



# Nutrición para maximizar Reproducción

***Alba Cerisuelo*** ([cerisuelo\\_alb@gva.es](mailto:cerisuelo_alb@gva.es))

***Centro de Investigación y Tecnología Animal (CITA-IVIA),  
Segorbe, Castelló***

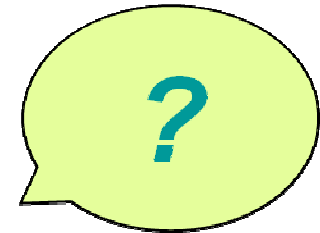
# Nutrición y reproducción

---

- Nutrición influye en los rendimientos productivos: “Optimizar nutrición para optimizar rendimientos”

- ¡¡La culpa es del pienso!!

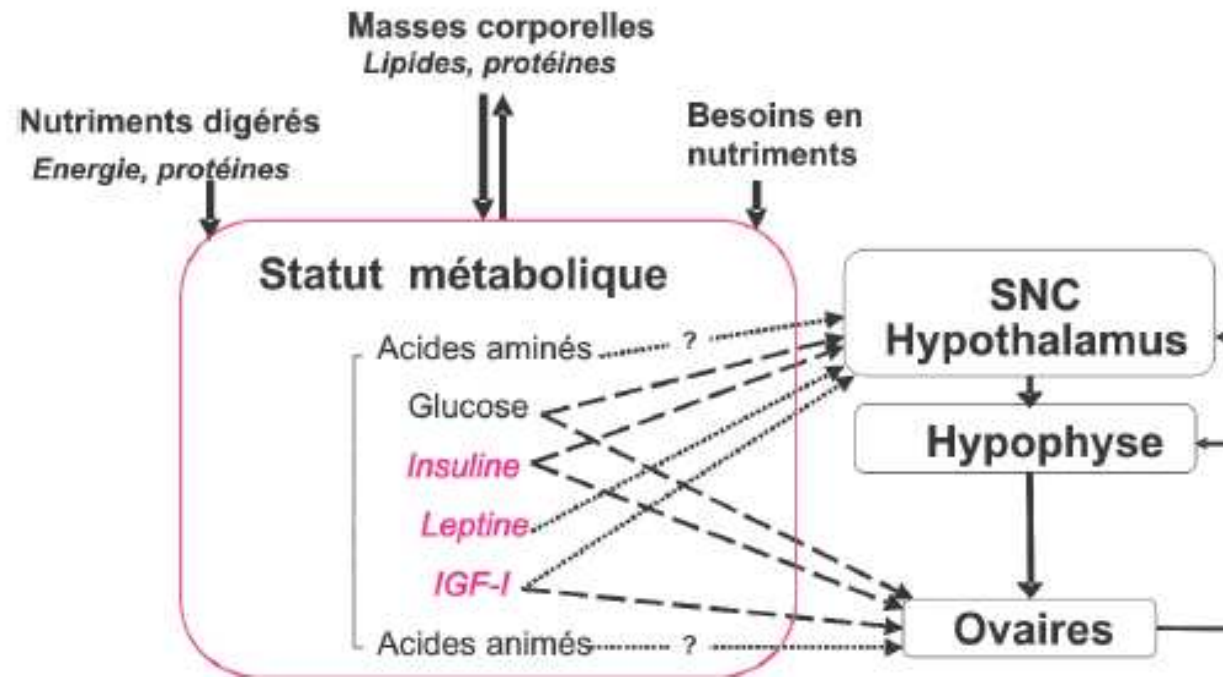
- Patologías
- Manejo



*Animales + vulnerables a  
condiciones ambientales,  
manejo y NUTRICIÓN*

# Nutrición y reproducción

**Figure 6.** Représentation schématique des voies d'action par lesquelles le statut métabolique des truies en lactation pourrait influencer l'activité de l'axe gonadotrope.



*Quesnel (2005)*

# Objetivos generales en una granja de reproductoras

---

## 1. Elevado N<sup>o</sup>, PESO y UNIFORMIDAD / "CALIDAD" de lechones destetados

(lechones dt / cerda y año o lechones / plaza de maternidad / cerda y año)

## 2. Optimizar VIDA ÚTIL / LONGEVIDAD de las cerdas

## 3. Cumplimiento normas de bienestar animal/protección medioambiental

## 4. Disminuir **costes**: Alimentación (70%)

- Buen registro al PRIMER parto y posteriormente (prolificidad)
- Elevado número de partos al año (fertilidad)
- Optimizar rendimientos lactación
- Corto intervalo destete-cubrición (días no productivos)



## Componentes de la función reproductiva

• Tasa de Ovulación



*Estimulación hormonal; línea genética; estimulación macho; condición corporal; "flush-feeding"; nutrientes específ., ...*

• Tasa Fertilización



*Calidad del semen; manejo cubrición/Inseminación; cuidante, ...*

• Supervivencia embrionaria



*Minimizar el estrés post-cubrición; alimentación post-cubrición, ...*

• Lechones nacidos (nº/peso)



*Alojamiento; reducción nacidos muertos; Condición corporal; nutrición, ...*

• Lechones destetados (nº/peso)



*Mortalidad pre-destete; estado sanitario; producción leche; ingestión cerda; nutrición suplementaria lechones, ...*

• Camadas/cerda y año



*Manejo; estado sanitario; reducción estrés; efecto macho; intervalo D-C; ciclo; condición corporal; alimentación cerda, ...*

# Contexto de la cerda actual

---



# Contexto de la cerda actual

## Genética

1. Mayor prolificidad
2. Menores reservas grasas (cebo)
3. Menor capacidad de ingestión en lactación

Elevada DEMANDA DE NUTRIENTES para producción de leche que no se satisfacen

PÉRDIDAS EXCESIVAS de reservas GRASAS y MAGRAS en lactación y problemas reproductivos (IDC, tamaño camada siguiente, reservas corporales).

## Manejo

1. Mayor ritmo de partos y duración de la lactación
2. Mayores núcleos de producción y sistemas en grupo
3. Disminución de la motivación y especialización de la mano de obra

Menor capacidad de recuperación de reservas y control de las reservas corporales

COMPROMISO DE VIDA ÚTIL en granja.

# Contexto de la cerda actual

	Media España	ÓPTIMO	EXCELENTE
Tasa de reposición, %	45,24	40	35
Camadas/cerda y año	2,47	2,3	2,4
Lechones destetados/cerda prod. y año	25,04	25,2	27,0
Lechones nacidos vivos/camada	11,47	11,3	12,5
Lechones destetados/camada	10,12	10,2	11,3
Intervalo destete-1ª cubrición, d	6,59	5	<5
Intervalo destete-1ª cubrición fértil, d	10,23	-	-

<sup>1</sup>Sistema BDporc (01/01/2009;31/12/2009); <sup>2,3</sup> Adaptado Close y Cole (2003)



# Influencia de la nutrición en la reproducción

---

Nutrición:



- Composición de los piensos: energía, proteína, aminoácidos, minerales-vitaminas y nutrientes específicos (ácido fólico, L-carnitina,...)
- Manejo de la alimentación: cantidad, formas de presentación del pienso, curvas de alimentación,...
- Reservas corporales

# Influencia de la nutrición en la reproducción

---

Nutrición:



- Composición de los piensos: energía, proteína, aminoácidos, minerales-vitaminas y nutrientes específicos (ácido fólico, L-carnitina,...)
- Manejo de la alimentación: cantidad, formas de presentación del pienso, curvas de alimentación,...
- Reservas corporales

# Influencia de la nutrición en la reproducción

Reproducción:



**1. INTERACCIÓN MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN – REPRODUCCIÓN**

**2. PLAN DE ALIMENTACIÓN**

**3. CONTROL DEL PLAN DE ALIMENTACIÓN:  
MEDIDAS DE CONDICIÓN CORPORAL**

7

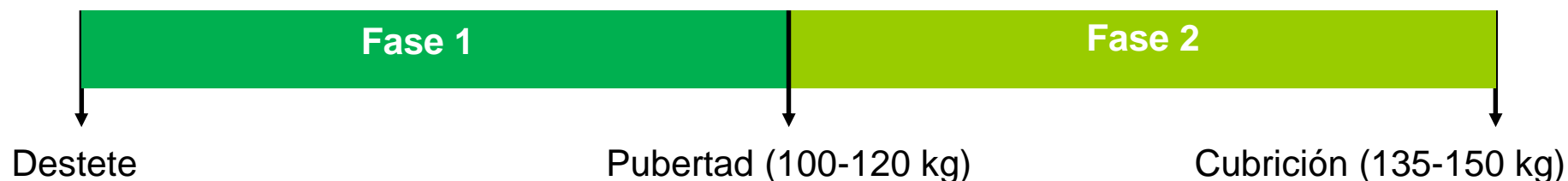
# RECRÍA



# Reposición – Objetivos generales

- Crecimiento y **desarrollo óptimo** de la cerda reproductora:
  - Desarrollo locomotor/esquelético
  - Desarrollo aparato reproductor, glándula mamaria
- Optimizar reservas corporales:
  - 1º ■ Alcanzar relación grasa/proteína adecuada para madurez sexual – pubertad
  - 2º ■ Objetivos físicos y fisiológicos a la primera cubrición (Peso, % grasa, % magro, nº estro)
- Buenos registros al primer parto – *flushing*? 3º
- Larga vida útil en granja

# Reposición – Necesidades y manejo de la alimentación



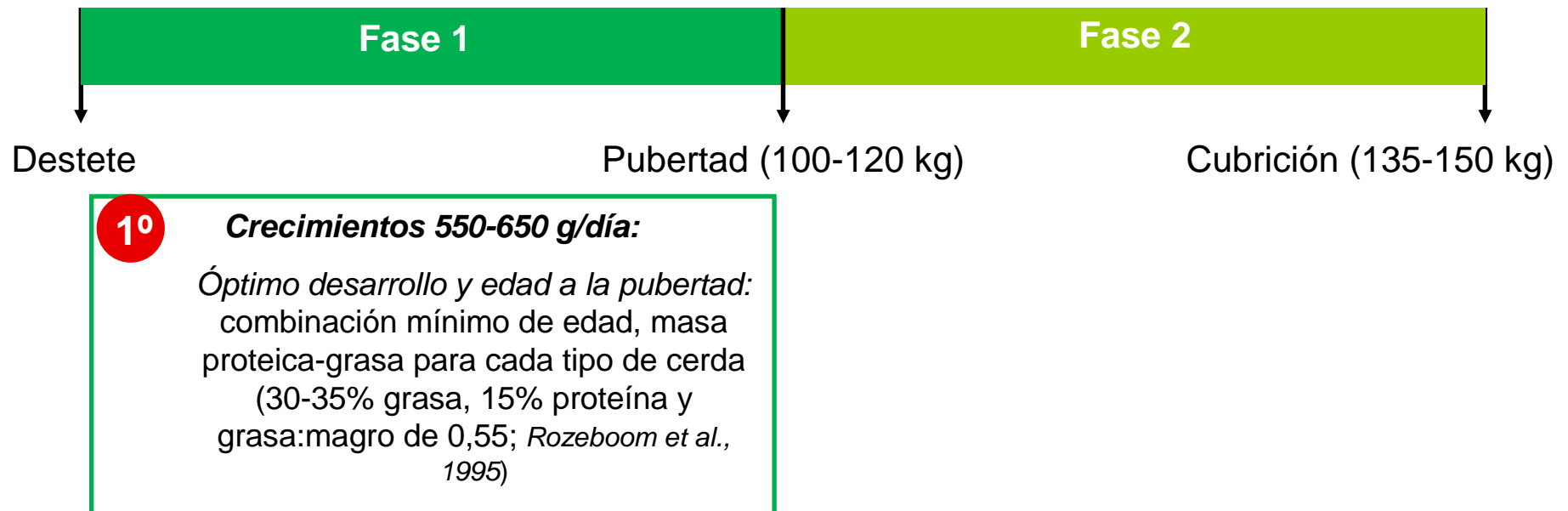
- Dependen de edad, condiciones climáticas ( $T^a$ , ventilación,...), genética,...



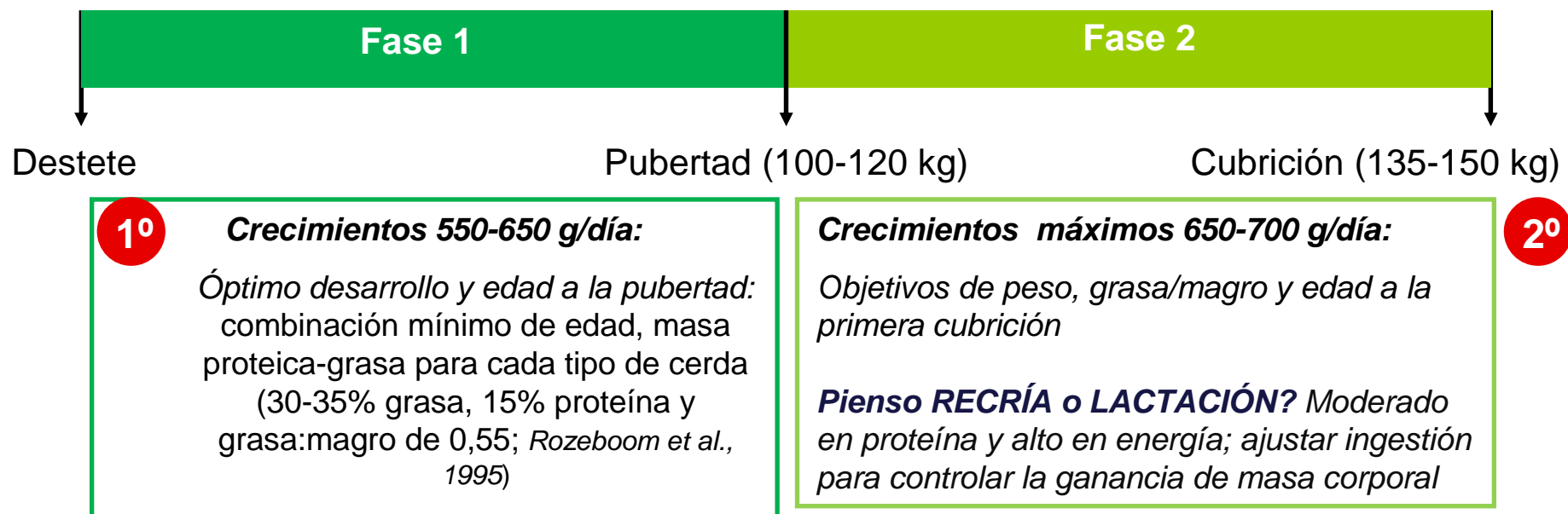
*Necesidades/Recomendaciones (FEDNA 2006; Gill, 2007):*

	Peso vivo, kg	Edad, d	ETD, mm	Pienso		Regimen alimentación, kg/d
				Mcal EM/kg	Lisina, g/kg	
Fase 1	25-60	60-100	-7	3,26	10,3-10,7	<i>Ad libitum</i>
Fase 2	60-100	100-200	7-16	3,20	8,6-9,2	<i>Ad libitum</i>
Fase 3	100-135	200-230	16-18	3,10	7,4-8,0	<i>Restringido (80-90% apetito)</i>

# Reposición – Manejo de la alimentación



# Reposición – Manejo de la alimentación



## Objetivos tradicionales a la primera cubrición:

220-230 días edad

**135-150 kg PV**

**16-20 mm grasa dorsal (P2)**

2- 3er celo

*Close y Cole, 2003*



# Reposición – Interacción nutrición-reproducción

## 2º Nivel de reservas GRASAS/MAGRAS a la primera cubrición relacionado con los rendimientos posteriores y vida útil (= que cubrir a pesos más elevados)

- **Fundamento:** asegurar suficiente madurez y reservas adecuadas de grasa / magro para “mantenerse” en granja (longevidad+productividad)
- **Estrategia nutricional:**
  - Restricción alimentación: limitar crecimiento
  - Niveles reducidos de proteína/lisina: limitar ganancia de magro y favorecer acumulación de grasa

# Reposición – Interacción nutrición-reproducción

- 2º Nivel de reservas GRASAS/MAGRAS a la primera cubrición relacionado con los rendimientos posteriores y vida útil (= que cubrir a pesos más elevados)**

**Table 1.7** Sows productive performance according to body weight (BW, kg) and backfat thickness (BF, mm) at first mating (Challinor et al., 1996).

BW	BF	Litter size at birth in the first parity	Average number of pigs over 5 parities <sup>1</sup>
117	14.6	7.1	51.0
126	15.8	9.8	57.3
136	17.7	10.3	56.9
146	20.0	10.5	59.8
157	22.4	10.5	51.7
166	25.3	9.9	51.3

<sup>1</sup> Only sows that completed the 5 parities

# Reposición – Interacción nutrición-reproducción

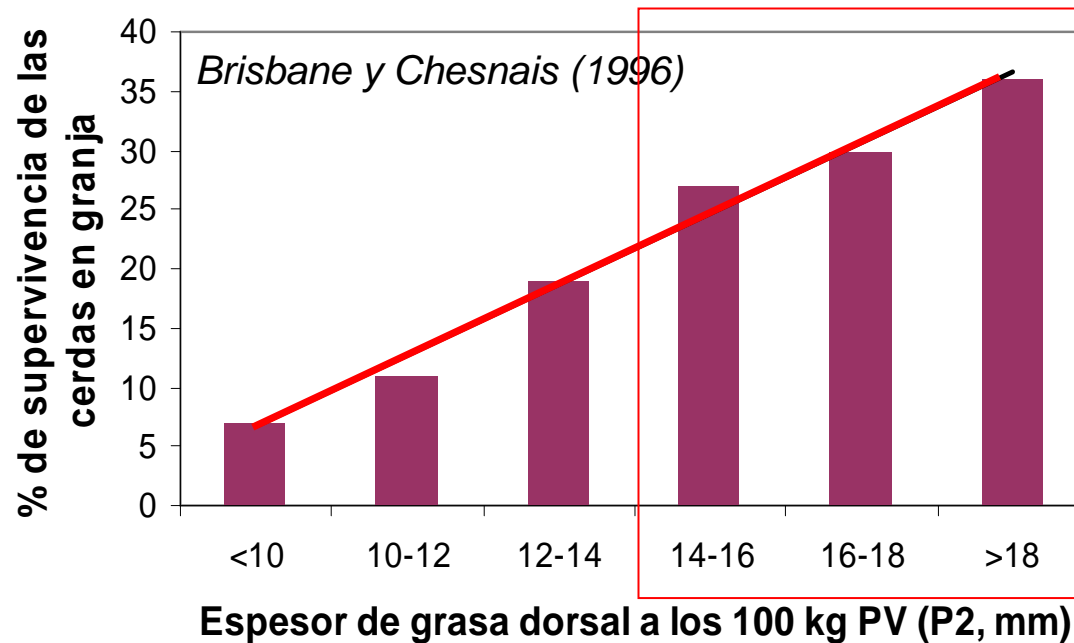
## 2º Nivel de reservas GRASAS/MAGRAS a la primera cubrición relacionado con los rendimientos posteriores y vida útil (= que cubrir a pesos más elevados)

- *Challinoir et al. (1996): ETD incrementa de 14,6 a 21,7 mm, nacidos vivos en 4 partos incrementan de 51,2 a 59,8.*
- *Tummaruk et al. (2001): Cerdas > 14-18 mm ETD a los 100 kg, menor intervalo destete-cubrición, incremento nacidos vivos segundo parto.*
- Productividad disminuye en grupos < 9 mm ETD y incrementa a medida que aumenta área lomo (*Stalder et al., 2005*)

# Reposición – Interacción nutrición-reproducción

2º

**Nivel de reservas GRASAS/MAGRAS a la primera cubrición relacionado con los rendimientos posteriores y vida útil (= que cubrir a pesos más elevados)**

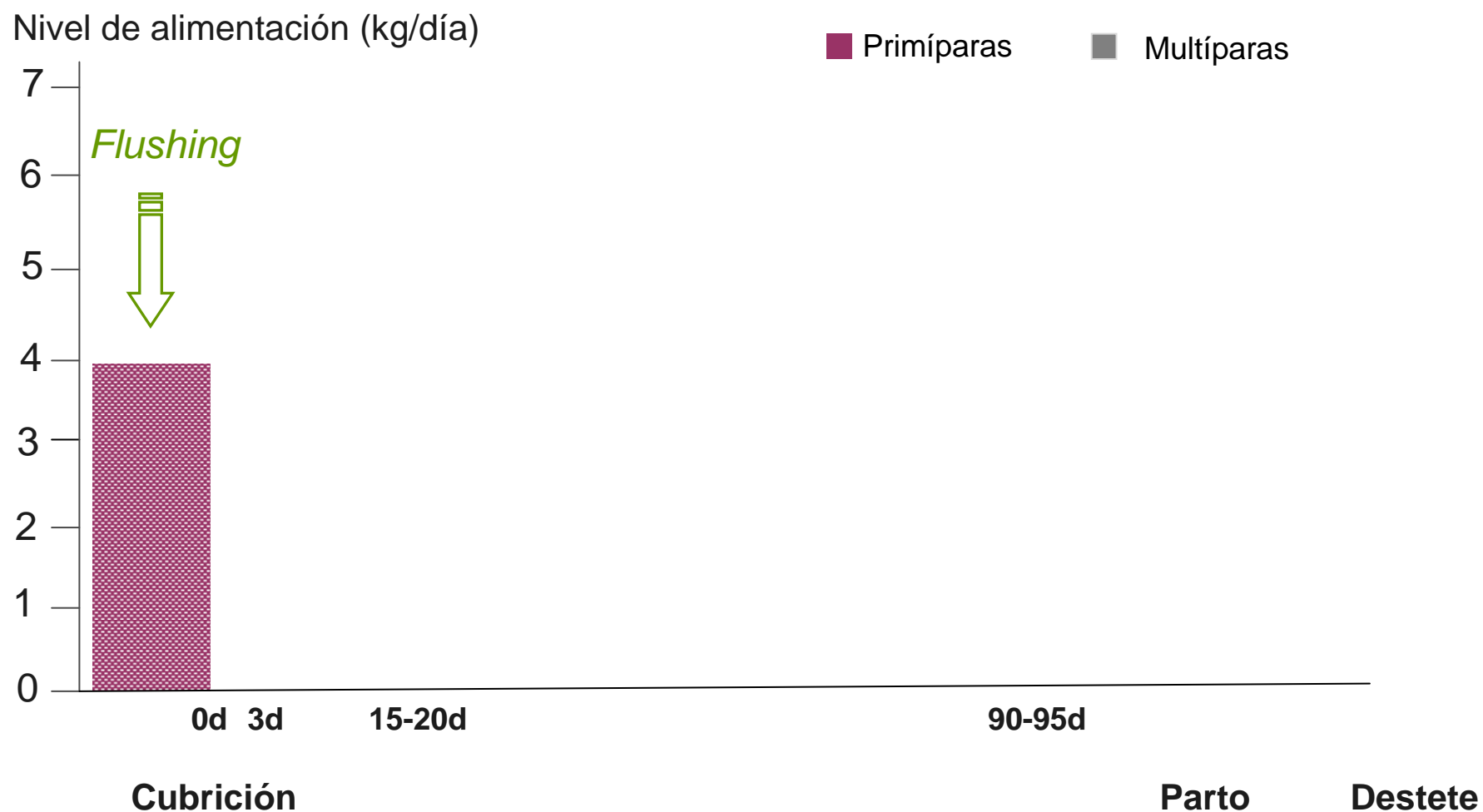


# Reposición – Interacción nutrición-reproducción

## 3º **Flushing** y su efecto sobre la tasa de ovulación

- Incremento del consumo **energético** (2,5xM) durante **11-14** días antes de la cubrición en cerdas NULÍPARAS
- Incremento tasa de ovulación, optimiza potencial genético pero no se trata de provocar una “superovulación” sino de reestablecer los niveles de ovulación normales en cerdas restringidas!!! (Beltranena et al., 1990)
- Mecanismo: eje hipotálamo-hipófisis-ovario (Loveau et al., 2000; Almeida et al., 2001)
  - Incrementa Insulina e IGF-I en sangre
  - Efecto sobre LH y desarrollo folicular

# Reposición – Patrón de alimentación



# Reposición – *Key points*

Gilts should arrive on the farm at approximately 85kg and be fed a dry sow diet until 100kg. This will also allow time for acclimatisation.

It is necessary to increase backfat in the modern genotype to 18-20mm at the P2 measurement. This is best carried out feeding a low lysine ration, such as that contained in a sow breeder ration (13.4MJ DE/kg and 0.8% lysine). Feed to appetite.

Approximately 2-3 weeks prior to moving into the service area for mating ad lib feeding should take place. This is to maximise ovulation rate. Use a good lactator or grower diet containing 14MJ DE/kg and 1% lysine.

Low protein, low energy, or poor quality diets in the period leading up to puberty will often produce a deep state of anoestrus that in some cases is permanent. Assess the response to the diet used.

Do not leave gilts in a finisher house to point of service, many will never cycle and nutritional requirements may not be satisfied.

# GESTACIÓN





# Gestación – Objetivos generales



114 - 115 días;  $\pm$  **75-80%** / año; **60 - 75%**  
de vida productiva

- Conseguir entre 11,5 - 12 lechones vivos homogéneos al parto; peso medio del lechón > 1,3 Kg
  - Mantener una buena condición corporal y buen desarrollo mamario (sistemas en grupo)
  - Salud: prevención de cojeras y bienestar (G.I.; comportamiento-estereotipias)
  - Calidad lechones al final del ciclo productivo: *“Prenatal Programming of Postnatal Performance”*
- 
- Características:
    - Alimentación restringida (2.0-3.0 kg/d): Capacidad de Ing. >>>> Necesidades
    - Momento de reducir costes aliment.: - Cantidad de alimento gastado  
- Calidad alimento (+fibra, -proteína)

# Gestación – Necesidades y recomendaciones

## 1. Necesidades bajas en general (12 MJ EM/d; 13-15% PB y 6 g lisina/kg)

### METODO FACTORIAL

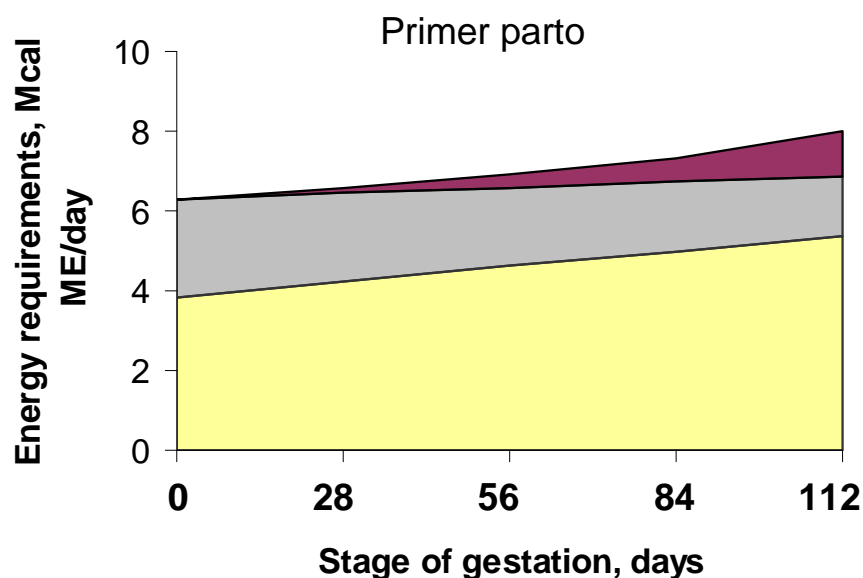
- **Mantenimiento madre y fetos: >70%**  
105 - 110 Kcal EM/Kg PV <sup>0,75</sup>; Km=0,77
- Crecimiento del útero y gl. mamaria (prioritario): **5%**  
1,15 – 1,30 Mcal (114d); Kg = 0,48
- Ganancia neta de peso de la madre: **5 - 20%**  
3,5 Mcal/Kg ganancia; Kr= 0,77
- Coste derivado de la termorregulación – actividad  
Importante en sistemas en grupo, **cuantificación?**  
Actividad: movimiento e interacciones sociales

+ importante  
en cerdas  
jóvenes!!!  
Crecen hasta  
los 3-4 partos

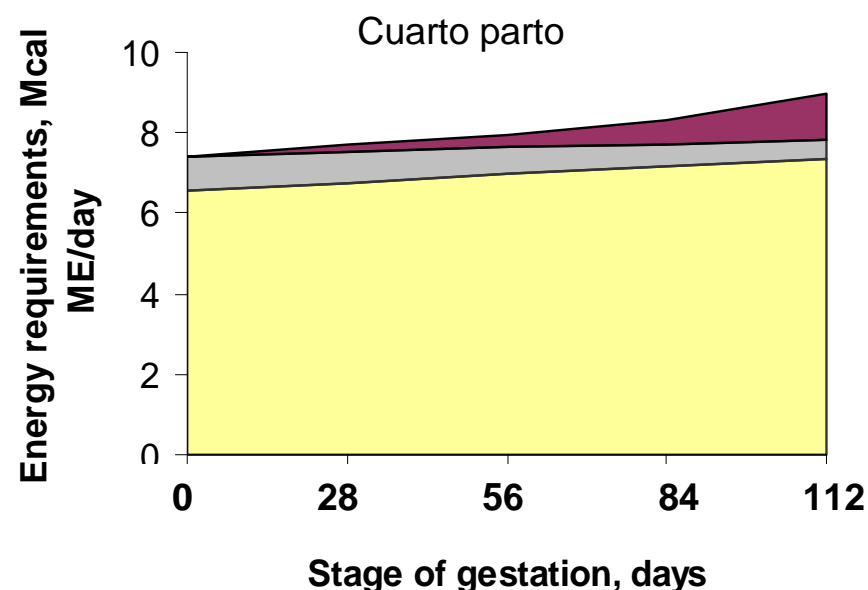
Noblet et al. (1985)

# Gestación – Necesidades

1. **Necesidades bajas** en general (12 MJ EM/d; 13-15% PB y 6 g lisina/kg)
2. **No son constantes** a lo largo de la gestación, el feto crece exponencialmente en el último mes de gestación (últimos 10 – 15 días).



2,2 kg/d → 2,8 kg/d



2,6 kg/d → 3,1 kg/d

Mantenimiento    Crecimiento materno    Crecimiento fetal

Adaptado de Noblet et al. (1985); Whittemore and Morgan (1990); Close and Cole (2003)

# Gestación – Necesidades y recomendaciones

1. **Necesidades bajas** en general (12 MJ EM/d; 13-15% PB y 6 g lisina/kg)
2. **No son constantes** a lo largo de la gestación, el feto crece exponencialmente en el último mes de gestación (últimos 10 – 15 días).
3. Dependen del peso vivo / parto de la madre

Necesidades energía

Peso cubrición	Ganancia Peso*	Mantenimiento (Mcal EM/d)	Crecimiento materno (Mcal EM/d)	Crecimiento Fetal (Mcal EM/d)	Necesidades Totales (Mcal EM/d)	Pienso, (kg/día) **
120	45	4,56	1,95	0,36	6,87	2,3
150	35	5,11	1,52	0,36	7,00	2,4
200	25	6,06	1,09	0,36	7,52	2,5
250	15	6,90	0,66	0,36	7,92	2,7
300	10	7,79	0,43	0,36	8,60	2,9

\* máxima ganancia neta materna, excluido crecimiento del útero grávido y glándula mamaria.

\*\* pienso de 3 Mcal EM/kg pienso

Adaptado de Noblet et al. (1985); Whittemore and Morgan (1990); Close and Cole (2003)

II Congreso ANAVEPOR, Lleida 24 y 25 de Noviembre, 2010

# Gestación – Necesidades y recomendaciones

2. **No son constantes** a lo largo de la gestación, el feto crece exponencialmente en el último mes de gestación (últimos 10 – 15 días).
3. Dependen del peso vivo / parto de la madre
4. Coste derivado de la termorregulación importante: actividad-sistema de alojamiento

Directiva 2001/88/EC: sistemas alojamiento en grupo en gestación

**Necesidades ↑ por el ejercicio:**

2.0 kcal EM / kg PV  $^{0,75}$  / km

+ 75 - 130 g pienso / día / km

**Necesidades 1°C por debajo LCT:**

1,8 kcal/Kg PV  $^{0,75}$  (grupo) y 5,5 kcal/Kg PV  $^{0,75}$  (jaula)

+ 30 - 150 g pienso / día



# Gestación – Necesidades y recomendaciones

- Necesidades bajas en proteína (13-15 %)
- No son constantes a lo largo de la gestación

Retención de N  
(McPherson et al., 2004)

Mitad Gestación	Final Gestación
9-10 g/día	17-18 g/día

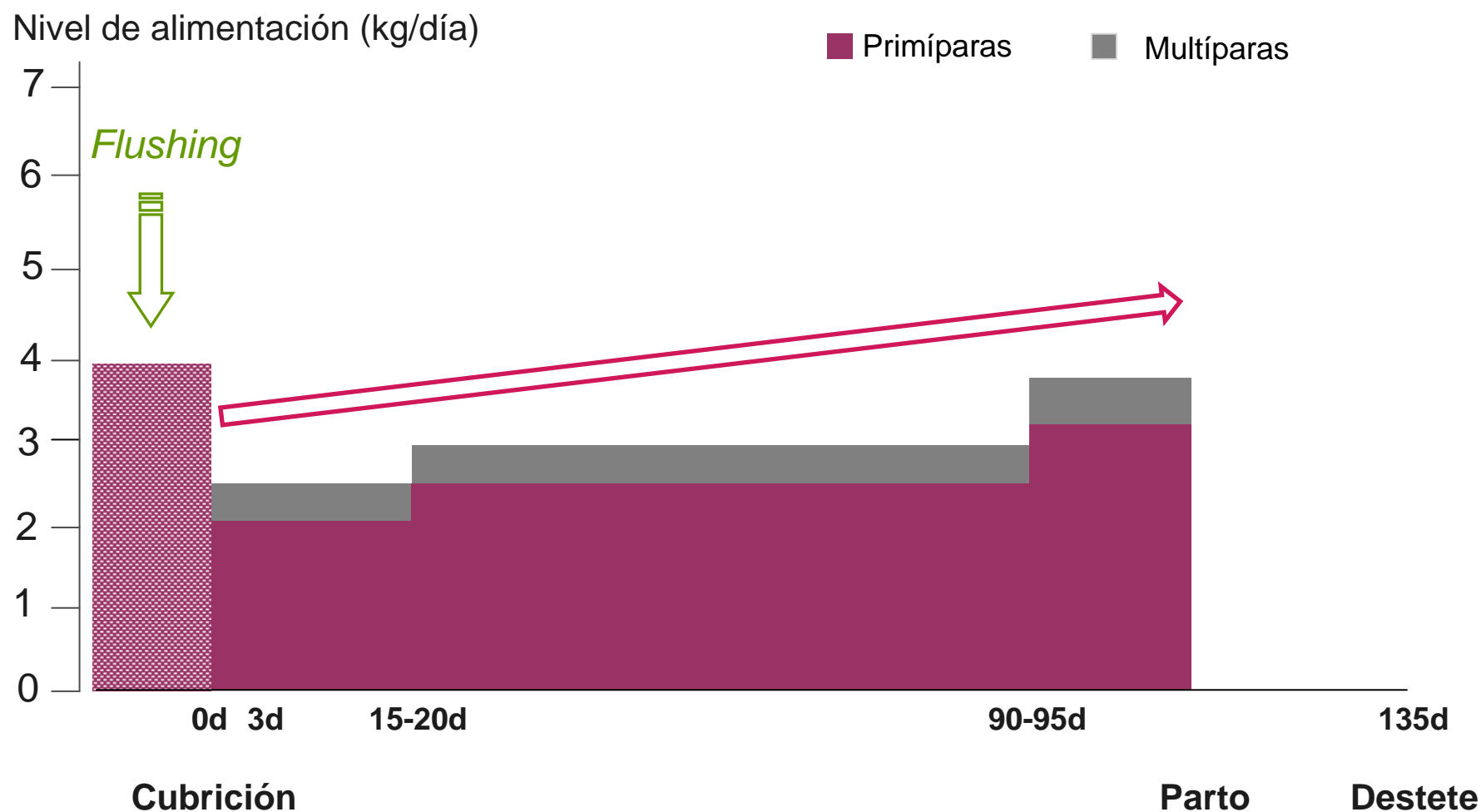
- Depende del parto; balance aa esenciales:

Necesidades medias lisina en gestación

Peso vivo cubrición	Ganancia neta materna	Lisina, g/d
120	45	15,8
150	35	13,8
200	25	12,0
250	15	10,5
300	10	10,0

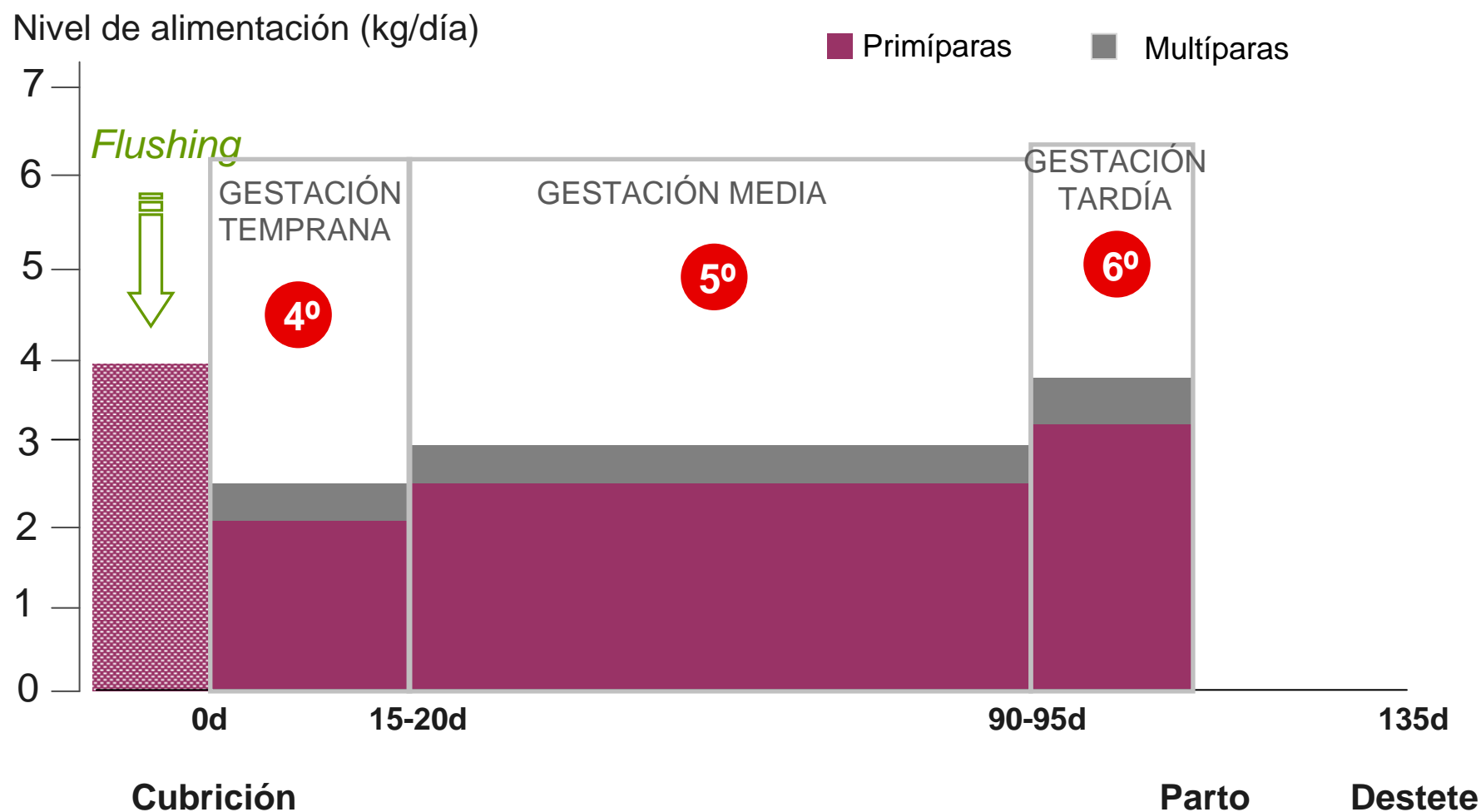
↑  
**Nº parto**

# Gestación – Manejo de la alimentación



Adaptado Cerisuelo (2007); Pienso: 2,9-3,0 Mcal/kg

# Gestación – Manejo de la alimentación



Adaptado Cerisuelo (2007); Pienso: 2,9-3,0 Mcal/kg



# Gestación – Interacción nutrición-reproducción

## ■ Gestación temprana (cubrición - d. 20 gestación):

- Supervivencia embrionaria 4º

## ■ Gestación media (d. 20 – d. 90 gestación):

- “*Prenatal Programming of Postnatal Performance*”: t. muscular
- Desarrollo mamario (d. 75-d. 90 GT) 5º

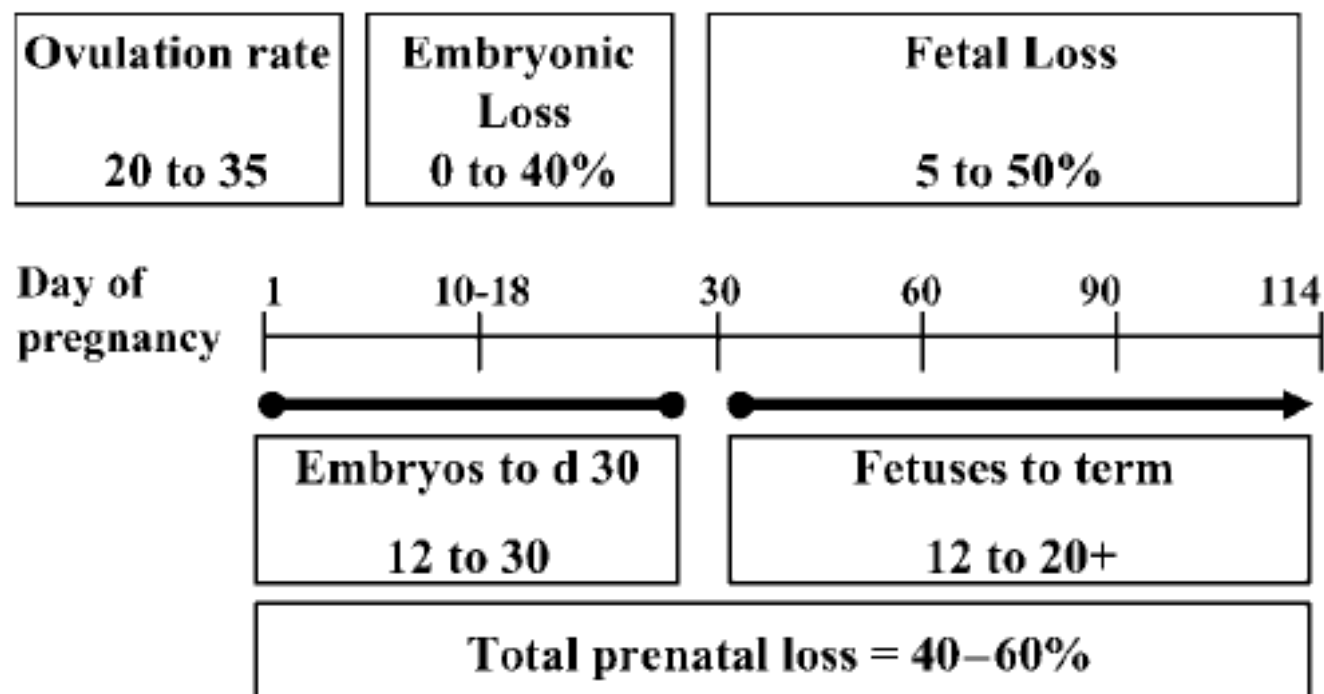
## ■ Gestación tardía (d. 90 gestación – parto):

- peso lechón al nacimiento 6º
- “*Prenatal Programming of Postnatal Performance*”: t. graso

# Gestación temprana

- Recuperar reservas perdidas en lactación (múltiparas) y mantenimiento de reservas (primíparas).
- **ALTO NIVEL DE ALIMENTACIÓN, AUMENTA MORTALIDAD EMBRIONARIA**

4º



Foxcroft et al. (2006)

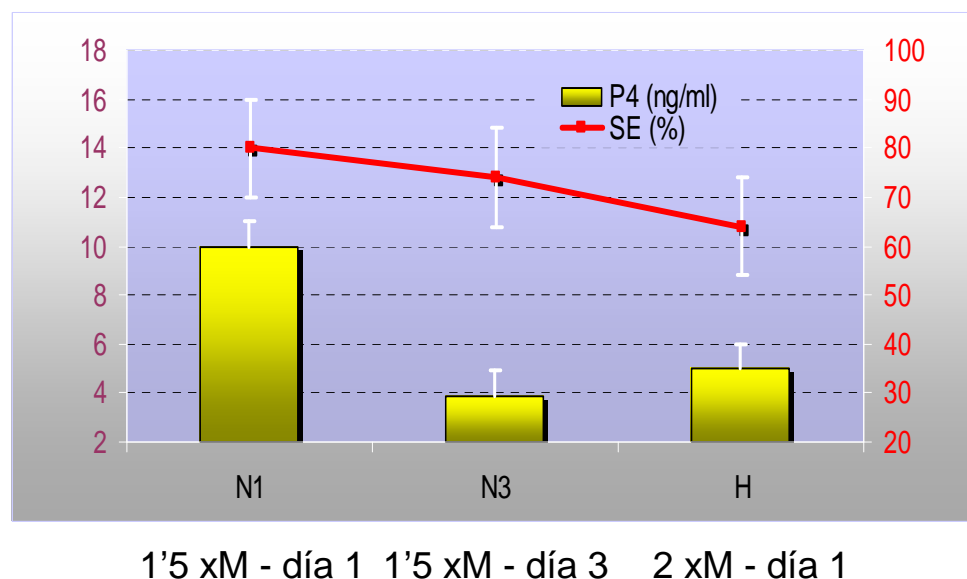
# Gestación temprana

- Recuperar reservas perdidas en lactación (multíparas) y mantenimiento de reservas (primíparas).

## ▪ ALTO NIVEL DE ALIMENTACIÓN, AUMENTA MORTALIDAD EMBRIONARIA

4º

- De 15-20 días a 3 días (*Jindal et al.*, 1996)
- Respuesta diferente en *primerizas* (+ sensibles) y *multíparas*
- Mecanismo: un mayor nivel de alimentación incrementa la tasa de eliminación portal de **progesterona** (*Parr et al.*, 1987; *Jindal et al.*, 1996; 1997)



Efecto de nivel bajo de alimentación desde día 1 ó 3 de gestación sobre supervivencia embrionaria (SE) y progesterona (P4) en plasma (*Jindal et al.*, 1996)



Pero este efecto no se ha visto en otros estudios (*Novak et al.*, 2003; *Virolainen et al.*, 2004)

# Gestación temprana

- Recuperar reservas perdidas en lactación (multíparas) y mantenimiento de reservas (primíparas).

- **ALTO NIVEL DE ALIMENTACIÓN, AUMENTA MORTALIDAD EMBRIONARIA**

4º

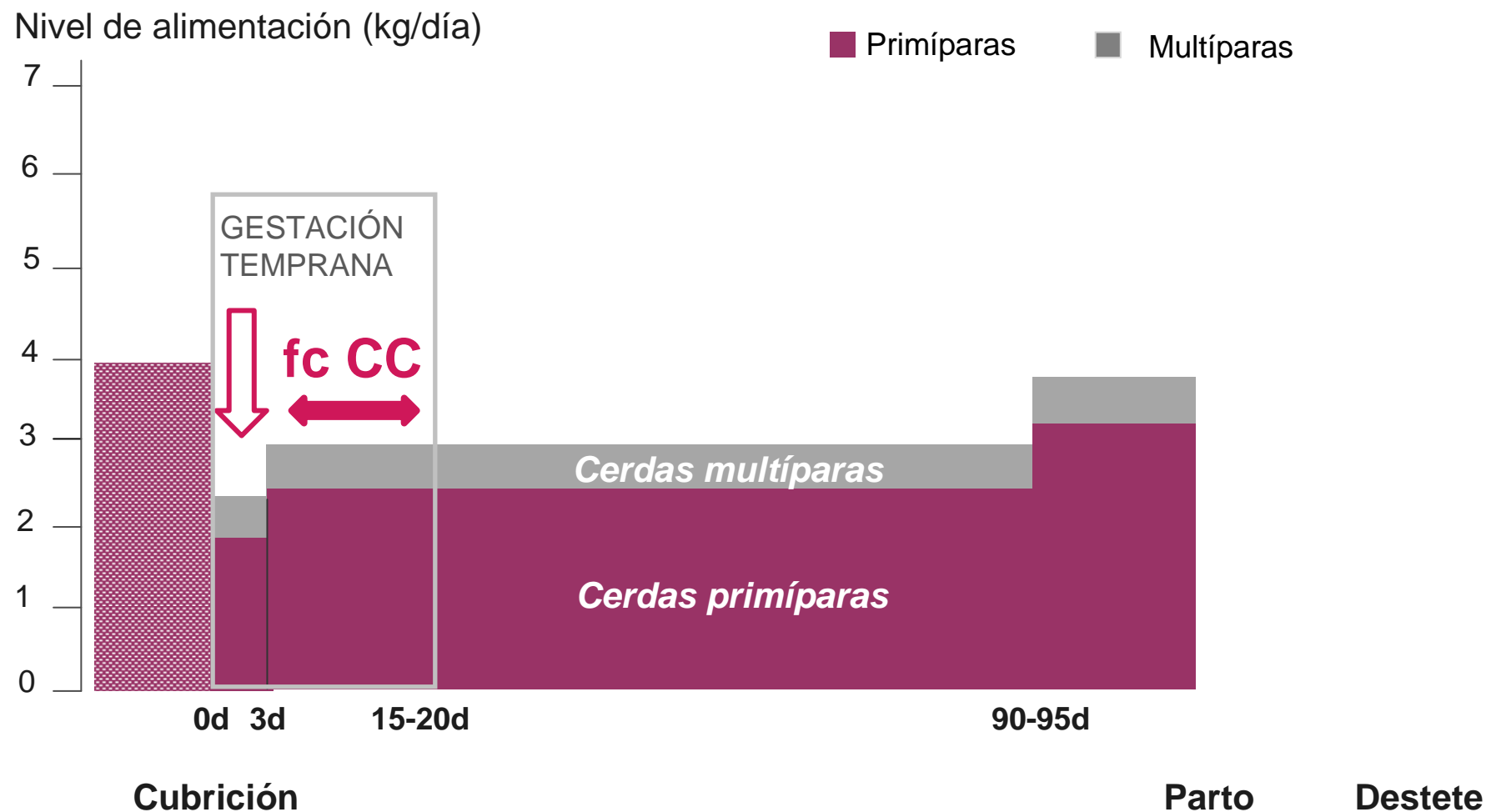
- De 15-20 días a 3 días (*Jindal et al., 1996*)
- Respuesta diferente en *primerizas* (+ sensibles) y *multíparas*
- *Mecanismo: un mayor nivel de alimentación incrementa la tasa de eliminación portal de **progesterona** (Parr et al., 1987; Jindal et al., 1996; 1997)*

## Atención!!!

En **cerdas en grupo** (*Virolainen et al., 2004*) y **periodos de infertilidad estacional** (*Peltonemi et al., 1994; Virolainen et al., 2004*) la restricción incrementa problemas de conducta, pérdidas embrionarias, retornos al estro.

- Además, en estos momentos se debe **PRIORIZAR CC** de la cerda!

# Gestación temprana



Adaptado Cerisuelo (2007); Pienso: 2,9-3,0 Mcal/kg

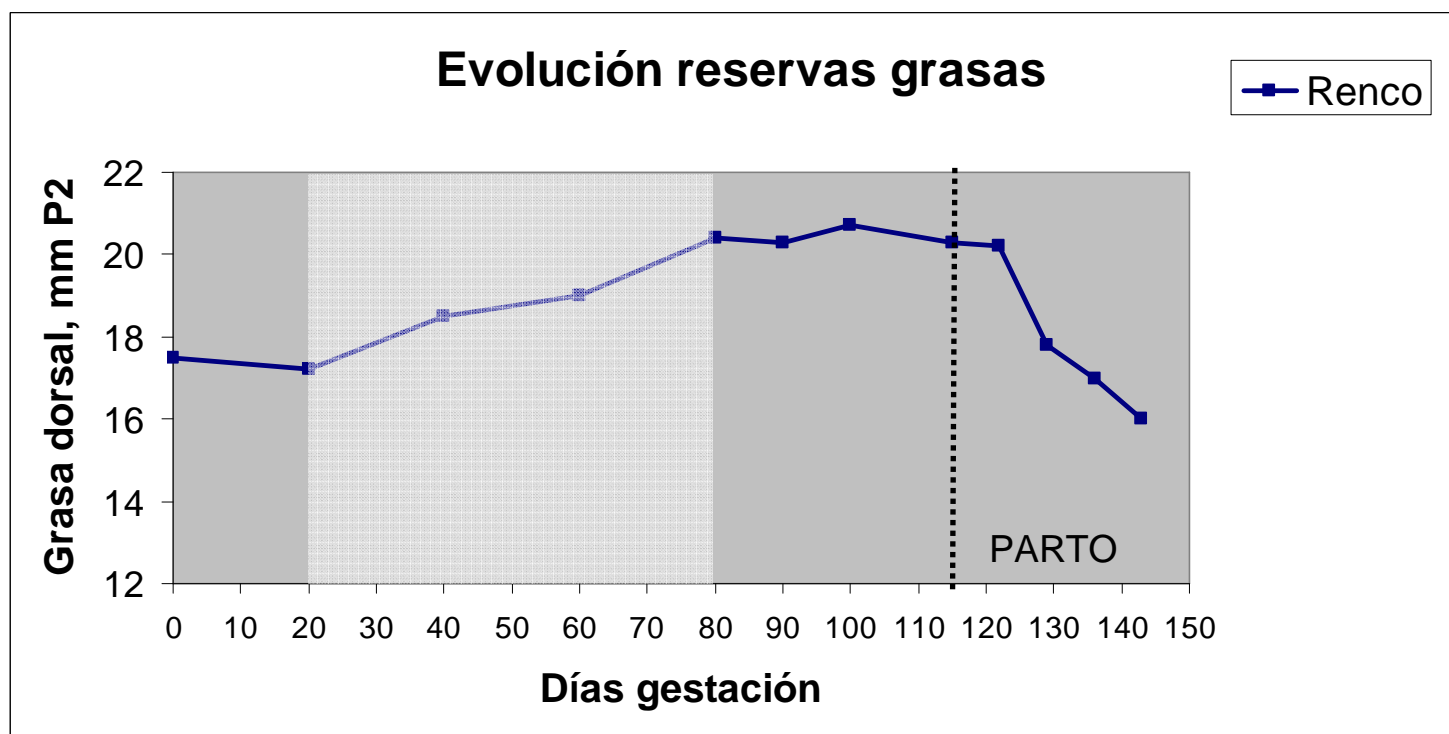
# Gestación media

- **Recuperación de reservas** perdidas en lactación (alimentar según CC; **estrategia individualizada**)



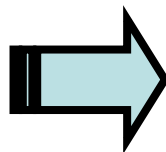
# Gestación media

- **Recuperación de reservas** perdidas en lactación (alimentar según CC; **estrategia individualizada**)



# Gestación media

- **Recuperación de reservas** perdidas en lactación (alimentar según CC; **estrategia individualizada**)
- Formación de las **fibras musculares** del feto (d 35-d 90 gestación), número de fibras musculares fijo al nacimiento:
  - Nivel alimentación: bajo éxito a nivel experimental
  - Nutrición funcional: L-carnitina, ácido fólico,...





# Gestación media

- **Recuperación de reservas** perdidas en lactación (alimentar según CC; **estrategia individualizada**)
- Formación de las **fibras musculares** del feto (d 35-d 90 gestación), número de fibras musculares fijo al nacimiento:
- Desarrollo mamario (d.70-90 gestación): Incremento nivel de energía durante este periodo, riesgo de engrasamiento (Weldon et al., 1991; Cerisuelo, 2007) **5º**

Nivel alimentación d45-d85 GT  
(2,5 vs 4,5-5,0 kg)

*Cerisuelo (2007)*

↓ NÚMERO DESTETADOS

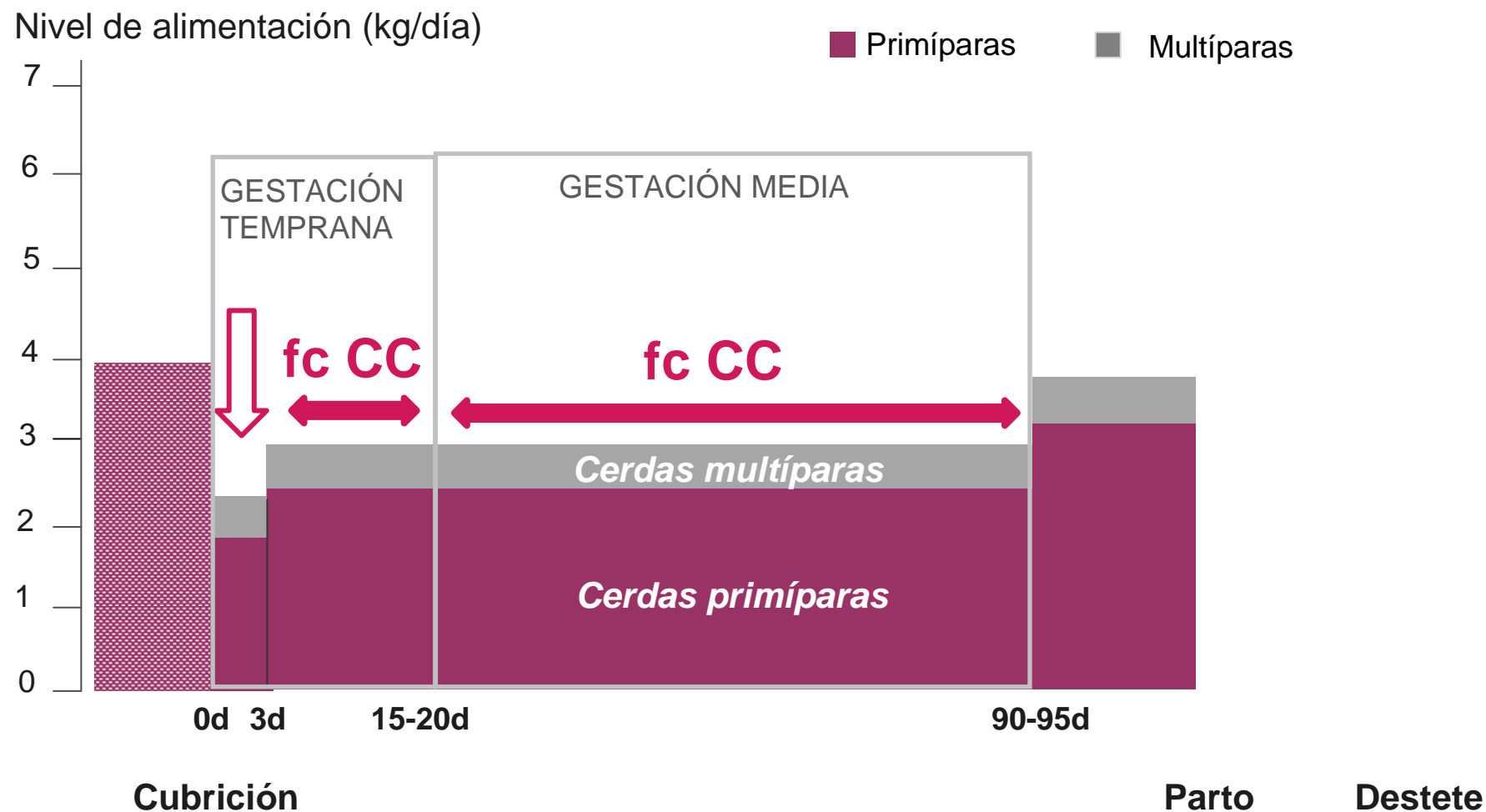
(9,3 vs 8,3,  $P = 0,078$ )

↑ MORTALIDAD en lactación

(16,0% vs 23,9%,  $P = 0,064$ )

↑ INCIDENCIA MMA: **Múltiparas > Primerizas**

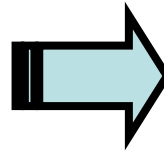
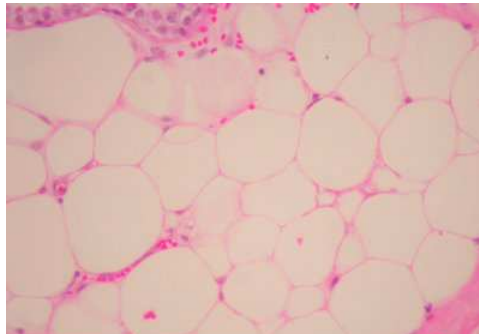
# Gestación media



Adaptado Cerisuelo (2007); Pienso: 2,9-3,0 Mcal/kg

# Gestación tardía

- **Peso al nacimiento** 6º
- Desarrollo tejido adiposo feto (d 90 gestación - destete): número de adipocitos fijo; posibilidad de influir con alimentación de la madre en calidad de canal (contenido grasa intramuscular, perfil AG,...):



# Gestación tardía

## ■ Peso al nacimiento 5º



Incremento del nivel de alimentación al final de la gestación (último mes – últimos 10 días) aumenta el peso al nacimiento???

- En la práctica, aumento SISTEMÁTICO (1 kg/d) al final de la gestación

**Hiller and Phillips (1980); Sterling and Cline (1986):** NO efectos

**Miller et al. (2000):** Cerdas de 1 a 3 partos

2,3 kg/día vs 3,9 kg/día; últimos 15 días gestación

NO diferencias en peso de nacidos vivos: 1.52 kg vs 1.53 kg

**Quiniou y Maupertuis (2007):** + 0,8 y + 0,5 kg; últimos 14 días gestación

NO aumento sistemático del peso lechón, aunque  
SI lechones con mayor vitalidad

**Tydlitat et al. (2008):** 13%, 15%, 18% y 21% PB; últimos 15-20 días gestación

NO aumento peso lechón, SI un incremento de la duración  
del parto y del nº de nacidos muertos

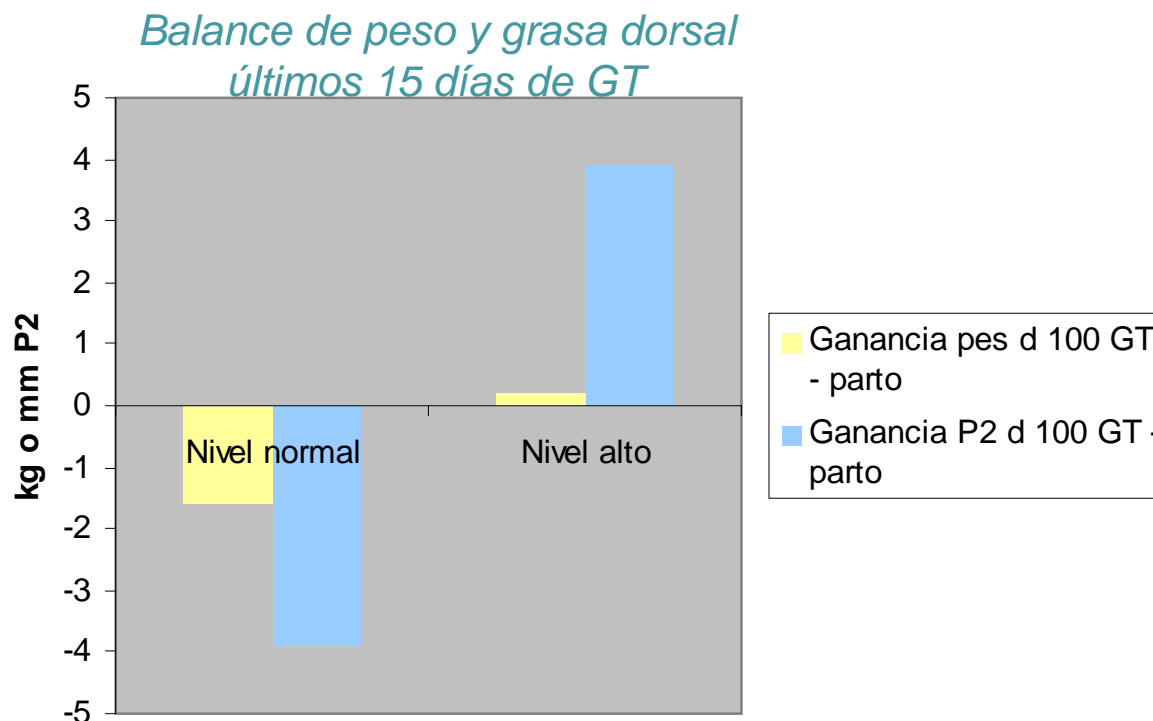
# Gestación tardía

## ■ Peso al nacimiento 5º



*Miller et al. (2000): Nivel alto mejor gestión de las reservas corporales los últimos 15 días de gestación*

Empezar la lactación en estado catabólico, puede tener consecuencias negativas en fertilidad (Foxcroft et al., 1995)



# Gestación tardía

## ■ Peso al nacimiento <sup>5º</sup>



Incremento del nivel de alimentación al final de la gestación (último mes – últimos 10 días) aumenta el peso al nacimiento???

- En **CONDICIONES NORMALES** el crecimiento fetal es **PRIORITARIO** al final de la gestación, no depende del nivel de alimentación materno.

Hoy en día: **capacidad uterina y eficiencia placentaria** + importantes que alimentación materna.

### Nivel de alimentación necesario para cubrir necesidades el último tercio de la gestación

Primerizas	2,8 kg/d
Múltiparas	3,1 kg/d

Pienso: 2,9 Mcal/kg

# Gestación tardía

## ■ Peso al nacimiento 5º



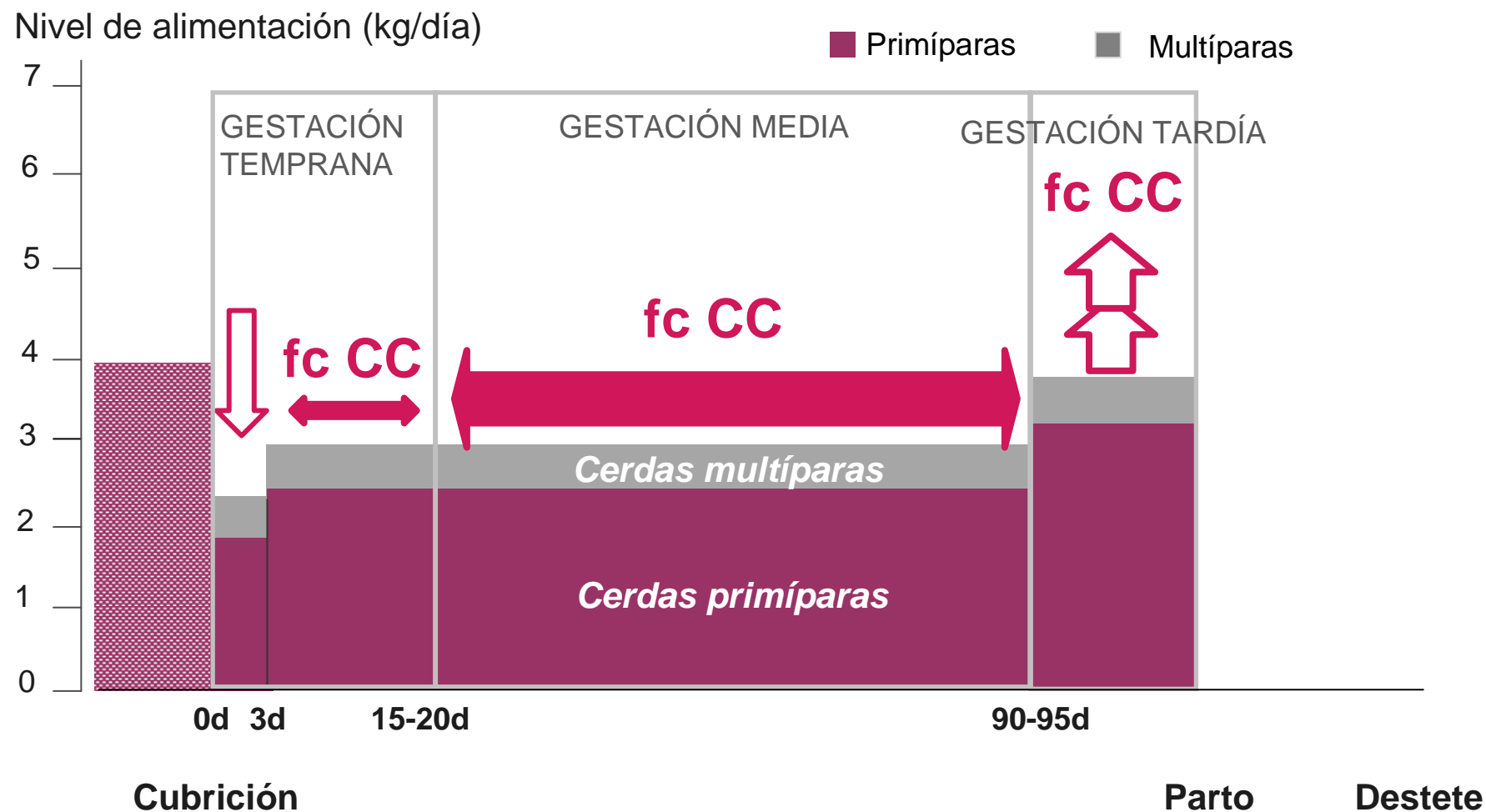
Incremento del nivel de alimentación al final de la gestación (último mes – últimos 10 días) aumenta el peso al nacimiento???

- En **CONDICIONES NORMALES** el crecimiento fetal es **PRIORITARIO** al final de la gestación, no depende del nivel de alimentación materno.

Hoy en día: **capacidad uterina y eficiencia placentaria** + importantes que alimentación materna.

- **INCREMENTO DEL NIVEL DE ALIMENTACIÓN** al final de la gestación indicado en:
  - cerdas delgadas (Miller et al., 2000; estrategia individualizada)
  - últimos 15-20 días GT???
  - casos de problemas reproductivos / bajo peso al nacimiento (1 kg; Aherne et al., 1985)
  - **Mejora ingestión en lactación???**

# Gestación tardía



Adaptado Cerisuelo (2007); Pienso: 2,9-3,0 Mcal/kg



# Gestación – “key points” maximizar reproducción

- Feed to appetite from weaning to oestrus. Use the lactating diet.
- The same amount of food eaten on the day prior to weaning should be eaten on days 1, 2 and 3 after weaning.
- For 2 days post-service feed less than 2kg per animal where feasible. 25-30MJ DE per day.
- Feed to body condition to 21 days post-service.
- Increase energy intake by 0.5-0.75kg of extra feed in the last month of pregnancy but assess this in relation to possible reduced appetite in lactation and the development of udder oedema.
- A negative energy status in the latter part of pregnancy is a major contributory factor to abortion. Always increase feed levels if the environmental temperatures are prone to fluctuation or when there are periods of low external temperatures.

# LACTACIÓN



# Lactación – Objetivos generales



21-**28** días (Normativa)

## Objetivos:

- Conseguir 11 lechones destetados con un PV medio de camada de 70-75 Kg (24 d)
- Máxima HOMOGENEIDAD de la camada destetada
- Mínimas pérdidas de peso vivo y condición corporal para asegurar un ÓPTIMO NIVEL RESERVAS al parto
- Minimizar intervalo destete-cubrición

Alimentación *ad libitum*

# Lactación – Necesidades y recomendaciones

Necesidades energía en lactación: muy elevadas (13,3 MJ EM/d; 9.2-10.2 g lisina/kg)

## METODO FACTORIAL

- Mantenimiento madre
- **Producción de leche (prioritaria): >70%**  
 $KI = 0,72$
- Contribución de las reservas corporales  
>30 Mcal /21 días de lactación (3-3,5 Mcal/Kg)  
 $Krl = 0,81$
- Termorregulación ( $T^a_{crítica} = 15^{\circ}C$ )



**La ingestión voluntaria de alimento <<< necesidades !!!**

# Lactación – Necesidades y recomendaciones

Necesidades energía en lactación: muy elevadas (13,3 MJ EM/d; 9.2-10.2 g lisina/kg)

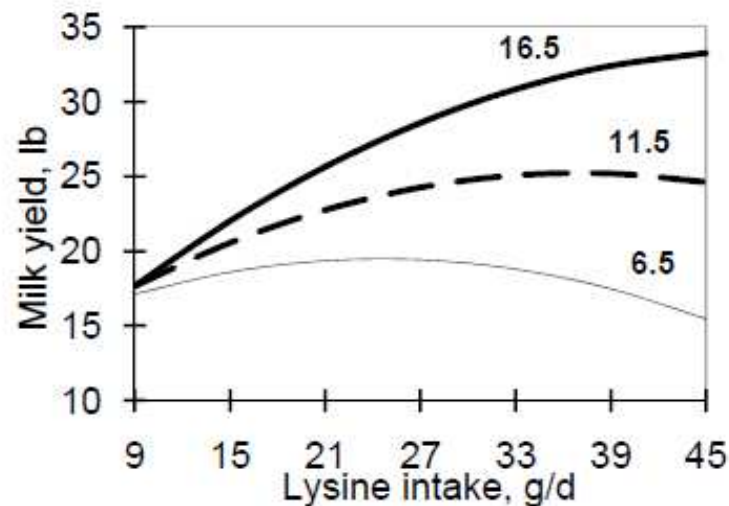


Figure 1. Influence of lysine and ME intakes on sow milk yield.

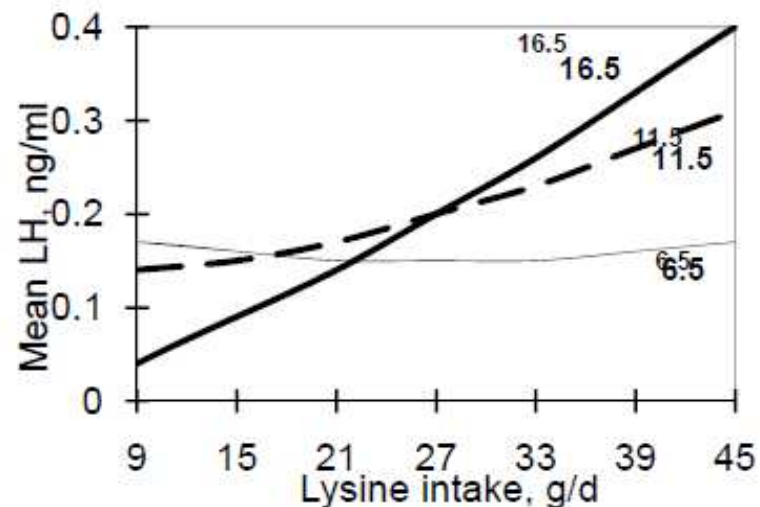


Figure 2. Influence of lysine and energy intake on LH secretion.

DeRouchey et al. (2007)

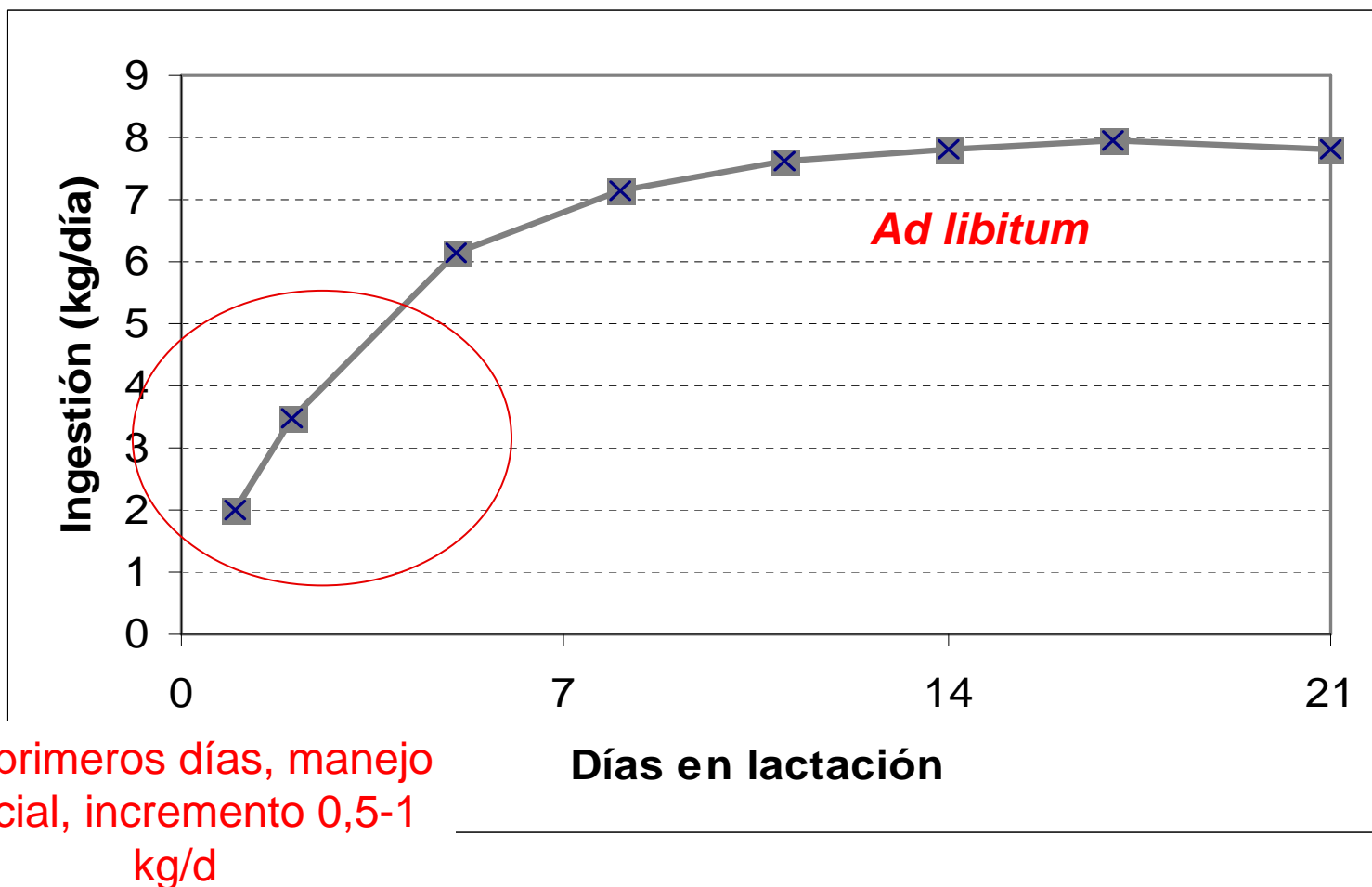
# Lactación – Necesidades y recomendaciones

## Comparación ingestión gestación y lactación

Peso vivo, kg	Gestación, kg/d*	Lactación, kg/d*
150	2,4	5,8-6,6
> 200	2,5-2,9	> 7

\* Pienso gestación: 3 Mcal EM/kg; pienso lactación: 3,25 Mcal EM/kg

# Lactación – Patrón de alimentación



# Lactación – Problemática

*La CAPACIDAD INGESTIÓN durante la lactación es limitada (Noblet et al., 1990) y esto puede afectar a los rendimientos productivos post-destete y en el siguiente ciclo.*

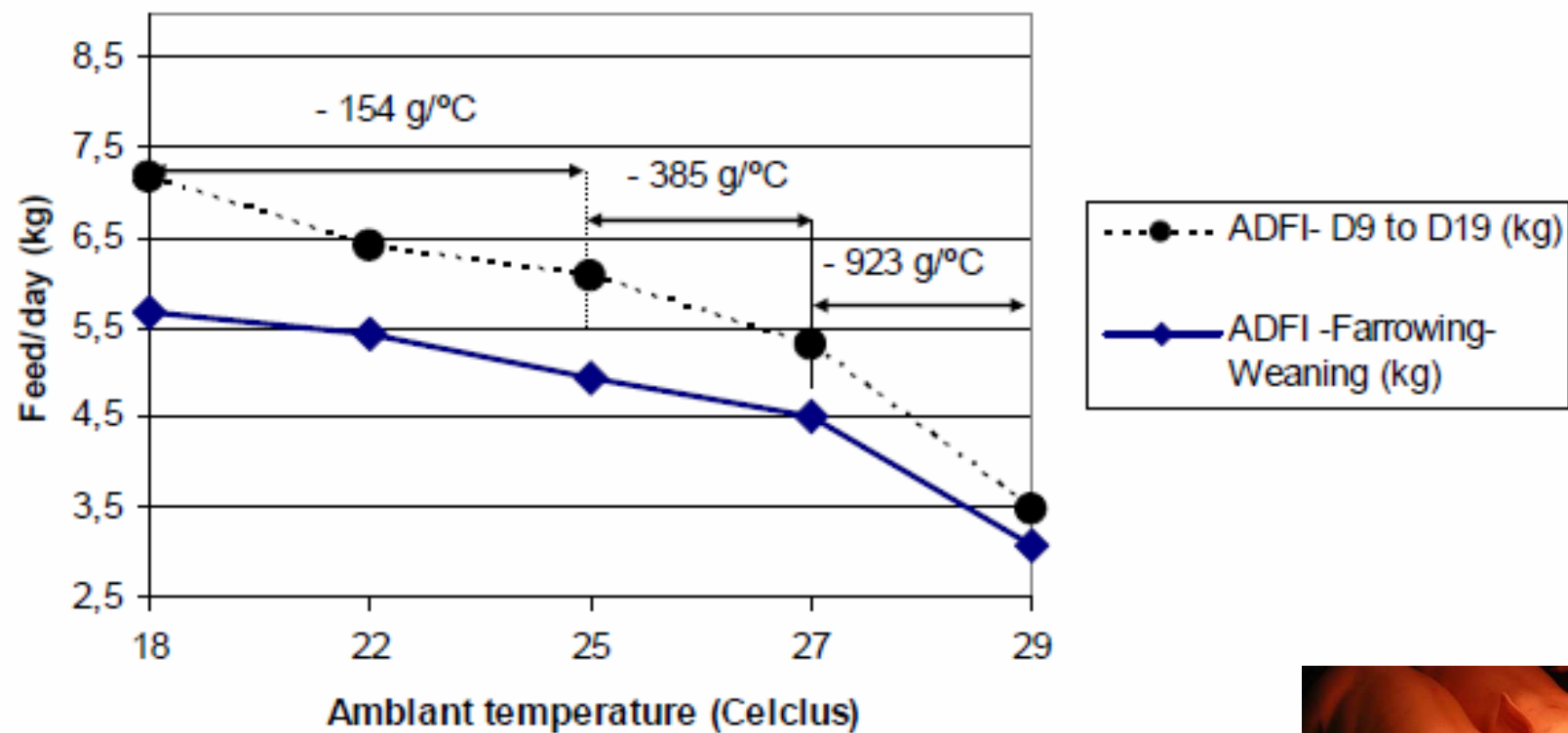
7º

## **Factores:**

1. Necesidades muy elevadas – limitada capacidad digestiva (tamaño camada, parto y genética):
  - a mayor número de lechones, mayores necesidades, se requiere mayor ingestión
  - capacidad de ingestión aumenta del 1º al 6º parto
2. Parto – estrés
3. Temperatura/estación del año (20°C óptimo; 20-30°C reduce ingestión)
4. Nivel de ingestión en gestación



# Lactación – Problemática



Quiniou et al. (2000)



# Lactación – Problemática

- 160 cerdas, primiparas y multíparas

$\text{CMD (g/cerda/día)} = 11.776,4 - 252,3 \text{ T}^a + 216,0 \text{ NP} - 17,4 (\text{NP})^2 - 59,6 \text{ GD parto}$

$P > 0,001$ ;  $\text{RSD} = 893,1$ ;  $\text{R}^2 = 0,35$

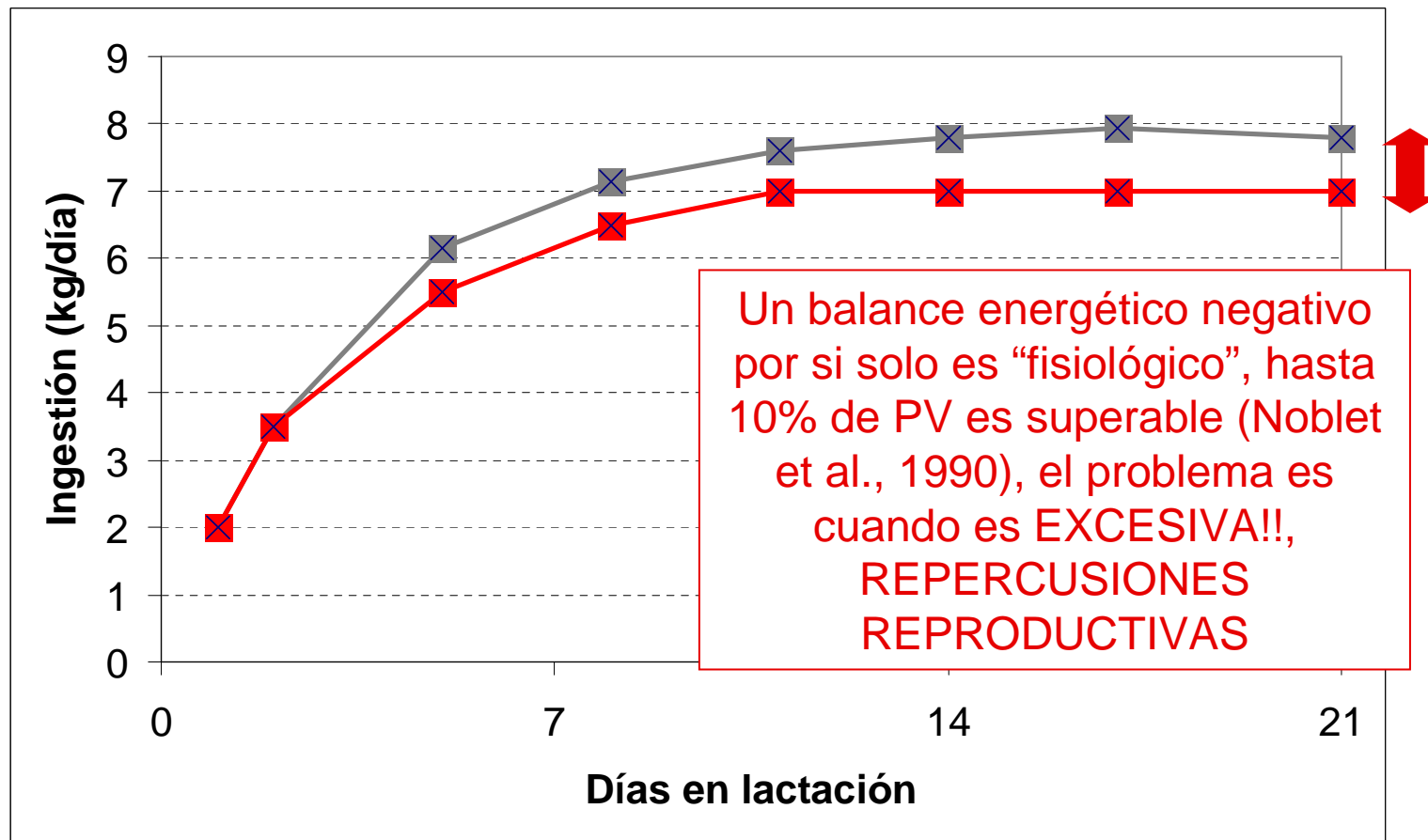
Anguita et al. (2007)

>21-24 mm parto  
provocan una  
reducción de la  
ingestión pienso en  
lactación

# Lactación – Problemática

*La CAPACIDAD INGESTIÓN durante la lactación es limitada  
(Noblet et al., 1990)*

7°



# Lactación – Problemática

## ▼ Ingestión voluntaria

- ▲ Pérdidas PESO (tejido GRASO y MAGRO):  
*Balance negativo energía y/o nutrientes*

▼ INSULINA

▼ GnRH

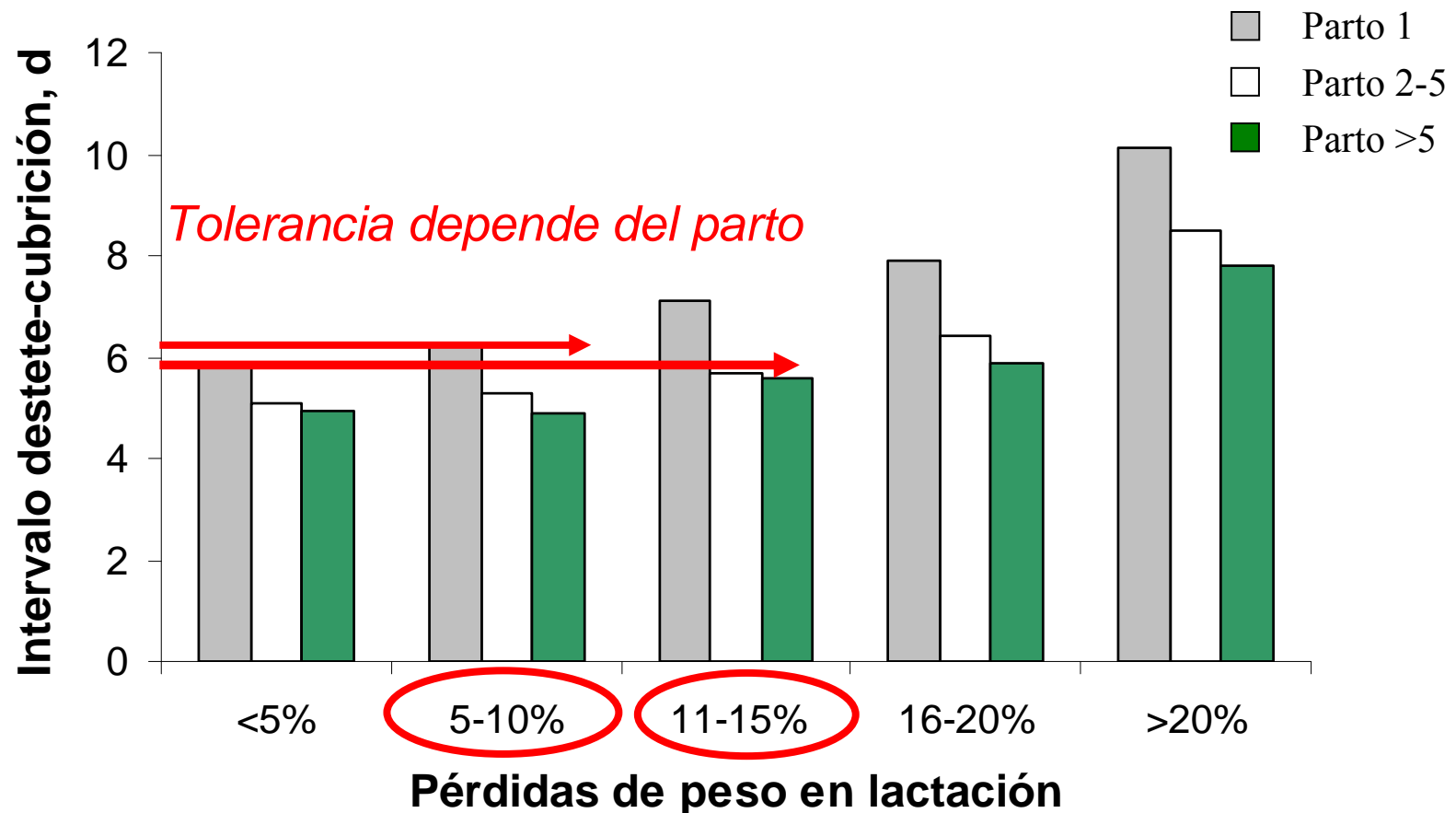
▼ FSH/LH

## ▼ Rendimientos post-destete

- ▲ Intervalo D-C y D-CF
- ▼ Tasa ovulación
- ▼ Superv. embrionaria

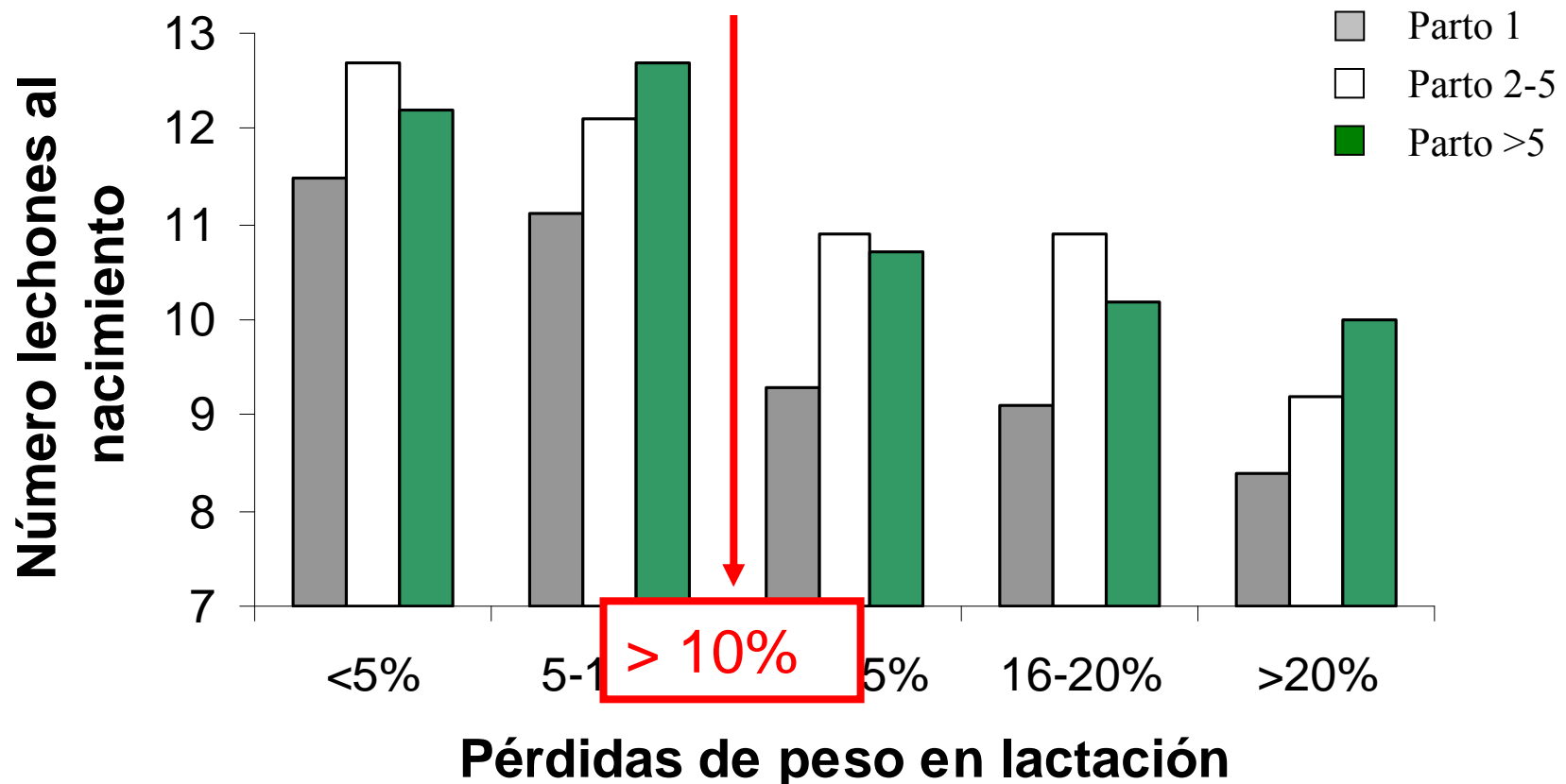
*Tokach et al. (1992); Koketsu et al. (1996)*

# Lactación – Efecto de las pérdidas de peso en lactación sobre el rendimiento POST-DESTETE



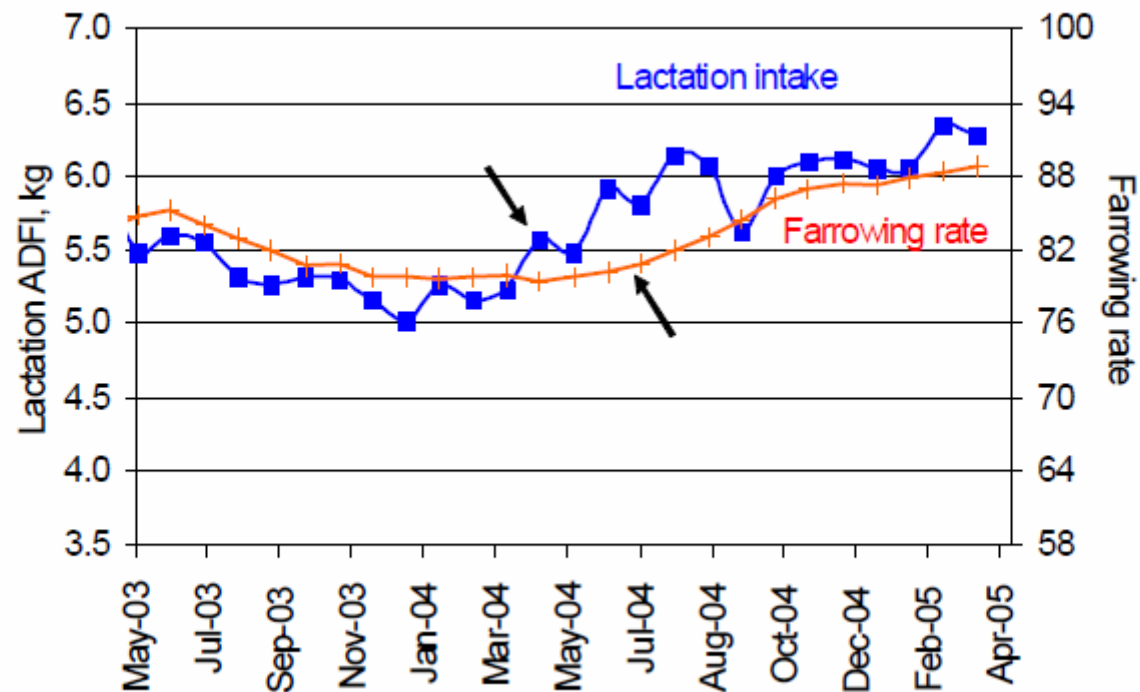
Thaker y Bilkei (2005); estudio con 1258 cerdas

# Lactación – Efecto de las pérdidas de peso en lactación sobre el rendimiento en CICLO SIGUIENTE



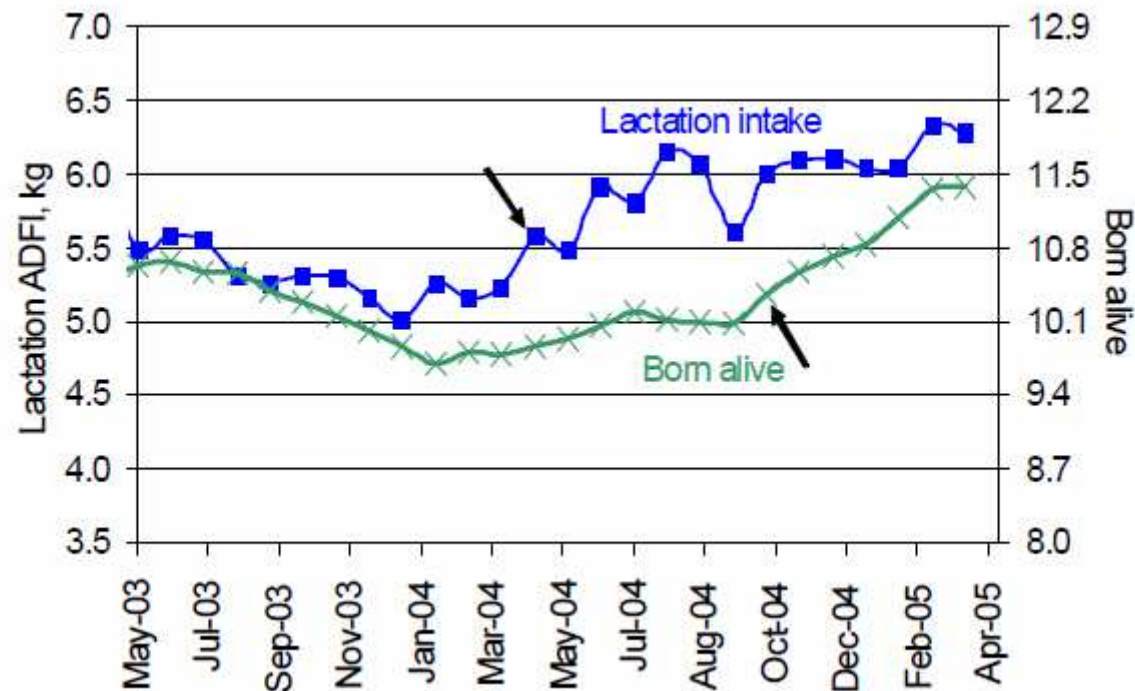
Thaker y Bilkei (2005); estudio con 1258 cerdas

# Lactación – Efecto de las pérdidas de peso en lactación sobre el rendimiento en CICLO SIGUIENTE



Goodband et al. (2006)

# Lactación – Efecto de las pérdidas de peso en lactación sobre el rendimiento en CICLO SIGUIENTE



Goodband et al. (2006)



# Lactación – Problemática

## ▼ Ingestión voluntaria

Balance negativo de reservas

2 ESCUELAS:

1. % de movilización de **PROTEÍNA / GRASA corporal (estado metabólico)** (Pettigrew and Tokach, 1993)

2. Nivel de proteína y/o grasa corporal al destete (< 14 mm ETD al destete) (den Hartog and van Kempen, 1980)



**PRODUCTIVIDAD DE LA CERDA**

# Lactación – ¿Porcentaje de movilización o nivel de reservas?

Probablemente las 2 cosas o incluso otros factores implicados:

Parámetros	r
ETD al destete vs IDC	- 0,22
Pérdidas ETD lactación vs IDC	0,37

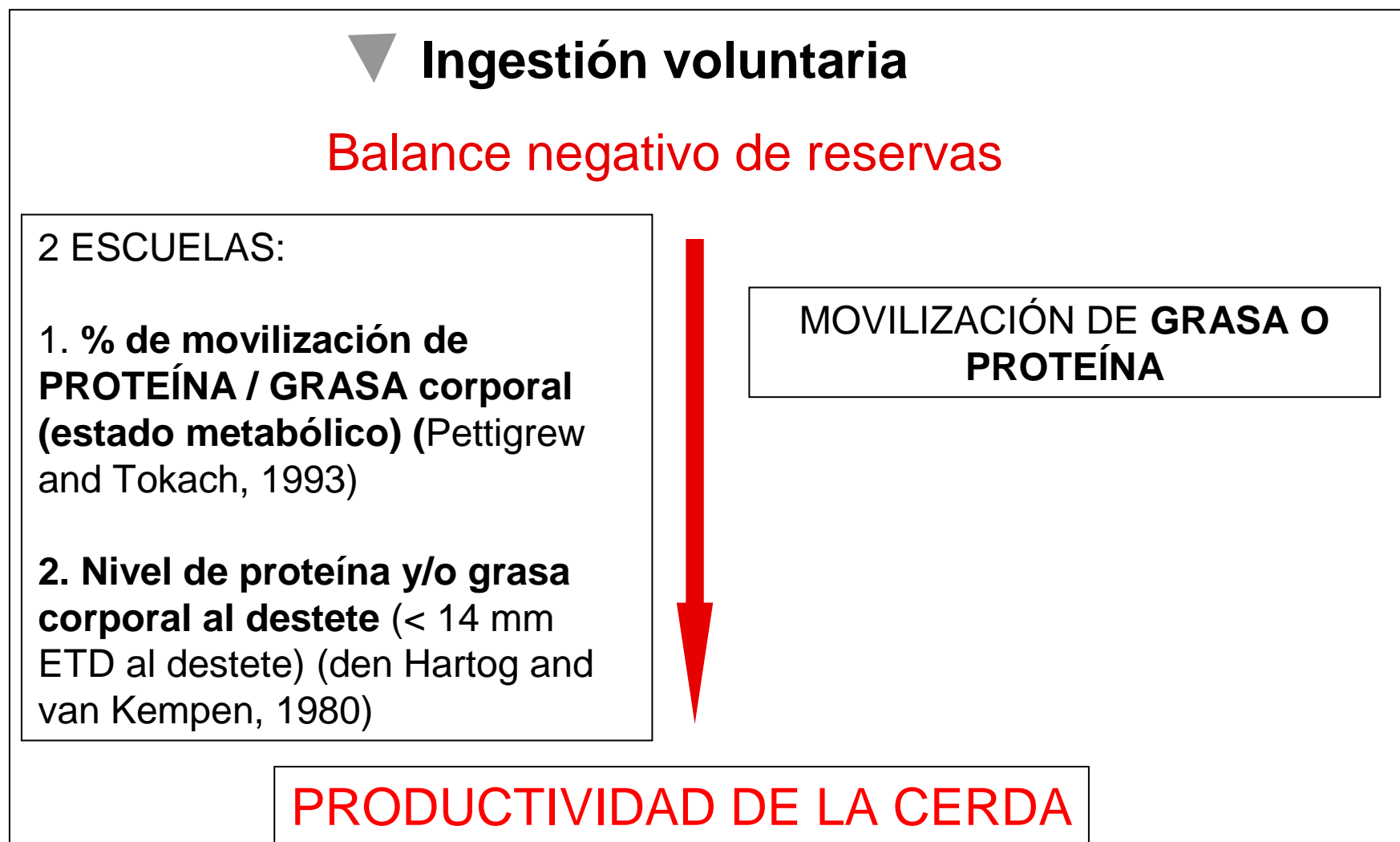
Parámetros	r
ETD al destete vs IDC	NS
Pérdidas ETD lactación vs IDC	0,34



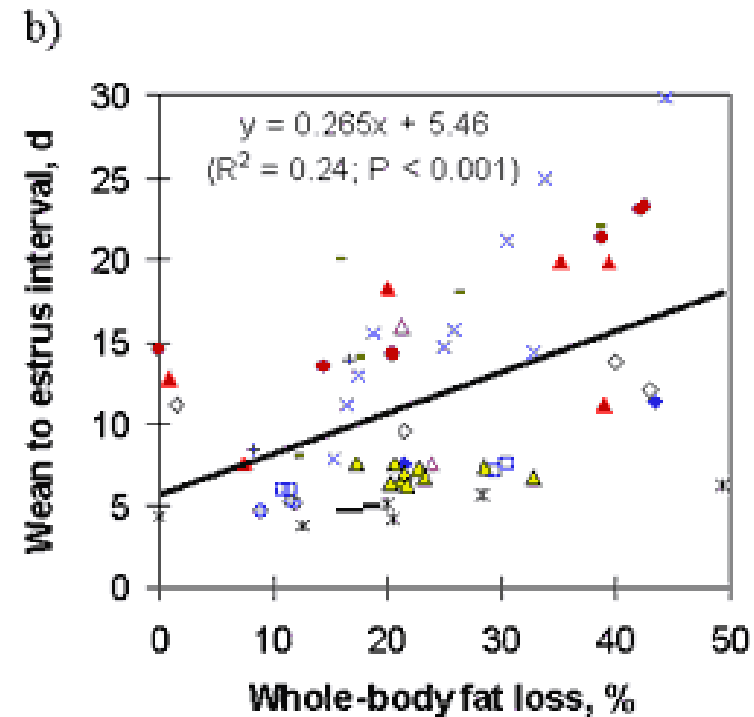
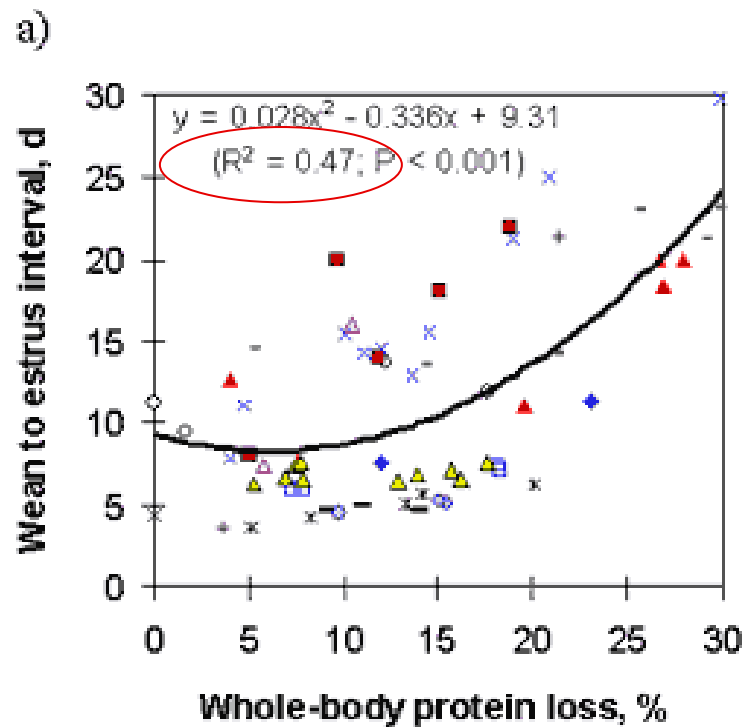
**NÚMERO DE PARTO**

Cerisuelo (2007)

# Lactación – Problemática



# Lactación – ¿Grasa o proteína?



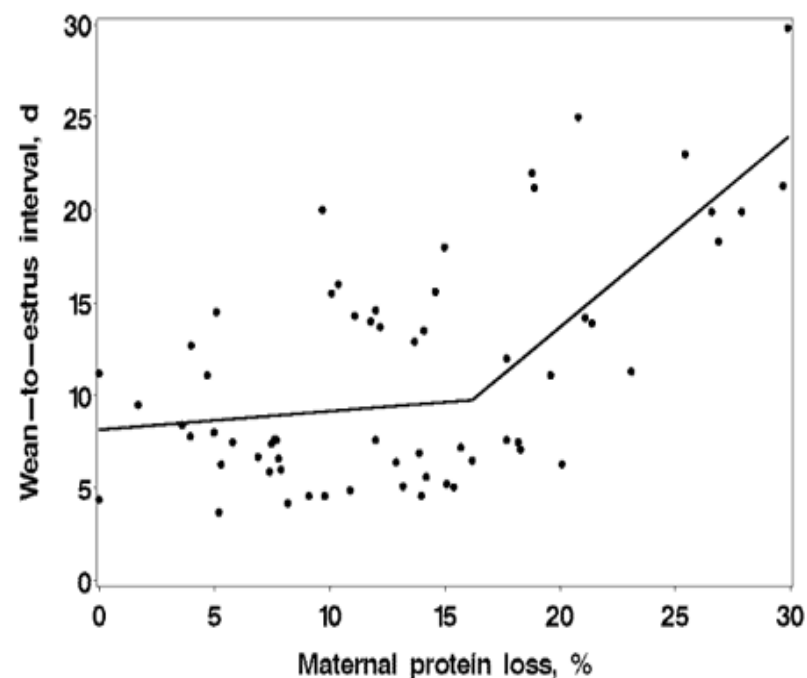
*Clowes et al., 2001-2003*

# Lactación – ¿Grasa o proteína?

**Pérdidas** excesivas de **proteína** materna en lactación reduce la función ovárica post-destete (Quésnel et al., 2005; Clowes et al., 2007)

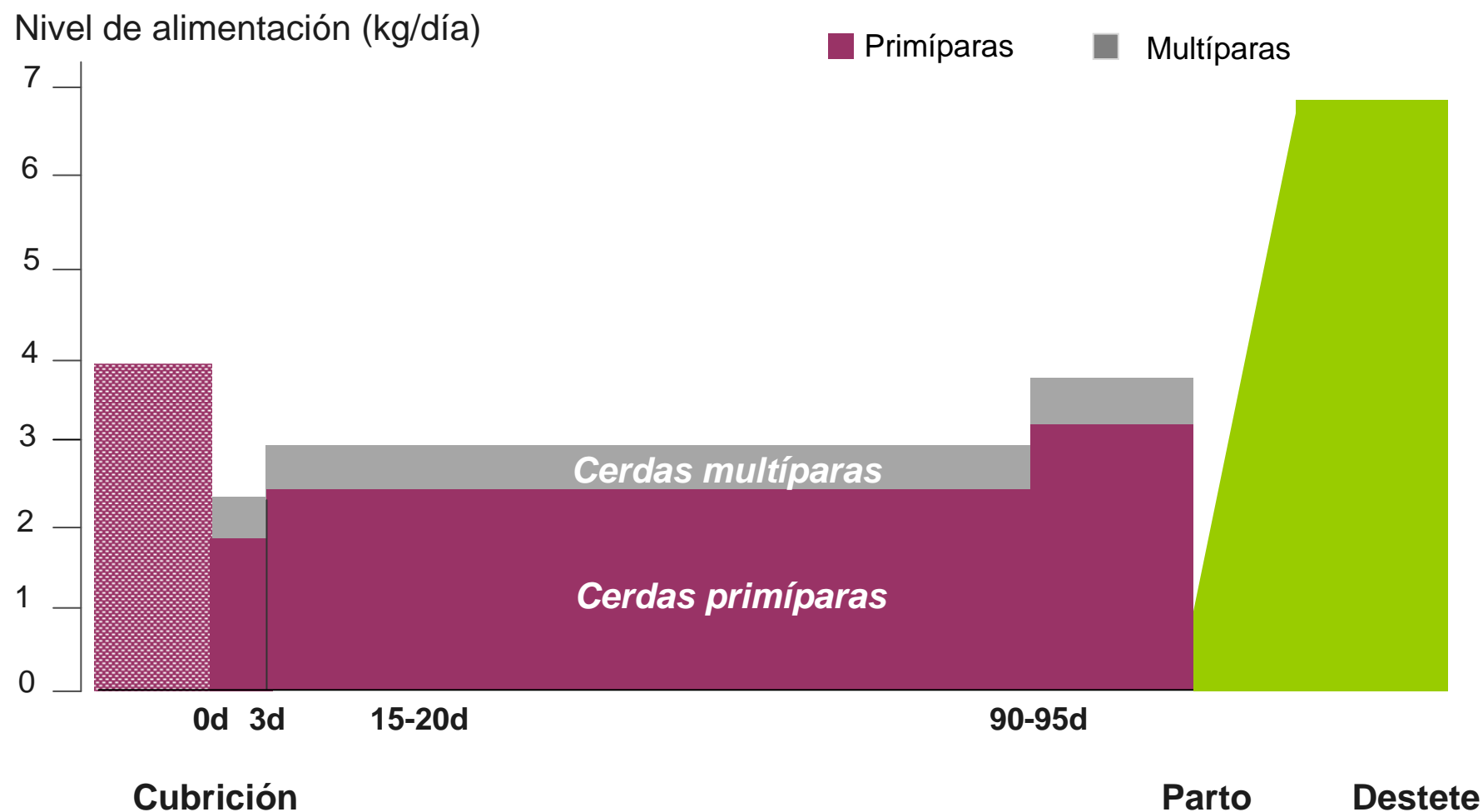
	Pérdidas de proteína en lactación, %		
	7	9	16
Crecimiento camada, kg/d	2,34	2,22	2,30
Proteína en leche, %	5,0a	4,8ab	4,5l
Estradiol en folículos ováricos, ng/ml	3,8a	1,8b	1,5l
Folículos > 4 mm, %	55a	55a	24k

*Clowes et al., 2007*



*Clowes et al., 2003*

# Lactación – ¿Grasa o proteína?



Adaptado Cerisuelo (2007); Pienso: 2,9-3,0 Mcal/kg

# Lactación – Pautas de alimentación para maximizar el consumo

- **Evitar estrés y falta de bienestar de la cerda en la sala de partos**
  - Temperatura ambiente : 15 - 20 °C
  - Limitar intensidad de lactación: adopciones cruzadas/destetes fraccionados
- **Pautas de administración alimento:**
  - aumento frecuencia comidas ( $\geq 2$  veces/día)
  - alimentación en sopas o líquida /buen acceso al agua de bebida
- **Formulación de pienso:**
  - Ajustar proteína/aa. Consumos!!
  - Moderados niveles de grasa: equilibrio grasa-almidón (Dietas insulinogénicas, *Kemp et al.*, 1995) ??
  - Bajo contenido en fibra
- **Programa de alimentación:**
  - Racionar primeros días
  - *Ad libitum*



# Lactación – “key points” maximizar reproducción

Always feed a high energy ( $>14\text{MJ DE/kg}$ ) and high lysine ( $>1\%$ ) ration. Intake should be at least  $85\text{MJ DE}$  per day and preferably 100, according to the body size.

Feed to appetite from day three post farrowing.

Treat sows as individuals, their appetites vary considerably.

The more dense diet will provide more energy and nutrients to the low appetite animal - invariably this is one that will have subsequent poor reproductive performance.

Aim to maximise feed intake to maintain body weight.

The first litter female is a particular problem because feed intake is often low. Consider feeding a grower or weaner ration as part of the diet. Where a herd has been repopulated consider a special diet for the first litter female.



**DESTETE**

# Intervalo Destete-cubrición

Fases ciclo

<b>Recría</b>	<b>Gestación</b>	<b>Lact.</b>	<b>IDC</b>
---------------	------------------	--------------	------------

Estado metabólico

<b>Anabolismo</b>	<b>Catabolismo</b>	<b>Anab.</b>
-------------------	--------------------	--------------

# Intervalo Destete-cubrición

## Alimentación al destete



Efecto de la nutrición al destete sobre el rendimiento posteriores, comparativamente..., bajo (Trottier y Johnston, 2000)

### *PLAN DE ALIMENTACIÓN:*

- No restringir, pasar de una fase catabólica a una fase anabólica
- A mayor pérdida de reservas y niveles al destete: MAYOR nivel de ingestión: de 3 a 5 kg de pienso/día
- Intervalo destete-cubrición < 6 días



**Nivel de ingestión: 3 – 5 kg/día**

# **CONTROL DE LAS RESERVAS CORPORALES**

# **I. IMPORTANCIA DEL CONTROL DE LAS RESERVAS CORPORALES EN LOS NUEVOS GENOTIPOS**

# Importancia

## ■ CERDAS DEMASIADO DELGADAS (CC <2.0; ETD < 14 mm)

- Aumento intervalo destete-cubrición fértil
- Reducción prolificidad siguiente parto
- Aumento del ritmo de reposición
- Reducción peso lechones al destete

Rendimientos  
productivos



## ■ CERDAS CON SOBREPESO (CC >3.5; ETD > 25-27 mm)

- Aumento de los costes de alimentación
- Aumento de la mortalidad embrionaria
- Dificultades al parto: aumento nacidos muertos
- Reducción ingestión en lactación

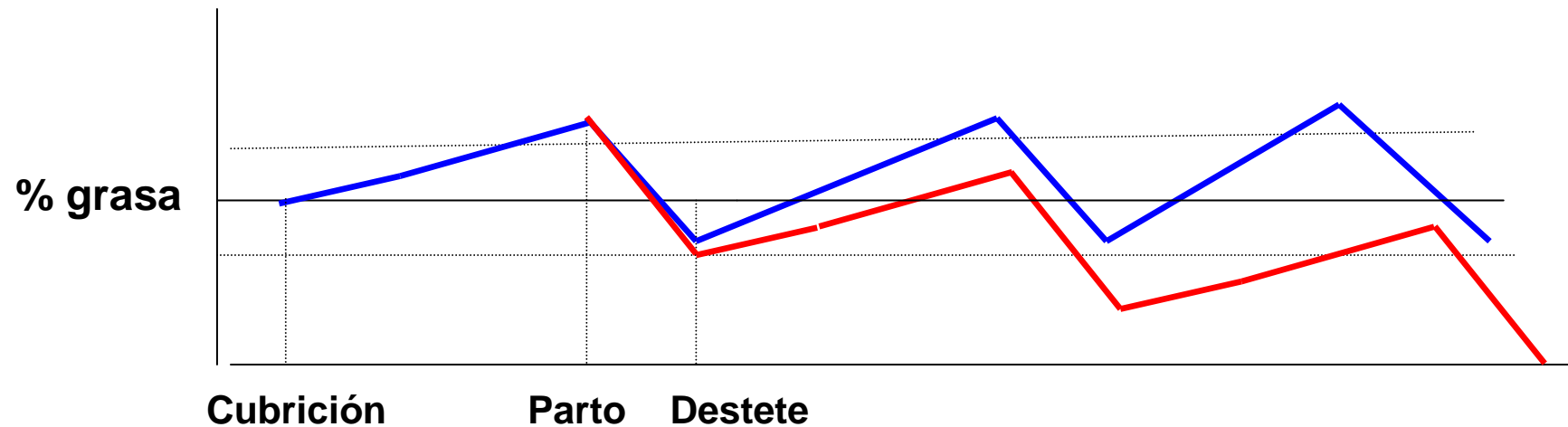


# Importancia

## Sistemas de alojamiento en grupo?



# Importancia – evolución grasa dorsal



**Vida útil ???**

Condición corporal “inestable”: “Caída del segundo parto”  
Síndrome “acordeón” ~ “cerda flaca”

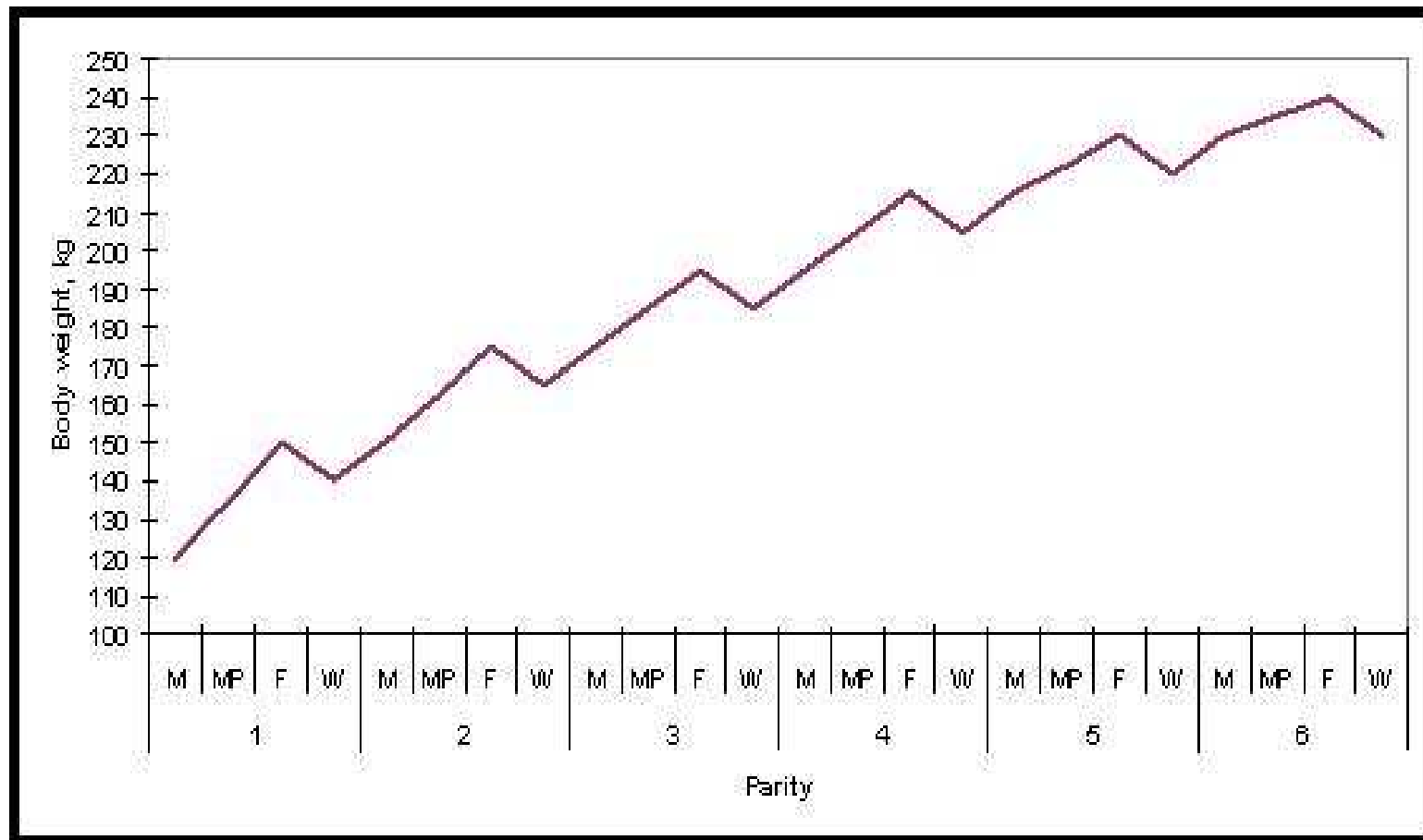
**RETO: mantenimiento de la situación ideal**



## II. OBJETIVOS

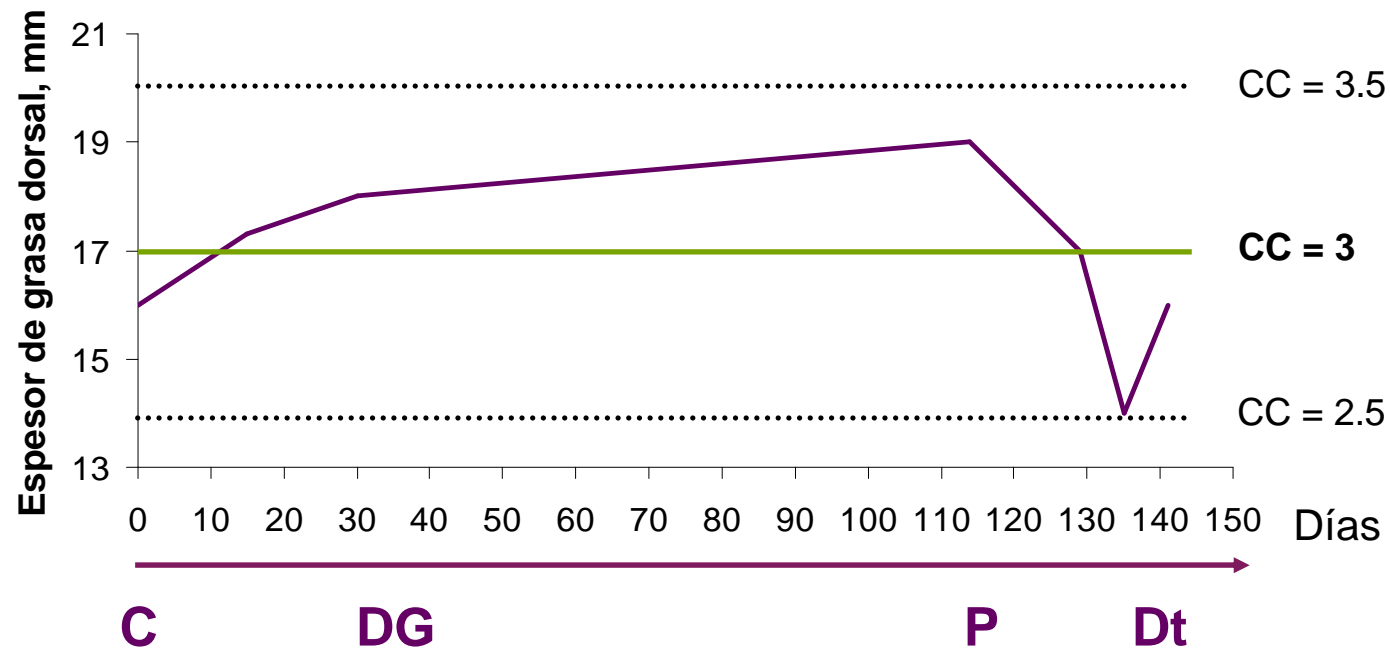
# Objetivos

## 1. Evolución del PESO VIVO



# Objetivos

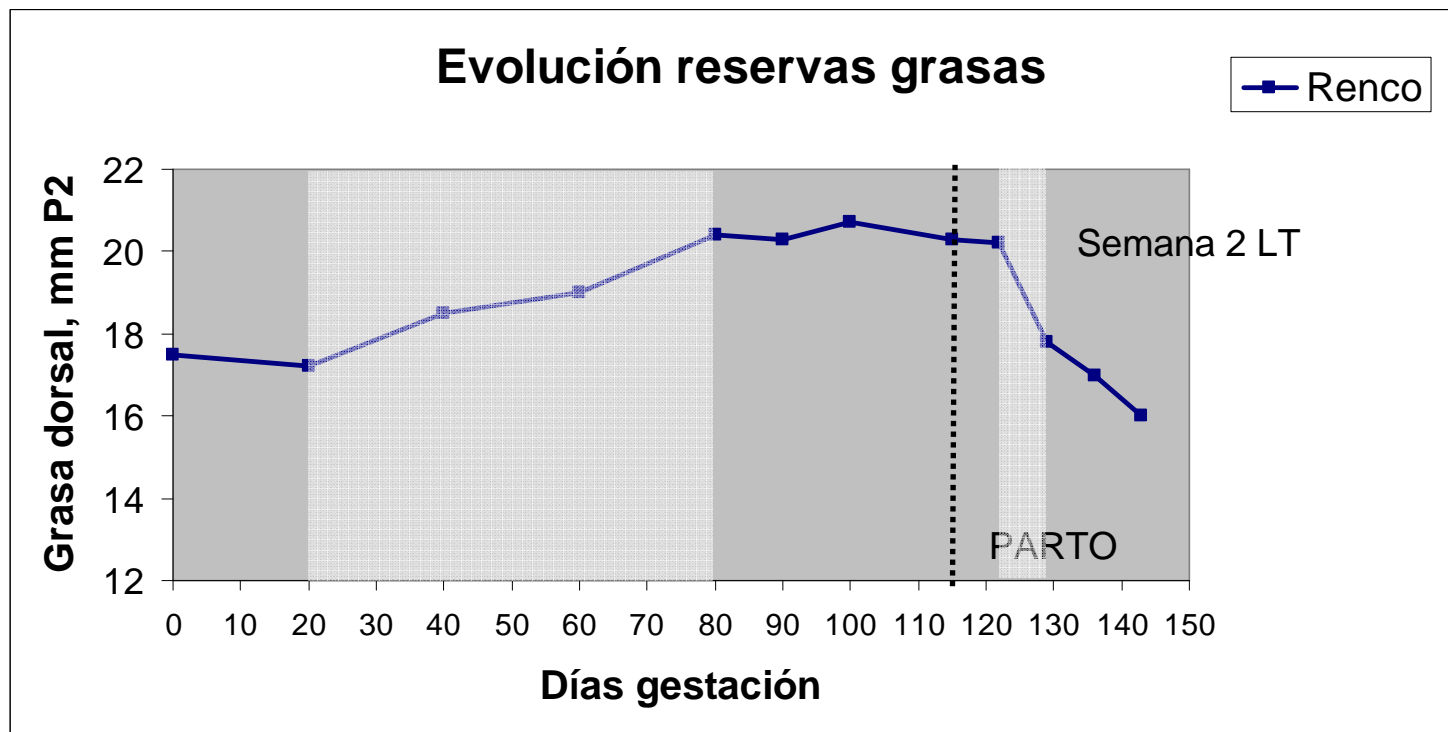
## 1. Evolución del GRASA DORSAL



Óptimo	16-17 mm	18-20 mm
Máximo		22 mm
Mínimo	15 mm	16 mm 14 mm

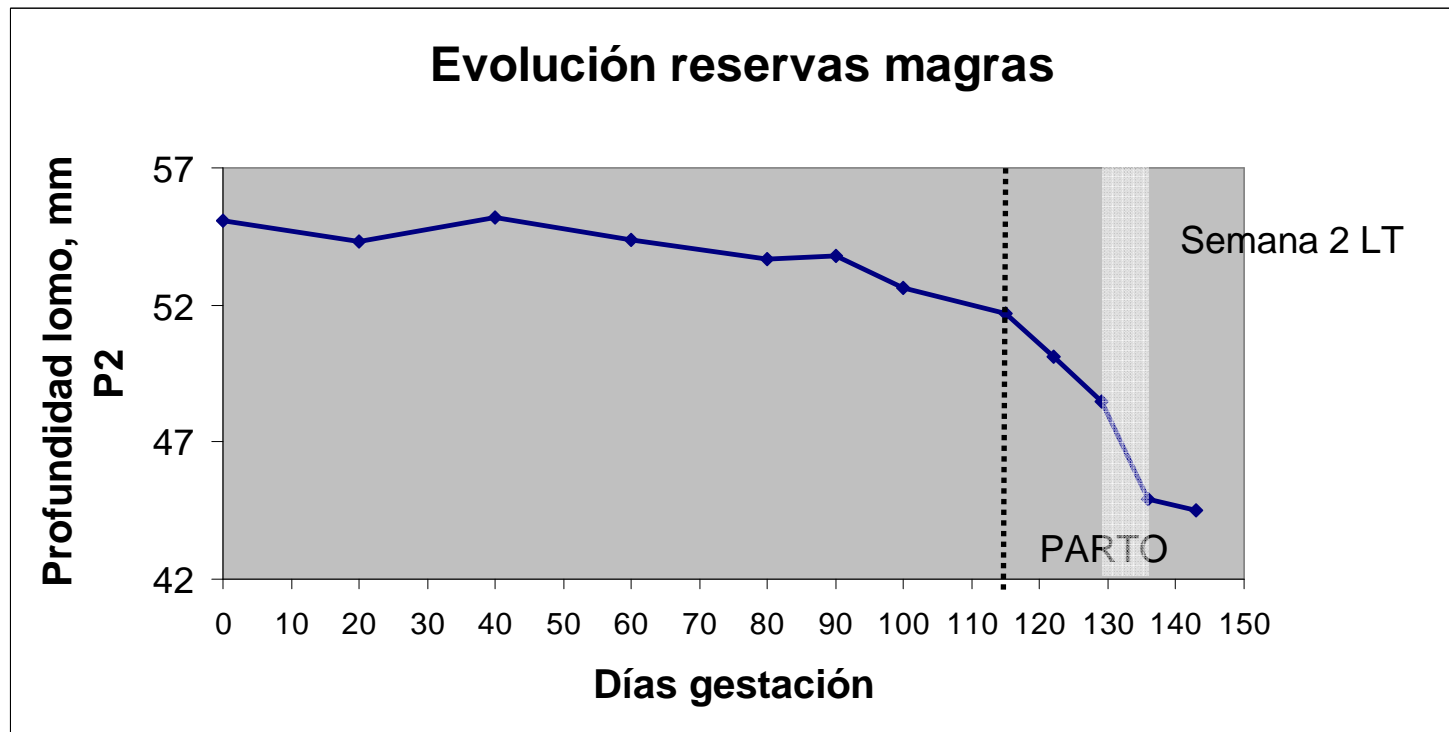
# Objetivos

## 1. Evolución del GRASA DORSAL



# Objetivos

## 1. Evolución del PROFUNDIDAD DE LOMO



# Objetivos

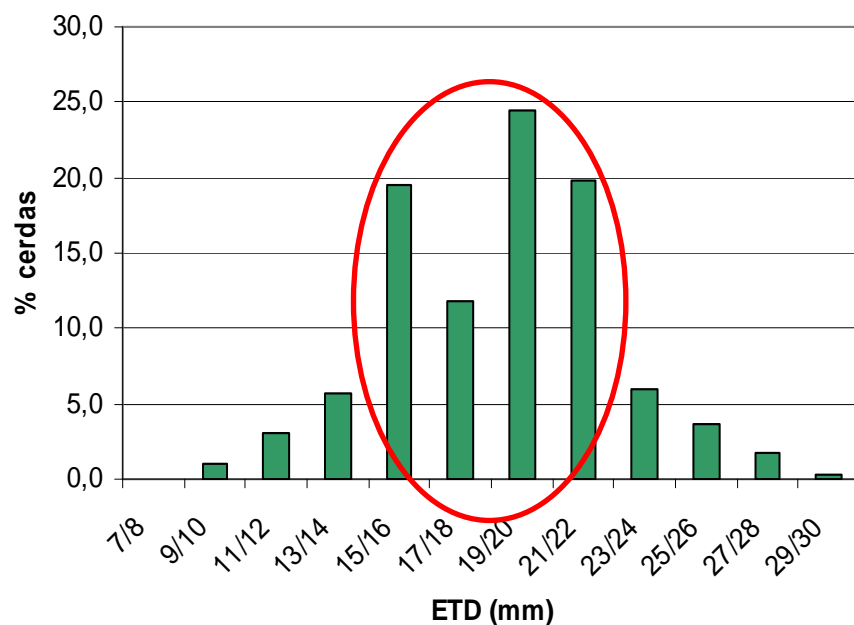
Cambios sugeridos de PV y ETD (Close y Cole, 2003; Cerisuelo, 2007):

Parto	PV cubrición, kg	Cambio neto PV, kg		ETD cubrición, mm	Cambios ETD, mm	
		Gestació n	Lactació n		Gestació n	Lactació n
<b>1</b>	140	50	-15	20 (16)	+4	-2/-3
<b>2</b>	175	40	-15	22 (18)	+3	-2/-3
<b>3</b>	200	30	-10	23 (20)	+3	-2/-3
<b>4</b>	220	25	-10	24 (20)	+2	-2/-3
<b>5</b>	235	20	-10	24 (20)	+2	-2/-3
<b>6</b>	245	15	-10	24 (20)	+2	-2/-3

# Objetivos

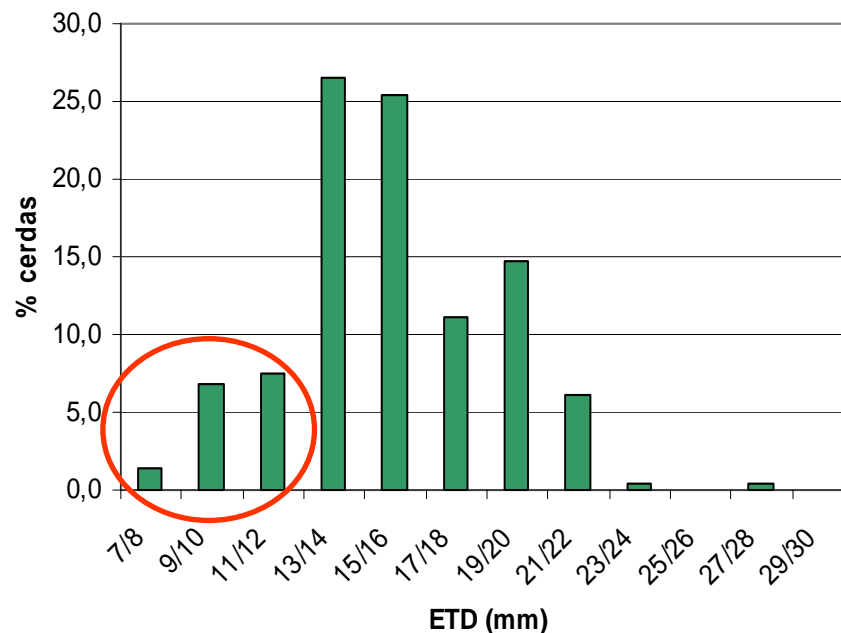
Distribución óptima ETD en granja:

**ETD (P2, mm) al PARTO**



90% cerdas entre 14-20mm ETD

**ETD (P2, mm) al DESTETE**



< 20% de cerdas < 12 mm ETD

(Barceló, 2005; Cerisuelo et al., 2005)

### **III. CÓMO ESTIMARLAS**



# Cómo estimarlas

## 1. PV:



*Iwasawa et al., 2004*



# Cómo estimarlas

## 2. CONDICIÓN CORPORAL:

- Valoración subjetiva; escala 1-5 (1/2 puntuaciones)



CC

1

2

3

4

5

BCS	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
Cambios Kg/día	+ 0,6	+0,4	+0,3	+ 0,2	0,0	- 0,2	- 0,3	- 0,4	- 0,5

(Aherne and Foxcroft, 2000)

# Cómo estimarlas

## 3. GRASA DORSAL Y PROFUNDIDAD DE LOMO (ULTRASONIDOS):



**A-Mode** (Lean-Meater; rengo Corp.)

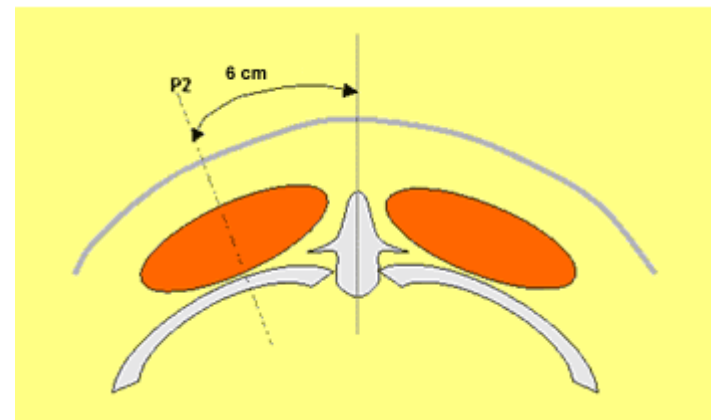
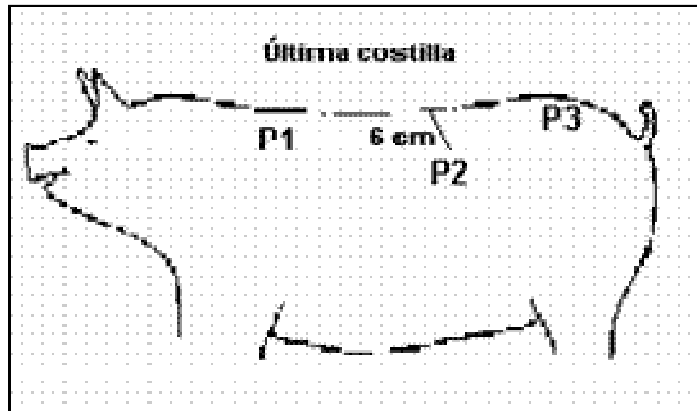


**B-Mode** (Agroscan, Vetko,...)

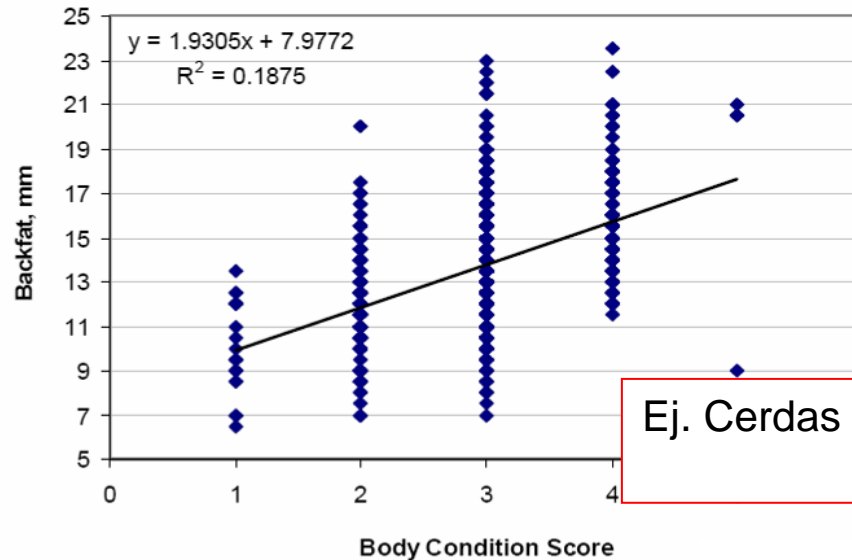
# Cómo estimarlas

## 3. GRASA DORSAL Y PROFUNDIDAD DE LOMO (ULTRASONIDOS):

- mm
- Punto P2 (6,5 cm de línea dorsal)



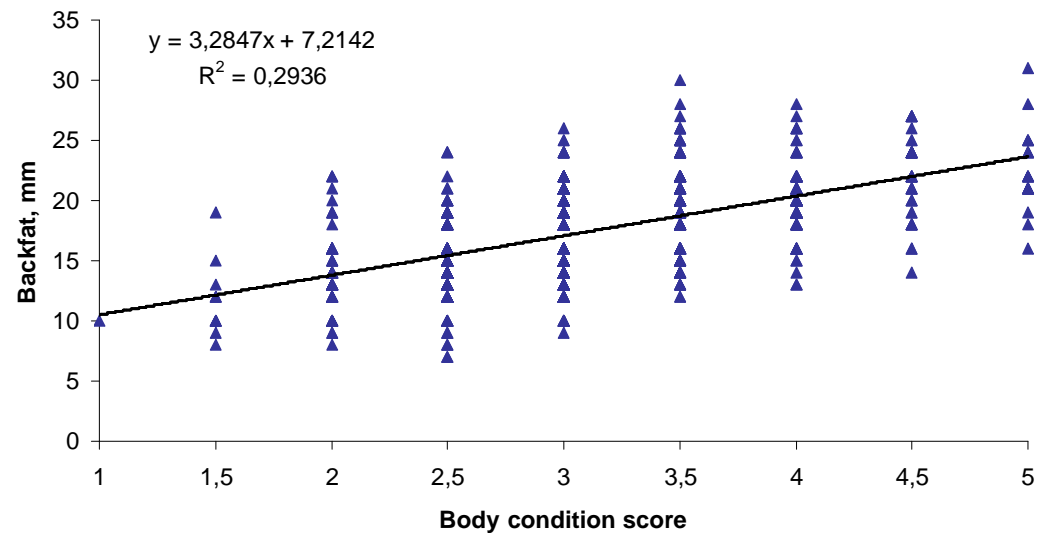
# Relación entre CC y ETD



Nuevas genéticas  
más conformadas???

Ej. Cerdas asignadas a una **BCS de 3:** 9 – 26 mm ETD  
**BCS de 2:** 8 - 22 mm ETD

*Young and Aherne (2005)*



*Cerisuelo (2007)*

# Relación entre CC y ETD

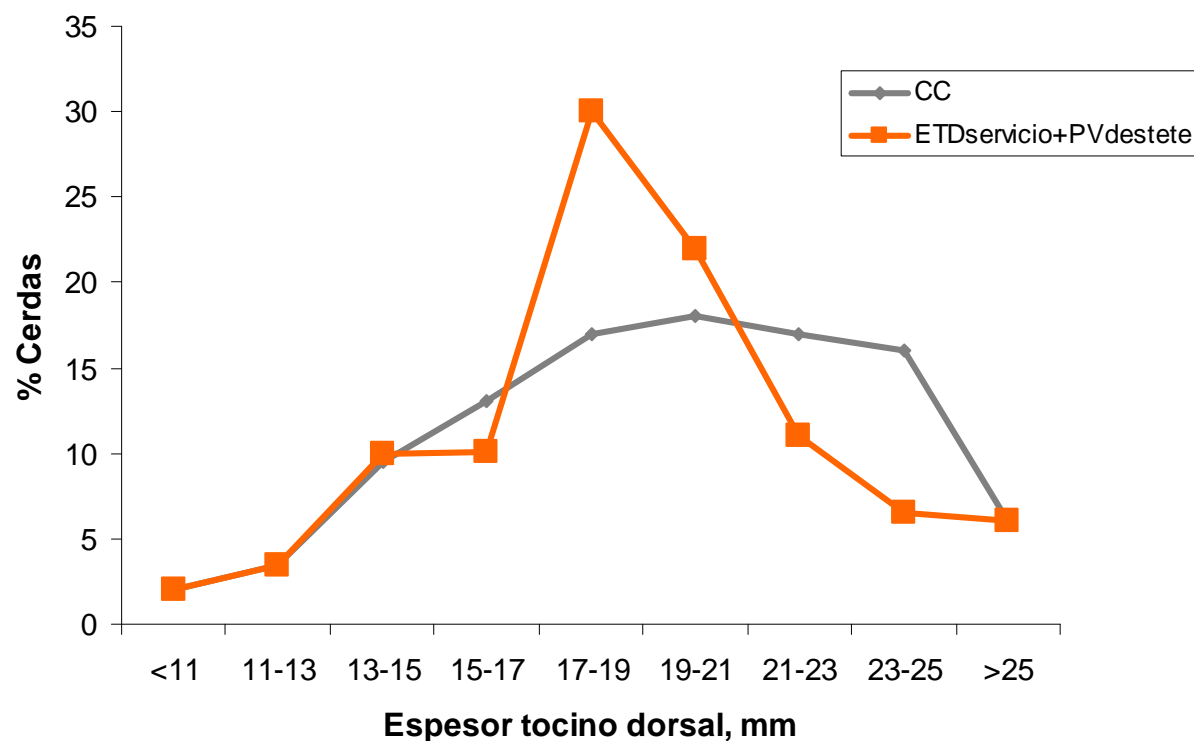
BF groups	<i>THIN</i>	<i>MEDIUM</i>	<i>FAT</i>
BF interval, mm	7-15	16-21	22-31
n <sup>1</sup>	382	671	164
r	0.39	0.23	0.31
P-value	<0.001	<0.001	<0.001

*Cerisuelo, 2007*

Primerizas son más homogéneas: peor predicción

Recomendación: PV y ETD

# Relación entre CC y ETD



*Young et al., 2004*

## ***ETD + PV:***

Mayor porcentaje de cerdas en el intervalo de ETD óptimo al parto, menor porcentaje de cerdas grasas

## **IV. CUÁNDO ESTIMARLAS**



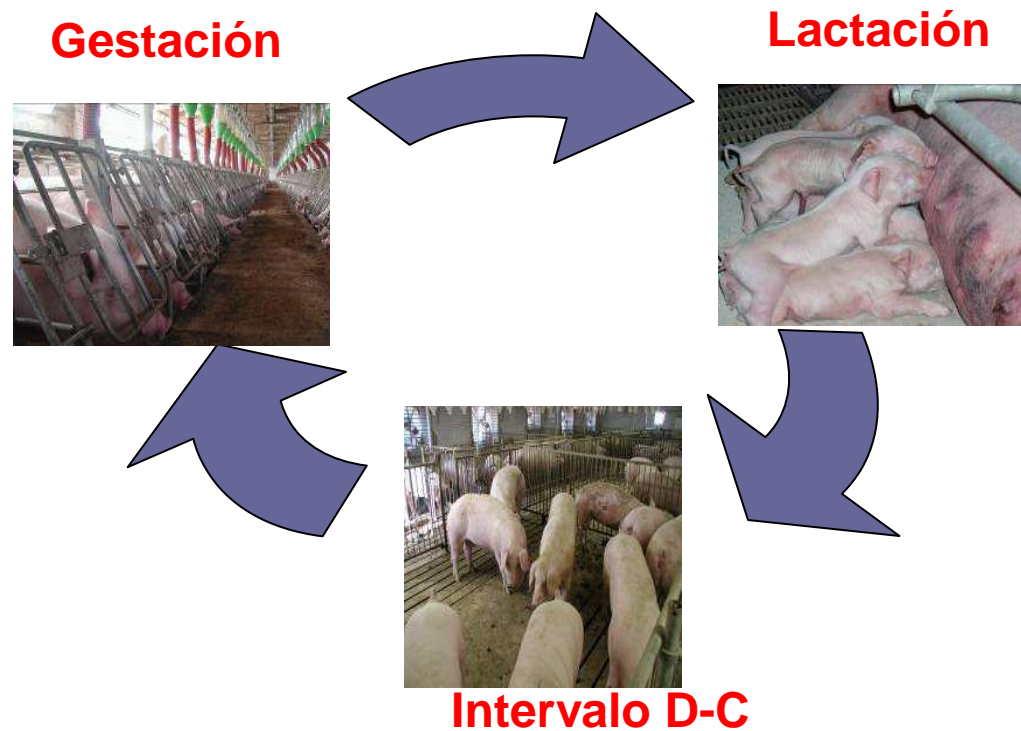
## LOS TRES PRINCIPALES MOMENTOS PARA LA MEDICIÓN DE LA GRASA DORSAL



# Recomendaciones

- Establecer “OBJETIVOS” de estado corporal y previsiones de cambios
- Disponer del aparato de medición (Renco...) y entrenar a los cuidantes para realizar la medición del ETD por ultrasonidos (+ estimar peso, BCS).
- Conocer el contenido energético del pienso de gestación
- Conocer el volumen dispensado de los dosificadores automáticos
  - **No sobrealimentar** en Gestación
    - Ingestión en lactación
    - Fertilidad post-destete
  - **Prestar atención a las hembras con < 12 mm** a la cubrición (*saltarse un celo?*) y **poco peso** al destete

# Alimentación de la cerda: estrategia global



# Alimentación de la cerda: estrategia global

- Las recomendaciones nutritivas deben de estar basadas en el NÚMERO DEL PARTO, ESTADO CORPORAL (reservas) del animal y la PRIORIDAD a establecer en cada fase
- Durante la GESTACIÓN la cerda DEBERÍA RECUPERAR las PÉRDIDAS de peso y reservas sufridas durante la LACTACIÓN anterior
- Durante la LACTACIÓN es muy importante estimular la ingestión con tal de mantener los rendimientos y evitar pérdidas de peso > 10% y 9-12% de proteína.
- En general, se debe intentar mantener un estado de reservas óptimo durante todo el ciclo productivo.

Muchas gracias  
por vuestra  
atención!!

