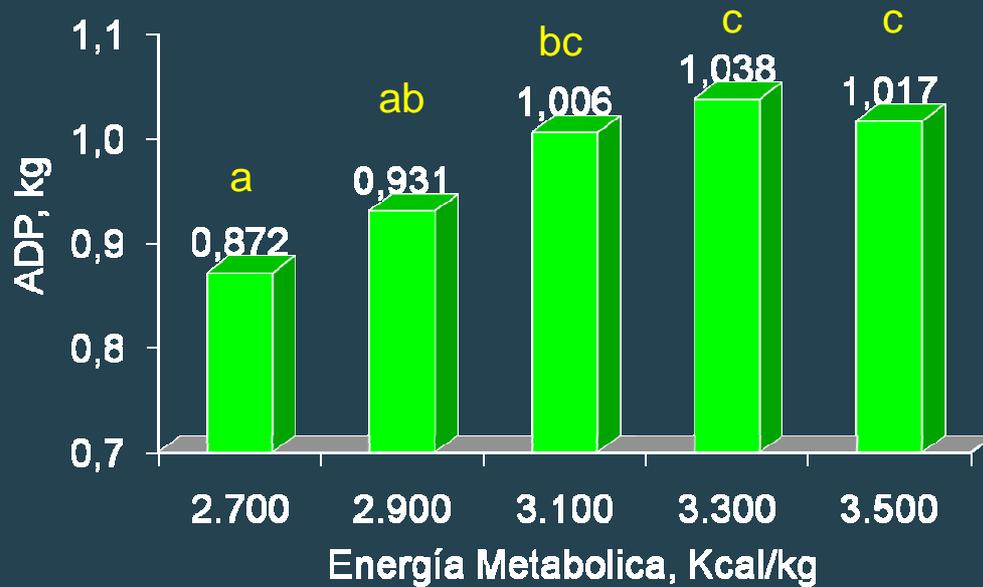
Influencia del nivel de energía en la dieta sobre los resultados en engorde



Stein y Easter, 1996

NUTRI 

Influencia del nivel de energía dietaria sobre el aumento diario de peso



a,b,c P<0.05

Stein y Easter, 1996

NUTRI 

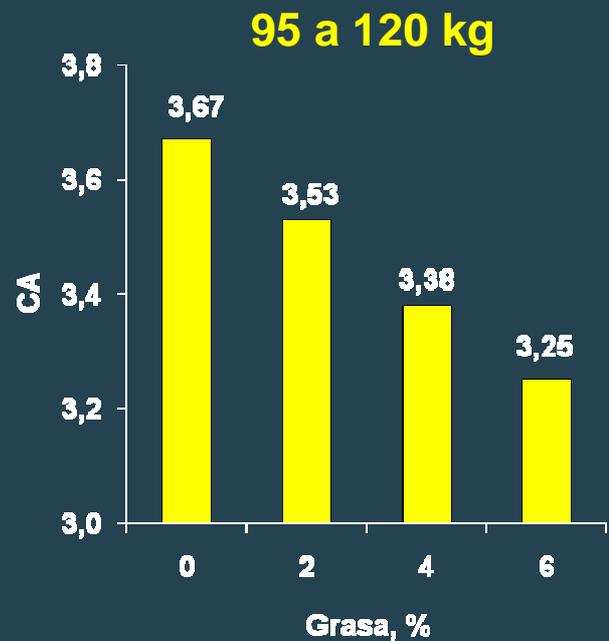
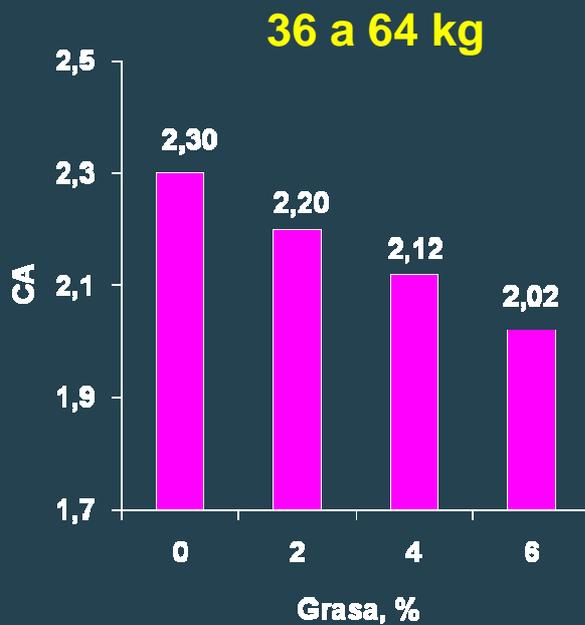
Efecto del agregado de Grasa a las dietas de Maíz Harina de Soja

	% de Grasa agregada			
	1,0	2,5	4,0	5,5
EM, Kcal/kg	3236	3307	3375	3443
ADP, Kg/día	0,959	0,959	0,973	0,982
Consumo, kg/d	2,49	2,45	2,42	2,38
Conversión	2,59	2,55	2,49	2,42
% Magro	53,1	53,1	53,3	53,3

Un total de 4900 cerdos (PIC 337 x C 22), peso inicial 34 kg con 50 repeticiones por tratamientos de 24 a 25 cerdos por corral.

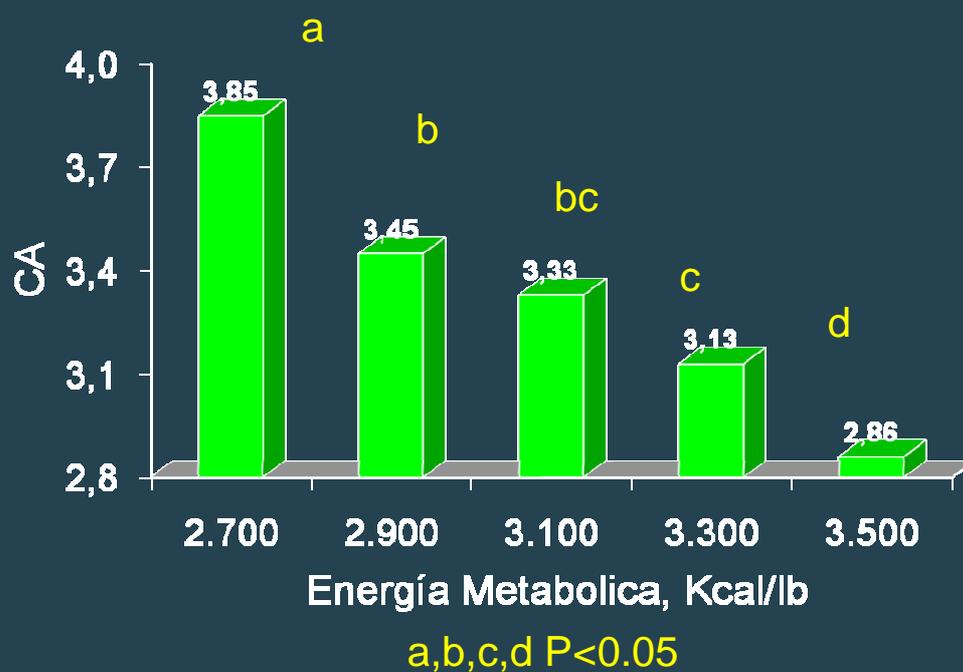
Impacto de la Energía de la Dieta sobre la Conversión Alimenticia

Influencia del nivel de Grasa en la Dieta sobre la Conversión Alimenticia



DeLlatta et al., 2001

Influencia del nivel energía dietaria sobre los resultados en engorde en la conversión alimenticia



Stein y Easter, 1996

Requerimientos de Lisina en Engorde 30 a 130 kg

	Exp.	Peso, kg	g/kg ganancia
• Main et al., 2008	7	35 a 120	20
• De La Lata et al., 2001	2	27 a 120	20
• Bergstrom et al. 2010	4	37 a 129	20 a 21
• Srichana et al., 2004	4	34 a 100	20
• Shelton et al., 2009	1	55 a 80	20

18 experimentos = 20 g/kg ganancia

Requerimientos de Lisina en Gramos por kg de Ganancia sobre el Aumento Diario de Peso

Peso, Kg.	15 - 30	30 - 60	60 - 95	95 - 125
Peso Promedio , Kg.	22,5	45	77,5	110
Consumo de Alimento, g/día	1100	1954	2800	3057
Consumo de Lis Dig, g/día	12,43	20,62	25,20	21,40
Lisina Mantenimiento, g/día	0,372	0,625	0,940	1,223
Lis Dig por Ganancia, g/día	12,058	19,995	24,914	20,673
Aumento Diario de Peso, kg/día	0,748	0,997	1,160	0,976
Lis Dig g / Kg Ganancia de Peso	16,131	20,061	20,914	20,673

Rostagno et al. 2011

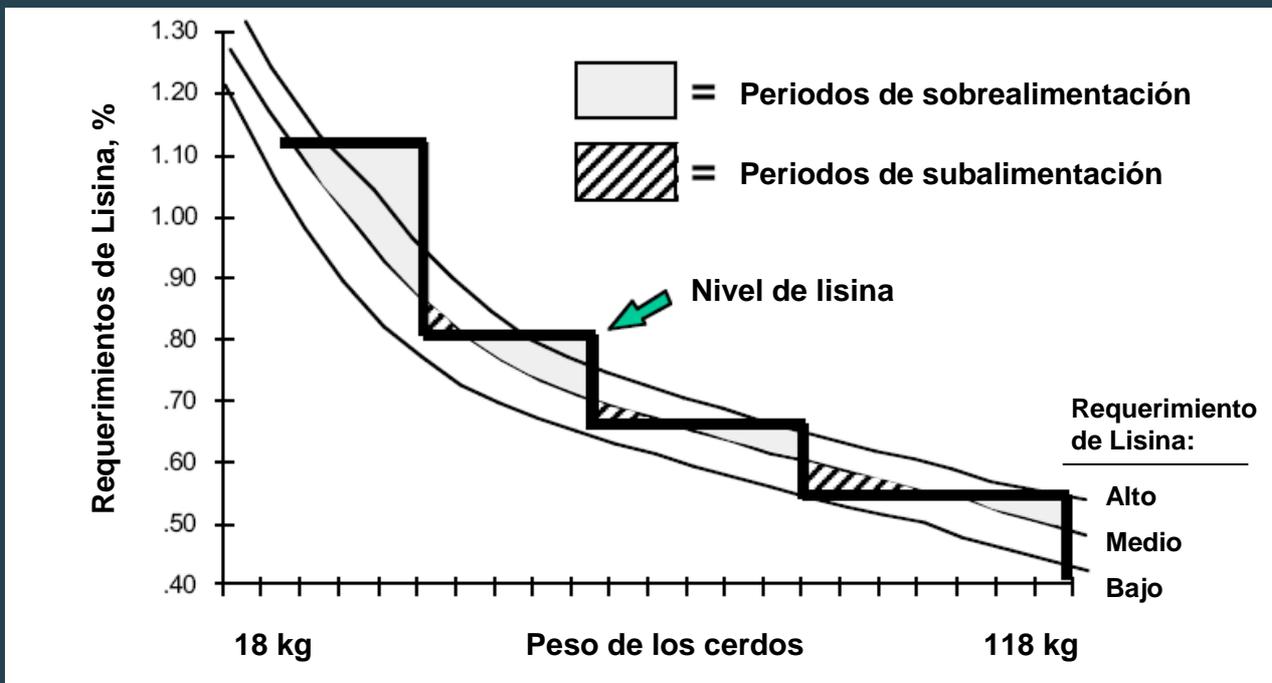
Relación de Proteína Ideal

Treonina: lisina

Metionina: lisina

Triptofano: lisina

Sobrealimentación y Subalimentación de Nutrientes en los Programas de Alimentación por Fases



Efecto del Peso de Faena en la Conversión Alimenticia

<i>Pesos</i>		<i>Dieta Base Maíz</i>		<i>Dieta Base Sorgo</i>	
<i>Entrada; kg</i>	<i>Salida; kg</i>	<i>0 % Grasa</i>	<i>5 % Grasa</i>	<i>0 % Grasa</i>	<i>5 % Grasa</i>
Alimento en Harina					
18	113	2,75	2,48	2,81	2,52
18	122	2,85	2,57	2,91	2,62
18	132	2,95	2,66	3,01	2,71
23	113	2,80	2,52	2,86	2,57
23	122	2,90	2,61	2,96	2,66
23	132	3,00	2,70	3,06	2,75
27	113	2,85	2,57	2,91	2,62
27	122	2,95	2,66	3,01	2,71
27	132	3,05	2,75	3,11	2,80
Alimento en Pellet					
18	113	2,59	2,33	2,64	2,37
18	122	2,68	2,41	2,73	2,46
18	132	2,77	2,50	2,83	2,55
23	113	2,63	2,37	2,68	2,42
23	122	2,73	2,45	2,78	2,50
23	132	2,82	2,54	2,88	2,59
27	113	2,68	2,41	2,73	2,46
27	122	2,77	2,50	2,83	2,55
27	132	2,87	2,58	2,92	2,63

Efecto del Peso de Faena en la Conversión Alimenticia

**Cada 10 kg de aumento de peso de faena hay
un aumento de la conversión alimenticia de
0,10 con igual peso de ingreso**

Calculo de la Conversión Ajustada 23 a 113 kg

$$\begin{aligned} & \text{CA ajustada} \\ & = \\ & \text{CA Observada} \\ & + \\ & (50 - (\text{Peso de Ingreso, kg.} * 2,205)) * 0,005 \\ & + \\ & (250 - (\text{Peso de Venta, kg.} * 2,205)) * 0,005 \end{aligned}$$

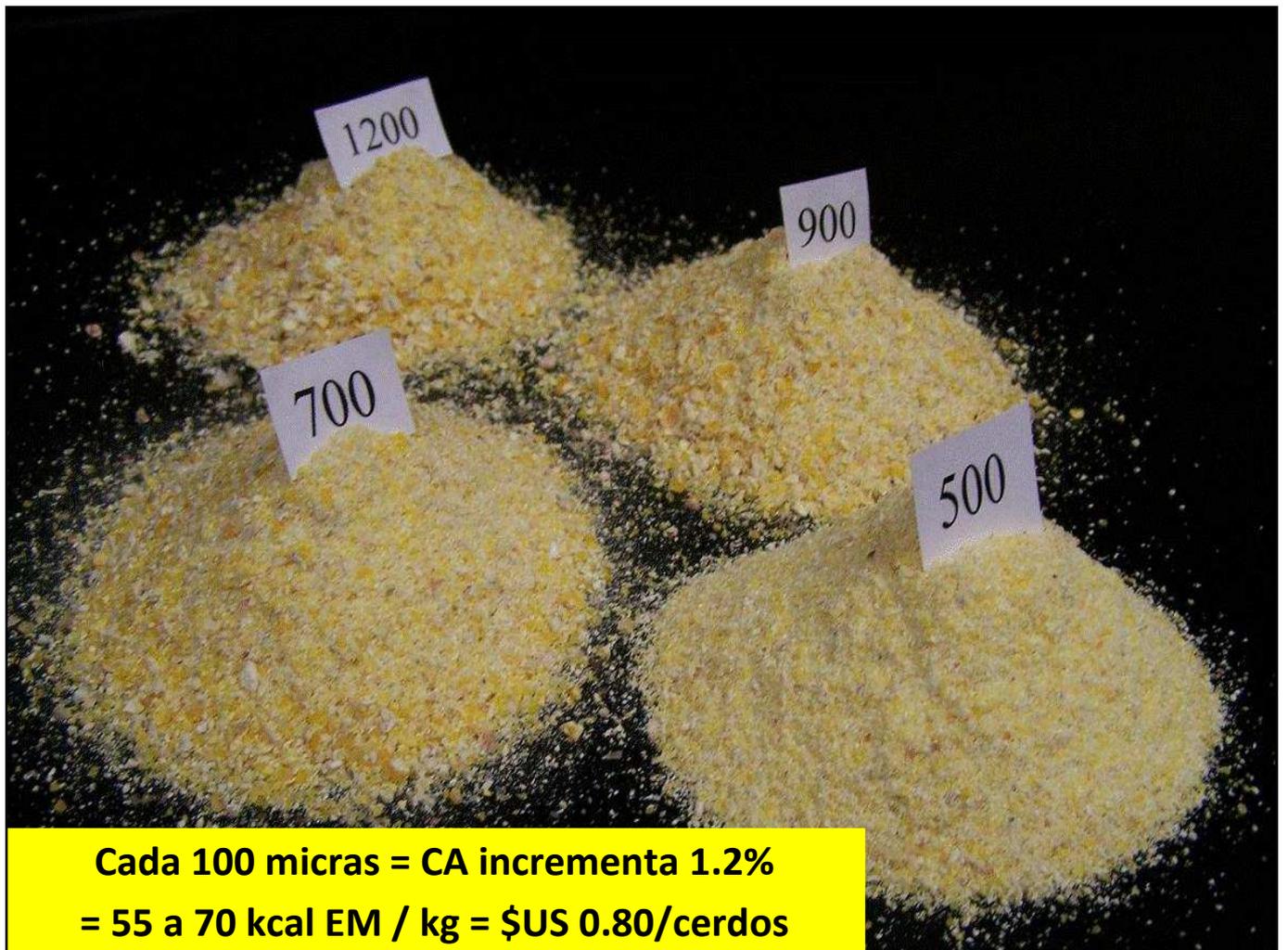
Efectos de la Presentación Física de la Dieta

- Granulometría
- Harina Vs. Pellet

Granulometría

Equipamiento:



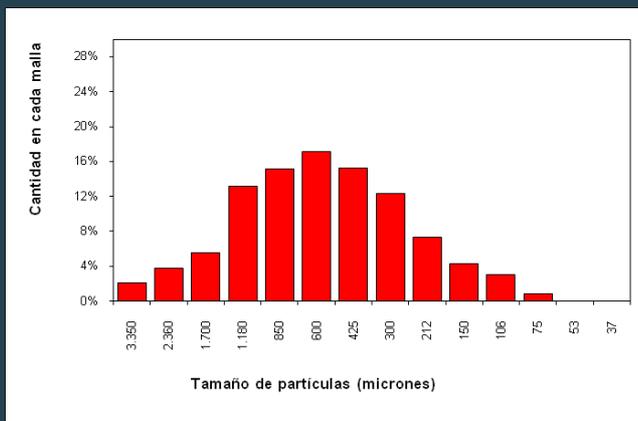


Cada 100 micras = CA incrementa 1.2%
= 55 a 70 kcal EM / kg = \$US 0.80/cerdos

Granulometría

673 micras

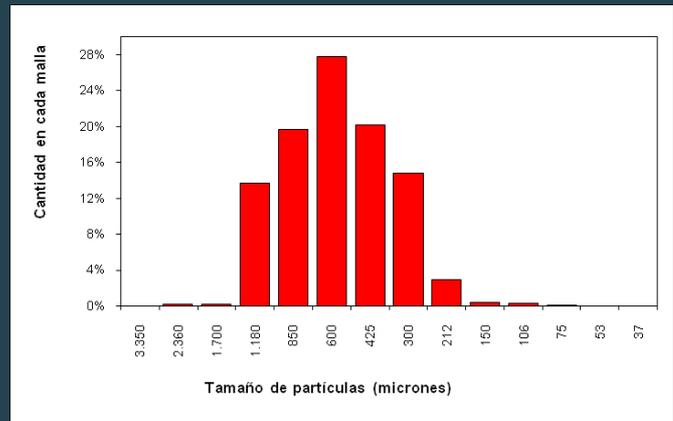
Desvío Standard Mayor



Rango de partículas 303 -1494

679 micras

Desvío Standard Menor



Rango de partículas 419 -1100

Efectos del Tamaño de las Partículas del Maíz sobre la Digestibilidad de la Energía

	Tamaño de Partículas				Sin Moler
	509	645	799	1026	
Tamaño de Zaranda, mm	2.5	4	8	16	
Coefficiente de Digestibilidad					
Materia Seca;%	88.7	87.76	85.96	86	84.69
Proteína Bruta;%	88.93	88.24	85.41	85.7	84.29
Energía Digestible; Kcal/kg	3912	3846	3717	3697	3674
Energía Metabólica; Kcal/kg	3797	3742	3604	3575	3563

Zanotto et. al 1995

Cálculo Estimado del Valor Energético del Alimento en Función de la Granulometría del Maíz

Tasa de Inclusión del Maíz en el Alimento: 70 %

Energía Metabólica del Alimento: 3200 Kcal./Kg.

645 micras \Rightarrow $0,70 \times 3742 = 2619,4$ Kcal./Kg.

799 micras \Rightarrow $0,70 \times 3604 = 2522,8$ Kcal./Kg.

**Diferencia de Energía Metabólica en el Alimento
96,6 Kcal./Kg.**

William N. 2008

El tamaño de partícula afecta a la conversión alimenticia en la fase de engorde, en una relación de cada 100 micras que se reduce el tamaño de partícula se mejora la eficiencia alimenticia en 1,3 %.

Cálculos económicos del Tamaño de Partículas

- 1.2% de cambio en la CA es igual a:
 - 3 kg. menos de alimento por cerdos en crecimiento y terminación (2,70 a 2,67)
 - \$ 3,30 menos por cerdo a faena (\$ 1.10 x 3 kg.)

Efectos de disminuir el tamaño de Partículas (700 micras)

- Incrementa el área de superficie de la partícula.
- Permite una mayor interacción con las enzimas digestivas
- Incrementa la digestibilidad de nutrientes y disminuye la excreción de nutrientes
- Mejor la conversión alimenticia

Desventajas de moler demasiado fino (< 600 micras)

- Incrementa el polvo en los galpones
- Aumenta los costos de electricidad
- Mayor tiempo para moler
- Mas dificultades para la bajada del alimento en los silos y comederos
- Predispone a úlceras gástricas

Resultado de Ensayo de Granulometría en Granja Comercial

Datos	Alimentacion		
	Molienda fina	Molienda Normal	Diferencia
Promedio de S2 Edad Salida	75,70	75,29	0,41
Promedio de S3 Peso Inicial, Kg	29,28	30,00	-0,73
Promedio de Días	85,80	86,59	-0,79
Promedio de Peso Final, Kg	110,81	113,19	-2,38
Promedio de CA	2,44	2,54	-0,10
Promedio de GDP, kg	0,9	0,925	-0,02
Promedio de CA Ajustada	2,39	2,44	-0,054
Promedio de Consumo, kg	2,20	2,35	-0,155
Suma de Cerdos Ingresado	2673	5606	-2933,00
Cuenta de Galpones	2	4	-2,00
Promedio de Densidad	0,795	0,761	0,03
Suma de Kg Total Vend	284330	617696	-333365,90
Promedio de GDP,kg Nac Venta	0,685	0,703	-0,02

4 %
Mejora

Molienda fina 500 micras y molienda normal 700 micras

Como Afecta el Nivel de Humedad del Maíz sobre la Densidad Energética y la Conversión Alimenticia

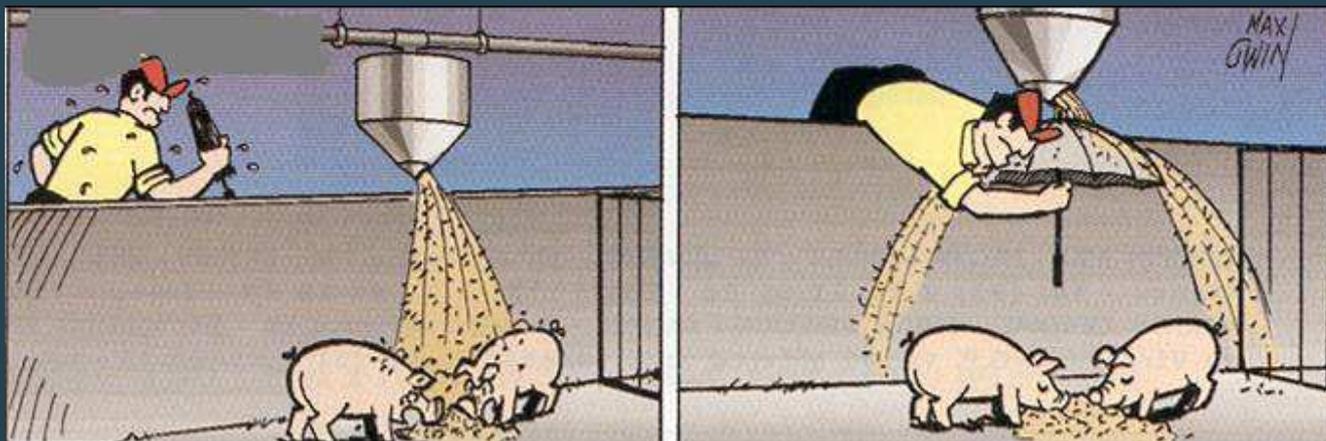
- 1% de cambio en la humedad del maíz cambia la EM en 32 kcal/kg
- 1% de diferencia en la humedad cambia la conversión alimenticia en una relación del 1%
- 15% vs. 13% de humedad en el alimento debería cambiar la conversión alimenticia en 0.05 (ejemplo: 2.75 vs. 2.70)

Mejora en porcentaje por efectos de los alimentos pelletizados

Items	Línea A		Línea B		Línea C	
	Harina	Pellets	Harina	Pellets	Harina	Pellets
ADP, kg./d		+ 2,0%		+ 4,0%		+ 2,0%
Consumo; kg./d		- 4,5%		- 5,5%		- 3,2%
CA		- 7,0%		- 9,5%		-5,0 %

En promedio la mejora en ADP fue un 2,6 % y la conversión alimenticia 7,2 %

Muchas Gracias por su Atención



 **Fericerdo**
2011



Estación Experimental
Agropecuaria Marcos Juárez

18 y 19 de agosto - Marcos Juárez - Prov. de Córdoba - Argentina

NUTRI 