



**Universidad Zaragoza**

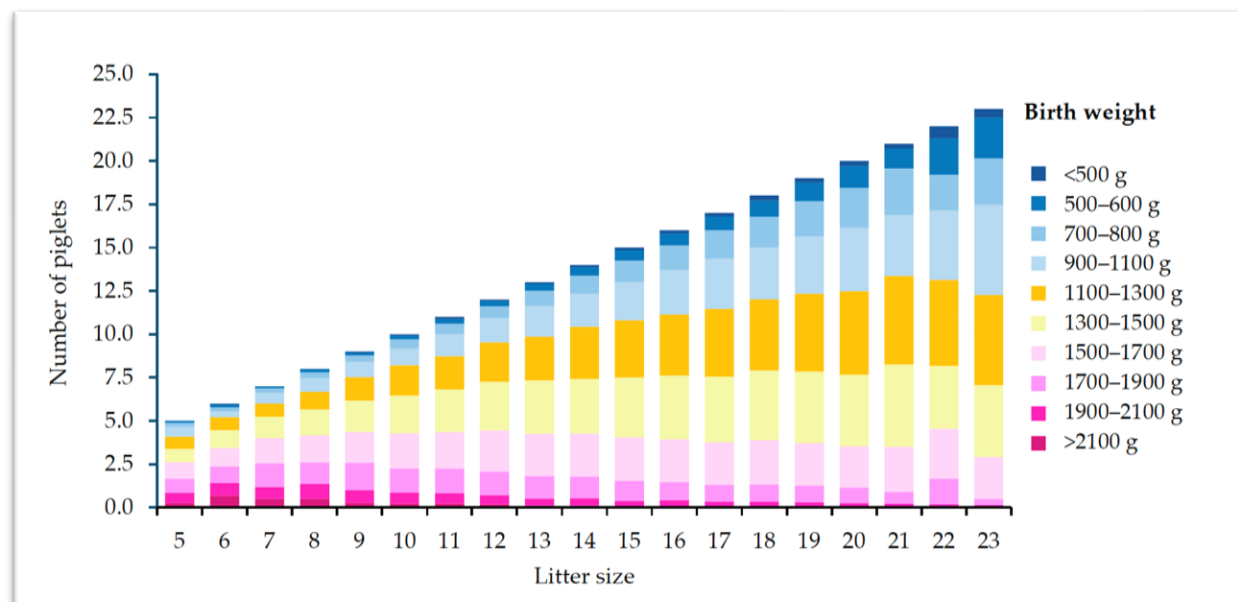
# **Tendencias en alimentación de lechones**

**M<sup>a</sup> Ángeles Latorre Górriz**  
**Facultad de Veterinaria – Universidad de Zaragoza (España)**

# Introducción

## Implicaciones del aumento del tamaño de camada en porcino

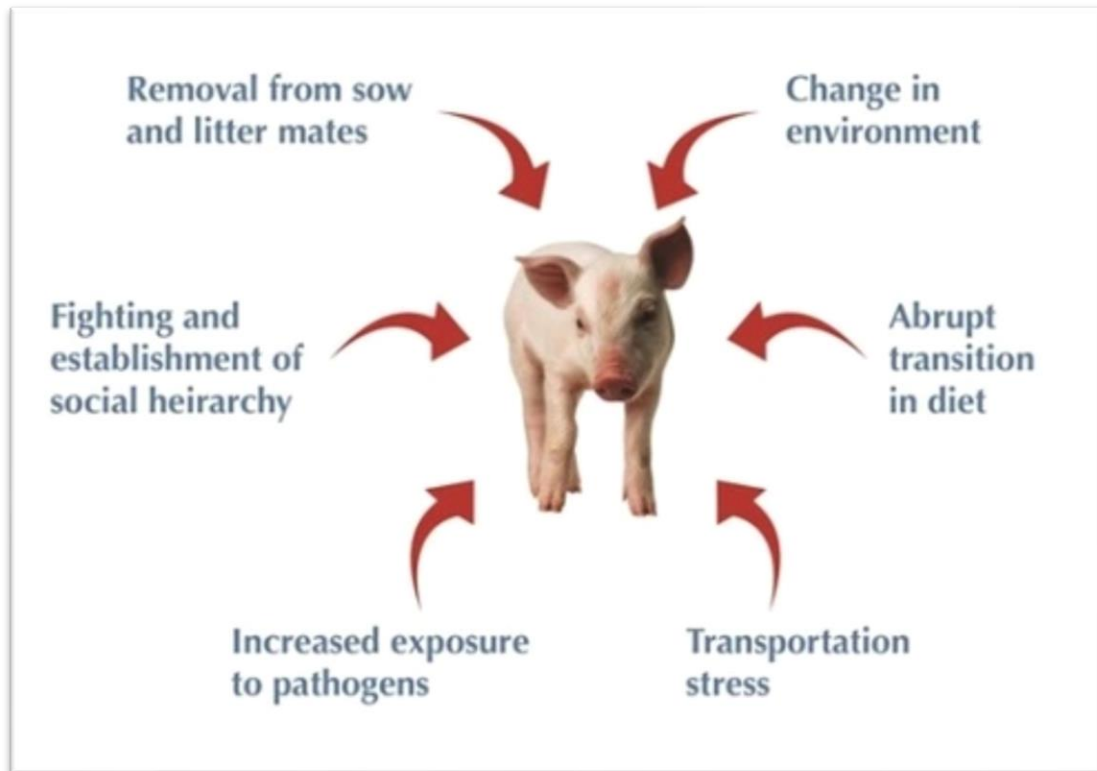
- ❑ ↑ nº lechones con bajo peso al nacimiento.
- ❑ ↑ nº de lechones con retraso del crecimiento intrauterino.
- ❑ ↓ cantidad de calostro disponible por lechón.
- ❑ ↑ competencia por la leche materna.



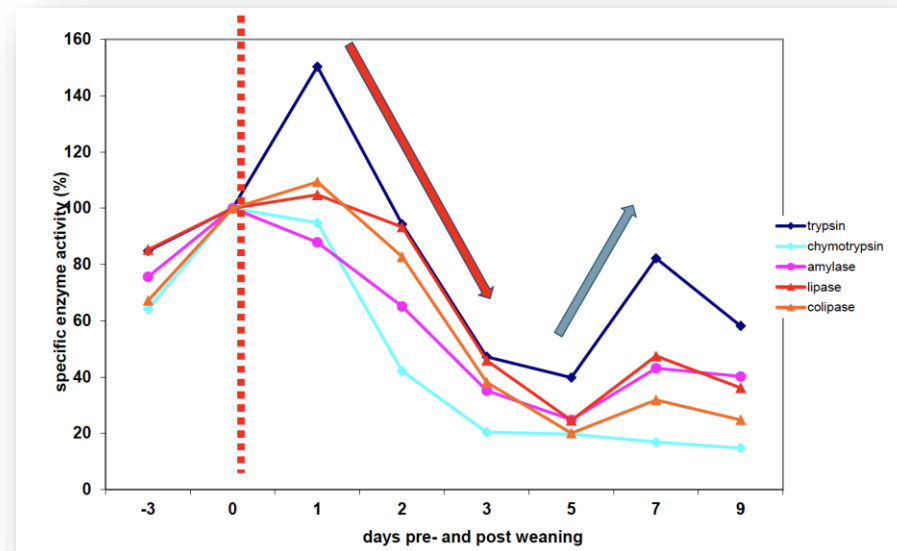
Hunting et al. (2021) *Animals*

# Introducción

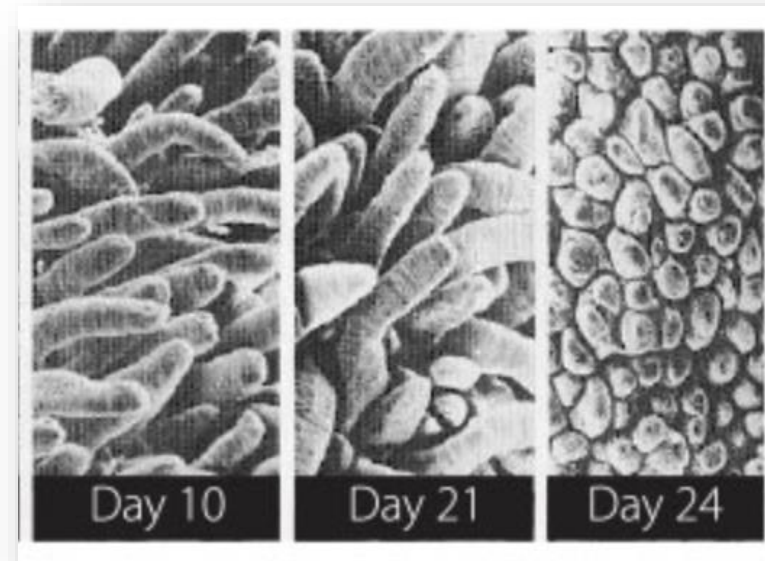
## Implicaciones del destete en lechones



↓ producción HCl y enzimas



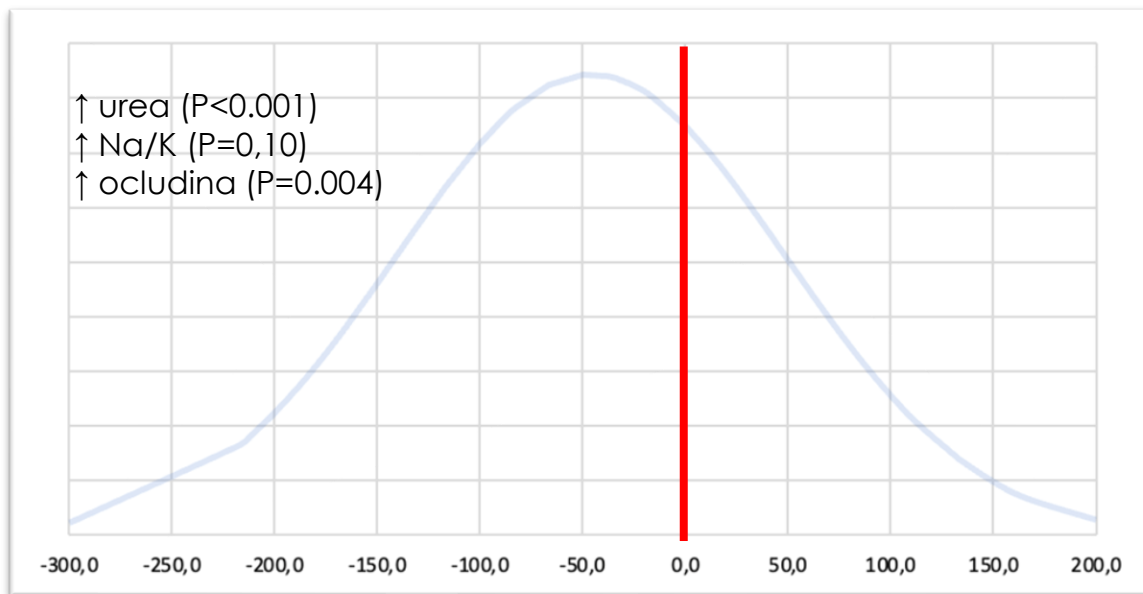
Atrofia villi en intestino delgado



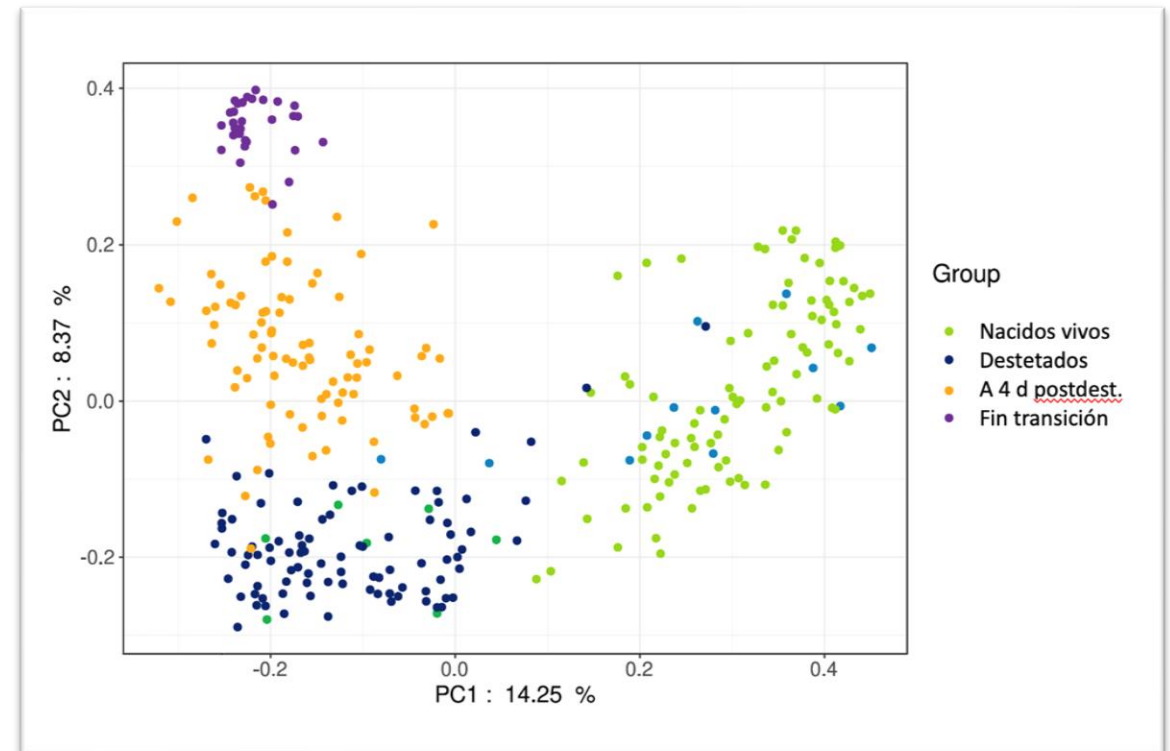
# Introducción

## Implicaciones del destete en lechones

GMD (g/d) durante los 4 días postdestete



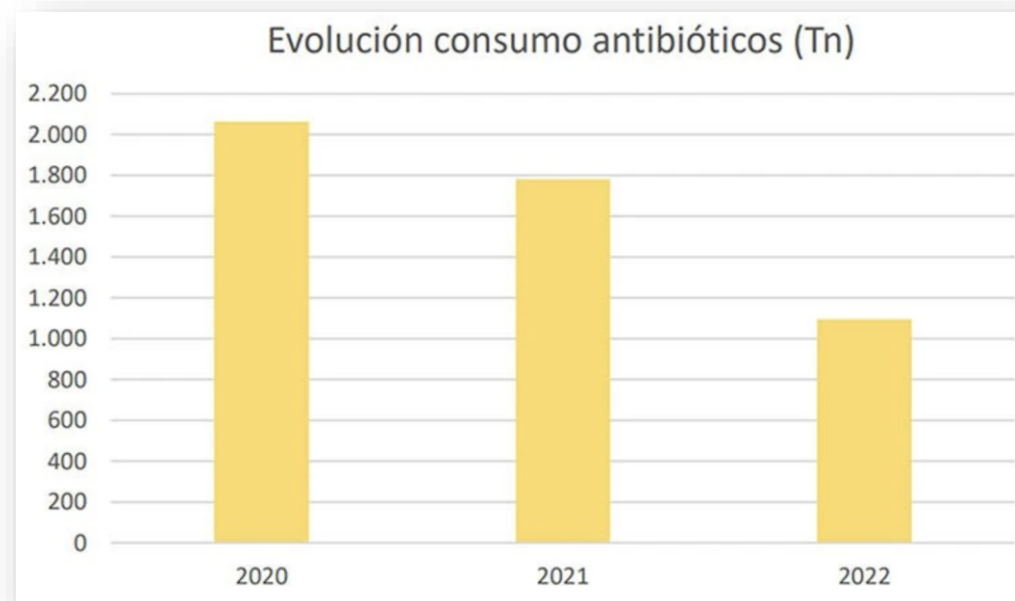
Evolución de la microbiota desde el nacimiento hasta el fin de la transición



# Introducción

## Implicaciones legales en la alimentación del lechón

- ❑ Prohibición de antibióticos como promotores del crecimiento (2006).
- ❑ Prohibición de niveles farmacológicos de ZnO (2022).
- ❑ Racionalización del uso de antibióticos.



MAPA (2023)

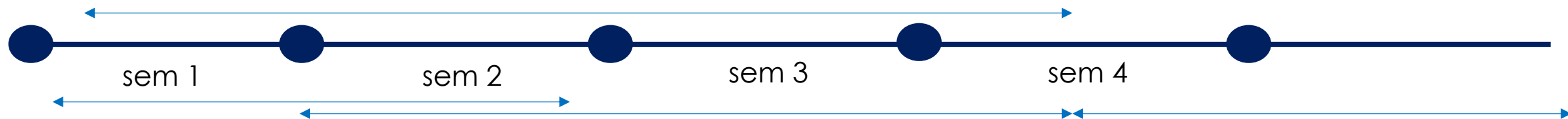


# Introducción

Calostro



Leche materna



sem 1

sem 2

sem 3

sem 4



Supl. lácteos o de otro tipo



Creep feeding



Pienso post-destete

# Fase predestete

## Objetivos:

1. Fortalecer el sistema inmune y la salud intestinal
2. Estimular el consumo de pienso tras el destete



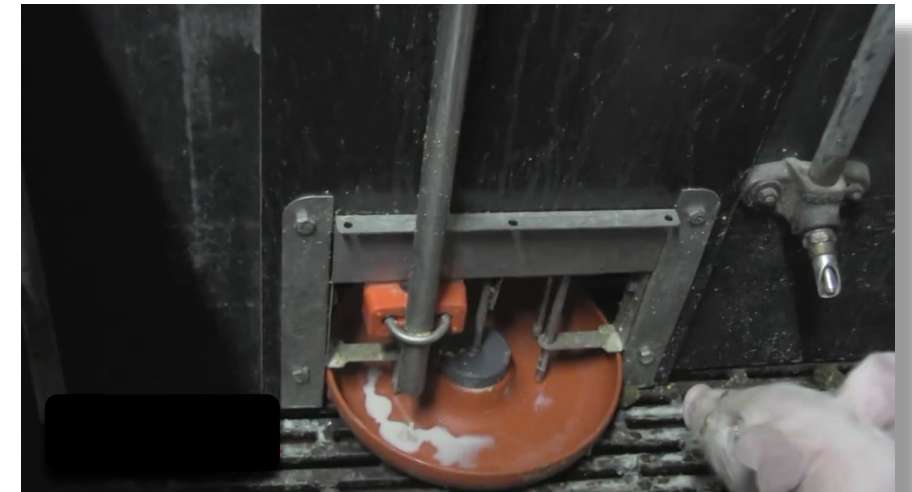
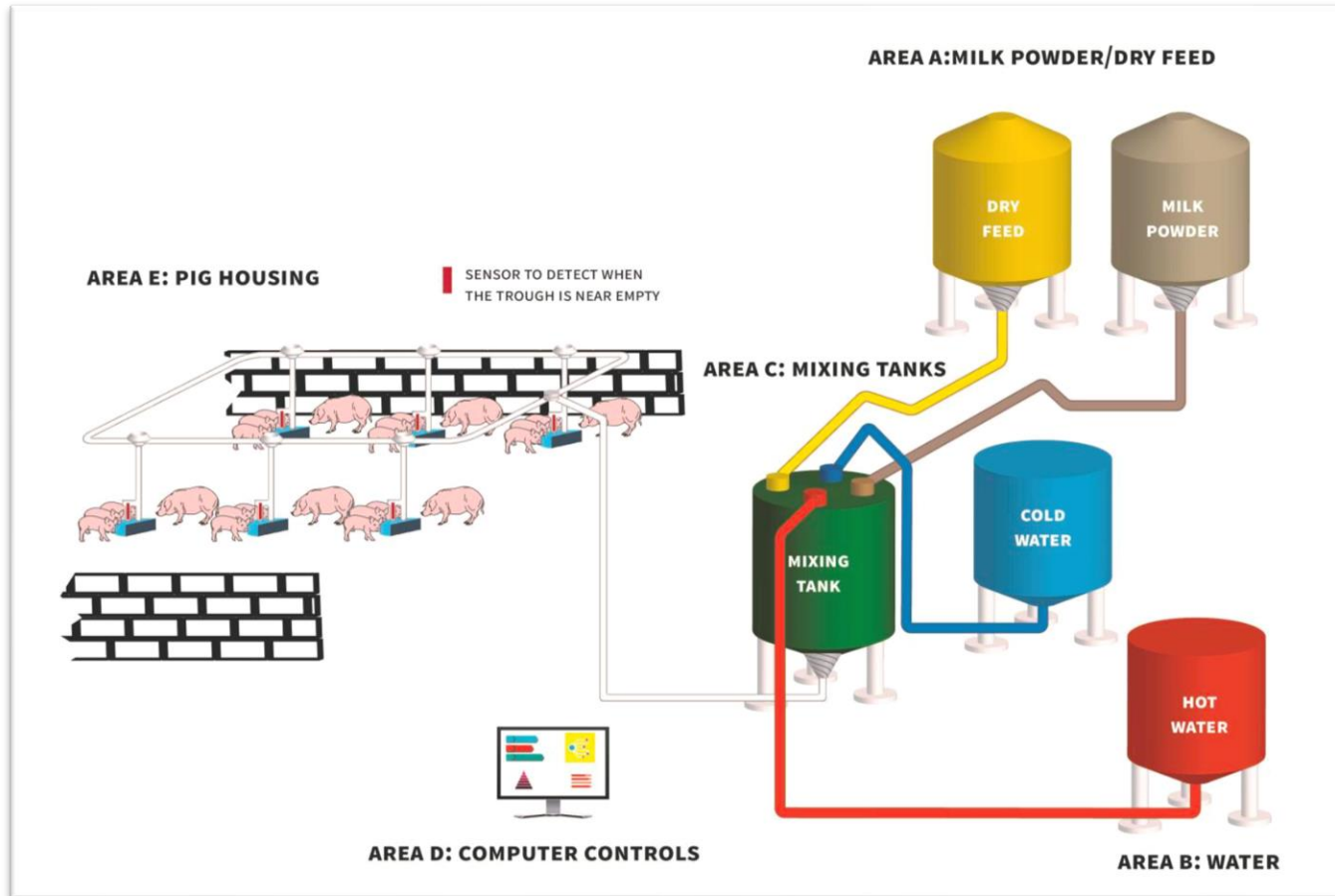
↓ morbilidad

↓ mortalidad

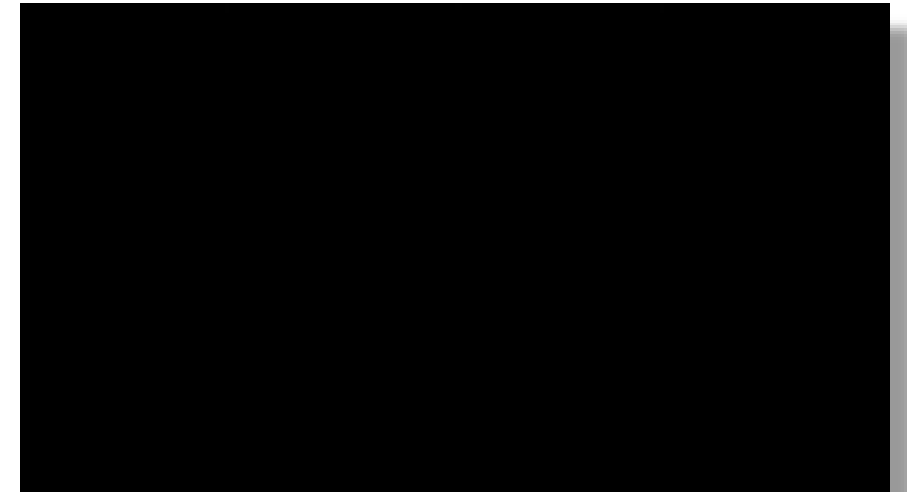
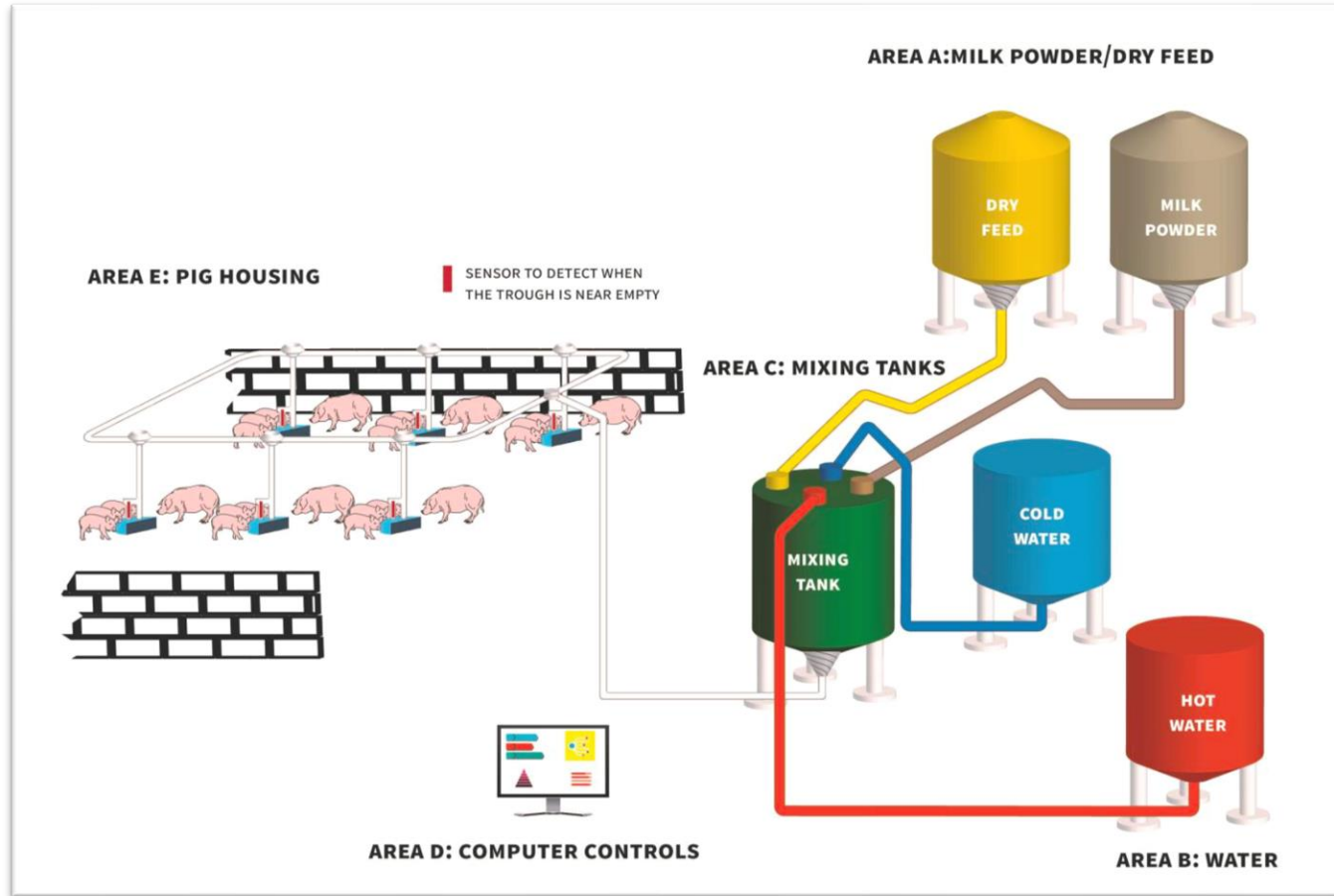
↓ uso de antimicrobianos

## Estrategias:

- i) suplementos lácteos (primeras semanas post-nacimiento)
- ii) otros suplementos orales (primeros días post-nacimiento)
- iii) alimento sólido (creep feed)







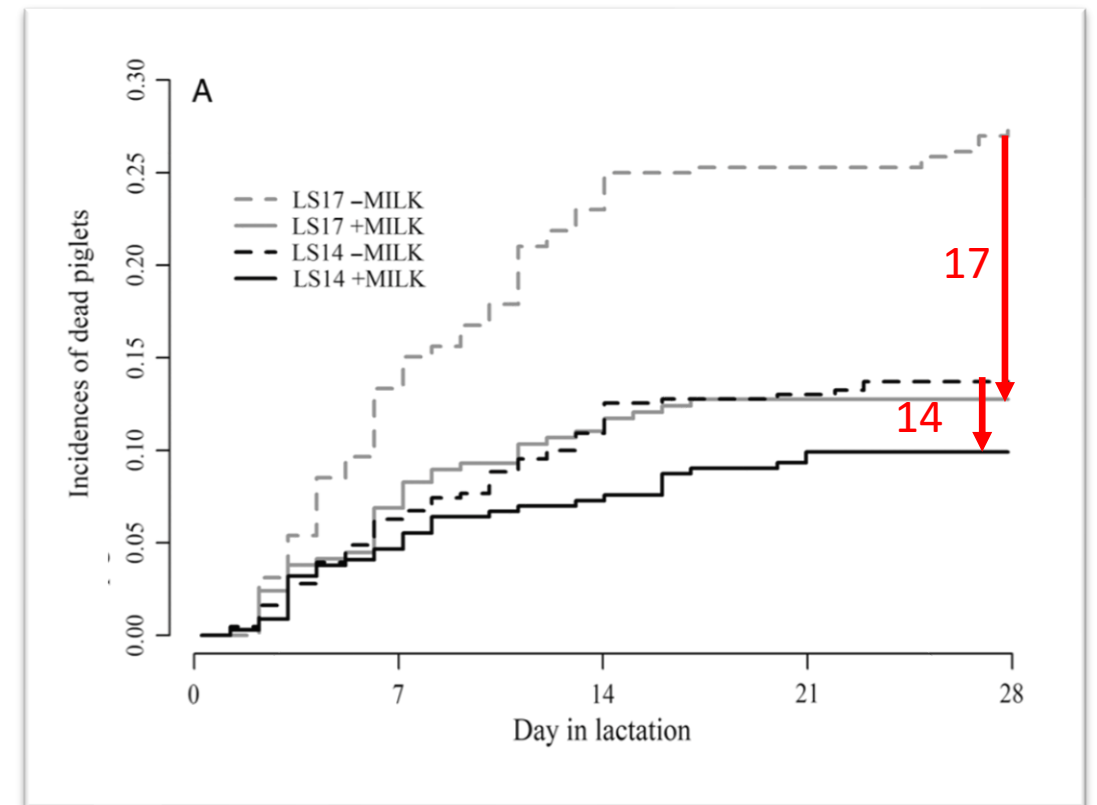
## Efectos

De 1 a 21 días, *ad libitum*.

Variable	Control	Supl. lácteo	P-valor
Initial body weight, kg	0.88 ± 0.13	0.89 ± 0.12	0.661
Final body weight, kg	4.66 ± 0.90	5.01 ± 0.71	0.025
ADG, g/d	0.18 ± 0.04	0.20 ± 0.03	0.031
Diarrhea incidence, %	8.83 ± 0.40	5.34 ± 0.37	0.001<

Jin et al. (2020) *BMC Microbial*

De 1 a 28 días, *ad libitum*.



Kobek-Kjeldager et al. (2020) *Animal*




- Ayuda a aumentar el peso de los lechones al destete.
- Contribuye a disminuir la mortalidad en parideras.
- Reduce manejo y necesidad de espacio extra para nodrizas.
- Disminuye el riesgo de enfermedades.



- Se pueden enmascarar problemas que afecten a la producción láctea de la madre, reduciendo su rendimiento.
- Hay poco consenso sobre el protocolo de uso (cuándo comenzar, con qué frecuencia ofrecerlo y durante cuánto tiempo).
- Un uso incorrecto incrementa los costes.



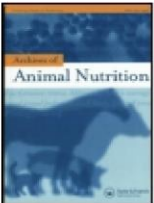




Article

## Effects of Oral Glutamine Supplementation, Birthweight and Age on Colonic Morphology and Microbiome Development in Male Suckling Piglets

Johannes Schulze Holthausen <sup>1,\*</sup>, Johannes Schregel <sup>2</sup>, Quentin L. Sciascia <sup>2</sup>, Zeyang Li <sup>2</sup>, Armin Tuchscherer <sup>3</sup>, Wilfried Vahjen <sup>1</sup>, Cornelia C. Metges <sup>2</sup> and Jürgen Zentek <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Animal Nutrition, Department of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin, 14195 Berlin, Germany  
<sup>2</sup> Research Institute for Farm Animal Biology (FBN), Institute of Nutritional Physiology, 18196 Dummerstorf, Germany  
<sup>3</sup> Research Institute for Farm Animal Biology (FBN), Institute for Genetic and Biometry, 18196 Dummerstorf, Germany  
 \* Correspondence: johannes.holthausen@fu-berlin.de; Tel.: +49-30-838-53984

Archives of Animal Nutrition

ISSN: 1745-039X (Print) 1477-2817 (Online) Journal homepage: <http://www.tandfonline.com/loi/gaan20>

## Effects of inulin supplementation to piglets in the suckling period on growth performance, postileal microbial and immunological traits in the suckling period and three weeks after weaning

Bing Li, Martine Schroyen, Julie Leblois, José Wavreille, Hélène Soyeurt, Jérôme Bindelle & Nadia Everaert

J. Anim. Sci. 2018.96:2139–2153

## Supplementation of fructooligosaccharides to suckling piglets affects intestinal microbiota colonization and immune development<sup>1</sup>

Dirkjan Schokker,<sup>†,2</sup> Jan Fledderus,<sup>‡</sup> Rutger Jansen,<sup>‡</sup> Stephanie A. Vastenhouw,<sup>||</sup> Freddy M. de Bree,<sup>||</sup> Mari A. Smits,<sup>†,||</sup> and Alfons A. J. M. Jansman<sup>§</sup>

<sup>†</sup>Wageningen Livestock Research, Droevendaalsesteeg 1, 6708PB, Wageningen, The Netherlands; <sup>‡</sup>ForFarmers, Kwinkweerd 12, 7241CW, Lochem, The Netherlands; <sup>||</sup>Wageningen Bioveterinary Research, Houtribweg 39, 8221RA, Lelystad, The Netherlands; <sup>§</sup>Wageningen Livestock Research, De Elst 1, 6708WD, Wageningen, The Netherlands

Tian et al. *Journal of Animal Science and Biotechnology* (2018) 9:75  
<https://doi.org/10.1186/s40104-018-0290-9>

Journal of Animal Science and Biotechnology

RESEARCH Open Access



## Effects of galacto-oligosaccharides on growth and gut function of newborn suckling piglets

Shiyi Tian, Jue Wang, Hu Yu, Jing Wang\* and Weiyun Zhu

### Objetivos:

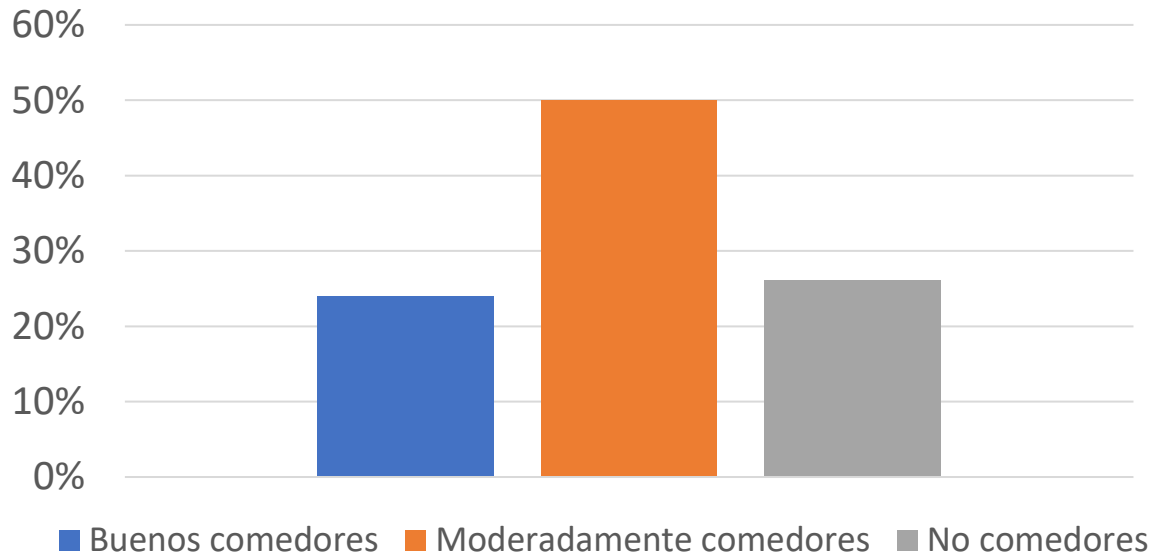
- adaptar a los lechones a los piensos sólidos antes del destete.
- ayudar al intestino de los lechones a habituarse al tipo de nutrientes que no se encuentran en la leche.
- proporcionar una nutrición suplementaria.



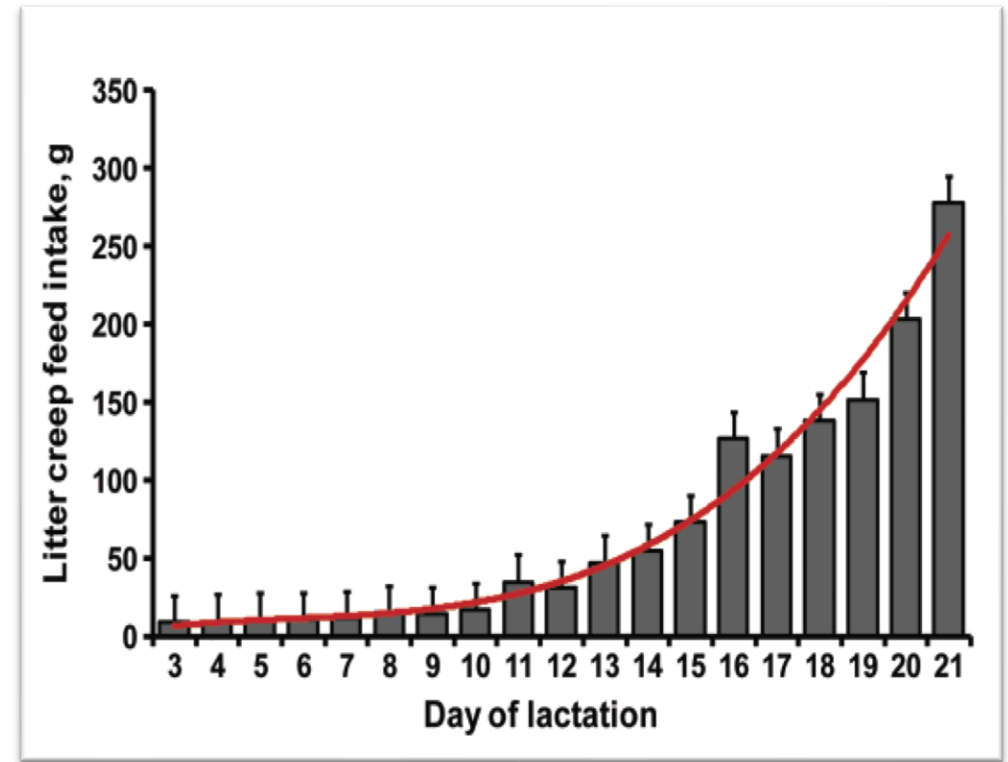


### ¿Cuánto se come?

Variabilidad entre e intra camadas a 28 días  
(Bruininx et al., 2002)



Evolución con la edad (Sulabo et al., 2014)



## ¿Qué efectos tiene?

Table 3. Descriptive data of the 20 studies included in the meta-analysis.

Variable	Mean ± SD (Min/Max)
Weaning age (days)	23.6 ± 3.24 (18.9/19.9)
Litter size (n)	11.0 ± 1.28 (7.4/13.6)
Piglet body weight at weaning (kg)	6.81 ± 1.23 (4.63/9.80)
Litter weight at weaning (kg)	76.8 ± 16.6 (44.2/111.7)
Average piglet daily gain (g)	267.4 ± 68.2 (158.0/463.0)
Mortality (%)	5.3 ± 4.3 (1.0/15.6)
Age piglets were started on creep feed (days)	10.1 ± 5.5 (1/21)
Duration of creep feeding (days)	13.4 ± 5.0 (3.0/27.9)
Average litter daily feed intake (g)	269.5 ± 172.1 (24.1/633.35)



Published: 30 June 2023

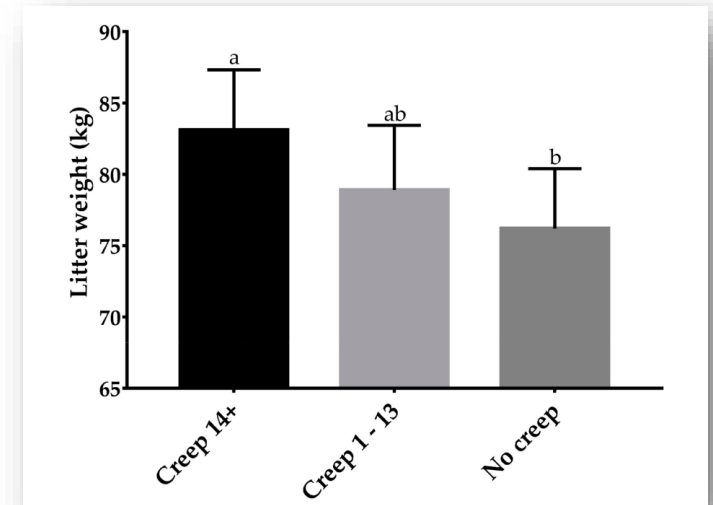


Systematic Review

## A Systematic Review and Meta-Analysis of Creep Feeding Effects on Piglet Pre- and Post-Weaning Performance

Bruno B. D. Muro <sup>1,2</sup>, Rafaella F. Carnevale <sup>1</sup>, Matheus S. Monteiro <sup>2</sup>, Renjie Yao <sup>3,4</sup>, Felipe N. A. Ferreira <sup>5</sup>, Clarice S. S. Neta <sup>5</sup>, Francisco A. Pereira <sup>1,5</sup>, Dominiek Maes <sup>3</sup>, Geert P. J. Janssens <sup>4</sup>, Glen W. Almond <sup>6</sup>, Cesar A. P. Garbossa <sup>1</sup>, Tatiane T. N. Watanabe <sup>6</sup> and Diego F. Leal <sup>1,2,\*</sup>

Variable	No creep feed	Creep feed	P-valor
Peso camada al destete (kg)	76,4 ± 4,22	81,2 ± 4,18	<0,001
Peso medio lechón al destete, kg	6,96 ± 0,31	7,23 ± 0,30	0,03

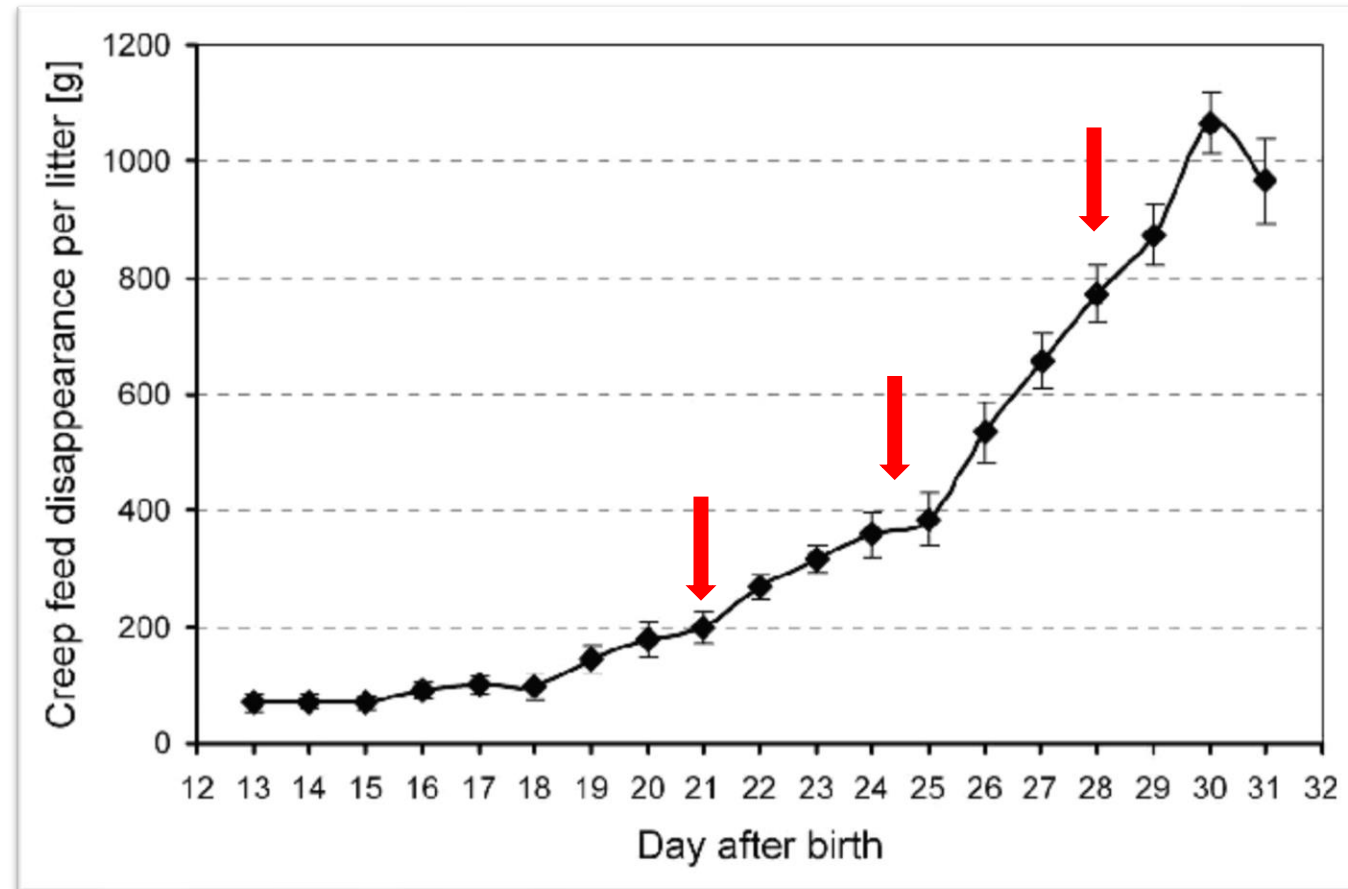


### Aspectos a tener en cuenta para optimizar la ingestión

1. Edad al destete.
2. Comederos: tipos y limpieza.
3. Tipo de pienso: composición, forma de presentación y tamaño del gránulo.
4. Protocolo de alimentación.
5. Fomentar la alimentación y la exploración social.



## 1. Edad al destete



## 2. Comederos: tipos



Circular con depósito



Circular sin depósito



Lineal

Treatment	Tipo de comedero			SED†	P‡
	Circular con depósito	Circular sin depósito	Lineal		
No. of litters	18	18	18	NA	NA
<b>No. of pigs/litter</b>					
Day 18 (start creep)	10.5	10.4	10.3	0.27	.70
Day 21 (weaning)	10.5	10.4	10.3	0.27	.70
<b>Pig weight (kg)</b>					
Post fostering	1.36	1.37	1.37	0.02	.96
Day 18 (start creep)	4.90	5.14	5.17	0.12	.21
Day 21 (weaning)	5.63	5.94	5.96	0.14	.18
Total gain (Days 18-21)	0.73	0.80	0.79	0.03	.20
Daily gain (Days 18-21)	0.24	0.27	0.26	0.01	.20
<b>Litter weight (kg)</b>					
Post fostering	14.32	14.23	14.04	0.38	.66
Day 18 (start creep)	51.43	53.33	53.21	1.85	.58
Day 21 (weaning)	59.10	61.66	61.31	2.13	.51
Total gain Days 18-21 (kg)	7.67	8.33	8.10	0.35	.31
Daily gain Days 18-21 (kg)	2.56	2.78	2.70	0.12	.31
<b>Creep feed</b>					
Creep feed disappearance (kg)§	0.44 <sup>a</sup>	1.18 <sup>b</sup>	1.24 <sup>b</sup>	0.07	.01
Proportion of eaters (%)	69.3 <sup>a</sup>	47.3 <sup>b</sup>	41.6 <sup>b</sup>	4.4	.01



### 2. Comederos: limpieza

- a) Lavar y desinfectar los comederos antes de usarlos y mantenerlos dentro de la misma paridera.
- b) Si es posible, colocar los comederos lejos de la parte trasera de la cerda.



### 3. Tipo de pienso: composición

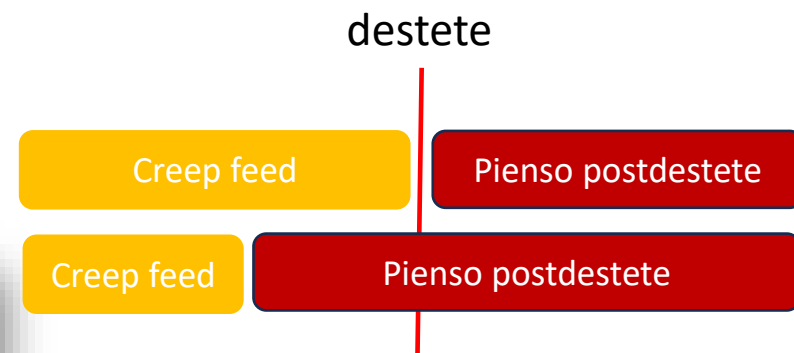
- a) Inicialmente incluir productos lácteos (suero, leche desnatada, etc.), productos plasmáticos y aditivos oportunos. Los ingredientes de origen vegetal que sean altamente digestibles y en un % moderado.
- b) Evitar fórmulas muy densas.
- c) Terminar con un pienso similar a la dieta post-destete (Middelkoop y Molist, 2023).



## 3. Tipo de pienso: composición

predestete	Tipo de pienso	
	Creep feed	Postdestete
Average body weight (kg)		
Initial (Day 14)	3.88	3.84
Day 21	5.43	5.26
Day 28	7.43	6.83
Average daily gain (g)		
Day 14 to 21	221	202
Day 21 to 28	286 <sup>A</sup>	225 <sup>B</sup>
Average daily creep feed intake of litters (g/d)		
Day 14 to 21	197.7	143.2
Day 21 to 28	684.6	642.3

postdestete	Tipo de pienso	
	Creep feed	Postdestete
Body weight (kg)		
At weaning	7.87	7.38
Day 14	10.91	11.04
Day 35	19.74	19.94
Average daily weight gain (kg)		
Day 0 to 14	217 <sup>B</sup>	261 <sup>A</sup>
Day 14 to 35	421	424
Overall	339	359
Average daily feed intake (kg)		
Day 0 to 14	328 <sup>B</sup>	369 <sup>A</sup>
Day 14 to 35	784	799
Overall	602	627



Items	Tipo de pienso	
	Creep feed	Postdestete
Duodenum		
Villus height (µm)	572 <sup>u</sup>	738 <sup>a</sup>
Crypt depth (µm)	455	481
Villus/crypt ratio	1.26	1.54

## 3. Tipo de pienso: forma de presentación

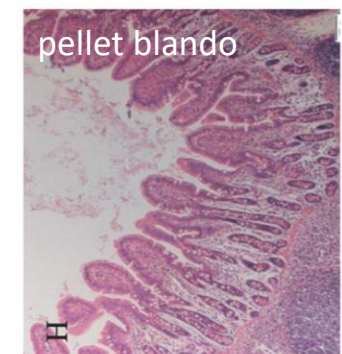
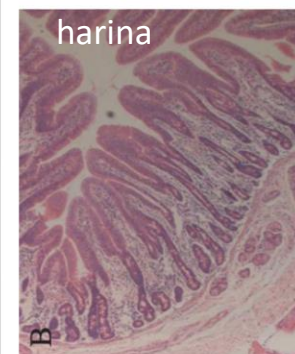


**Table 3.** Effect of different physical forms of creep feed on growth performance of piglets

Items	Group <sup>1)</sup>		
	Harina	Pellet duro	Pellet blando
BW (kg)			
Day 14	3.84	3.63	3.71
Day 21	4.58	4.74	4.84
Day 31	5.40	5.57	5.75
ADG (g)			
Day 14 to 21	127	159	160
Day 21 to 31	82	77	88
Overall	92	114	119
ADFI (g)			
Day 14 to 21	53 <sup>AB</sup>	31 <sup>A</sup>	73 <sup>B</sup>
Day 21 to 31	188	162	198
Overall	132	108	146

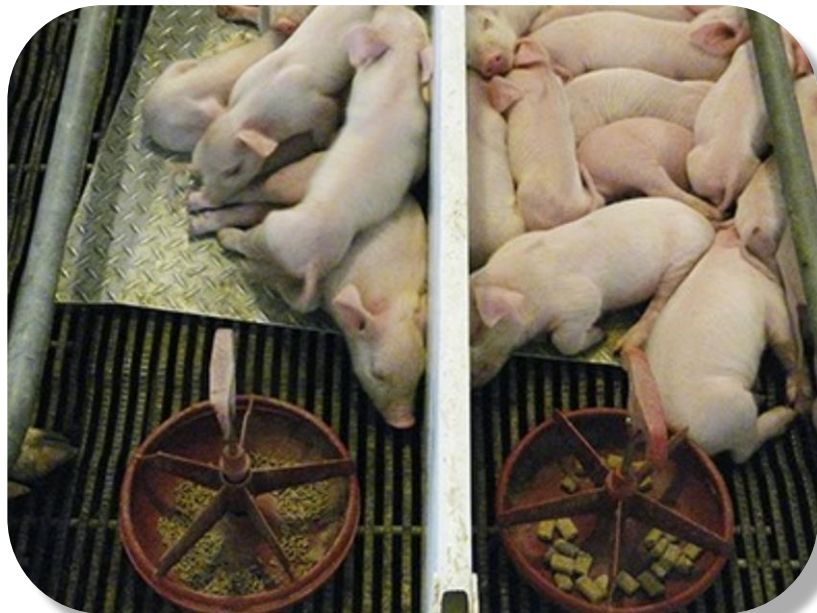
**Table 2.** Characteristics of the experimental diets

Items	Group		
	Harina	Pellet duro	Pellet blando
Moisture content (%)	10.07 <sup>A</sup>	12.76 <sup>B</sup>	26.97 <sup>C</sup>
Starch gelatinization (%)	5.65 <sup>A</sup>	45.08 <sup>B</sup>	86.40 <sup>C</sup>
Hardness (g)	- <sup>1)</sup>	2,690 <sup>B</sup>	505 <sup>A</sup>

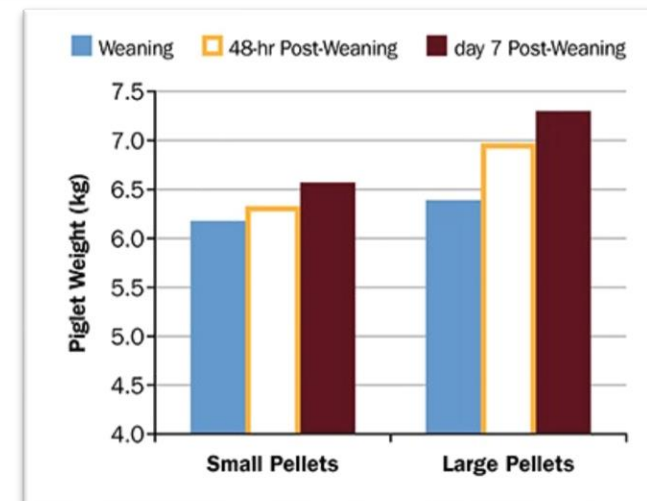




## 3. Tipo de pienso: tamaño del gránulo



<b>predestete</b>	Pellet diameter		Pooled SEM	P-value
	2 mm	10 mm		
Birth weight piglets, g	1,559	1,643	62	0.34
Age at weaning, d	25.7	25.8	0.3	0.78
Weaning weight, kg	8.0	8.1	0.2	0.75
Creep feed intake, g/pen	6,770	8,082	534	0.09





### 4. Protocolo de alimentación

- ✓ Comenzar cuanto antes, con poca cantidad y con frecuencia.
- ✓ Ofrecerlo cuando los lechones estén despiertos y la cerda comiendo.
- ✓ Una buena ubicación es cerca del comedero de la cerda y cerca del bebedero.
- ✓ No aportar pienso nuevo sobre viejo (limpiar el plato) ni trasladar los comederos entre parideras.
- ✓ El alimento debe guardarse en un lugar fresco y seco.



### 5. Fomentar la alimentación y la exploración social

- a) La alimentación social fomenta la exploración del alimento y aumenta la ingesta en maternidad.
- b) Posibilidades:
  - cambiar el comedero.
  - cambiar el tipo de pienso.



# Fase postdestete

## a) El objetivo principal cambia

### △ CONSUMO

- Aditivos organolépt.
- Ingr. palatables

### △ DIGESTIBILIDAD

- Tamaño de partícula.
- Forma de presentación del pienso y calidad del gránulo.
- Tratamiento térmico.

### CONTROL DE LA MICROBIOTA Y FUNCIONALIDAD DEL TGI Y DEL SISTEMA INMUNE

- Capacidad tampón de la dieta y minerales.
- Ácidos orgánicos y AGCM.

- El papel de la PB y los AA.
- El papel de la fibra.

✓ ↓ diarreas, morbilidad y mortalidad.

Efecto del tamaño de partícula fina sobre la digestibilidad de los nutrientes.

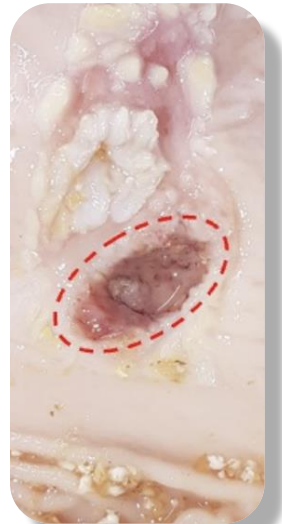


Reference	Feed conversion ratio (gain/feed)	Digestibility of dry matter	Protein digestibility	Starch digestibility	Energy digestibility
Gieseemann et al. (1990)	+	+	+		+
Wondra et al. (1995a)	+	+	+		+
Blasel et al. (2006)				+	
Callan et al. (2007)	+				
Lahaye et al. (2008)		+	+		+
Al-Rabadi et al. (2009)				+	
Amaral et al. (2014)				+	
Rojas Martinez (2015)				+	+
Rojas and Stein (2015)				+	
Al-Rabadi et al. (2016)	+			+	

Vukmirovic et al. (2017) *Anim. Feed Sci. Technol.*

### ➤ **Recomendaciones:**

- Usar un juego completo de tamices para comprobar con precisión el diámetro medio.
- No moler muy grueso ni muy fino (úlceras gástricas).
- **Ideal en lechones 600-700  $\mu\text{m}$ .**





### ➤ Ventajas de gránulo vs harina:

- Ocupa menos volumen.
- Menor selección en la alimentación.
- Menor carga microbiana.
- Genera menos polvo.
- Menor desperdicio.
- ↑ digestibilidad.

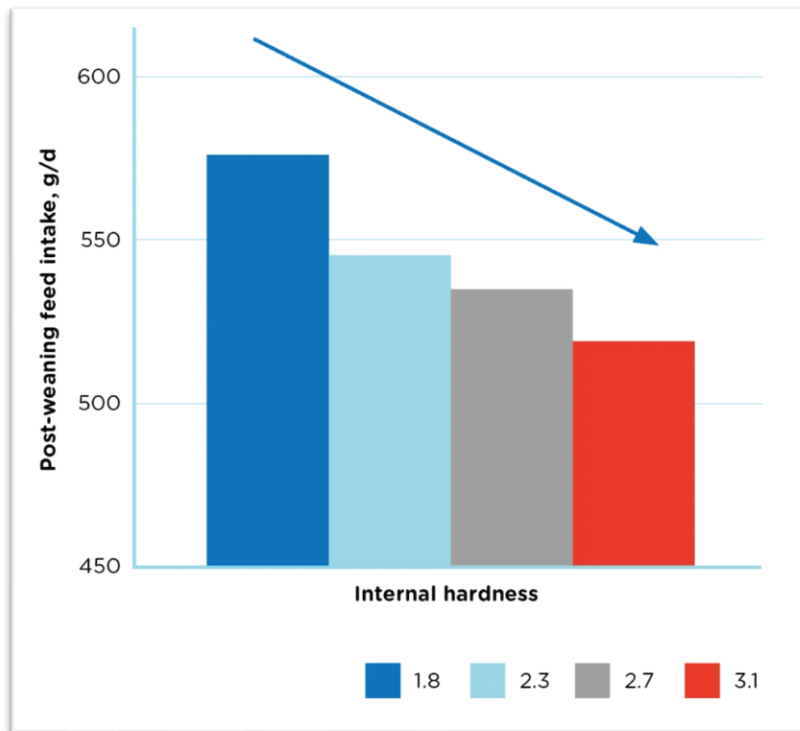
### ➤ Inconvenientes del gránulo:

- ↑ coste de fabricación.
- Puede generar problemas digestivos.
- Puede favorecer la proliferación de enterobacterias.
- Puede interferir en la estabilidad de los microingredientes.

	Período (nº días post-destete)	Mejora en GMD (%)	Mejora en CMD (%)	Mejora en IC (%)
Steidinger, 2000	0-28	+ 3,5	+ 3,1	- 0,7
Lundbland, 2011	0-36	+ 0,9	- 5,4	- 6,4
L'Anson, 2012	0-27	+ 14,9	+ 2,1	- 12,8
Hancock, 1997	0-29	+ 3,6	- 4,1	- 7,9
Xing, 2004	0-35	+ 2,8	- 4,7	- 7,4
Yang, 2001	0-28	+ 13,3	- 2,6	- 17,1
Medel, 2003a	0-20	+ 10,5	- 9,4	- 20,3
Medel, 2003b	0-20	+ 0,3	- 22,6	- 23,1
Latait, 2003	0-42	+ 8,2	- 5,2	- 14,5
Chae, 1997		+ 1,3	- 14,6	- 15,2
<b>Media</b>		<b>+ 5,9</b>	<b>-6,3</b>	<b>- 12,5</b>



### ➤ Aspectos de calidad:



Schothost Feed Research (2020)

Tamaño (diámetro)



Dureza



Durabilidad



### Recomendaciones:

- Tamaño del gránulo: 1,8-2,5 mm.
- Dureza: 2,3 – 3,2 kg/cm<sup>2</sup>.
- Durabilidad: 95-98%.

## Tratamiento térmico de los cereales (Rodríguez et al., 2020)



- ↑ la gelatinización del almidón y la solubilidad de los PNAs
- ↑ digestibilidad de las proteínas
- Mejora la textura y la palatabilidad

	0-14 d		
	GMD, g/d	CMD, g/d	IC, g/g
<b>Cebada</b>			
Cruda	272	348	1,30
Extrusionada	314	338	1,10
Micronizada	305	354	1,17
<b>Maíz</b>			
Crudo	285	332	1,16
Extrusionado	289	349	1,20
Micronizado	256	304	1,19

Efecto principal	Digestibilidad, %	
	GE	PB
<b>Cereal</b>		
<b>Cebada</b>	<b>73,6</b>	<b>70,0</b>
<b>Maíz</b>	<b>78,4</b>	<b>76,1</b>
<b>Procesado</b>		
<b>Crudo</b>	<b>78,6</b>	<b>73,2</b>
<b>Cocido</b>	<b>80,3</b>	<b>75,8</b>

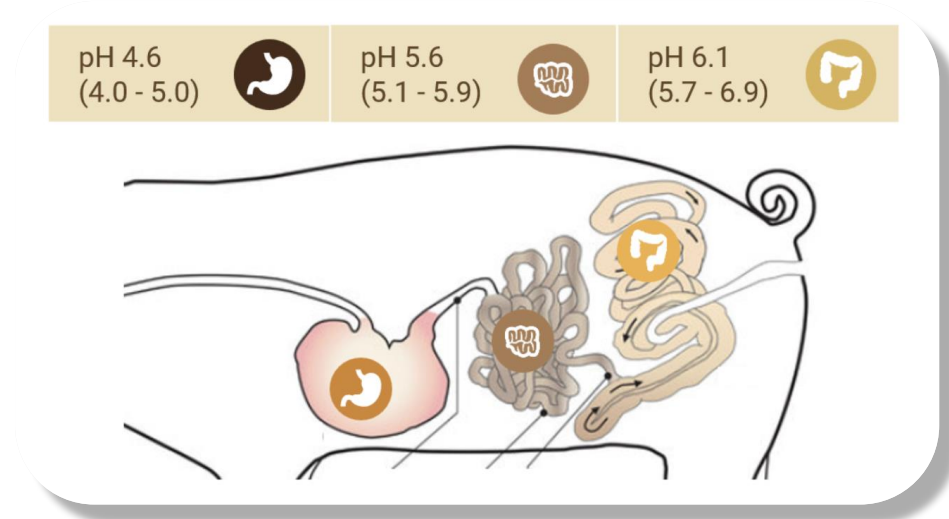
Medel et al. (2004) *Jornadas FEDNA*

## ➤ El efecto depende del:

- producto (tipo de ácido, dosis, tiempo de suministro y dieta)
- animal (salud, condición de cría y edad)

## ➤ Modo de acción:

1. Reducción del pH
2. Cambio en la microbiota
3. Efectos metabólicos



➤ **El efecto depende de:**

- producto (tipo de ácido, dosis, tiempo de suministro y dieta)
- animal (salud, condición de cría y edad)

➤ **Modo de acción:**

1. Reducción del pH
2. Cambio en la microbiota
3. Efectos metabólicos

		Control	Ácido fórmico	Ácido fórmico + Ácido fumárico	Ácido fórmico + Ácido láctico (1:1)	Ácido fórmico + Ácido láctico (2:1)
<b>Intestino delgado</b> 	Nivel de ácido en la dieta (%)	0,00	0,96	1,06	1,38	1,24
	<i>Lactobacillus</i> *	7,85	7,20	6,53	7,06	6,50
	<i>Coliformes</i> *	6,42	5,92	5,34	4,33	4,44

Franco et al. (2005)

## ➤ El efecto depende de:

- producto (tipo de ácido, dosis, tiempo de suministro y dieta)
- animal (salud, condición de cría y edad)

## ➤ Modo de acción:

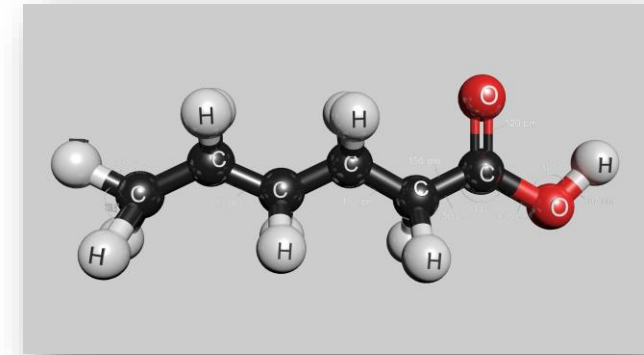
1. Reducción del pH
2. Cambio en la microbiota
3. Efectos metabólicos

Acidificante	pKa	Solubilidad en agua	Peso molecular (g/mol)	Energía bruta (kJ/g)	Presentación
Ácido fórmico	3,75	++	46	5,8	Líquida
Ácido acético	4,75	++	60,1	14,8	Líquida
Ácido propiónico	4,88	++	74,1	20,8	Líquida
Ácido láctico	3,88	+	90,1	15,1	Líquida
Ácido fumárico	3,03/4,38	-	116,1	11,5	Sólida
Ácido cítrico	3,14/4,76/6,39	+	210,1	10,3	Sólida
Ácido sórbico	4,76	-	112,1	26,5	Sólida
Formiato cálcico	-	-	130,1	3,9	Sólida
Formiato sódico	-	++	68	3,9	Sólida
Propionato cálcico	-	+	186,2	16,6	Sólida



## Ácidos grasos de cadena media (C6:0, C8:0 y C10:0)

Supplement	Dose %	Experimental days	Improvement of BWG (%)	Authors
MCFA-C8	0.3	1-84	18.7	Hanczakowska et al., 2011
MCFA-C10	0.3	1-84	13.0	Hanczakowska et al., 2011
MCFA-C8+C10	0.3	1-84	15.8	Hanczakowska et al., 2011
MCFA-C6+C8+C10+C12	0.2	1-42	2.8	Mohana Devi and Kim, 2014
MCFA-C6 + C10	0.3	28-58	1.8	Zentek et al., 2014



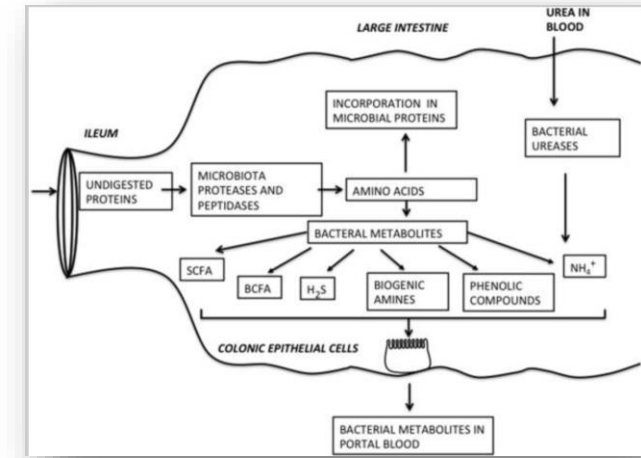
	Experimental group (G)		
	C	C8	C10
<b>Jejunum</b>			
<i>E. coli</i>	3.12 b	2.05 a	2.77 ab
<i>Clostridium perfringens</i>	3.31	2.84	3.13
<b>Caecum</b>			
<i>E. coli</i>	2.87 b	2.18 a	2.35 ab
<i>Clostridium perfringens</i>	3.41 b	2.44 a	2.85 ab

Ileum morphology	control	caproico	caprílico	cáprico
Villus height (µm)	233 A	267 AB	306 B	268 AB
Villus width (µm)	116	114	120	116
Crypt depth (µm)	280 a	304 ab	338 b	280 a
Villus height/crypt depth	0.835	0.959	0.908	0.971

Hanczakowska (2017)

## Nivel de proteína

- Tradicionalmente, las recomendaciones de energía y proteína (PB) para lechones tras el destete han sido altas.
- Pero el exceso de PB acarrea problemas.






Efecto de **bajar la PB** (24,3 vs 17,3%) durante los 5, 7, 10 ó 14 d postdestete (Heo et al., 2008)





	↑ PB	↓ PB 5 d	↓ PB 7 d	↓ PB 10 d	↓ PB 14 d	P-valor
Índice de diarreas	9,35a	0b	1,87b	1,87b	2,8b	0,012
Nº ttos antibióticos	1,17a	0,08b	0,17b	0,42b	0,17b	0,009
GMD, g/d	148	159	139	113	143	0,37
CMD, g/d	229	221	206	175	209	0,30
EA	0,66	0,71	0,68	0,67	0,69	0,84

\*Suplementando con AA sintéticos (Lys, Met, Thr y Trp).

## Recomendaciones nutricionales de FEDNA

Periodo, kg		Peso vivo (kg)			
		5-7 <sup>1</sup>	7-12 <sup>1</sup>	12-22	
	Proteína bruta, mín.- máx. <sup>3</sup>	%	19,4 - 21,8	18,9 - 20,8	17,6 - 19,0
	Lactosa, mín. <sup>4</sup>	%	14,0	8,0	0 - 2
	Lys digest. std. <sup>5</sup>	%	1,39	1,28	1,20

FEDNA (2013)

		Peso vivo (kg)		
		5 - 7 <sup>1</sup>	7 - 12	12 - 22
	Fuentes de proteína animal	≥ 6	3,5	0 - 2
	Lactosa, mín.	8,0	5,5	0 - 2
	Proteína bruta, mín. - máx.	18,0 - 18,9	16,4 - 17,0	16,5 - 16,9
	Lys digestible std. <sup>2</sup>	1,30	1,10	1,06

FEDNA (2024)

➤ Fuentes de proteína altamente digestibles.

% PB	Ingredientes
60-80	Harina de pescado, plasma, hidrolizados de mucosa intestinal, proteína de patata
40-60	Harinas animales, harina de soja
20-40	Guisantes, altramuz, habas, harina de girasol, harina de colza

➤ Fuentes de lactosa.

% lactosa	Ingredientes
60-70	Lactosuero dulce, lactosuero ácido
50	Leche descremada

## El rol de los AA



- ❑ Evitar deficiencias (incorporar sintéticos).
- ❑ La Lys suele ser el primer AA limitante (pero Ile o Leu suelen ser los limitantes en dietas bajas en PB).
- ❑ Se ha visto un efecto positivo de la Glu en desafío contra *E. coli* (el salvado de trigo es rico en Glu)

**Tabla 2.- Comparación perfil de proteína ideal para lechones (5-20 kg) en FEDNA 2013 y 2024**  
(% en relación con las necesidades en Lys digestible ileal estandarizada)

	2013	2024
Lisina	100	100
Metionina	30	30
Met+Cis	59	57
Treonina	65	64
Triptófano	20	20
Isoleucina	54	54
Leucina <sup>1</sup>	100	99
Valina	69	67
Histidina	32	32
Fenilalanina	56	55
Fenil.+Tirosina <sup>2</sup>	97	95
Arginina	42	42

<sup>1</sup>En el caso de exceder la ratio por encima de 150 con relación a la lisina por la utilización de ingredientes ricos en Leucina, como la hemoglobina, hay que incrementar el valor de la Valina al 70%.

<sup>2</sup>Basado en estudios con lechones. Un mínimo de Phe/Lys de 54% y un máximo de Tyr/Lys de 40% es deseable para alcanzar el máximo crecimiento (Gloaguen y col., 2014).



### Recomendaciones energéticas de FEDNA

Periodo, kg		Peso vivo (kg)		
		5-7 <sup>1</sup>	7-12 <sup>1</sup>	12-22
EN Porcino	kcal/kg	>2.520	2.470	2.450
Proteína bruta , mín. <sup>3</sup>	%	19,5	19	18,5
	máx. <sup>3</sup>	22,0 <sup>3</sup>	21 <sup>3</sup>	20 <sup>3</sup>

FEDNA (2006)

Periodo, kg		Peso vivo (kg)		
		5-7 <sup>1</sup>	7-12 <sup>1</sup>	12-22
EN Porcino	kcal/kg	>2.480	>2.470	2.460
Proteína bruta , mín.- máx. <sup>5</sup>	%	19,4 - 21,8	18,9 - 20,8	17,6 - 19,0

FEDNA (2013)

	Peso vivo (kg)		
	5 - 7 <sup>1</sup>	7 - 12	12 - 22
EN porcino, kcal/kg	2.470	≤ 2.450	≤ 2.430
Fibra Neutro Detergente, mín. - máx.	8,0 - 10,5	11,0 - 13,0	11,0 - 13,5
Proteína bruta, mín. - máx.	18,0 - 18,9	16,4 - 17,0	16,5 - 16,9

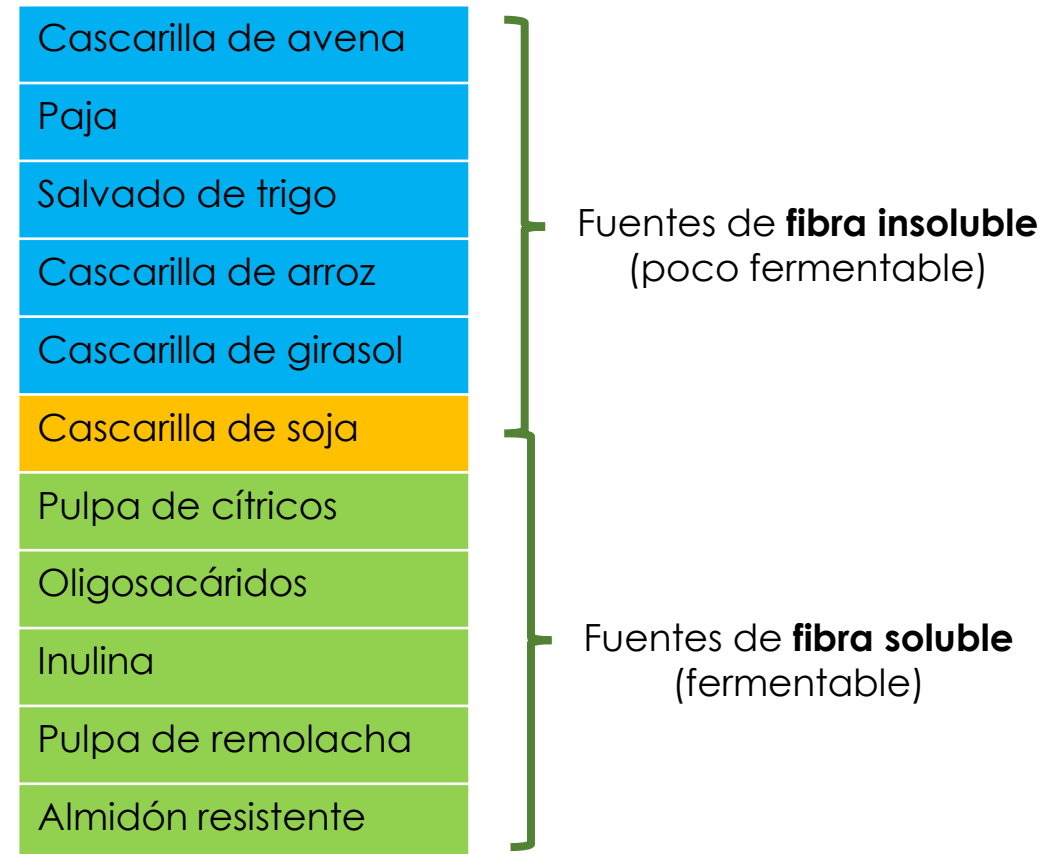
FEDNA (2024)

Tradicionalmente la fibra no era importante en primeras edades por sus FAN

- ↓ CMD, digestibilidad y la GMD
- ↑ colonización del TGI por patógenos.
- ↑ diarreas post-destete

Más recientemente se ha demostrado que no siempre es así, ya que depende de:

- El tipo de fibra
- El nivel de fibra.



*Ann. Anim. Sci., Vol. 17, No. 3 (2017) 627–643*      DOI: 10.1515/aoas-2016-0077



### FIBER SUBSTRATES IN THE NUTRITION OF WEANED PIGLETS – A REVIEW

Marianna Flis, Wiesław Sobotka\*, Zofia Antoszkiewicz

Department of Animal Nutrition and Feed Science, University of Warmia and Mazury in Olsztyn,  
Oczapowskiego 5, 10-719 Olsztyn, Poland

\*Corresponding author: wieslaw.sobotka@uwm.edu.pl

Diferentes tipos (soluble, insoluble o mixto)  
y niveles (0,5-29,7%) de ingredientes fibrosos.

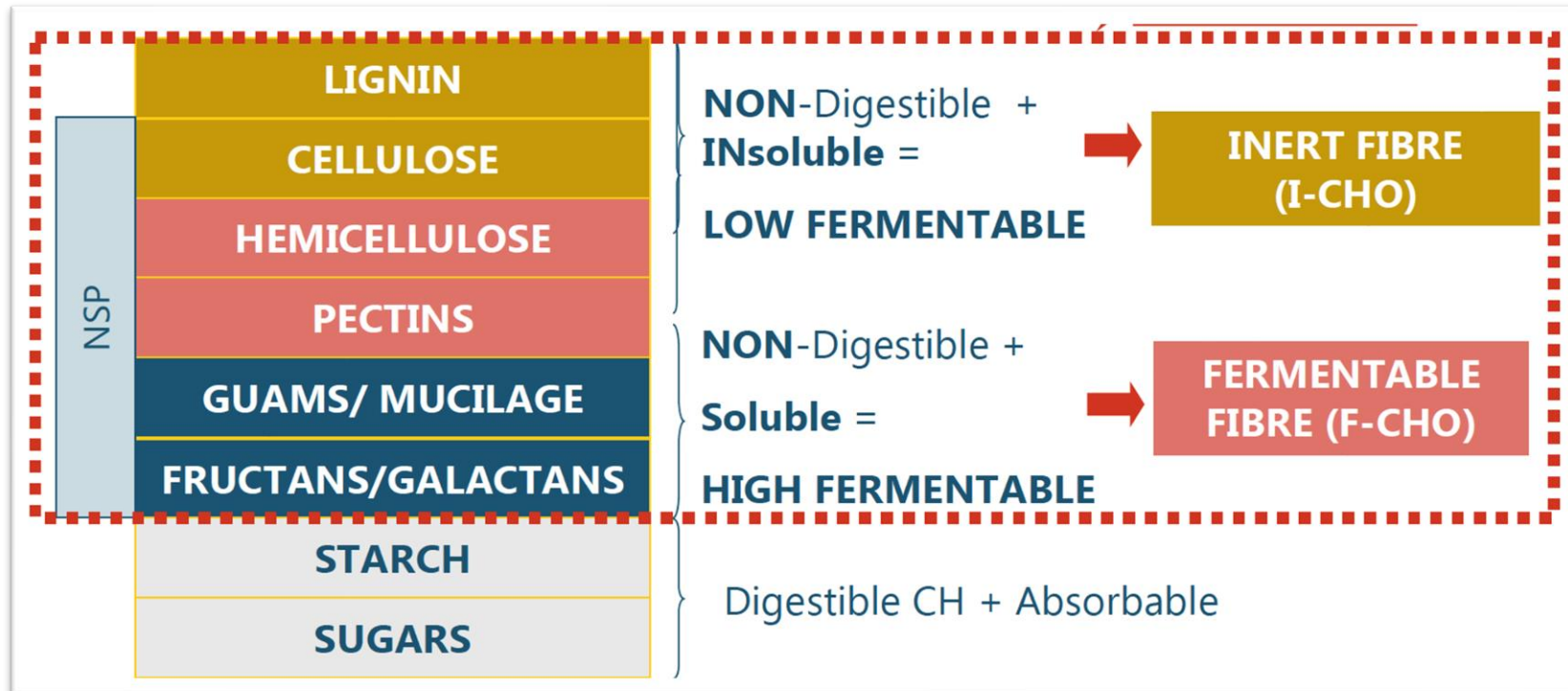
#### ❖ La **fibra soluble** y **niveles altos de fibra**:

- ↓ CMD y GMD.
- ↑ viscosidad intestinal

#### ❖ Inclusión moderada (1,5-8%) de **fibra insoluble**:

- ↑ CMD y con frecuencia también ↑ GMD
- mejor consistencia fecal,
- ↓ incidencia de diarreas e intervenciones con antibióticos
- mejora la actividad enzimática y la morfología del int. delgado
- hay trabajos en los que mejora la función de la barrera intestinal.

## Concepto de fibra dietética



Fibra dietética

## Fase postdestete

- ❑ La suplementación láctea puede ser eficaz cuando la disponibilidad de leche sea limitada y puede evitar el uso de nodrizas.
- ❑ Una fórmula de creep feeding lo más similar posible a la fórmula de postdestete evitará parte de las consecuencias estresantes del destete.
- ❑ Una dieta de post-destete moderadamente baja en proteína y energía y con una selección adecuada de ingredientes fibrosos puede ser efectiva para controlar los problemas digestivos.
- ❑ La calidad de la fabricación del pienso es fundamental siempre.

**pero.....mejorar la viabilidad de los lechones requiere un abordaje integral.**





**Universidad**  
Zaragoza