



Efecto del Plasma Atomizado en Comparación Con Otras Substancias Bio-activas Durante el Periodo Post-Destete y en Otros Periodos del Proceso Productivo

Equipo de I+D de APC

L.Russell, J. Campbell, J. Crenshaw, S.K. Hayes, C. Rodríguez,

J. Ródenas, A. Pérez-Bosque, N. Saborido & J.Polo

Granollers, BCN. Spain

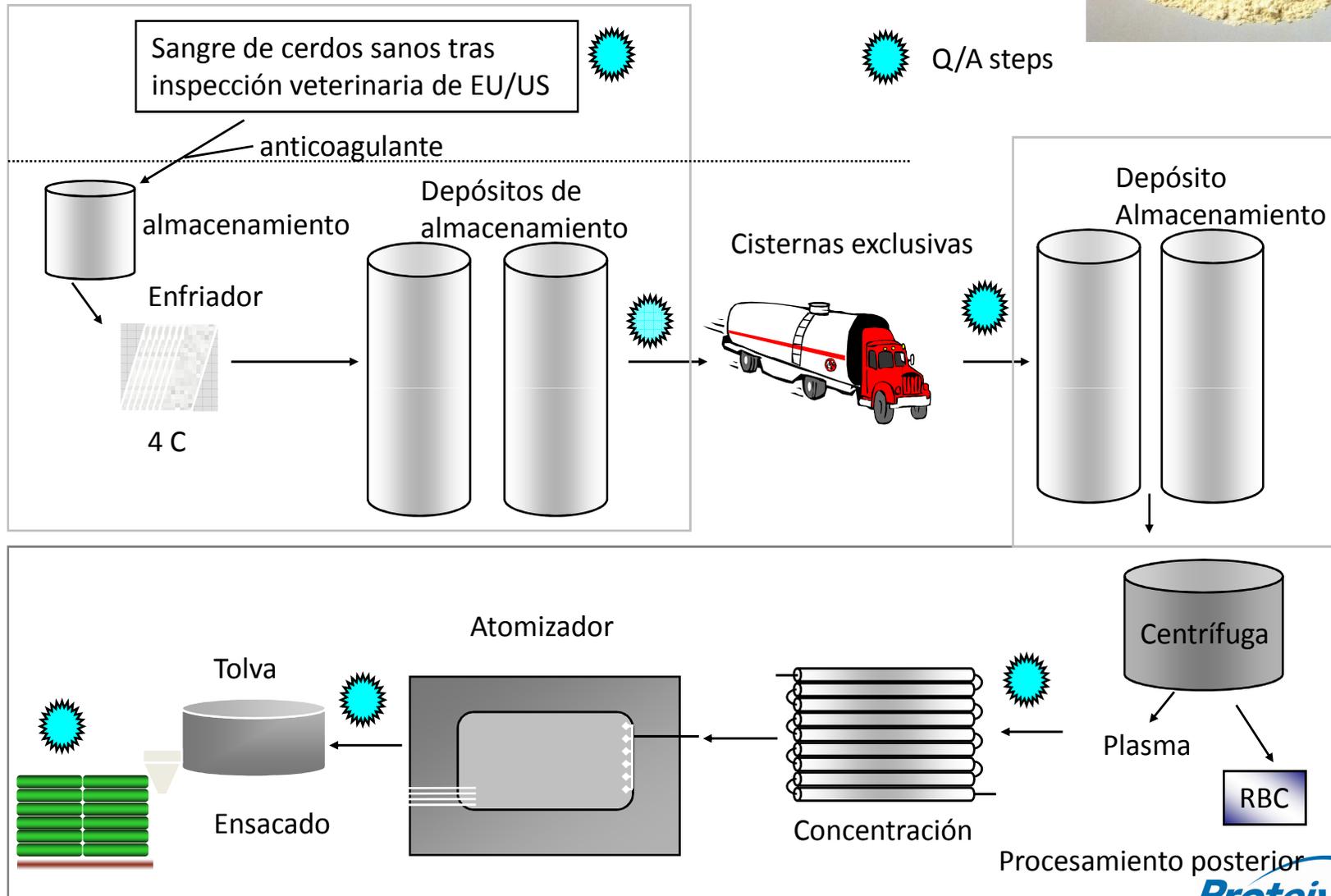
Ankeny, Iowa USA

ÍNDICE

1. Introducción al plasma atomizado
2. Modo de Acción: Cómo actúa.
3. Resultados en lechones destetados: Meta análisis.
4. Resultados recientes utilizando plasma en dietas de lechones destetados.
 - Plasma vs diferentes sustancias naturales
 - Plasma vs nucleótidos
5. Otras aplicaciones en porcino
 - En cerdas durante lactación-gestación
 - Combatir enfermedades

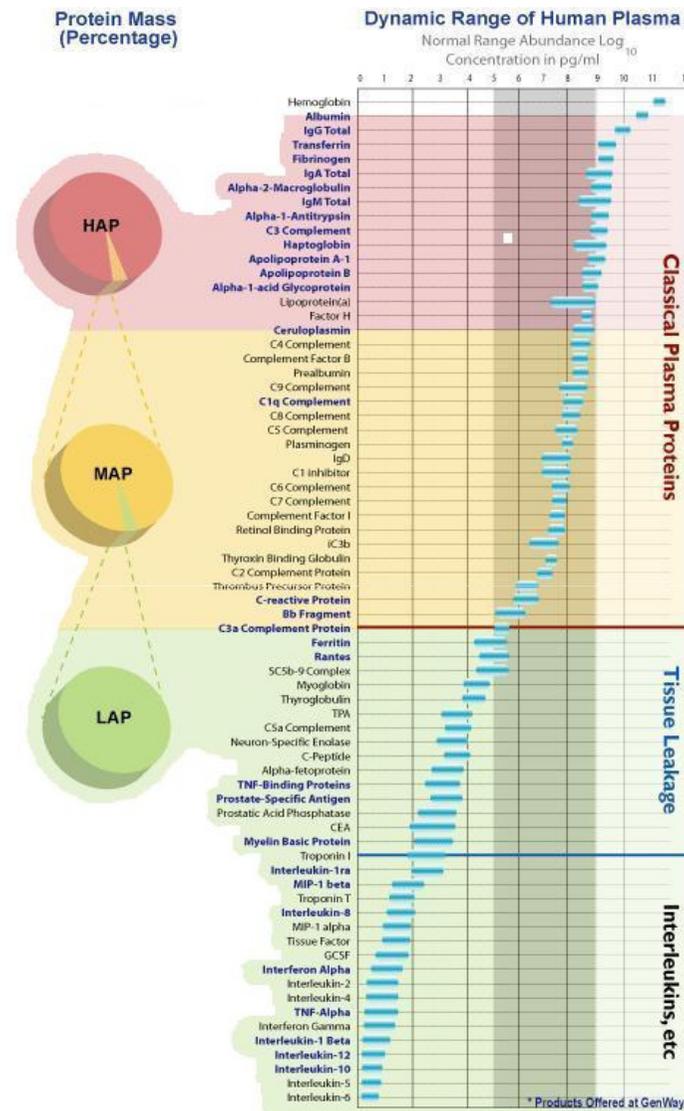


Proceso de Producción de Plasma Animal Atomizado (SDAP)



Proteínas vs. Proteínas Funcionales

- Tradicionalmente vemos las proteínas como simples fuentes de amino ácidos para el animal.
- Cada vez más se reconoce que algunas proteínas retienen actividad biológica en el animal – esas proteínas son las denominadas **proteínas funcionales**
- Las proteínas funcionales pueden tener efecto sobre la fisiología intestinal y afectar a la salud animal.



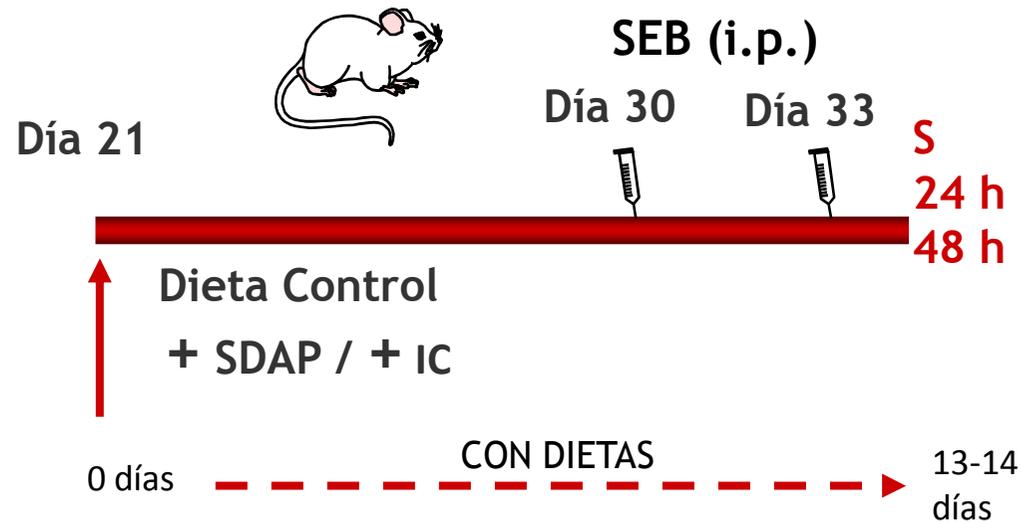
Proteínas Plasmáticas: Efectos específicos sobre la Inflamación de la Mucosa y Propiedades de Barrera Intestinal

Moretó y col., 2008
Universidad de Barcelona

Modelo inflamación intestinal

Diseño Experimental

Diseño



Efectos Generales / sistémicos:

- ✓ consumo pienso y curva crecimiento
- ✓ análisis de variables hematológicas
- ✓ concentración de IgA e IgG sérica
- ✓ población linfocitaria en el bazo

Efectos Intestinales:

Inespecíficos

- ✓ infiltración neutrófilos
- ✓ permeabilidad vascular
- ✓ contenido acuoso de heces

Funciones específicas

- ✓ sistema organizado inmuno intestinal
- ✓ propiedades de barrera
- ✓ absorción nutrientes

Modulación debido a las Proteínas del Plasma

Citoquinas	Respuesta Relativa		
	SEB	SEB+SDP	SEB+IC
Pro-Inflamatorias			
IL-6	↑	↓	↓
IFN-γ	↑	↓	↓
Anti-Inflamatorias			
IL-10	0	↑	0
Función Barrera Intestinal			
Proteínas estructurales			
β-catenina	↓	↑	↑
Permeabilidad			
Flujo de HRP	↑	↓	↓

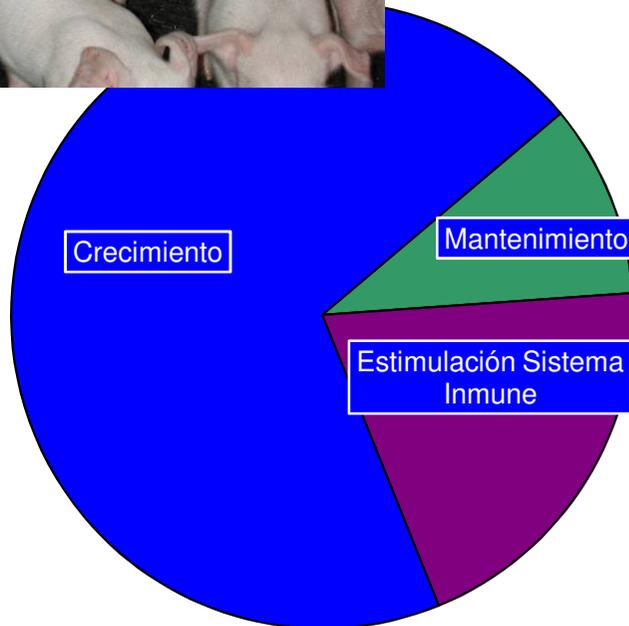
Perez-Bosque y col. 2006; 2009 J. Nutr.

Acciones del Plasma Atomizado

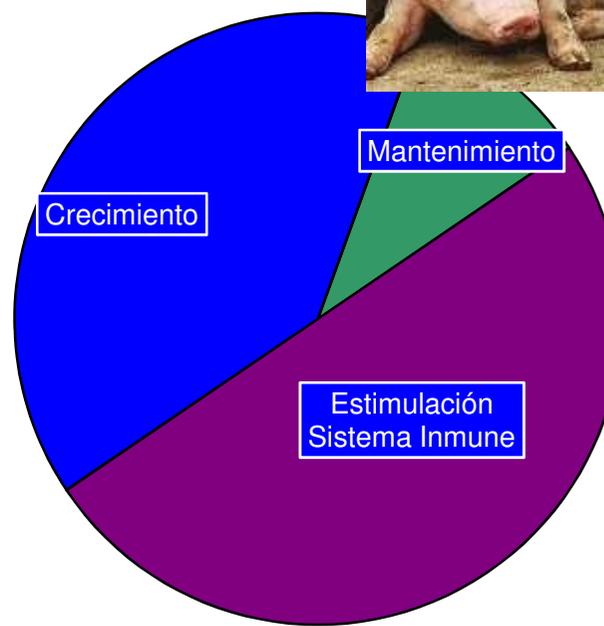
- Interacción antígeno-anticuerpo en la luz intestinal
- Actividad antibacteriana y antivírica
- Mejora en la cicatrización/reparación de tejido dañado
- **Mejora la respuesta inmune inflamatoria**
 - Reduce la sobre estimulación de la respuesta inflamatoria
 - Aumenta la respuesta anti-inflamatoria
 - Mejora la absorción de glucosa
 - Mantiene las proteínas de unión celular a nivel de células de la mucosa
 - **Mantiene la función/integridad de barrera intestinal**
- Permite que la energía y nutrientes de la dieta ser utilizados para funciones productivas en lugar de para mantener el sistema inmune activado
- Mejora la eficiencia de la respuesta inmune en caos de desafíos patogénicos.

Conservando el Sistema Inmune

Con Proteínas Funcionales



Sin Proteínas Funcionales



Hay más nutrientes y energía disponible para crecimiento, así como para defenderse de otros desafíos oportunistas (enfermedades respiratorias).

La Fase del Destete

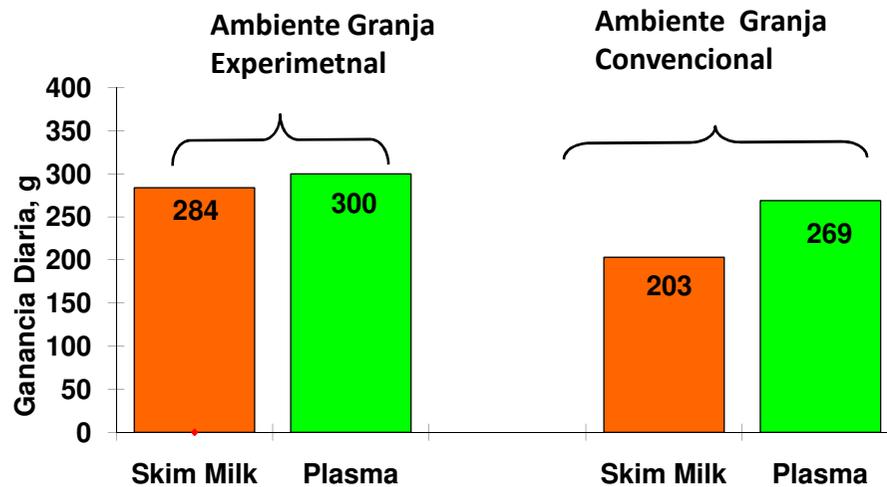
- El Periodo del destete se caracteriza por:
 - Mezcla de lechones de diferente camadas
 - Transición a pienso seco
 - Reducido consumo pienso
 - Pérdida peso corporal
 - Severa diarrea
 - Mortalidad



Mejores Rendimientos Bajo Condiciones de Stress Ambiental

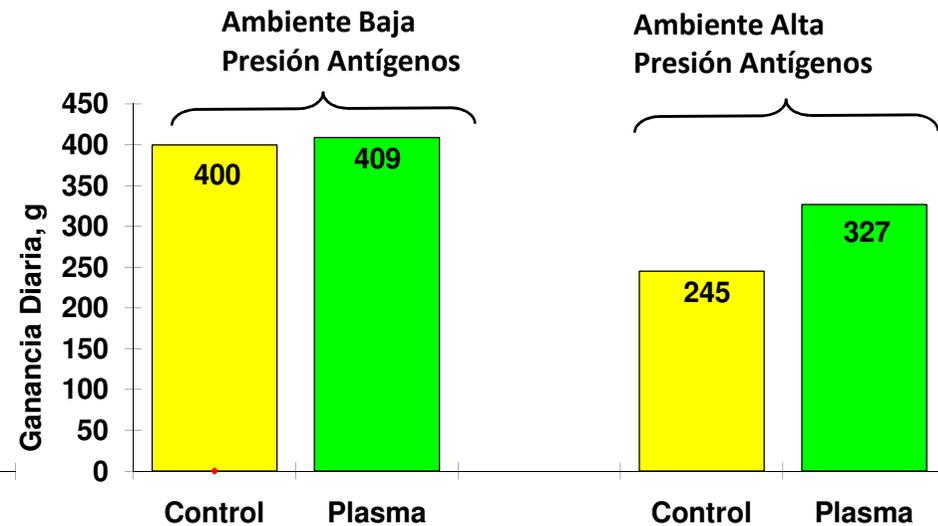
Efecto Respecto a Otras Fuentes de Proteínas y Ambientales en los Rendimiento Productivos de Lechones Recién Destetados

Coffey y Cromwell., 1995



Fuente Proteínas en la Dieta
Fuente Proteica x Ambiente (P < 0.10).

Stahly y col., 1994



Fuente Proteína en la Dieta

Porcentaje de Mejora en Ganancia, Consumo y Eficiencia en Lechones alimentados con Plasma

Fuente	n	GMD	CMD	IC (G/C)
Coffey y Cromwell, 2001	79	+25.0	+21.0	+4.0
Van Dijk, 2001 (Proteínas lácteas)	38	+23.9	+24.5	+0.1
(Proteína Soja)	14	+38.1	+28.8	+7.9

Coffey y Cromwell, 2001. Pig News and Information.

van Dijk, 2001. Livestock Production Science.

Utilización de SDAP en Lechones Recién Destetados

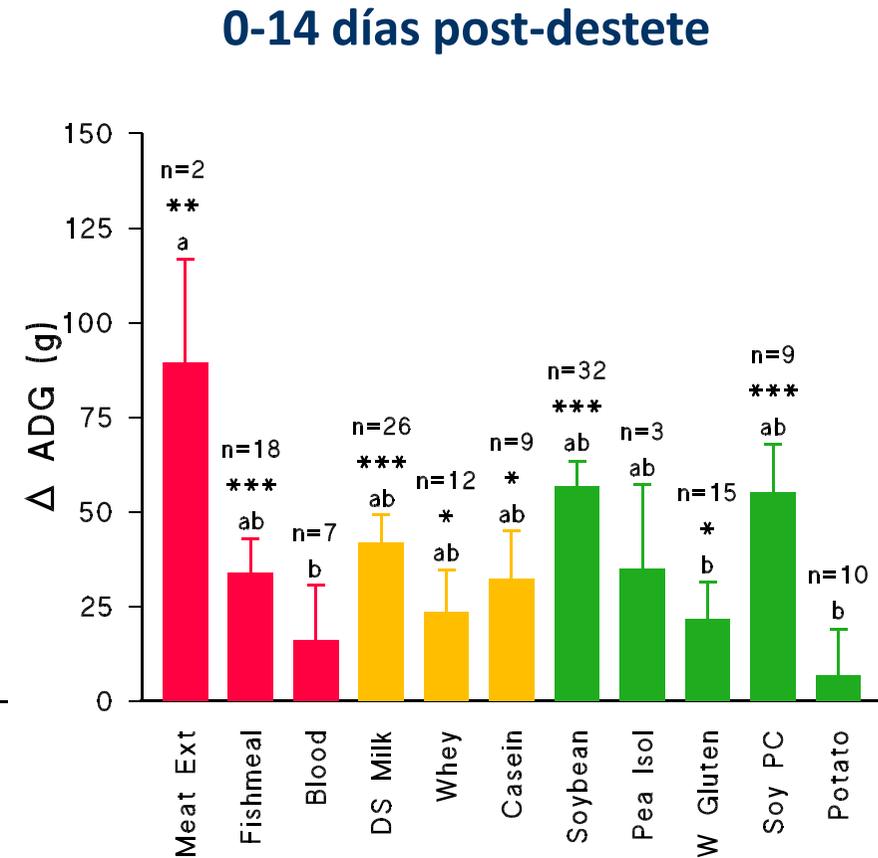
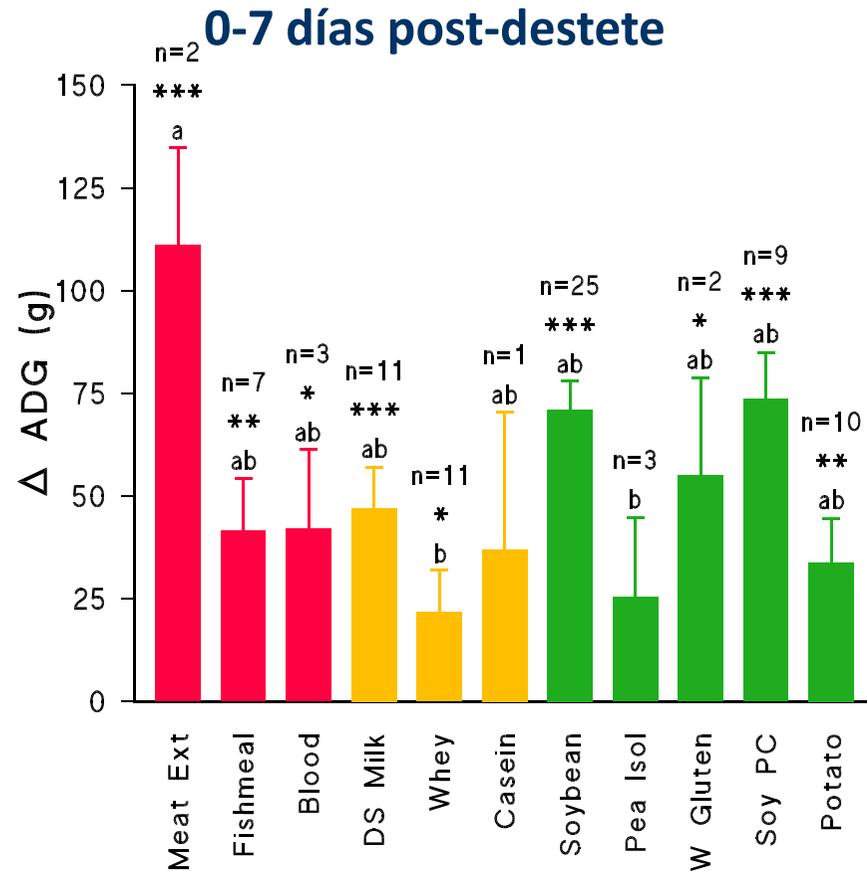
Meta-Análisis

- 43 publicaciones (75 pruebas y 12,000 lechones)
- Respuesta relativa al Control(s) sin SDAP
 - Se han considerado los valores promedios de los tratamientos
 - GMD, CMD, IC (0-7 y 0-14 días PD)
- Análisis independiente de diferentes factores
 - Fuente del plasma
 - Fuente proteica reemplazada
 - Dosis de inclusión
 - Edad y peso de los lechones al destete
 - Desafíos infecciosos y medicación del pienso

Torrallardona, 2010. Asian-Aust.
J. Anim. Sci. 23 (1) 131-148

Web: www.eapa.biz

Mejora en la GMD en respuesta al uso del SDAP dependiendo de la FUENTE PROTEICA reemplazada



Torrallardona, 2010

Efecto de diferentes sustancias naturales sobre los parámetros productivos y salud intestinal en lechones destetados.

Tesis Doctoral de Núria Álvarez
(23/03/2009)
IRTA - UAB
España 2009

Material y Métodos

- Proyecto Europeo Financiado por la UE “Feed for Pig Health”
- Evaluación “*In vivo*” de once sustancias naturales sobre la productividad en ausencia de promotores de crecimiento.
- 4 Unidades experimentales con 1 control y 3 diferentes sustancias a evaluar:
 - **Animales con dietas experimentales durante 14 días, seguido con una dieta control común durante 14 días.**
 - Número de lechoneras: 24 lechoneras → 6 lechoneras por tratamiento
- Destete:
 - A 26 días. Lechones distribuidos aleatoriamente.
- Registros obtenidos:
 - Peso de los lechones cada semana: GMD; CMD, IC y Peso Corporal se determinó para cada periodo (14 y 28 d)
 - Mortalidad

Efecto de diferentes sustancias naturales sobre los parámetros productivos de lechones destetados

Tratamiento	% Λ 0-14			% Λ 15-28			% Λ 0-28		
	GMD	CMD	IC (C/G)	GMD	CMD	IC (C/G)	GMD	CMD	IC (C/G)
Pulpa de Garrofa	-15	1	-18	-1	-6	5	-6	-4	-2
Goma de garrofín	-32	-4	-29*	5	-3	5	-4	-3	-2
Butirato Sódico	24	10	16	12*	10*	3	15*	10*	5
Ácido Benzoico	56	8	40	9	18	-10	17	15	2
Naringina	7	-2	33	-17	-4	-18	-13	-3	-10
Sanguinarina	8	13	-2	12	13	-2	11	13	-2
Cinamaldehído	31	2	43	-13	-1	-14	-5	0	-3
Carvacrol	-13	-7	-5	0	0	0	-1	0	0
Nucleótidos	-17	3	-20	-5	-8	3	-9	-5	-4
Plasma Porcino Atomizado	24	1	29*	21*	16	6	22*	12	10
Pared celular de Levaduras	22	11	11	-6	5	-11*	0	6	-6*

Evaluación del SDAP a dos diferentes niveles de inclusión y en comparación con Nucleótidos en lechones destetados

APC Inc

Universidad Americana

Estados Unidos 2009

Objetivo

- El objetivo de este estudio era doble:
 - Primero comparar niveles bajos de plasma respecto a niveles tradicionales
 - Segundo comparar Nucleótido respecto al plasma en piensos starter.

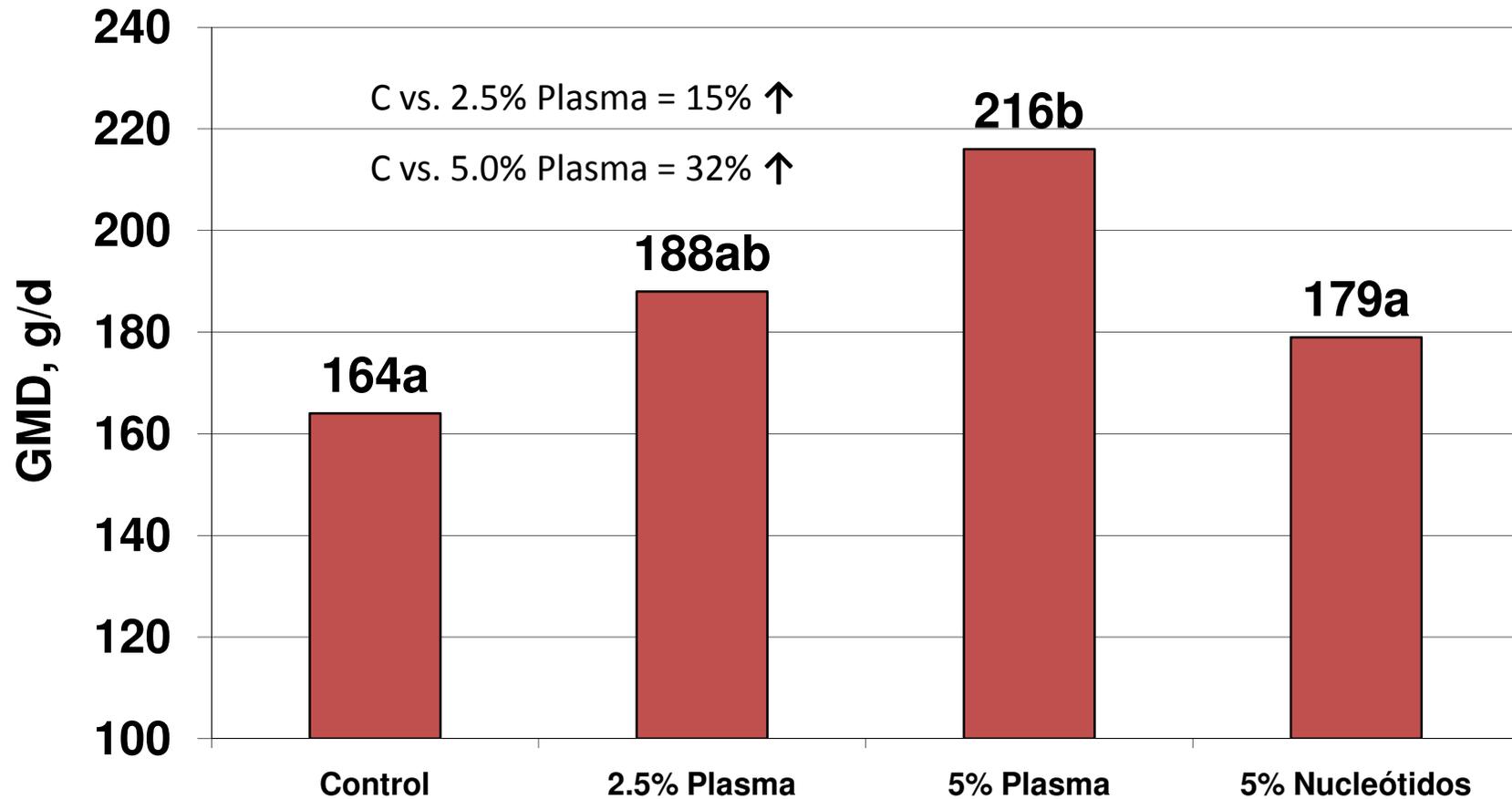
Diseño Experimental

- 128 lechones
- 4 lechones/lechonera con 8 reps/trt.
- Tratamientos:
 - 0, 2.5, 5.0% Plasma, o 5% Nucleótidos en base a igual contenido proteico
- Tratamientos D0 a 14 seguido de una dieta común hasta día 28
- Parámetros productivos para ambos periodos

Tratamientos Dietéticos

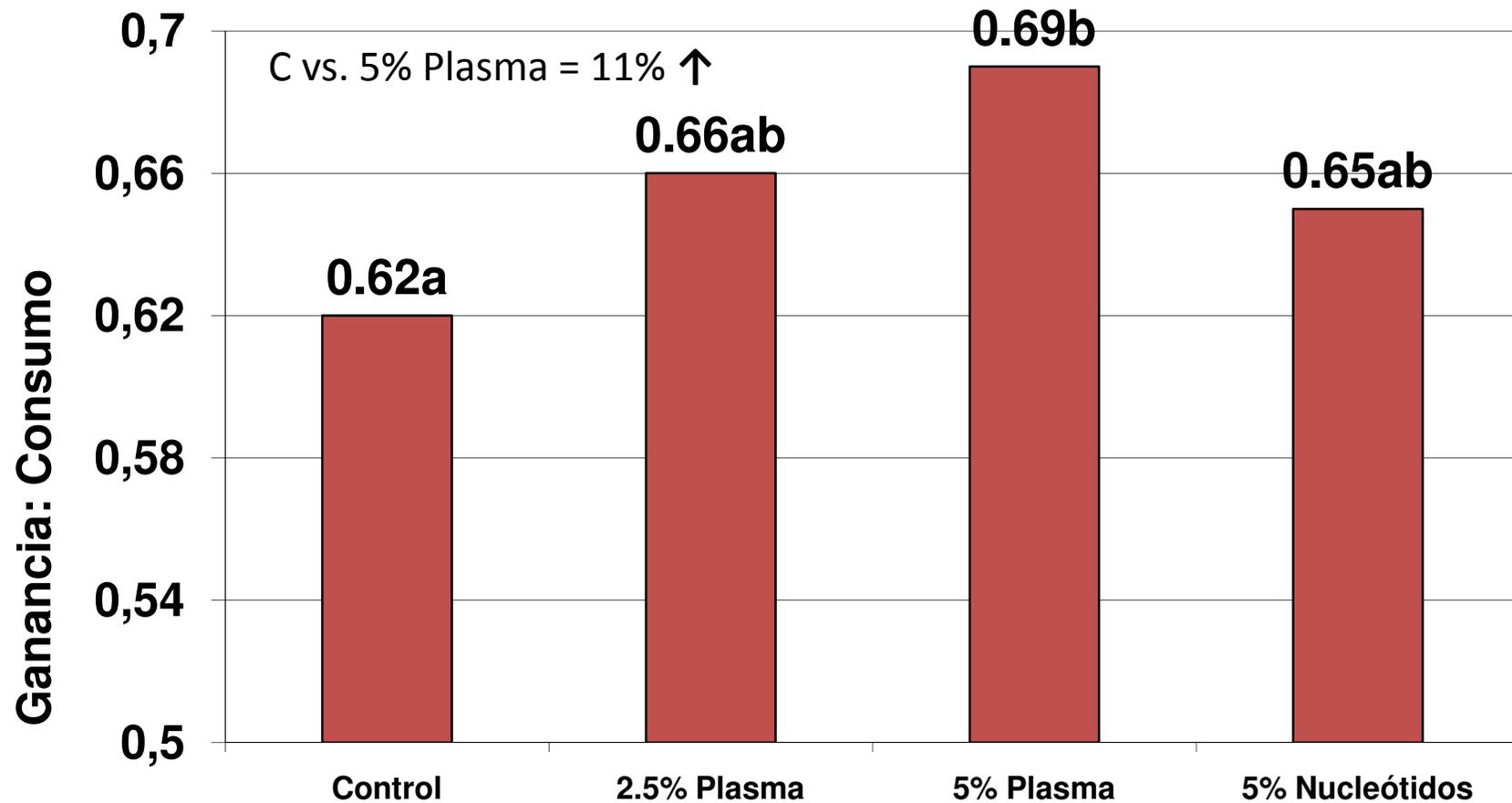
	Control	Plasma 2.5%	Plasma 5.0%	Nucleótidos 5.0%
Maíz	40.64	41.97	43.29	37.83
Harina Soja 47%	25.08	25.08	25.08	25.08
Suero en polvo	20.00	20.00	20.00	20.00
Plasma	0.00	2.50	5.00	0.00
Soycomil P	8.04	4.02	0.00	4.96
Nucleótidos	0.00	0.00	0.00	5.00
Otros	6.24	6.43	6.63	7.13
EM, kcal/lb	1550.00	1550.00	1550.00	1550.00
Proteína Bruta, %	23.00	22.40	21.90	23.30
Lisina, %	1.60	1.60	1.60	1.60
Metionina, %	0.48	0.48	0.48	0.48

Ganancia Media Diaria de Lechones alimentados desde 0 a 14d post-destete



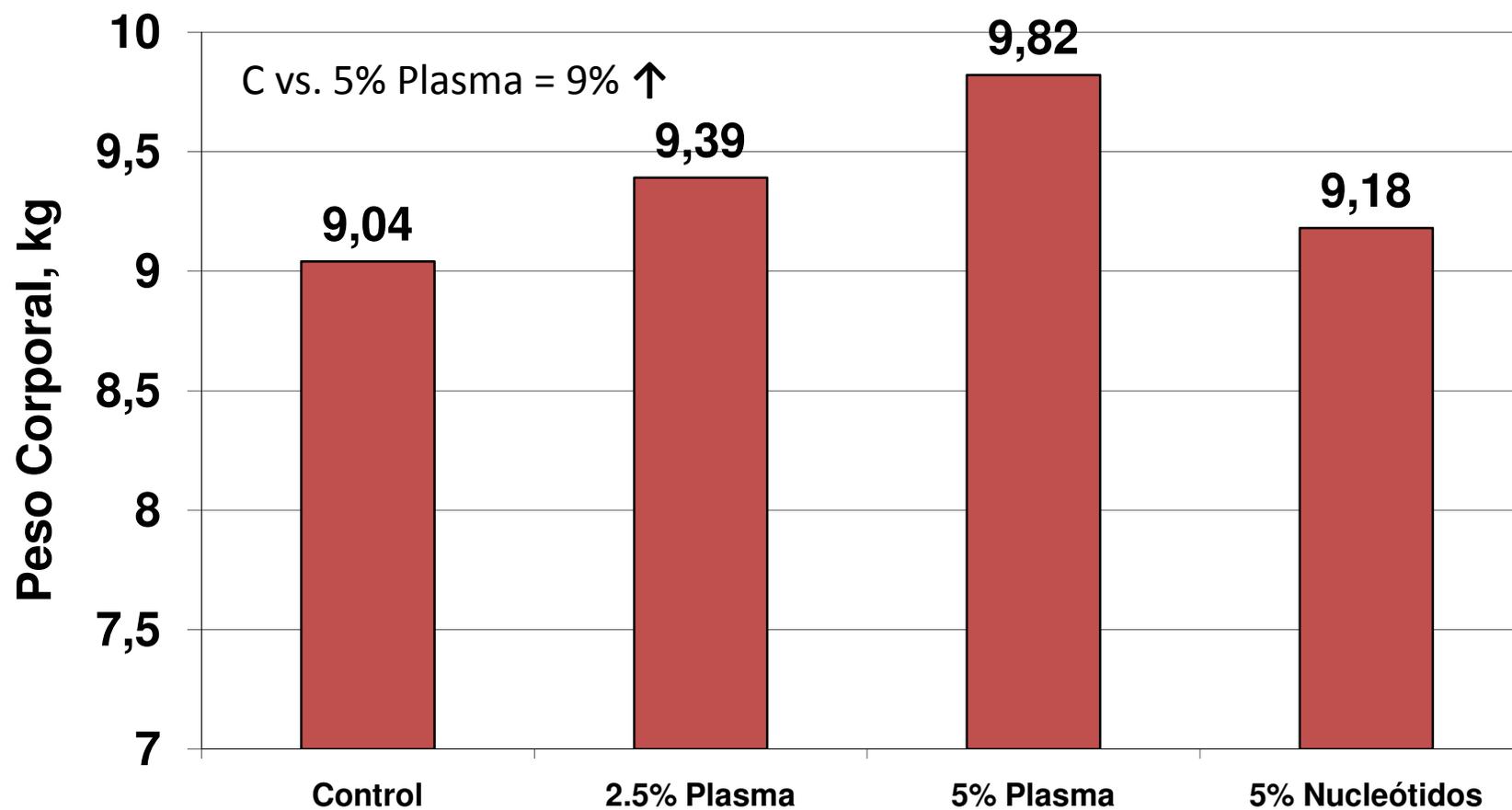
ab = P < 0.05

Eficiencia Alimenticia de Lechones alimentados desde día 0 a 14 post-destete



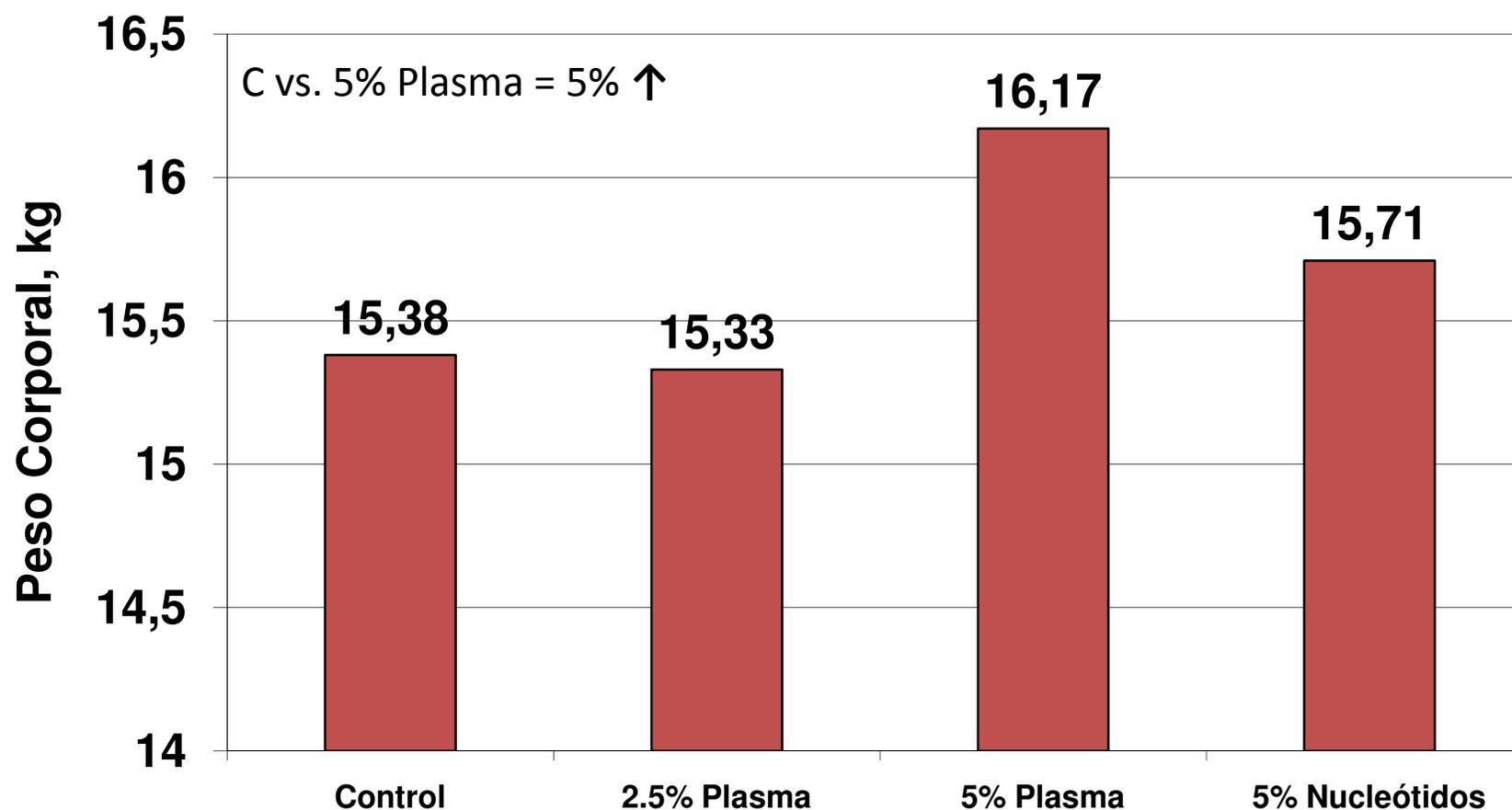
ab = P < 0.05

Peso Corporal (d 14) de lechones alimentados desde día 0 a 14 post-destete



ab = P < 0.05

Peso Corporal (d 28) de lechones alimentados desde día 0 a 28 post-destete



Conclusiones

- Bajos niveles de inclusión de plasma (2.5%) resultaron en una “pérdida” del efecto plasma.
- Los niveles tradicionales de inclusión de plasma (5%) mejoraron los parámetros productivos durante la fase de destete.
- Los nucleótidos de levadura no mejoraron los rendimientos de lechones destetados y no deberían utilizarse para reemplazar plasma.



Acta Scientiarum Veterinariae. 35(Supl.): S209-S219, 2007.

ISSN 1678-0945 (Print)
ISSN 1679-9216 (Online)

Uso do plasma sangüíneo produzido em sistema de spray dry (PLASMA) na prevenção da circovirose suína

Morés, N¹., Rangel, L.F.S²., do Amaral, A.L³., Zanella, J.C⁴., Zancanaro, M⁵., de Lima, G. J. M. M⁶., Coldebella, A⁷., de Lima, E.S⁸. & Miele, M⁹.

¹Méd. Vet., M.Sc., Embrapa Suínos e Aves, mores@cnpsa.embrapa.br

²Méd. Vet., B.S., Mestrando ESALQ, USP/APC do Brasil, luis.rangel@amerprocorp.com

³Méd. Biólogo., M.Sc., Embrapa Suínos e Aves, amaral@cnpsa.embrapa.br

⁴Méd. Vet., Ph.D. Embrapa Suínos e Aves, janice@cnpsa.embrapa.br

⁵Méd. Vet., B.S., Tortuga Cia. Zootécnica Agrária, mauricio.zancanaro@tortuga.com.br

⁶Eng. Agro., Ph.D., Embrapa Suínos e Aves, gustavo@cnpsa.embrapa.br

⁷Méd. Vet., Ph.D., Embrapa Suínos e Aves, ariel@cnpsa.embrapa.br

⁸Méd. Vet., B.S., Veterinária Autônoma, elenasvet@yahoo.com.br

⁹Economista, Ph.D., Embrapa Suínos e Aves, miele@cnpsa.embrapa.br

Allan D. Lemman Swine Conference, 2007

St. Paul, MN - USA

Uso del plasma porcino ultrafiltrado (AP 920®) en la prevención de la circovirosis

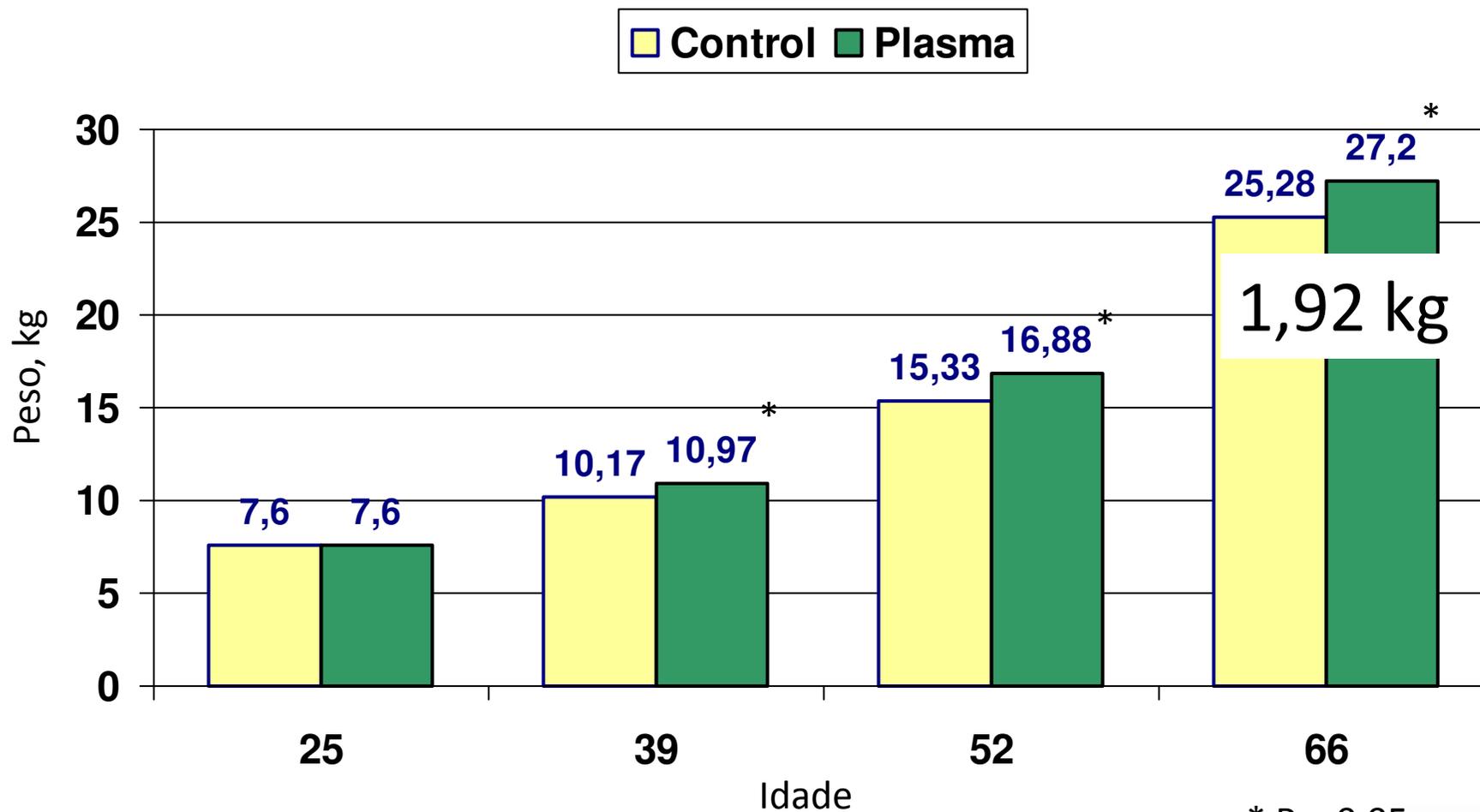
Diseño experimental

- bloques al azar con dos tratamientos
- 9 repeticiones en el post destete/ tratamiento (560 cerdos)
- 18 repeticiones en el crecimiento/ tratamiento (468 cerdos)

Tabla 4. Esquema de alimentación / Consumo del AP 920.

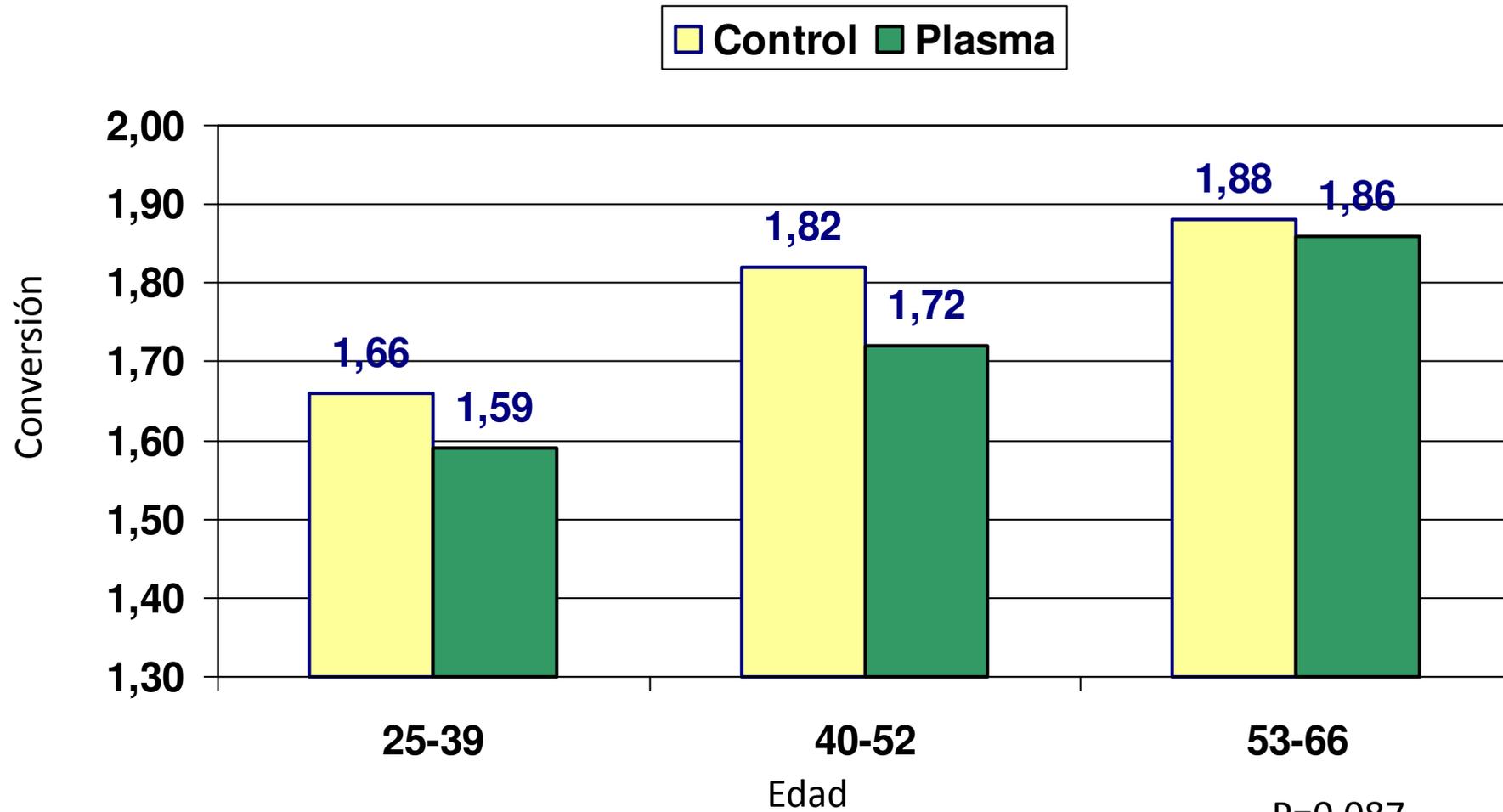
Etapa/Dieta – período		Número de días	% AP920
Pre-starter I	25-39 d	15	6,0
Pre-starter II	40-52 d	13	3,0
Inicial	53-66 d	14	1,5
Crecimiento I	67-80 d	14	1,0

Resultados Ganancia de Peso



* P < 0,05

Resultados Conversión



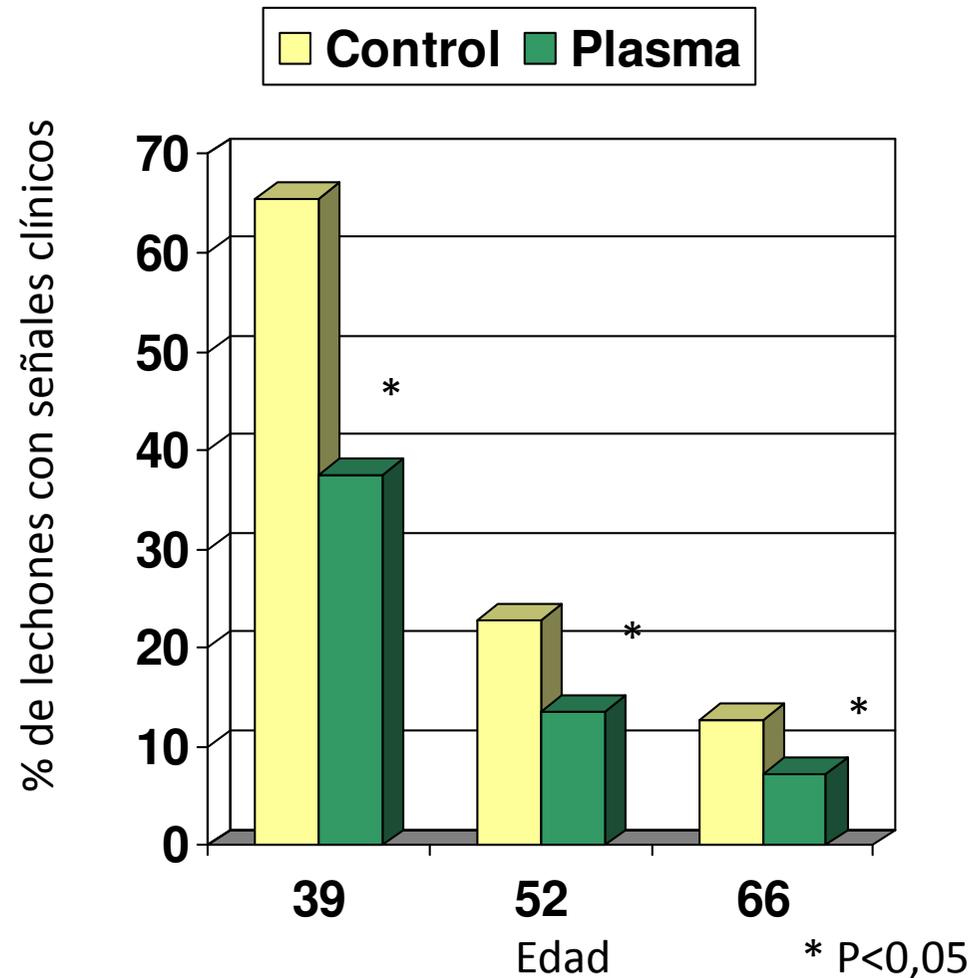
Resultados

Mortalidad

- Control = 2,14%

- Plasma = 1,43%

% de lechones con señales de circovirose



Corrales de mismo grupo (bloque)

50 d de edad

A plasma

B control



Tabla 2. Ejemplo de recomendaciones para el uso prolongado del AP 920 en granjas bajo diferentes condiciones de desafío.

Edad – Días	Consumo/ Etapa g	<u>Desafío Elevado</u>		<u>Desafío Moderado</u>		<u>Desafío Bajo</u>	
		Inclusión	Consumo SDP g	Inclusión	Consumo SDP g	Inclusión	Consumo SDP g
Hasta 28	150	7,5%	11	7,0%	10,5	6,0%	9,0
28 - 42	4500	6,0%	270	4,0%	180,0	3,0%	135,0
42 - 56	9000	3,0%	270	2,0%	180,0	1,5%	135,0
56 - 66	15000	1,0%	150	0,5%	75,0	0,25%	37,5
67 - 74	8500	0,5%	43				
Totales	37150		744		435,5		316,5

Impact of bioactive substances on the gastrointestinal tract and performance of weaned piglets: a review*

J. P. Lallès^{1†}, P. Bosi², P. Janczyk³, S. J. Koopmans⁴ and D. Torrallardona⁵

¹INRA UMR 1079, Rearing Systems, Animal and Human Nutrition, Domaine de la Prise, 35590 Saint-Gilles, France; ²Animal Nutrition, DIPROVAL, University of Bologna, via Rosselli 107, 42100 Reggio Emilia, Italy; ³Forschungsinstitut für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere, Wilhelm-Stahl-Allee 2, 18196 Dummerstorf, Germany; ⁴Animal Sciences Group of Wageningen UR, Animal Production Division, PO Box 65, 8200 AB Lelystad, The Netherlands; ⁵IRTA, Ctra. Reus-EI Morell, km. 3.8, E-43120 Constantí (Tarragona), Spain

(Received 17 April 2008; Accepted 11 December 2008)

Conclusions and perspectives

Relating to the recent ban on in-feed antibiotics, many efforts have been made in the past years for optimising further diet composition in terms of protein, AA and energy. Additional substances including OA and compounds of plant origin with known antimicrobial properties have also been evaluated. It has become clear that diet supplementation with plasma protein is probably the best way for preventing post-weaning gut disorders, provided it is of high hygienic quality. Such a success lies mostly in its richness in immunoglobulins that act at two complementary levels: protecting the intestinal mucosa from luminal aggression and stimulating the immune system for defence against pathogens. Interestingly, the mode of action of plasma protein appears to be different from, and additive to, that of in-feed antibiotics. Positive results have been obtained with particular AA (Gln, Trp, Arg, Cys, Thr) probably because their requirements are increased during periods of general and immune stress, especially in younger animals and under poor hygienic conditions. Many OA have also proven successful, acting on gut ecology and preventing the outgrowth of pathogenic bacteria. Variable

¿Puede el plasma ser efectivo en dietas de cerdas lactantes?

- Las cerdas durante lactación experimentan episodios de estrés e inflamación
 - Estrés durante el parto
 - Recuperación uterina y desarrollo folicular
 - Demanda durante lactación
 - Estrés por calor/enfermedades
- Dado que las proteínas plasmáticas ayudan a los lechones durante la transición del destete, anticipamos que la utilización de plasma durante lactación pueden ayudar en los momentos de estrés que sufre la cerda durante este periodo.

Experimentos de APC durante lactación

Exp	Genética	Nº Cerdas	Plasma	Estación
1	AUSGENE	265	0.25%	Verano
2	PIC	410	0.25%	Invierno
3	PIC	894	0.50%	Verano
4	PIC	554	0.50%	Verano
5	DanBred	600	0.50%	Verano

Exp 1-4 Crenshaw et al., 2007 JAS 85:3442-3453;

Exp 5 Crenshaw et al., 2008 Allen D. Leman Swine Conference, p 47

Resumen de diferencias significativas observadas ($P < 0.05$)

(Datos combinados de los 5 experimentos de lactación)

Variable	N ¹	Control	Plasma	% ²
P1-2 Pienso, kg/d	701	4.76	5.18	+ 8.8
Peso camada al destete, kg	1,780	46.6	48.4	+ 3.9
Peso promedio lechón al destete, kg	1,780	5.16	5.48	+ 6.2
Lechones con valor comercial al destete	554	8.94	9.32	+ 4.2
P1 destete a celo, d	521	9.18	7.95	- 13.4
P1 Días 4 a 6, %	521	61.4	71.0	+ 15.6
Cerdas con siguiente parto, %	588	86.8	92.3	+ 6.3

1 = número de cerdas o camadas; 2 = porcentaje cambio plasma vs control

Estudio de lactación Danbred (Exp 5)

- 600 cerdas Danbred con dietas específicas por paridad (jóvenes, P1 y P2 vs maduras, $P > 2$) con 0 vs. 0.5% plasma durante lactación
- 221 cerdas jóvenes y 379 maduras
- **Parieron Junio-Agosto 2007 y estado de las cerdas se registraron desde destete hasta siguiente camada**
- Lactación = 17.4 d

(Crenshaw et al., Allen D. Leman Swine Conference, 2008)

Cerdas Danbred (Exp 5) - Resultados

Variable	N ¹	Control	Plasma	P =
Peso camada al destete, kg	553	48.8	50.6	0.06
Peso promedio lechones al destete, kg	553	5.01	5.35	<0.01
Mortalidad pre-destete, %	600	12.0	13.1	0.45
Destete a celo, d	588	7.02	7.24	0.82
Mortalidad Cerdas, %	588	4.36	0.80	<0.01
Porcentaje cerdas con siguiente camada, %	588	86.8	92.3	0.04

¹ Número de cerdas o camadas por variable. La Camada de dos habitaciones no fueron pesadas. 12 cerdas no se incluyeron en el estudio debido a problemas durante lactación.

Plasma en Cerdas durante Lactación

- Cerdas Jóvenes – Plasma incrementa el consumo de pienso y reduce el intervalo de destete a celo
- Incrementa el peso de la camada y el peso de los lechones al destete
- Incrementa el número de lechones con valor comercial al destete
- Mejora el porcentaje de cerdas que tienen la siguiente camada
- Reduce la mortalidad de las cerdas enviadas a reproducción
- En conjunto, mejora la productividad con un excelente retorno de la inversión.

Prueba Pinesso (Brasil) en marranas en lactación

Evaluaciones	Ganancias
Peso lechones 21 d of age - kg	0,270
Peso camada al destete - kg	2,91
Ganancia de la camada en la lactancia - kg	2,88
Ganancia de peso por lechon - kg	0,260

Una diferencia de 3.1 Kg al destete entre los lechones livianos y pesados:

- resultó en una diferencia de 8.2 Kg a los 39 días después
- una relación de 1: 2.6

(Snelson, 2000)

El peso al destete tiene una relación lineal con el peso al mercado/
sacrificio.

(KSU Swine Day Report 2002 by R.G. Main et al, paginas 1-11, 12-16 y 17-19)

Evaluando los datos se puede decir que 1 kg al destete = 5 kg al
mercado/ sacrificio.

Todavía, existen muchas cosas que pueden afectar el peso final al
sacrificio entre el destete y el sacrificio.

Dean Boyd, 1 kg al destete = 3 kg al sacrificio. Datos generados en el
Hanor production system. (Comunicación personal)

- Ejemplo de beneficio al sacrificio:

Precio del cerdo 2.30 R\$;

Si el plasma mejora el peso en 0,250 kg por lechón destetado = 2.5 kg por camada;

Vamos suponer que 1 kg de lechón al destete = 3 kg al sacrificio;

2.5 kg por camada = beneficio de 7.5 kg al sacrificio, $2.30 \times 7.5 = 17.25$ R\$.

- Costo:

6 kg de alimento x 25 días = 150 kg de alimento;

Inclusión de 0,5% x 150 kg = 0.750 kg de AP 920;

0.750 kg de AP 920 = $11 \times 0.750 = 8.25$ R\$

O sea, el productor ganará 2.09 R\$ para cada 1 R\$ invertido.

Va a ganar neto 9.0 R\$ por marrana tratada.

Sin añadir en la ecuación: - mejora en la conversión, - menor uso de atbs, -
mayores supervivencias....

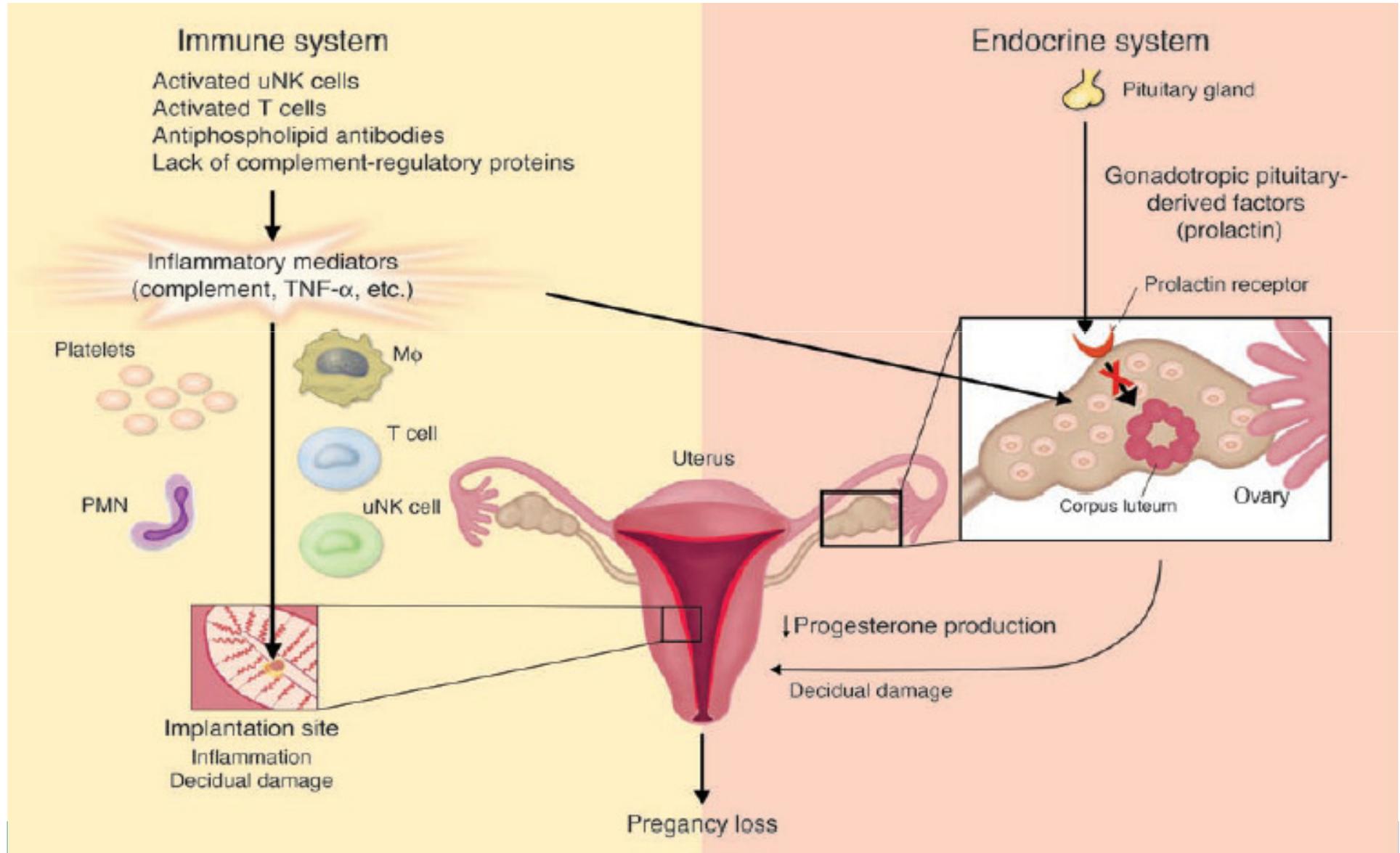
Plasma Atomizado en Cerdas Durante Gestación

Episodios estresantes de las cerdas gestantes

- Restricción de pienso
- Continuo flujo de animales
- Estrés por calor/enfermedades

La activación del sistema inmune induce insuficiencia ovárica y pérdida temprana del feto

Salmon, 2004. J. Clin. Invest. 114:15.



Plasma en Dietas de Gestación

(L.Vitagliano, PhD, Leman Conference, 2009)

- Meses de Verano – Santa Catarina, Brasil
- Control vs Plasma (20 g plasma/cerda/día).
- Cerdas consumían 2 kg pienso/d desde cubrición hasta día 35 post-cubrición.
- Datos reproductivos registrados desde cubrición hasta nacimiento de la siguiente camada.
- Datos analizados por efecto de paridad de las cerdas y dietas utilizando el procedimiento PROC Mixed de SAS.

Plasma en Pienso de Gestación

(Vitagliano, AgroCeres, Brasil)

Variable	Control	Plasma	P =
Nº de cerdas cubiertas	153	156	--
Pérdidas reproductivas, %¹	11.6	5.2	0.048
Abortos, %	4.7	2.0	0.20
Mortalidad Cerdas, %	2.1	1.3	0.50
No preñadas, %	0.5	0.7	0.77
Nº de cerdas con partos	126	141	--
Porcentaje Partos, %¹	81.1	90.8	0.018
Total lechones nacidos por camada	11.7	11.8	0.73
Lechones nacidos vivos por camada	10.7	10.7	0.94

Cerdas fueron alimentadas con dietas \pm 1% plasma desde cubrición hasta día 35 de gestación

Rango de paridad de las cerdas desde 1 a 8, con distribución similar entre dietas

¹Interacción dietas por paridad (P \geq 0.5)

Recomendaciones para el Uso de Plasma en Dietas para Cerdas durante Lactación y Gestación

- Formular y mezclar 0.5% plasma en piensos de lactación
 - Ofrecer el pienso ad libitum durante toda la lactación
- Formular y mezclar 1.0% plasma in el pienso de gestación para granjas con bajos porcentajes de partos
 - Ofrecer el pienso desde cubrición hasta día 35 de gestación
- Consultar con vuestro nutricionista para asegurarse de que las dietas están adecuadamente formuladas



Preguntas???

Gracias por
Vuestro Tiempo