

VII JORNADAS FEDNA DE ESPECIALIZACIÓN EN NUTRICIÓN ANIMAL -2008-

INFLUENCIA DEL MANEJO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD Y LA NUTRICIÓN EN AVES Y CERDOS

G. Santomá y M. Pontes
Tecna/Trouw Nutrition International





Factores que influyen sobre las especificaciones Nutricionales

- Factores intrínsecos

- Genética
- Sexo
- Edad
- Estado Fisiológico

- Factores extrínsecos

Interacción Nutrición/Factores Extrínsecos

- **Medio Ambiente:** 
 - Temperatura
 - Humedad
 - Ventilación
 - Iluminación
 - Ruido
- **Alojamiento:** 
 - Densidad de población
 - Tamaño de lote
 - Tipo de pavimento
 - Tipo de comedero / bebedero
 - Espacio de comedero
- **Factores Sanitarios:** 
 - Estrés Inmunitario
 - Prevalencia Enfermedades
 - Programas preventivos y terapéuticos
 - Vacío Sanitario
- **Alimentación:** 
 - Presentación Física del pienso (harina, gránulo, sopa)
 - Volumen
 - Restricción
 - Calidad y Disponibilidad de agua

Factores de Manejo

- ❖ Manejo-Ambiente: Temperatura, Ventilación, Humedad, Ruido, Iluminación.
- ❖ Manejo-Sanidad: Vacío Sanitario, Cuarentena, Todo dentro-Todo fuera
- ❖ Manejo-Alojamiento: Densidad Animales, **Tamaño de lote** (cebo porcino), Manejo Comederos, Bebederos.
- ❖ Manejo-Alimentación: Cambios de pienso, Restricción de pienso (Modulaciones de edades a 1ª cubrición, Gestación, Entrada en puesta, Prevención problemas digestivos, Grasa en canal, etc.).

Factores de Manejo

❖ Interacción Animal-Hombre

❖ Servicios Veterinarios

❖ Vacunaciones, Extracciones de Sangre, Castración, Cortes de picos, espolones, crestas, Caudectomía, Despuntado dental, Crotalado, ...

❖ Operaciones de manejo

❖ Mezcla, Reagrupamiento, Cambios de Alojamiento, Traslados, Transportes, Homogeneización, Aclarado, Sexaje, Destete, Muda, Intervalo eclosión-entrada en granja,...

Interacción Nutrición/Factores Extrínsecos

- **Cambios Fisiológicos:**
 - **Estrés Agudo:** cambios de Alojamiento, Reagrupamiento, Castración, Caudectomía y Corte de picos (pueden llegar a ser crónicos si se forman neuromas), Destete precoz, Transporte, etc.
 - **Estrés Crónico:** Densidad, **Tamaño de Lote**, Alta concentración de gases nocivos, alto nivel de ruido, falta de agua, de alimento, **relación animal-hombre**, etc.
 - **Estrés por Calor**
 - **Estrés Inmunitario.** Alto microbismo ambiental, alta prevalencia de enfermedades



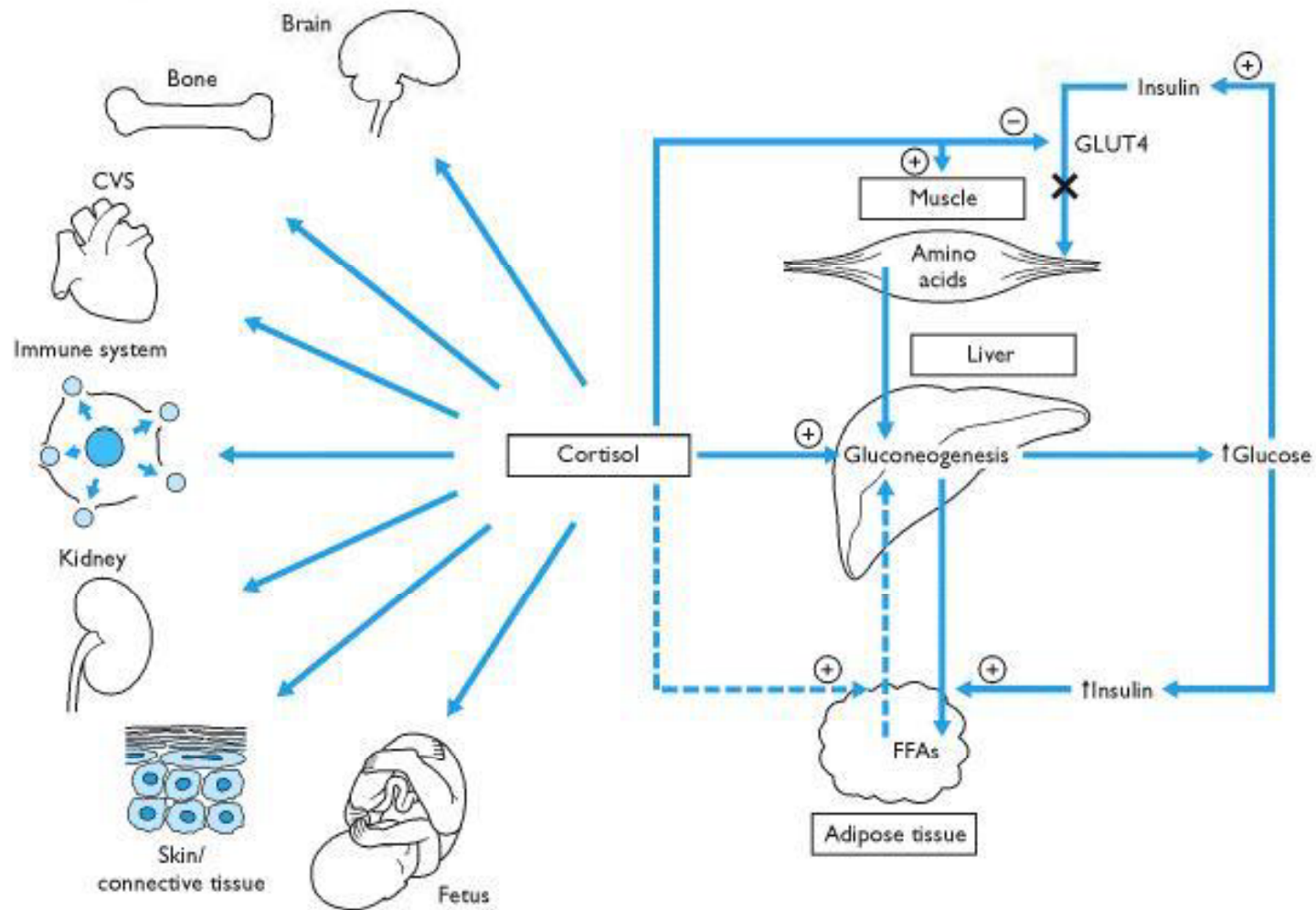
Glucocorticoides

Interacción Nutrición/Factores Extrínsecos

- **Cambios Fisiológicos y de Comportamiento:**
 - **Estrés Agudo:** Aumento **puntual** de la producción de **glucocorticoides**, aumento de la actividad de la glándula tiroides (Síndrome General de Adaptación (SGA) en sus dos primeras fases). Mayor Agresividad.
 - **Estrés Crónico:** Alto nivel **permanente** de la concentración plasmática de **glucocorticoides** y de la actividad de la glándula tiroides (SGA en sus tres fases). Mayor Agresividad.

Interacción Nutrición/Factores Extrínsecos

4.9. Diagram showing the major actions of cortisol on metabolism



Interacción Nutrición/Factores Extrínsecos

- Acciones de los Glucocorticoides:

- Acción Anabólica en el hígado (gluconeogénesis)
- Acción Catabólica en músculo y tejido adiposo
- Inhiben la acción de la insulina en tejido muscular, pero no en tejido graso

- Inhibición de la formación de colágeno. Pérdida de tejido conectivo y de espesor de la piel
- Disminución la formación de hueso
- Inhibición de la reacción inflamatoria
- Inhibición del sistema inmunitario celular y humoral



**Diabetogénicas
Lipogénicas**

Interacción Nutrición/Factores Extrínsecos

- **Cambios Fisiológicos y en el Comportamiento:**

- **Estrés Agudo:** El animal se recupera en 2-4 semanas: Pocas repercusiones en las necesidades nutricionales.

Operaciones de Manejo críticas: Destete, Reagrupamientos, Transporte.

- Estrés Crónico

- Estrés por Calor

- Estrés Inmunitario



Cambios en el Metabolismo



Cambios en la necesidades nutricionales

Factores de Manejo

Influencia sobre la productividad

- Leek et al, 2004:
 - Cuando los animales están bajo la influencia de agentes estresantes, el 75% de la disminución en el crecimiento se debe a una disminución del consumo
 - El otro 25% se debe a un empeoramiento en el uso del pienso, asociado a cambios fisiológicos que gobiernan la deposición de proteína y la renovación de la misma

Factores de Manejo

Cambios fisiológicos y repercusiones sobre la productividad en pollos

	Nivel de Cortisona	
	0 mg/kg	15 mg/kg
Aumento de peso (g de 21 a 30 d)	645 a	373 b
Consumo (g/d entre 21 y 30 d)	163,7	175,7
Ind. Conv. (entre 21 y 30 d)	2,03 a	3,81 b
Peso fresco hígado (30 d)	135,9 a	200,0 b
CD Lisina	85,12	85,26
CD Met + Cys	81,02	81,06

Viriden et al, 2007

Tamaño de grupo

Tamaño de grupo	25	50	100	SEM	significación
Nº de cerdos X cochiqueras	200 X 8	400 X 8	800 X 8	—	—
Peso inicial, kg	5.9	5.9	5.9	0.02	NS
Peso a 8 semanas, kg	34.8 b	33.9 c	33.9 c	0.15	***
Peso final , kg	116.4	116.1	116.2	0.94	NS
Aumento a 8 semanas, g/d	512 b	499 c	498 c	3.6	**
Aumento 8 sem. a final, g/d	716 bc	708 c	733 b	5.9	**
Aumento de inicio a final, g/d	655	648	658	4.7	NS
Consumo a 8 sem., g/d	815	818	821	9.0	NS
Consumo de 8 sem. a final, g/d	2,232	2,206	2,231	15.0	NS
Consumo de inicio a final, g/d	1,759	1,755	1,759	13.2	NS
Conversión a 8 semanas	1.587 b	1.639 c	1.639 c	0.004	**
Conversión de 8 sem. a final	3.125 c	3.125 c	3.030 b	0.003	**
Conversión de inicio a final	2.702	2.702	2.702	0.002	NS

Wolter et al. 2001

Tamaño de grupo

Tamaño de grupo	25	50	100	SEM	significación
Mediciones en vivo					
Nº de cerdos	180	380	760	—	—
Nº de cochiqueras	8	8	8	—	—
Peso corporal, kg	116.4	116.1	116.2	0.94	NS
Grasa dorsal, mm ^a	14.9	14.2	14.1	0.26	NS
Profundidad del lomo, mm ^a	55.1	56.0	55.5	0.34	NS
Estima del porcentaje de lomo, %	53.8 a	54.2 b	54.2 b	0.09	*

a A nivel de la última Costilla y a 5 cm de la línea media

Wolter et al. 2001

Tamaño de grupo

- Conclusiones de la Revisión de Payne et al (2006) sobre 19 experiencias de cerdos en cebo en grupos de 5 a 100 cerdos por lote:
 - **A mayor tamaño (siempre que haya suficiente disponibilidad de espacio, de comederos y de bebederos):**
 - Efecto negativo sobre la productividad durante las primeras 6-8 semanas
 - Al final del cebo: Ligeramente efecto negativo sobre crecimiento (<1%)
 - Al final del cebo: Ligeramente efecto negativo sobre consumo (<1%)
 - Al final del cebo: Sin efecto sobre el Índice de Conversión
 - Al final del cebo: Sin efecto sobre la calidad de la canal
 - No aumenta la variabilidad dentro de los lotes
 - Menor incidencia de estrés agudo en lotes grandes, debido al mayor espacio disponible para evitar agresiones y poder escapar
 - Mayor incidencia de estrés crónico por la mayor posibilidad de frecuencia de enfrentamientos jerárquicos. Es difícil el establecimiento de jerarquías estables en grupos mayores de 30-40 cerdos
 - La inmunocompetencia no se ve alterada por el tamaño de grupo

Tamaño de grupo

- Conclusiones Revisión de Payne et al (2006) en 19 experiencias de cerdos en cebo en grupos de 5 a 100 cerdos por lote:
 - A mayor tamaño:
 - Disminuyen los costes de construcción, mantenimiento y limpieza.
 - El espacio requerido por cerdo disminuye con el tamaño de grupo (Reducciones del 25% para grupos de 100 en relación a grupos de 10)
 - Se facilita que el cerdo encuentre microclimas de temperatura, humedad y ventilación apropiados
 - Se facilita la transmisión de enfermedades. Recomendación: Limitar a 300-400 el número de cerdos bajo un mismo espacio aéreo
 - Aumentan los costes de mano de obra relacionada con la inspección, tratamiento y venta de los cerdos.
 - Se están desarrollando soluciones técnicas: Áreas de alimentación con básculas para separar los animales listos para sacrificio

Relación Animal-Hombre

Rendimientos	Trato		Variación Porcentual al trato adverso
	Agradable	Adverso	
Crecimiento 0 – 4 sem	205	192	- 6,34
7 - 13 sem	456	404	- 11,4
8 – 18 sem	897	837	- 6,69
11 – 22 sem	709	669	- 5,64
Indice de Fertilidad (%)	88	33	- 62,5
IEP (días)	161	193	+ 19,88
Nacidos Vivos Intensivo	10,1	9,3	- 7,33
En Extensivo	10,9	10,8	- 0,92
Mortalidad < 3ª sem Intensivo	11,1	15,2	+ 36.94

(Seabroock y Mount, 1993)

Actuaciones Veterinarias

Vacunaciones, Extracciones de sangre, Castración, Corte de picos, Caudectomía, Despuntado dental, Crotalado

Ejemplos:

*Ayo et al (1998): Después de una doble vacunación inyectable en cerdos (mal rojo y peste), el peso vivo de los animales se redujo 2,4 kg

* McGlore et al (1993). Después de la castración, los animales reducen su tiempo de consumo de pienso durante 22 días

Castración

Objetivos de la Castración:

- Canales más grasas
- Evitar el olor sexual
- Animales menos agresivos

Directiva 2001/93/EC :

- Sin prevención de dolor hasta los 7 días
- > 7 días con anestesia

Castración

Consecuencias negativas:

- Dolor post-operatorio (unas 2 horas)
- Posibles infecciones a través de la herida
- Dificultad de mamar tras la intervención
- Peor Crecimiento
- Peor Conversión

Alternativa: Castración Inmunológica

Actuaciones Veterinarias

Corte de picos

- Prevención de picaje y canibalismo
- Mejores resultados productivos: ahorro de un 20% de pienso por menor desperdicio (e.g. Craig et al, 1992), y mejor plumaje (e.g. Blokhuis et al, 1987)
- Legalmente obligatorio realizarlo antes de los 10 días de edad (Directiva del Consejo 1999/74/EC de 19 de Julio).
Edad que representa un mejor equilibrio entre:
 - Menor riesgo de desarrollo de neuromas (Estrés crónico para el animal). A mayor edad más riesgo
 - Menor recrecimiento del pico. A menor edad mas recrecimiento

Actuaciones Veterinarias

Corte de picos

Puesta viabilidad y emplume a 72 semanas, en función de corte de pico (Davis et al., 2004)

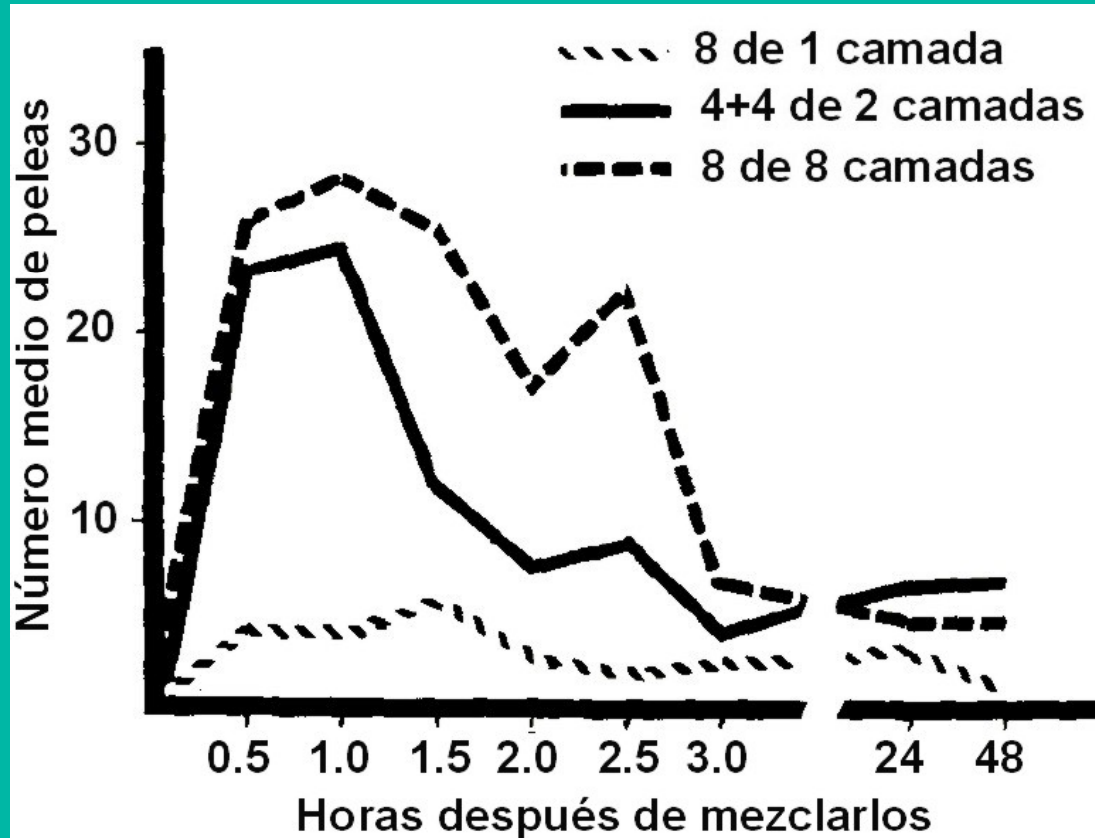
Índice	Puesta, %	Viabilidad, %	Emplume (*)
Control	79.8 b	73.7 b	3.55 c
Recorte a 6 días	81.2 a	81.2 a	5.80 b
Recorte a 11 semanas	80.8 a	82.8 a	6.92 a

(*) 1 pérdida severa; 5 pérdida moderada; 9 sin pérdida

Actuaciones Veterinarias

- Corte de espolones y dedos (machos de reproductores pesados)
 - Prevención de heridas en los muslos de la hembra al cubrir
 - Se cortan después de la eclosión en incubadora
 - Normalmente no ocasiona mortalidad
 - No estudios sobre estrés agudo o crónico (Ficks and de Jong, 2007)
- Corte de crestas (machos de estirpes de carne)
 - Sino se cortan se reduce la visión, consumo anómalo, dificultades para cubrir. Sin embargo la cresta contribuye a la termorregulación
 - Se realiza en incubadora
 - No estudios sobre estrés agudo o crónico (Ficks and de Jong, 2007)

Agrupamiento y mezcla de lechones



Friend et al. 1983

Más que las peleas en sí, lo que causa una reducción de los rendimientos durante las 2-3 semanas siguientes es el estrés debido a las amenazas, sumisiones de unos cerdos en relación a los otros, que mantienen niveles elevados de glucocorticoides

Agrupamiento y mezcla de cerdos

Leek et al, 2004

Densidad (D)	Baja (0,75 m2/cerdo)		Alta (0,45 m2/cerdo)		Significancia Estadística		
	No	Si	No	Si	D	G	DxG
Reagrupamiento (G)	No	Si	No	Si			
Peso Inicial	38.0	38.6	38.6	37.6			
Peso Final	76.7	78.7	78.8	72.6			**
Crecimiento (g/d)	752.3	786.5	794.6	687.6			**
Consumo (kg/d)	1.71	1.78	1.82	1.63			**
I.Conversión	2.30	2.30	2.31	2.38			
Coef. Dig.Energía.	76.2	75.7	77.2	74.7		*	
Coef.Dig.Nitrógeno.	75.4	72.5	77.0	75.5			

Reagrupamiento: Mezcla de los animales dentro de cada grupo de 14 animales cada 2 semanas durante la experiencia

Peor digestibilidad: El estrés ralentiza el vaciado gástrico (Menor consumo), y aumenta la función motora del colon

Peso inicial y uniformidad

Peso inicial	Mezcla	Pesados	Ligeros
Uniformidad	Baja	Alta	Alta
Nº de cochiqueras	16	8	8
Peso inicial	31.1 c	34.2 d	28.6 b
CV, % inicial	10.7 d	6.3 b	7.6 c
Peso final	112.0	112.3	112.8
CV, % al final	9.3	9.2	8.5
Aumento diario, g	780	792	775
Pienso al día, g	2,301 c	2,373 d	2,244 b
Conversión	2.941	2.941	2.857
Días de engorde	102.4 c	96.9 b	105.5 d
Grasa dorsal, mm	12.5	12.9	12.7
Profundidad de lomo, mm	61.0	60.1	61.8
Lomo estimado, %	55.6 c	55.3 b	55.7 d

Wolter et al. 2002

Agrupamiento y mezcla de lechones

- Efecto negativo sobre el crecimiento y el consumo de pienso durante 2-4 semanas.
- Cerdos en acabado, mas sensibles que los lechones.
- No reagrupar animales en un período inferior a 3-4 semanas antes de carga a matadero (11% peor crecimiento a las dos semanas post-reagrupamiento, Stookey y Gonyou, 1994)
- Lotes heterogéneos en peso inicial al cebo no tienen ni mayor variabilidad ni peores rendimientos productivos que lotes homogéneos (McGlone et al, 1987; Quiles y Hevia, 2004). Además hay menor índice de agresiones, y las jerarquías se establecen más rápidamente

Agrupamiento y mezcla de lechones

Métodos para reducir la agresión

- Compuestos enmascaradores de olores (Feromonas como la PAP: Pig Appeasing Pheromone)
- Tranquilizantes (azaperona, amperozina)
- Aditivos (sales de Magnesio, Triptófano, vitaminas E y C). E.g. Peeters et al (2006). **Ver Nutrición y estrés porcino en 3tres3**
- Barreras físicas, objetos de distracción (neumáticos, bloques minerales, etc.)
- Mezclado durante la noche
- Contacto previo entre lechones
- Heterogeneidad en peso del lote
- Tamaño del grupo
- Espacio no limitante

Marchant-Forde (2005)

Traslados. Desplazamientos

- Esta operación de manejo actúa como un agente estresante transitorio que los animales pueden superar si se les da tiempo suficiente.
 - El simple traslado de un mismo lote sin mezclar de cerdos de 75 kg de una corralina a otra, supone una reducción en el crecimiento del 8% durante la primera semana post-traslado (Tan et al, 1991). Luego compensa y se recupera.
 - Los lechones son particularmente sensibles a este agente estresante (Ayo et al, 1998)

Traslados. Desplazamientos

- Influencia en Lechones (Ayo et al, 1998)
 - Pérdidas de peso
 - 2 horas: 1,5%
 - 24 horas: 4%
 - 48 horas: 7,4%
 - Mortalidad
 - 100 km: 0,1%
 - 500 km: 0,3-0,5%
 - Una vez en destino, necesita 6-9 días hasta que el ritmo metabólico vuelva a su nivel normal

Influencia de diversos tratamientos sobre el estrés en el transporte de cerdos de cebo

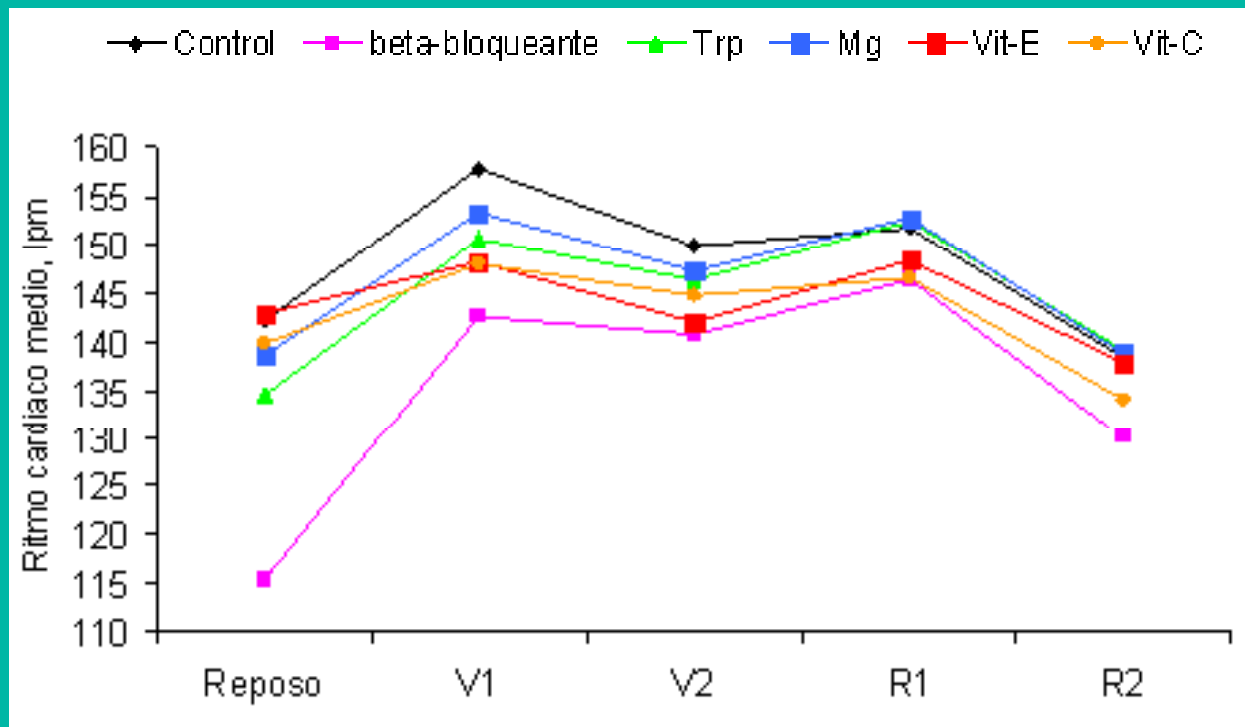
Tabla 1: Cantidad, tiempo y vía de administración de los tratamientos y número de animales por tratamiento.

Producto	Dosis	Días	Vía	Nº Animales
Magnesio (acetato, mg)	3g/L	2 d	Agua bebida	21
L-Triptófano	6 g/kg	5 d	Pienso	21
Vitamina E (acetato DL- α -tocoferol)	300 mg/kg	21 d	Pienso	21
Vitamina C (ácido DL-ascórbico)	300 mg/kg	21 d	Pienso	21
Control	-	-	-	21
Control Positivo (Carbazol, β -bloqueante)	1 mL	Cada 12h	Intramuscular	21

Peeters et al (2006)

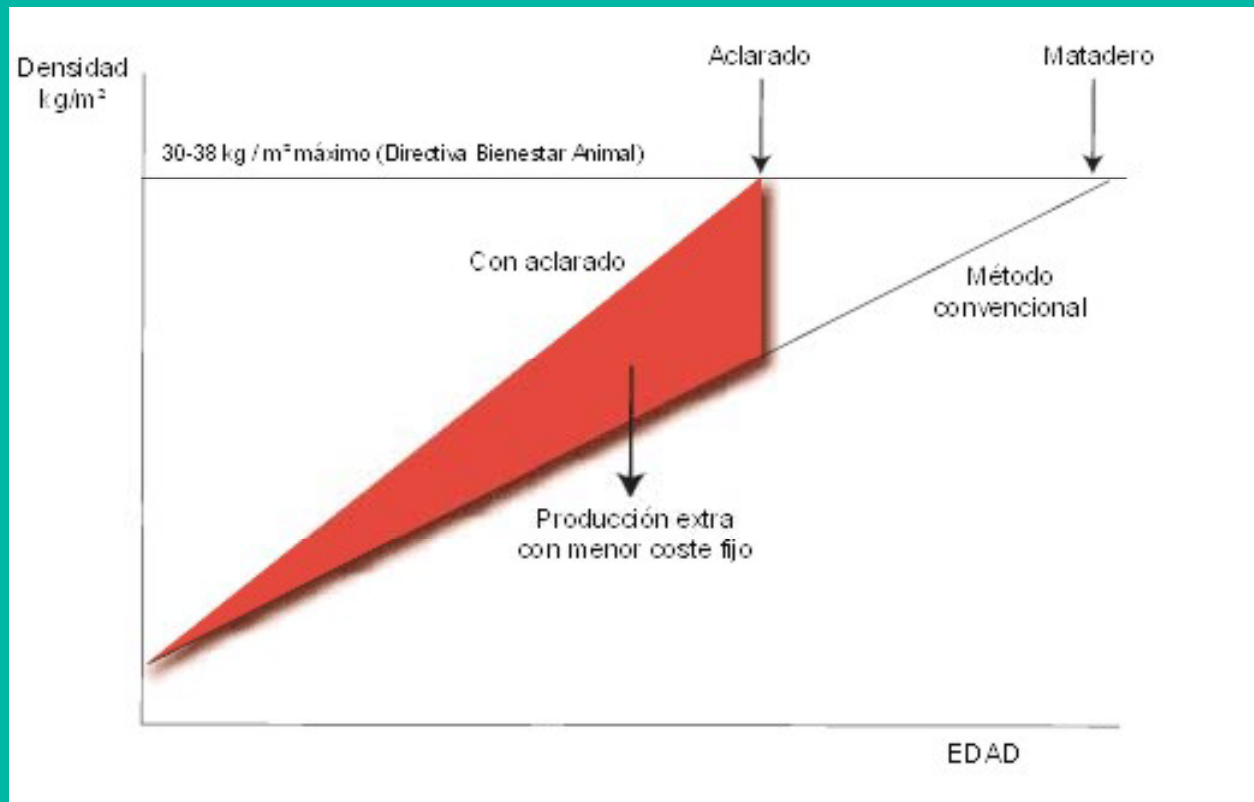
Ritmo cardíaco medio según tratamiento durante los periodos de reposo, vibración y recuperación.

Reposo = en condiciones de sueño (22h00-06h00)
V1 = primera hora de simulación del transporte
V2 = segunda hora de simulación del transporte
R1 = primera hora de periodo de recuperación
R2 = segunda hora de periodo de recuperación



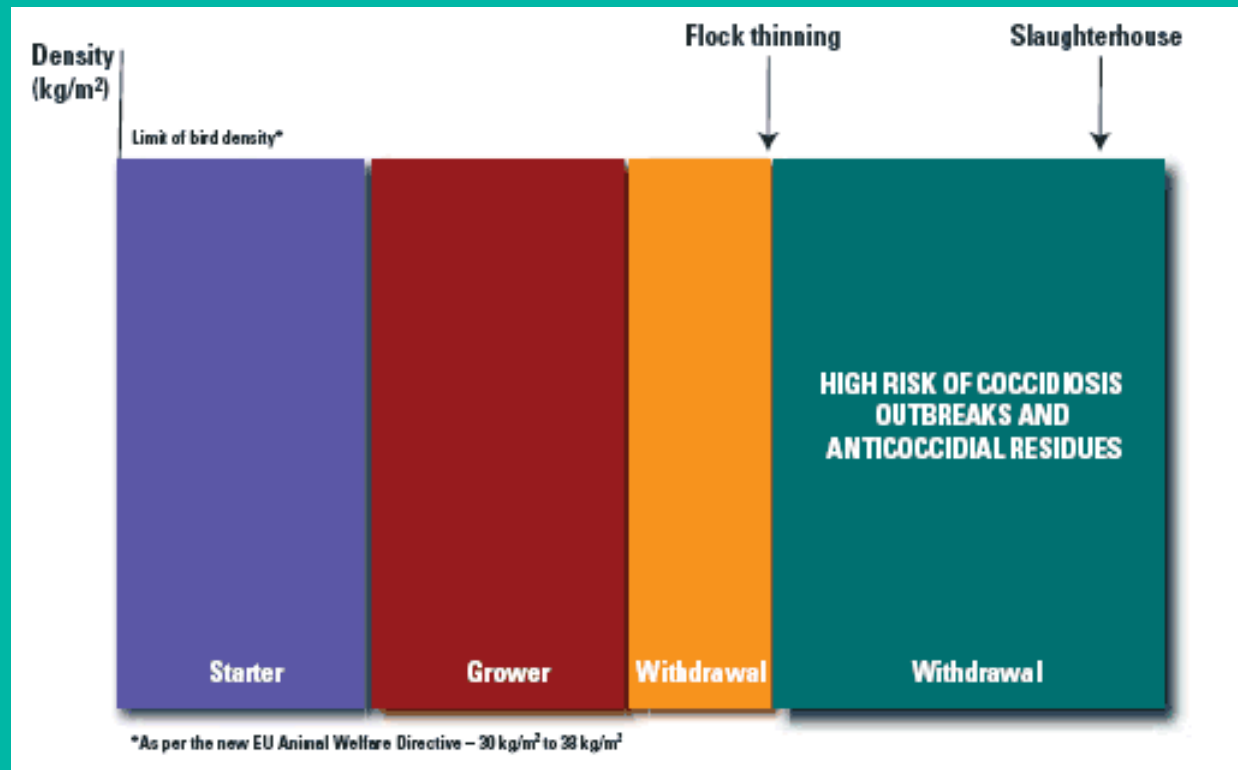
Peeters et al (2006)

Aclarado de broilers



Paolo Sani, 2008

Aclarado de broilers



Aclarado de broilers

Puntos críticos

- Período entre aclarado y retirada de los demás pollos: Tiempo de recuperación
- Pienso de retirada previo al aclarado: Residuos
- Mayor predisposición a infecciones de *Campylobacter* y *Salmonella* (Slader et al, 2002, Wagenar et al, 2006)
 - Inmunodepresión por el estrés del aclarado, y por personal, jaulas y equipo de transporte contaminados
 - Mayor consumo de yacija durante el ayuno

Sexaje. Métodos

Hay cuatro métodos aceptados de sexaje de pollitos de 1 día de edad

- ❖ Sexaje abdominal o cloacal (1935), para expertos –puede generar estrés-
- ❖ Sexaje instrumental (1950s) prácticamente abandonado
- ❖ Sexaje por el plumaje (1969) útil para broilers, cuando se aplica a estos.
- ❖ Sexaje por el color (1975), machos blancos y hembras pigmentadas (ponedoras)

Destete

- Operación de Manejo muy estresante
 - Fuerte disminución del consumo y del crecimiento
 - Fuerte disminución de la capacidad inmunitaria, en función de la edad
 - Mas problemas de comportamiento (agresividad, hociqueos, chupeteos) cuanto más temprana es la edad y mas bajo el peso (<6,3 kg) al destete (e.g. Worobec y Duncan, 1997)
 - **Directiva 2001/93/CE de la Comisión:** Los lechones no se podrán destetar antes de 28 días, a no ser que suponga un perjuicio para el bienestar o la salud de la madre o de los lechones. Se podrán destetar 7 días antes si se trasladan a instalaciones especializadas

Destete e inmunidad

Respuesta blastogénica de los Linfocitos en lechones						
Edad, semanas	2		3		4	
Destete	No	Si	No	Si	No	Si
PHA ^a , net cpm X 10 ³ (0 h)	321	324	295	295	240	258
PHA ^a , net cpm X 10 ³ (24 h)	298	233***	281	236**	239	243
PWM ^b , net cpm X 10 ³ (0 h)	199	211	154	169	172	212*
PWM ^b , net cpm X 10 ³ (24 h)	187	148**	133	118	173	165
Number pigs 0 h/24 h	14/13	15/15	12/13	12/12	16/15	16/15

^a Phytohemaglutinina (PHA) cuentas netas/min

^b Mitogeno de pokeweed (hierba carmín; PWM) cuentas netas/min

Blecha et al., 1983

Edad y sistema de destete

Edad al destete, días	21±3	12 ±2	12 ± SEW	SEM
Nº de celdas	12	12	12	
Pesos, día 12, kg	3.91	4.22	3.98	0.14
Pesos, día 21, kg	6.36 f	5.00 d	5.77 e	0.05
Pesos, día 26, kg	7.04 f	5.90 d	6.66 e	0.05
Pesos, día 33, kg	8.60 b	7.54 a	9.10 c	0.09
Pesos, día 40, kg	11.30 a	10.72 a	12.53 b	0.12
Pesos, día 47, kg	15.58 a	14.71 a	16.96 b	0.15
Pesos, día 56, kg	21.37 e	20.58 d	23.15 f	0.18

Patience et al. 2000

Granjas libres de la mayor parte de los patógenos porcinos principales excepto *Streptococcus suis* y *E.coli*

Edad y sistema de destete

Influencia de la edad al destete (SEW) sobre los rendimientos productivos posteriores (Main et al, 2004)

Edad al Destete		12	15	18	21
Transición (42 días)	Aumento de Peso (g/d)	299	368	409	474
	Ind. Conversión	1.422	1.388	1.377	1.383
	Mortalidad (%)	5.25	2.82	2.11	0.54
Engorde (17-26 a 104-117 kg)	Aumento de Peso (g/d)	722	728	736	768
	Mortalidad (%)	4.38	5.21	4.79	3.13

Edad y sistema de destete

Influencia de la edad al destete sobre los rendimientos productivos posteriores (Flores, 2008)

	Edad Destete (d)	
	28	21
Peso destete, kg	7,5	5,2
Peso final, kg	108	110
Edad final (d)	181	184
Ind. Conv. Engorde (E)	2,356	2,51
Ind. Conv. E + transición	2,356	2,471
Aumento de peso E	657	750
Aumento de peso E + transición	657	643
Mortalidad E (%)	7,5	7,2
Mortalidad E + transición (%)	7,5	9,2

Por cada día de aumento de la edad al destete entre 16 y 26 días, aumenta el número de nacidos en 0,05-0,1 y la tasa de partos aumenta en un 0,5% (Connor et al, 2005)

Edad de destete

- Depende de muchos factores:
 - Prevalencia de enfermedades
 - Tema debatido: SEW (Isowean) bien para la prevención de enfermedades respiratorias, pero mal frente a Ss, Hp (Pijoan, 1995; Desrosiers, 2004)
 - Prioridad de la empresa
 - Producir lechones
 - Producir lechones de calidad
 - Utilización o no de antibióticos
 - Dinamarca compara destetes entre 28 y 35 días en situaciones de no uso de antibióticos, para minimizar problemas digestivos
 - Calidad y cantidad de instalaciones (parideras, plazas de transición). Se necesita un 4% más de cerdas y un 20-25% más de plazas de paridera para producir el mismo número de lechones al aumentar 6 días en el destete (Connor et al, 2005)
 - Calidad del manejo

Edad de destete

- Ventajas e Inconvenientes de retrasar la edad al destete:
 - Ventajas:
 - Lechón de mayor peso que requiere menos días para alcanzar el peso al sacrificio (aprox. 1 día menos por cada día de mas de edad al destete)
 - Menos costes en transición (alojamiento, tratamientos, mortalidad más reducida). Producción sin antibióticos.
 - Mayor tiempo de recuperación uterina de la cerda y algo de mejor productividad: Por cada día de aumento de la edad al destete entre 16 y 26 días, aumenta el número de nacidos en 0,05-0,1 y la tasa de partos aumenta en un 0,5% (Connor et al, 2005)
 - Menores costes de alimentación del lechón
 - Requiere un menor nivel de manejo del lechón
 - Necesario menos espacio en transición y en engorde

Edad de destete

- Ventajas e Inconvenientes de retrasar la edad al destete:
 - Inconvenientes:
 - Transmisión vertical de más enfermedades (fundamentalmente respiratorias)
 - Costes de alimentación de la cerda mayores por alargar la lactación
 - Necesario aumentar el número de cerdas productivas y de parideras para producir el mismo número de lechones por año

Edad de destete

- Programa Nutricional (FEDNA: Medel et al, 1999)
 - Según edad al destete hasta 4 tipos de pienso desde lactación a 20 kg (Iniciación: lactoiniciador, Fase I, Fase II y Fase III)
 - Según utilización o no de antibióticos
 - Según disponibilidad de silos de pienso en transición
 - Según disponibilidad de mano de obra
 - Según calidad de mano de obra y manejo de lechones
 - Lactancia interrumpida (Canibe, 2007)
 - Adopciones
 - Destete precoz parcial
 - Corralinas para colas o cabezas
 - Utilización de cerdas nodrizas
 - Utilización de piensos lacteados líquidos, papillas

Interrelaciones entre especificaciones nutricionales, utilización de antibióticos y rendimientos productivos en lechones

Densidad Nutricional	Bajo	Medio	Alto
Energía Neta (Kcal/kg)	2420	2490	2590
Proteína Bruta (%)	15,6	18,0	20,0
Lys dig. Ileal (%)	1,07	1,20	1,40
Ganancia media diaria (pienso no medicado)			
Día 1-6	217	175	154
Día 7-13	232	311	243
Día 1-13	225	248	202
Ganancia media diaria (pienso medicado con colistina y amoxicilina))			
Día 1-6	185	218	241
Día 7-13	206	275	281
Día 1-13	195	244	260

Prueba de campo, Nutreco (2003)

Figura 6. Crecimiento y consumos esperados bajo condiciones prácticas españolas.

	Semanas de vida								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Peso estimado al final de la semana, kg	2,5	4,0	5,5	7	9	12	15,5	19,5	23,5
Tipo de pienso	Leche	Iniciación	Iniciación/ fase I	Fase I/II	Fase II	Fase II	Fase III	Fase III	Fase III
I. Conversión ¹	-	-	-	1,0	1,2	1,35	1,4	1,5	1,7
Consumo, kg lechón	-	-	-	1,5	2,4	4,1	4,9	6	6,8

¹ Piensos en gránulo. En piensos en harina, los índices de conversión será al menos un 20% peores en las primeras semana de vida.

Medel et al, 1999

Cuadro 35. Recomendaciones nutricionales de los autores para lechones en buenas condiciones sanitarias para las distintas fases de producción.

Pienso	Iniciación/Fase I	Fase I	Fase II	Fase III	Fase III
Periodo suministro	1-2 semanas	1 semana	2 semanas	3 semanas	3 semanas
Rango peso	3-5,5 kg	5,5-7 kg	7-12kg	>12 kg	5,5-12 kg
Nutrientes					
E. digest., kcal/kg	> 3.475	> 3.450	> 3.425	> 3.300	> 3.450
E. neta, kcal. kg	> 2.525	> 2.500	> 2.475	> 2.425	> 2.500
Prot. bruta ¹ , %	21,5-23,5	20,5-22,5	19,5-21,5	18-20,5	20-21,5
Prot. láctea, %	> 4,0	> 2,75	> 1,0	-	> 2,25
Lactosa, %	> 20	> 12,5	8-10	0-2	10-12
Lisina ^{*2} , %	> 1,7	> 1,5	> 1,40	> 1,30	> 1,5
Lisina dig. ^{*2} , %	> 1,5	> 1,35	> 1,25	> 1,15	> 1,35
Calcio, %	0,80	0,75	0,75	0,70	0,75-0,80
Fósforo dig., %	> 0,45	> 0,42	> 0,40	> 0,35	> 0,42
Sodio, %	> 0,23	> 0,20	> 0,20	> 0,18	> 0,20
Materias primas⁹					
Cereal tratado ³	100%	85%	75%	0-20	75%
Soja extrusionada	0-6	5-10	8-15	0-10	6-13
Concentrado soja	< 5	< 10	< 14	-	< 10
Harina Pescado LT	8-14	8-14	6-12	0-2	6-12
Proteína patata	< 1	< 2	< 2	-	< 2
Plasma animal ^{**}	5	3-5	0-4	-	0-4
Harina sangre ⁴	< 1	< 3	< 3,5	< 4	< 3,5
Productos lácteos ⁵	> 30	15-30	10-15	< 5	12-20
Grasa añadida ⁶	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 8,0	< 6,0
Azúcares ⁷	0-5	0-5	-	-	-
Cloruro sódico	0-0,05	0-0,10	0,150,25	0,35	0,10-0,25
Ácidos orgánicos ⁸	+++	+++	++	+	++

¹En función de la calidad de la proteína de la dieta y la prevalencia de procesos entéricos.

²Los niveles proteicos y aminoacídicos pueden reducirse entre un 10 y un 15 % en lechones expuestos a condiciones sanitarias subóptimas.

³En porcentaje del total del cereal incluido. Preferiblemente mezclas de cereales.

⁴Razones comerciales por coloración.

⁵Diferentes combinaciones de suero dulce/ácido, reengrasado, delactosado u otras fuentes lácteas, hasta cumplir con los requerimientos mínimos en lactosa y proteína láctea.

⁶ De coco o aceites insaturados (soja, girasol, maíz) en Iniciación y fase I y preferentemente en fase II. Aseguran en cualquier caso la calidad del gránulo.

⁷Dextrosa/sacarosa.

⁸Dosis en función del tipo

⁹A añadir aminoácidos sintéticos, carbonato cálcico, fosfato bicálcico y corrector vitamínico mineral en función de las necesidades.

*Resto de aminoácidos según proteína ideal (cuadro 36)

**Valorar inclusión

Muda en Ponedoras

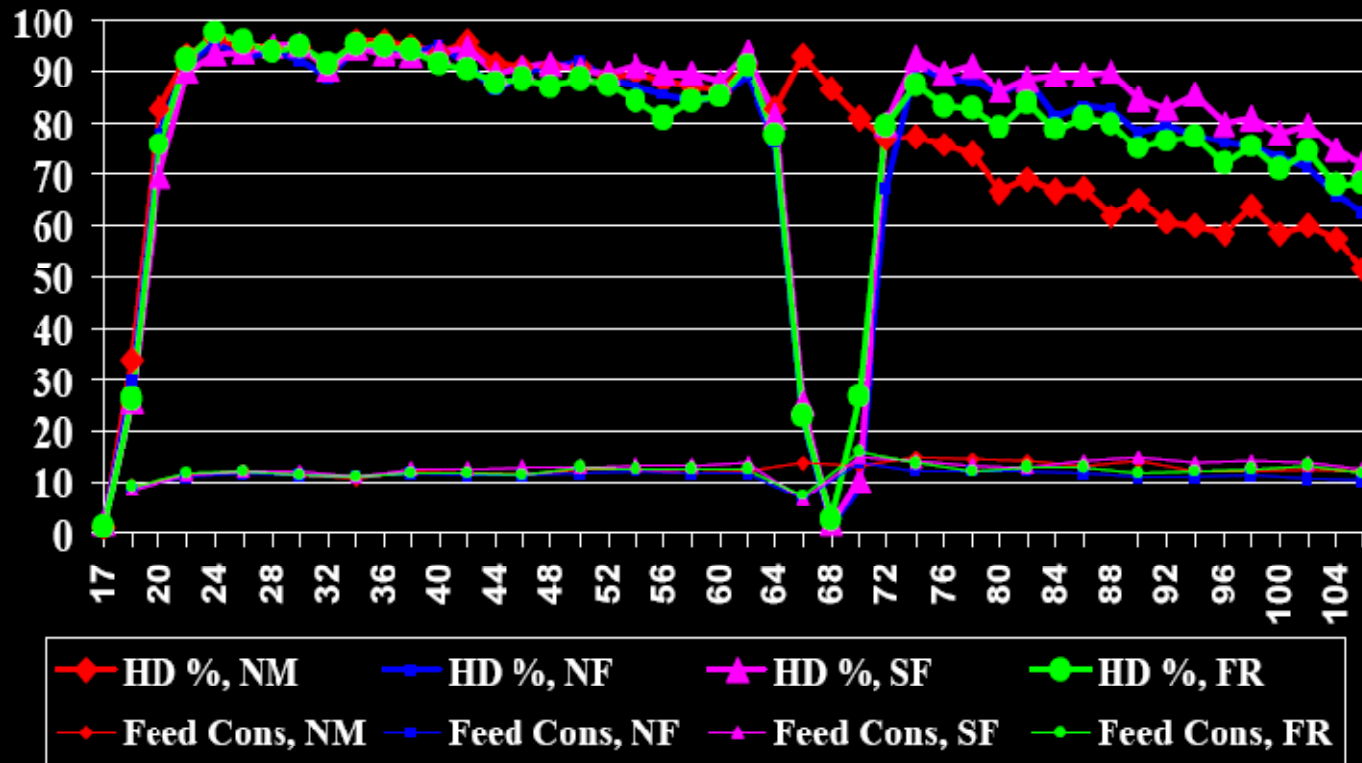
- ❖ **Práctica de manejo Controvertida por Bienestar Animal.**
 - ❖ RD 3/2002 de 11 de Enero: “Deberá preverse un comedero que pueda ser utilizado sin restricciones”
- ❖ **En USA el 75 % de los lotes mudan por la reducción de coste que representa**
- ❖ **Se usan tres sistemas de alimentación:**
 - ❖ **eliminación del pienso**
 - ❖ **restricción de un pienso de muy baja concentración**
 - ❖ (Inclusión de heno de alfalfa, pulpa de manzana, algodón, Salvado, DDGS, Gluten feed, harina guar, etc.)
 - ❖ **reducción de nutrientes en el pienso (Na, Ca, Lys, PB)**
 - ❖ **introducción de aditivos**

Molt Treatments

- **Non-Molted control (NM)**
 - Hens maintained on laying program throughout.
- **Non-Fasted Molt program (NF)**
 - Hens placed on a balanced diet for body maintenance. Diet is low protein/low energy.
- **5-Day Fast Molt program (SF)**
 - Hens fasted for 5 days then placed on body maintenance diet.
- **13-Day Fast Molt program (FR)**
 - Hens fasted for 13 days then placed on a resting diet.
- **The entire molt period lasted 28 days.**

Anderson, 2006

White Egg Strain, Percent Egg Production by molt program¹ and Feed Consumption (kg/100 Hens)



¹ NM = Non-molted; NF=Non-fasted Molt Program;
SF=Short Fast molt Program; FR=13 d Fast Molt Program

Anderson, 2006

Effect of molt program on White Egg Strains productivity and mortality (119 to 749 Days)

Molt Trt	Feed Cons	Feed Conv	HD Eggs	Mortality	Egg Income	Feed Cost
	(g/BD)	(egg:feed)	(%)	(%)	(\$/B)	(\$/B)
NM	120	0.38 ^B	74.8	31.2 ^A	23.14	11.50 ^B
NF	117	0.40 ^A	76.5	25.6 ^B	24.05	11.82 ^A
SF	117	0.40 ^A	76.5	26.3 ^B	24.03	11.86 ^A
FR	119	0.39 ^{AB}	76.4	26.2 ^B	23.92	12.01 ^A

Anderson, 2006

AB(P<0.05)

Conclusion

- **Healthy hens appear to adapt to the stress of molting**
- **Molting**
 - **Improves productivity**
 - **Improves the livability of the flock**
 - **Reduces all forms of mortality**
 - **Significantly reduces the incidence of ovarian adenocarcinomas, Oviductal, and intestinal/Pancreatic Cancers**

Conclusion

- **The behavior changes associated with progression of the birds from one phase to the next appear to be adaptive in nature and transient. Though stress as indicated by Het:Lym Ratio, increases during the Fast and Post-fast phases but returns to pre-molt levels in the 2nd Cycle.**
- **The welfare of the hens does not appear to be threatened by molting though some methods appear to be less stressful.**

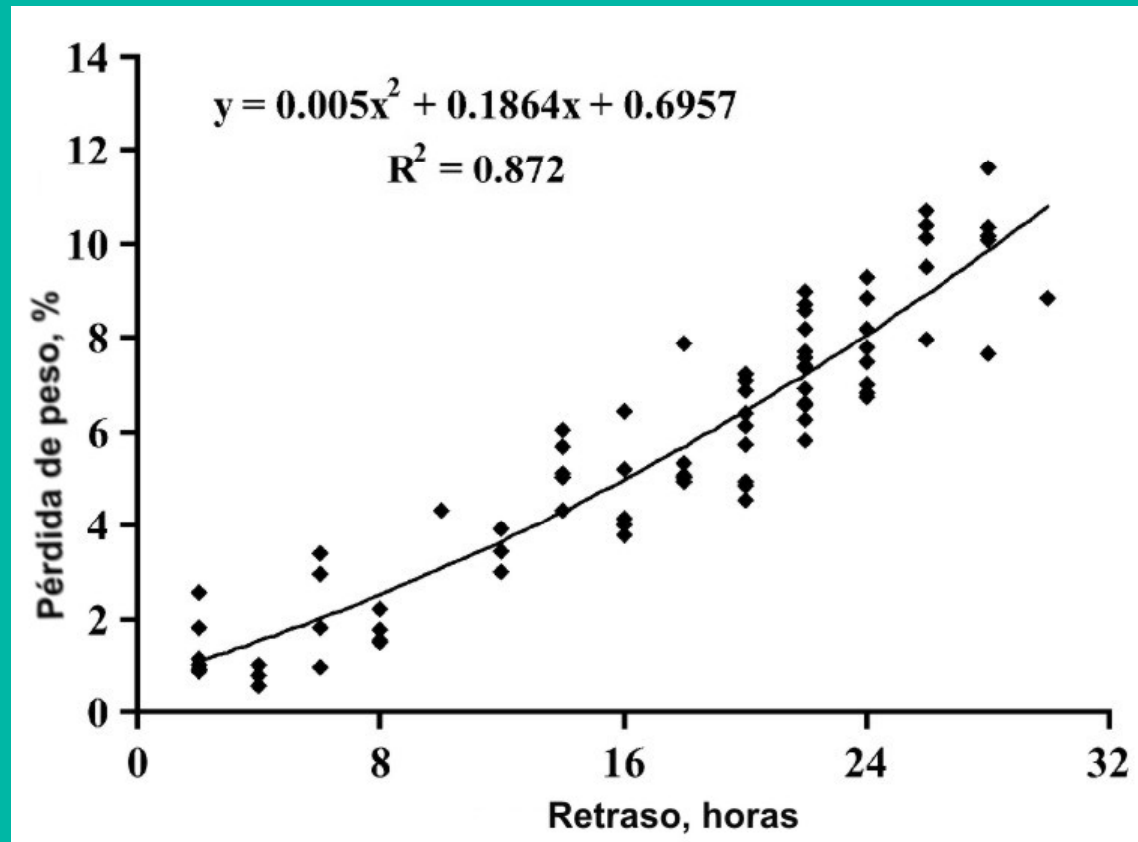
Tiempo de almacenamiento del huevo pre-incubación y resultados productivos

Días	0	6	8
Peso final	2506	2470	2338
Ind. Conv.	1,99	2,03	2,05
Mortalidad (%)	3,33	6,67	10,0

Butcher et al, 2002

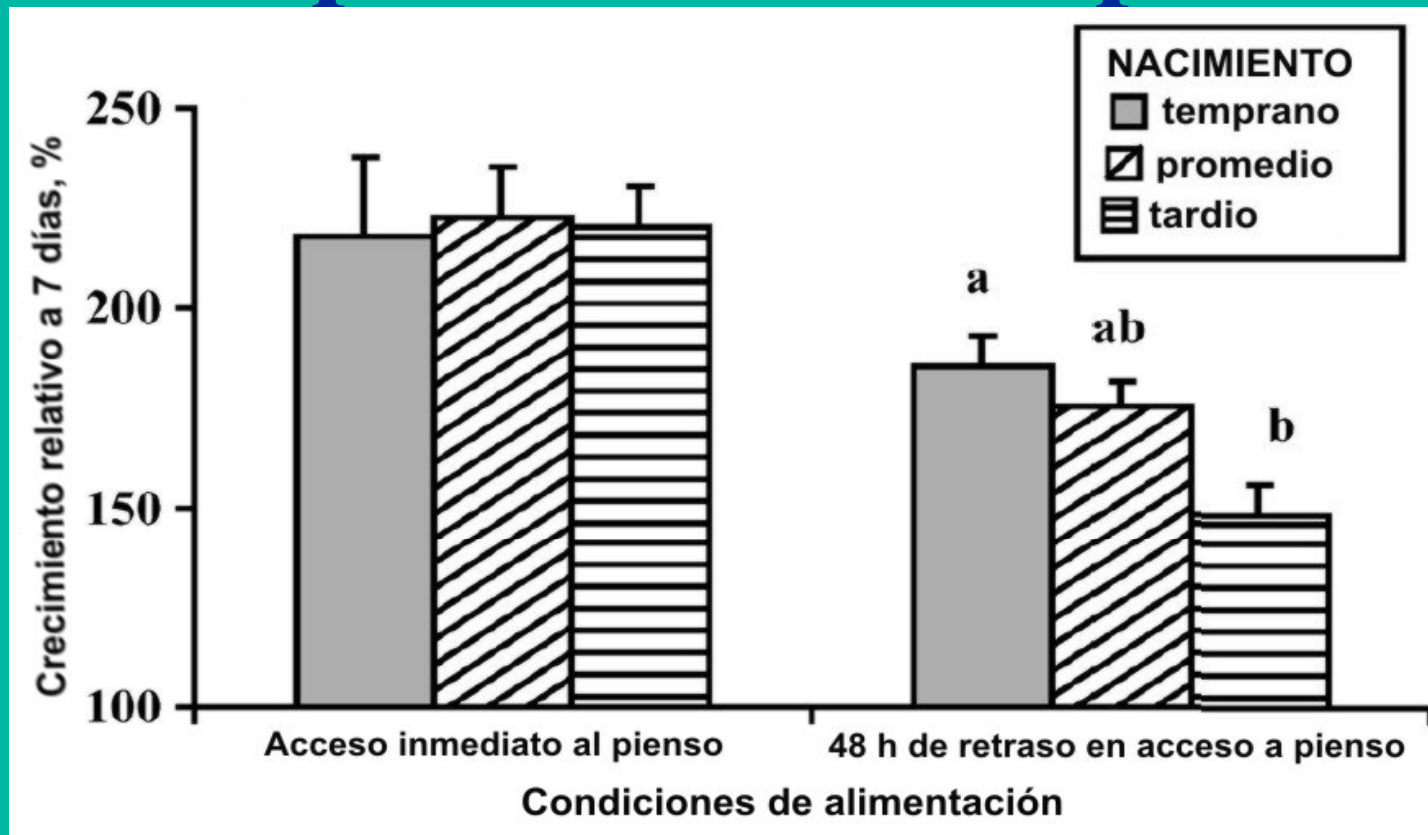
La influencia negativa del almacenaje es mayor en reproductoras pesadas de mayor edad (Tona et al,2004)

Retraso en la entrada en granja del pollito recién nacido



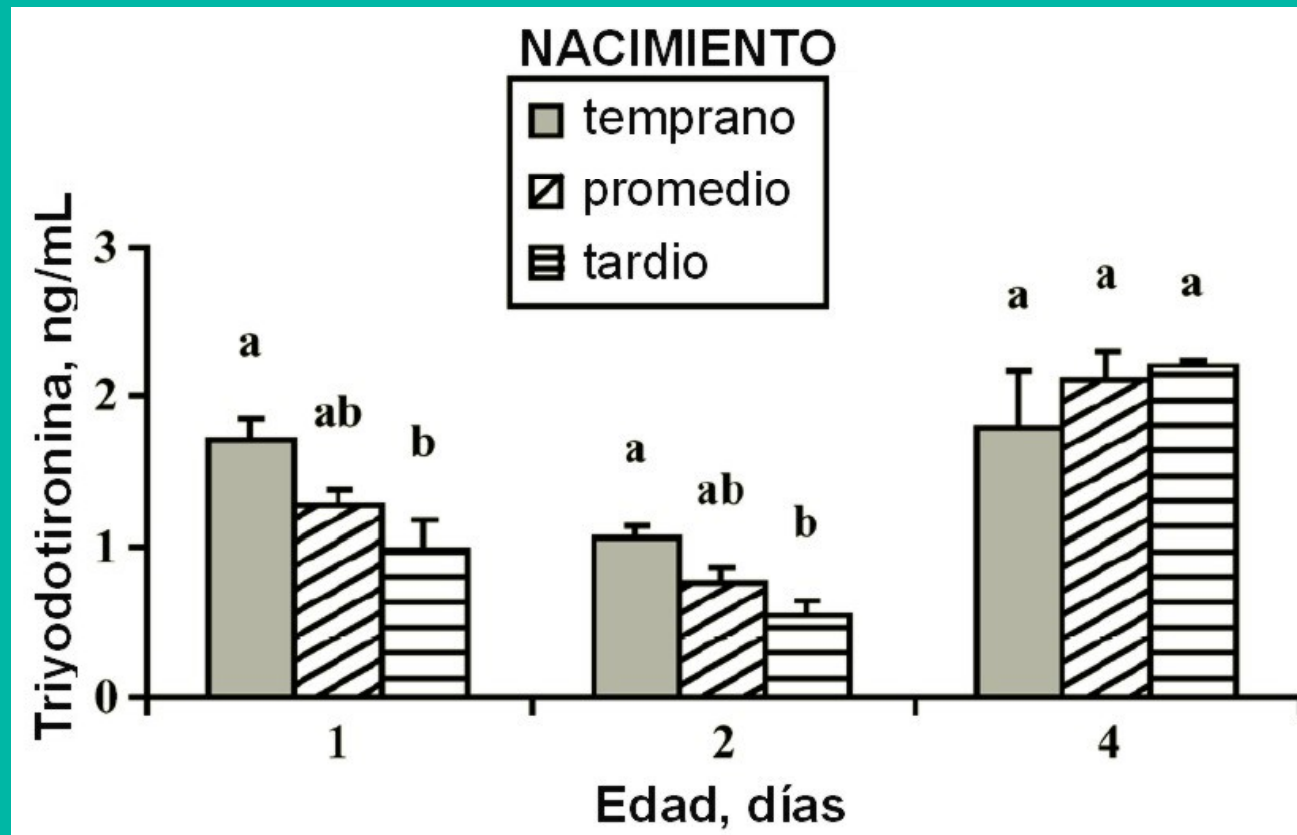
Careghi et al., 2005

Efecto del retraso al nacer y en la disponibilidad del pienso



Careghi et al., 2005

Efecto del retraso al nacer



Careghi et al., 2005

Intervalo Eclosión-Entrada en Granja

- Revisión en FEDNA de Mateos y col (2002):
 - Retraso moderado (hasta 48 horas) en el acceso al pienso de los pollos no perjudica los resultados productivos al final del engorde

Intervalo Eclosión-Entrada en Granja

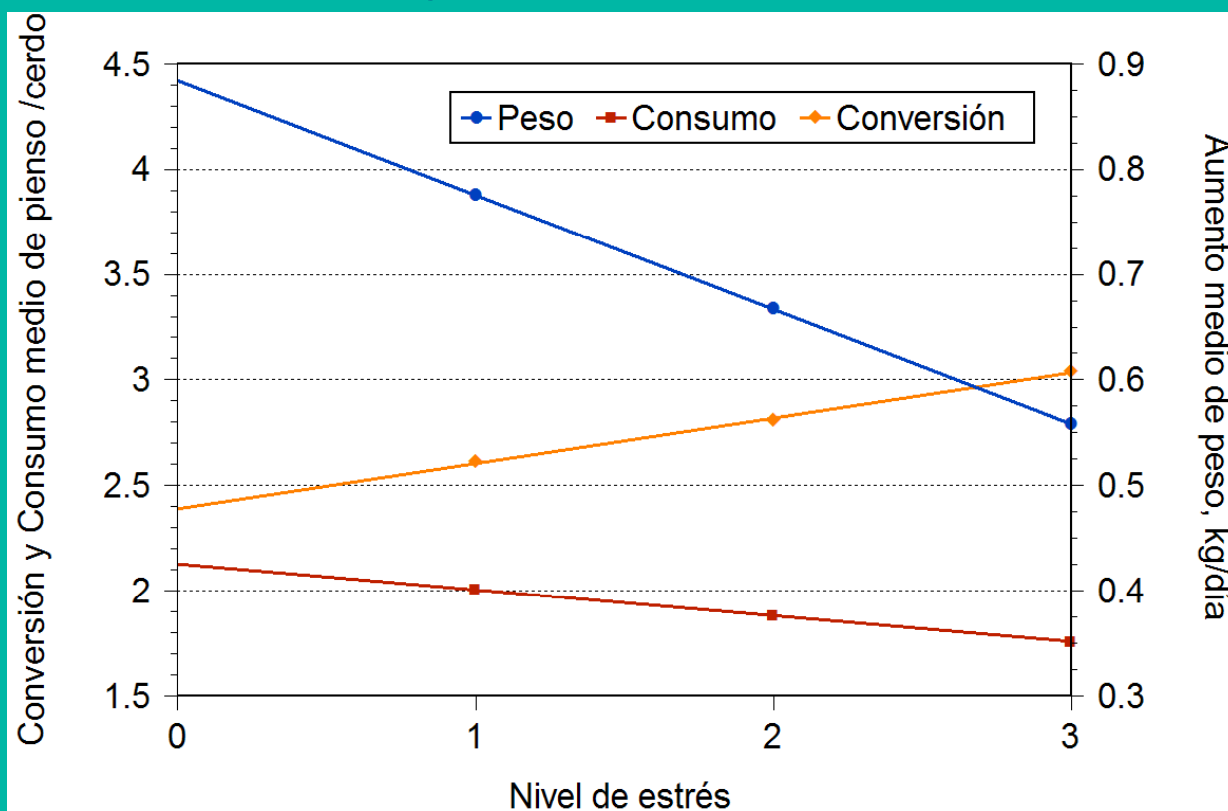
Ensayo PB 118 (Nutreco, 2004)

Tipo de Pollo	No Ayunado		Ayunado 48 h	
	Normal	Prestarter	Normal	Prestarter
Peso inicial (g)	44,16 a	44,27 a	41,07 b	41,08 b
Peso a 10 días (g)	247,5 a	262,8 b	256,7 ab	279,4 c
Consumo a 10 d (g/d)	23,8 a	22,8 b	21,6 c	23,8 a
Ind. Conv. A 10 d	1,172 a	1,043 b	1,177 a	1,151 a
Peso a 42 d (g)	2766	2759	2805	2793
Consumo a 42 d (g/d)	101,1 a	107,3 a	103,2 b	106,7 a
Ind. Conv. A 42 d	1,575 a	1,660 b	1,568 a	1,629 b
Mortalidad a 42 d (%)	6,0	7,33	4,83	10,3

Interacción Nutrición/Factores Extrínsecos

Interacción de varios Factores de Estrés

Influencia de la presencia individual o simultánea de: **Temperatura** (24°C vs 28 a 34°C cíclicos), **Densidad** (0,56 vs 0,24 m²/cerdo) y **Reagrupamiento** en cerdos de 35 kg durante 4 semanas de experiencia (Hyun et al, 1998)



Interacción de varios Factores de Estrés

- Mc Farlane et al (1989 a y b) y Johnson et al (1991):

- Alto Amoníaco
- Corte de Picos
- Coccidiosis
- Shock Eléctrico
- Alta T
- Ruido



Influencia negativa ADITIVA
sobre los rendimientos
productivos en pollos

Interacción de varios Factores de Estrés

- Mc Farlane et al (1989 a):
 - Determinó una disminución de la velocidad de crecimiento en un período de 7 días del 60% cuando se presentaron los 6 factores limitantes simultáneamente, con la significación estadística de muy pocas interacciones (de las 166 posibles interacciones, únicamente 10 presentaron significación estadística).
 - La aplicación de cualquier factor limitante también aumentó la variabilidad en el aumento de peso de los animales, y esta variabilidad aumentó aún más con la aplicación simultánea de varios de los agentes limitantes.

Conclusiones

- La mayor parte de las operaciones de manejo analizadas suponen un estrés agudo para los animales
- El estrés agudo provoca disminuciones productivas transitorias en los animales que no afectan a las necesidades nutricionales a medio-largo plazo
- Durante el período de influencia del estrés se pueden tomar medidas paliativas tanto nutricionales como farmacológicas, como de manejo