



INFLUENCIA DE LA PRESENTACIÓN Y DEL NIVEL DE ENERGÍA DEL PIENSO SOBRE LOS RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS EN POLLITAS DE 1 A 35 DÍAS DE EDAD



Saldaña¹, B., Guzmán¹, P., Pérez-Bonilla², A., García², J., Mandalawi¹, H. A., Harzalli¹, R. y Mateos¹, G. G.

¹Departamento de Producción Animal, U. P. Madrid

²Camar Agroalimentaria, S.L., Toledo

INTRODUCCIÓN

❖ **Granulación:** Mejora los rendimientos productivos y reduce las mermas de pienso en broilers. La información en pollitas es escasa

❖ **Densidad energética del pienso:** Las aves comen para satisfacer sus necesidades energéticas. No siempre lo hacen con piensos muy diluidos o muy concentrados

MATERIAL Y MÉTODOS

❖ **Experimento:**

- Pollitas Lohmann de 1 a 35 días de edad
- 10 tratamientos : 2 presentaciones x 5 niveles de EMAN
- 6 réplicas de 50 pollitas/tratamiento

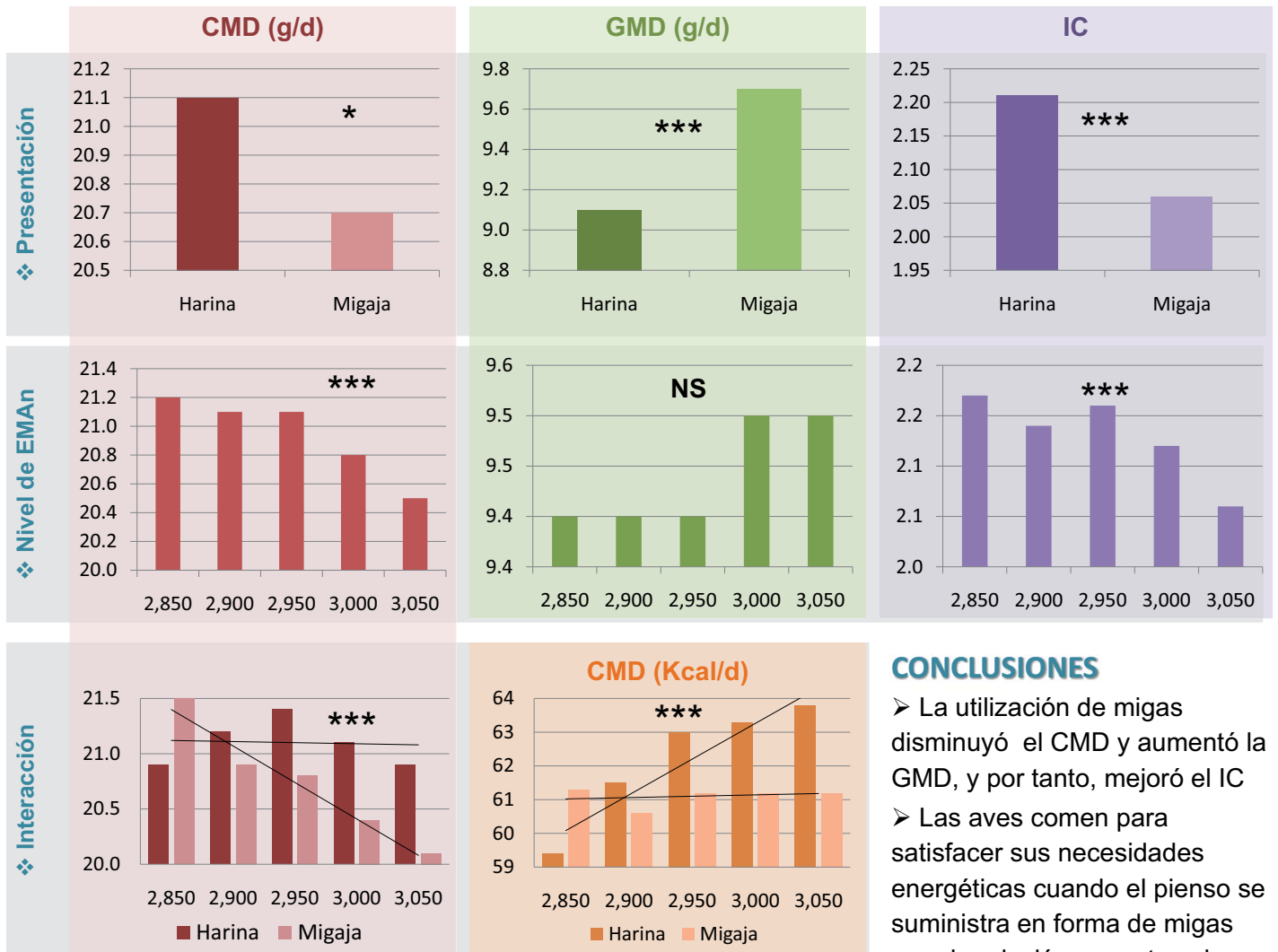
❖ **Análisis:** GLM de SAS. Efectos L y Q del nivel de EMAN

❖ **Composición de los piensos:**

EMAn (kcal/kg)	2.850	3.050
Ingrediente		
Maíz	35,0	35,0
Trigo	19,1	15,6
Hna de soja (45,5% PB)	33,1	39,9
Hna de girasol (28% PB)	6,0	-
Otros ¹	6,8	9,5
Análisis calculado		
PB	21,7	22,7
Lys	0,97	1,08

¹Aceite de soja, minerales, aminoácidos industriales y corrector vitamínico-mineral

RESULTADOS



CONCLUSIONES

- La utilización de migas disminuyó el CMD y aumentó la GMD, y por tanto, mejoró el IC
- Las aves comen para satisfacer sus necesidades energéticas cuando el pienso se suministra en forma de migas pero la relación no es tan clara cuando se suministra en forma de harina. En este caso, las aves tienden a consumir menos energía cuando se les suministra piensos poco energéticos

IMPLICACIONES

Se recomienda utilizar migas en piensos para pollitas de 1 a 35 d de edad. Por otro lado, la elección del nivel de EMAN del pienso dependerá de la presentación del pienso y del precio relativo de las materias primas disponibles en un momento dado



INFLUENCIA DE LA PRESENTACIÓN DEL PIENSO EN POLLITAS E DEL NIVEL DE ENERGÍA DEL PIENSO EN PONEDORAS SOBRE LOS RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS DE 17 A 48 SEMANAS DE EDAD



Gewehr^{1,2}, C. E., Saldaña¹, B., Guzmán¹, P., Pérez-Bonilla³, A., García³, J. y Mateos¹, G. G.

¹Departamento de Producción Animal, U. P. Madrid

²Universidade do Estado de Santa Catarina, Bolsista del CNPq-Brasil

³Camar Agroalimentaria, S.L., Toledo

INTRODUCCIÓN

❖ **Presentación:** el pienso migajado aumenta el peso de la pollita en la fase de crecimiento

✓ Mayor peso de la pollita a las 17 semanas → mayor peso de los huevos en la puesta

❖ **Nivel de energía:** Pienso más diluido en la fase de puesta empeora los rendimientos productivos

MATERIAL Y MÉTODOS

❖ **Experimento:**

- ✓ 600 ponedoras Lohman Brown Classic :
 - 15 réplicas de 10 ponedoras/tratamiento
- ✓ Periodo de estudio: de 17 a 48 semanas de edad
- ✓ Tratamientos: factorial 2 x 2
 - 2 presentaciones del pienso (periodo de recría)

Harina	Miga
--------	------

- 2 niveles de EMAn (periodo de puesta)

2.650 kcal/kg	2.750 kcal/kg
---------------	---------------

❖ **Análisis:** Procedimiento GLM de SAS

- ✓ Efectos principales
- ✓ Interacción

❖ **Composición de los piensos**

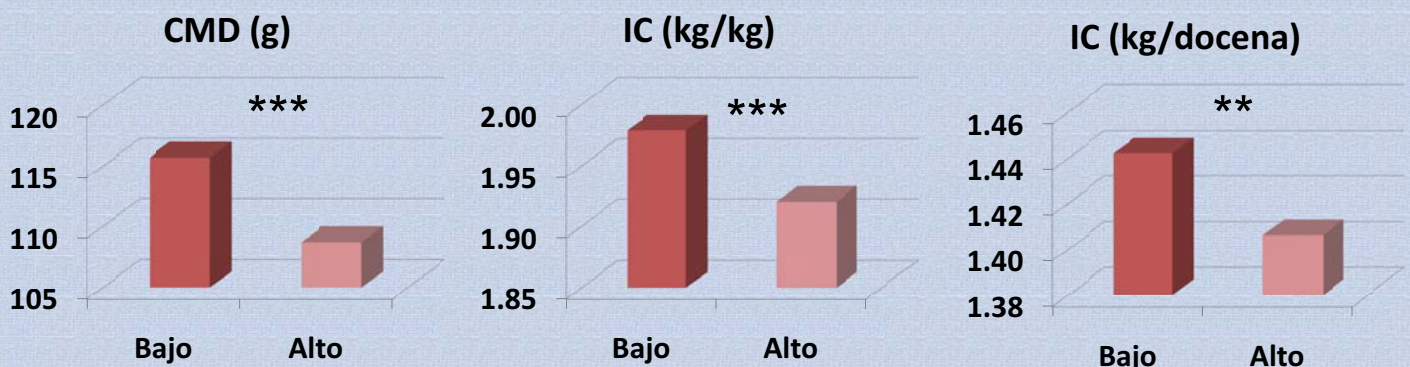
EMAn (kcal/kg)	Bajo	Alto
Ingrediente (%)		
Maíz	17,0	20,0
Trigo	40,0	40,0
Hna de soja (47% PB)	18,0	17,0
Hna de girasol (28% PB)	11,0	10,3
Otros ¹	14,0	12,7
Análisis calculado (%)		
PB	18,1	17,5
Lys dig.	0,72	0,70

¹Aceite de soja, minerales, aminoácidos industriales y corrector vitamínico-mineral

RESULTADOS

❖ **Forma de la presentación del pienso en pollitas** → No se hallaron diferencias significativas

❖ **Nivel de energía del pienso en fase de puesta**



❖ **Interacciones** → No se hallaron diferencias significativas

CONCLUSIONES

- La forma de presentación de la dieta durante el crecimiento no afectó el rendimiento productivo
- El nivel de energía de 2.650 kcal/kg aumentó el consumo de pienso y empeoró el índice de conversión (por kg y por docena de huevo)

RECOMENDACIONES

Las dos formas de presentación (harina y migaja) se puede utilizar en la fase de crecimiento y el nivel de energía 2.650 kcal / kg para su uso en la fase de puesta dependerá del costo de los insumos que compone los piensos



EFECTO DEL CEREAL BASE Y DEL PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN SOBRE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS EN POLLITAS DE 1 A 17 SEMANAS DE EDAD



Harzalli¹, R., Saldaña¹, B., Guzmán¹, P., Pérez-Bonilla², A., García², J. y Mateos, G.G¹.

¹Departamento de Producción Animal, U. P. Madrid, 28040 Madrid.

²Camar Agroalimentaria, S.L., 45214, Toledo.

Introducción

- ❖ Maíz y trigo son los cereales más utilizados en piensos para aves. El valor nutricional es más variable para el trigo.
- ❖ La presentación del pienso en gránulo mejora los rendimientos productivos en aves.
- ❖ Los autores no han encontrado información alguna sobre el efecto de alternar la presentación del pienso (bien en harina, bien en miga) durante las distintas etapas del periodo de recría (1-17 sem) sobre la productividad en pollitas rubias.

Objetivos

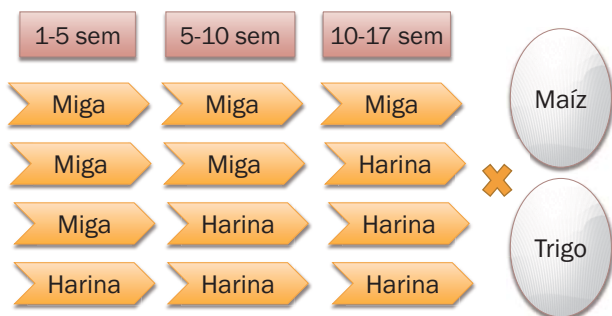
Estudiar:

- Influencia del cereal base sobre los parámetros productivos en pollitas de 1 a 17 sem de edad.
- Efecto de cambiar la presentación del pienso durante las distintas fases de recría (1 a 17 sem) sobre los parámetros productivos.

Material y métodos

Diseño experimental:

4 programas de alimentación × 2 cereales



✓ 9 réplicas (40 pollitas) por tratamiento

Composición y análisis calculado (%) de los piensos experimentales.

Ingrediente	1-5 sem		5-10 sem		10-17 sem	
	Maíz	Trigo	Maíz	Trigo	Maíz	Trigo
Maíz	40,0	14,2	40,0	-	40,0	-
Trigo	14,2	40,0	-	40,0	-	40,0
Hna soja (45,7% PB)	33,2	31,7	18,5	15,6	12,3	9,3
Cebada	-	-	24,1	27,0	20,0	22,8
Salvado de trigo	-	-	-	-	12,0	12,0
Hna girasol (27,5% PB)	6,0	7,6	12,7	12,7	10,7	10,8
Aceite de soja	2,7	2,9	1,0	1,0	1,0	1,0
Otros ¹	3,9	3,6	3,7	3,8	4,1	4,1
Análisis calculado						
EMAn (Kcal/kg)	2.860	2.860	2.690	2.690	2.650	2.650
Proteína bruta	21,8	21,8	18,2	18,2	16,0	16,0
Lys total	1,10	1,10	0,95	0,95	0,72	0,72

¹ Incluye minerales, AA y corrector

Resultados

Influencia del cereal y del presentación del pienso sobre los parámetros productivos de (1 a 5 sem de edad).

Cereal base	Periodo, sem			CMD	GMD	IC
	1-5	5-10	10-17	(g)	(g)	(g/g)
Maíz				19.3	8.9 ^a	2.18 ^a
Trigo				19.3	9.2 ^b	2.10 ^b
Presentación						
	M ¹	M	M	19.2 ^b	9.2 ^a	2.08 ^b
	M	M	H	18.9 ^b	9.1 ^a	2.07 ^b
	M	H	H	18.8 ^b	9.2 ^a	2.05 ^b
	H ²	H	H	20.2 ^a	8.6 ^b	2.34 ^a
EEM				0.07	0.18	0.17
Cereal base				NS	***	**
Presentación				***	***	***

¹ Miga; ² Harina

Conclusión

- ❖ Al menos un 40% de trigo suplementado con enzimas puede sustituir al maíz en piensos de pollitas de 1 a 17 sem de edad.
- ❖ El suministro continuo de pienso en migas, mejoró la productividad de las pollitas a 17 sem de edad.
- ❖ Las pollitas adaptan rápidamente consumos y productividad a cambios en la presentación del pienso.



Influencia del cereal y de la inclusión de fibra en el pienso sobre los rendimientos productivos y el desarrollo gastrointestinal de pollitas rubias de 1 a 35 d de edad

Guzmán, P.¹, Saldaña, B.¹, Sidrach, S.¹, Kimiaetalab, M. V.¹, Pérez-Bonilla, A.², García, J.² y Mateos G. G.¹

¹Departamento de Producción Animal, UP Madrid

²Camar Agroalimentaria, S. L., Toledo



Introducción

Cebada (inconvenientes)

- Alto contenido en β -glucanos y pentosanos
 - Afecta al consumo y absorción de nutrientes
- Principalmente en aves jóvenes

Pueden reducirse si se suplementa el pienso con enzimas

Fibra dietética

- Fracción indigestible de los ingredientes del pienso
- Afecta al consumo y flora gastrointestinal (GIT)

En **broilers** (no se han encontrado estudios en **pollitas**):

- Fibra insoluble:** Mejora fisiología TGI y digestibilidad nutrientes
- Fibra soluble:** Incrementa viscosidad intestinal y afecta CMD

Material y métodos

Diseño experimental

- 4.000 pollitas Lohmann Brown Classic
- Unidad experimental: jaula
- 10 réplicas/tratamiento
- 8 tratamientos:
 - 2 Pienso control: cebada o maíz
 - Factorial 3x2:
 - 3 fuentes de fibra: - Paja (PCE)
 - Cascarilla de girasol (CGI)
 - Pulpa de remolacha (PRE)
 - 2 niveles: 2 y 4%
 - La fuente de fibra sustituía (kg:kg) la dieta control maíz

Controles

- Semanalmente: peso vivo y consumo de pienso
- Día 35: recogida de datos de órganos digestivos

Composición de los piensos

	Cebada		Maíz	
	Fibra ¹			
Fibra (%)	-	0	2	4
Cebada	30	-	-	-
Maíz	10	38	37,2	36,5
Trigo	20	20	19,6	19,2
Harina soja (47% PB)	32,1	35	34,3	33,6
Otros ²	7,9	7	6,9	6,7

¹Paja de cereales (PCE), cascarilla de girasol (CGI) o pulpa de remolacha (PRE)

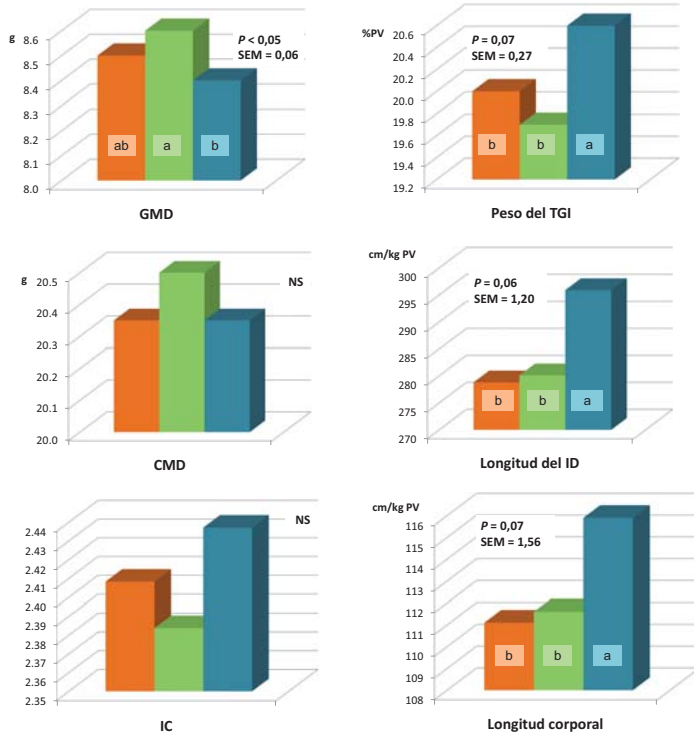
²Grasa aves, minerales, AA y corrector vitamínico mineral

Fabricados en forma de **harina** y suplementados con **enzimas**

Resultados

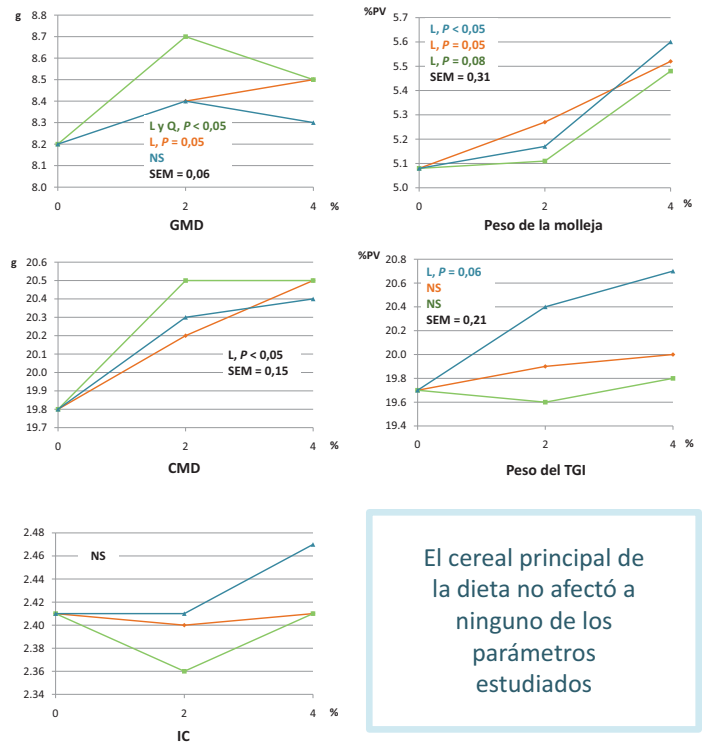
Fuente de fibra (n = 20)

■ PCE ■ CGI ■ PRE



Nivel de inclusión (n = 30)

— PCE — CGI — PRE



El cereal principal de la dieta no afectó a ninguno de los parámetros estudiados

Conclusiones

- La cebada suplementada con enzimas y el maíz pueden usarse indistintamente en piensos de pollitas de 1 a 35 días de edad
- La cascarilla de girasol mejora los parámetros productivos mientras que la pulpa de remolacha los empeora
- La pulpa de remolacha aumenta el peso tracto gastrointestinal, la longitud relativa del ave y del intestino delgado
- Un 2% de fibra añadida mejora el rendimiento productivo y un 4% lo empeora (especialmente con la pulpa de remolacha)
- Niveles crecientes de fibra añadida aumentan el peso del tracto gastrointestinal y de la molleja



EFECTO DE LA FUENTE Y EL NIVEL DE FIBRA DEL PIENSO DURANTE LA FASE DE RECRÍA Y DEL NIVEL DE ENERGÍA DEL PIENSO EN LA FASE DE PUESTA SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS PONEDORAS



O. Bouali¹, P. Guzmán¹, J. García², M. V. Kimiaetalab¹, A. Pérez Bonilla² y G. G. Mateos¹

¹Departamento de Producción Animal, UP Madrid

²Camar Agroalimentaria S.L, 45214 Toledo

Objetivos

Estudiar si la inclusión de diversas fuentes de fibra en el pienso de recría podría mejorar los parámetros productivos durante la puesta. Además, estudiar si la EMAn del pienso de puesta podría afectar de forma diferente los rendimientos productivos de ponedoras alimentadas con o sin fibra durante la recría

Material y métodos

Se utilizaron un total de 480 gallinas Lohmann Brown de 17 a 40 semanas de vida. Durante la recría (0 a 17 semanas de vida), las pollitas recibieron uno de 6 programas de alimentación con 2 programas basados en cebada o maíz sin fibra añadida y cuatro programas extras basados en maíz donde se añadió una de dos fuentes de fibra (pulpa de remolacha o paja) a dos niveles de incorporación (2 y 4%). Durante la fase de puesta las gallinas fueron alimentadas con un pienso bajo (2.650 kcal EMAn/kg) o alto (AE: 2.750 kcal EMAn/kg) en energía. El diseño fue completamente al azar con 12 tratamientos dispuestos factorialmente con 6 dietas durante la recría y 2 dietas en puesta. Cada tratamiento se replicó 4 veces y la unidad experimental fue la jaula con 10 gallinas. Se controló la productividad por periodos de 28 días y acumulada. Se analizaron los efectos principales y las interacciones (SAS Institute, 2002).

Resultados

No se detectaron diferencias en puesta debido al tipo de cereal o nivel o al tipo de fibra utilizado durante la recría. Los resultados correspondientes a los piensos en recría basados en maíz se muestran en la Tabla 2.

Tabla. 1. Composición de los piensos en puesta, %

Ingrediente	EMAn (Kcal/kg)	
	2.650	2.750
Trigo	45,0	45,0
Maíz	10,8	12,1
Hna soja, 47% PB	18,3	18,2
Hna girasol, 34% PB	12,0	10,0
Oleina girasol	2,9	4,1
Otros ¹	11,0	10,6
<i>Análisis calculado²</i>		
PB	17,5	18,0
Met+Cys	0,64	0,66

¹Corrector, minerales y AA sintéticos

²FEDNA (2010)

Efecto de la energía del pienso por periodo de 28d en puesta

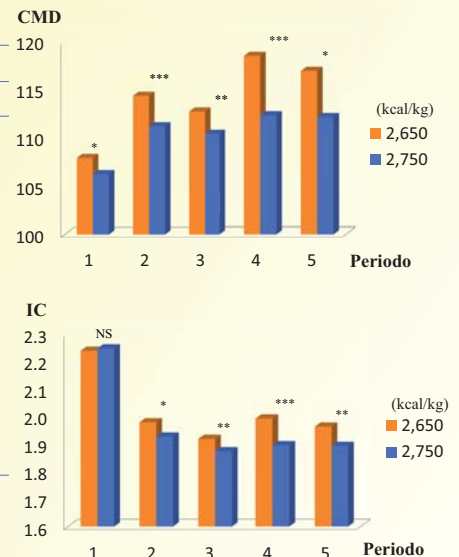


Tabla. 2. Resultados productivos

	L.puesta (%)	M.huevo (g/d)	CMD (g)	IC (g/g)	Δ PV (g)
Fuente de fibra					
Paja	93,8	56,9	112,6	1,99	371
P. remolacha	91,4	56,0	111,5	2,00	375
Nivel de fibra, %					
2	92,9	56,9	112,1	1,98	373
4	92,7	56,0	112,0	2,01	374
Nivel de EMAn, Kcal/kg					
2.650	93,6	56,7	114,1a	2,02a	371
2.750	92,9	56,5	110,5b	1,97b	373
Probabilidad ¹					
Fuente de fibra en recría	NS	NS	NS	NS	NS
Nivel de fibra en recría	NS	NS	NS	NS	NS
Nivel de energía en puesta	NS	NS	***	***	NS

¹NS: P>0.10 ;***: P<0.001. Ninguna de las interacciones estudiadas fue significativa. Los efectos L y Q para el nivel de paja y de remolacha no fueron significativos.

Conclusiones

La inclusión en el pienso de recría de paja o de pulpa de remolacha a niveles de hasta el 4% no afectó la productividad de las aves durante la puesta. La utilización en puesta de piensos de alta energía, manteniendo constante la relación EMAn:AA indispensables, redujo el consumo de pienso y mejoró la eficiencia alimentaria pero no afectó al resto de los parámetros productivos estudiados.



INFLUENCIA DE LA FUENTE Y EL NIVEL DE GLICERINA CRUDA EN EL PIENSO SOBRE LA ENERGÍA METABOLIZABLE APARENTE Y LA DIGESTIBILIDAD ILEAL APARENTE EN POLLOS DE 0 A 21 DIAS DE EDAD



Mandalawi, H. A., Frikha, M., Kimiaetalab, M. V., Menoyo, D. y Mateos, G. G.
Departamento de Producción Animal, U. P. Madrid

Introducción

➤ La glicerina cruda (Gly), subproducto de la industria del biodiesel, contiene cantidades variables de humedad, cenizas y glicerol. La Gly es una fuente atractiva de energía en pienso para avicultura y otras especies domésticas.

➤ El nivel máximo de Gly a utilizar en piensos para broilers varía entre 5 y 10%. Sin embargo, la calidad de las Gly comerciales podría variar en función del origen, composición y proceso de obtención.

Objetivos

❑ Evaluar el efecto de la fuente y el nivel de Gly en el pienso sobre la EMAn y la digestibilidad ileal aparente (DIA) en pollos de 0 a 21 d de edad.



Material y métodos

Diseño experimental

✓ 630 pollos Ross 308 sin sexar de 1 d de edad.

✓ 9 tratamientos experimentales.

- Pienso control maíz / harina de soja.
- 8 piensos adicionales formando un factorial 2 × 4 :

- ❖ 2 fuentes de Gly (B-Gly, 81,6% glicerol y A-Gly, 87,5% glicerol).
- ❖ 4 niveles de Gly (2,5, 5,0, 7,5 y 10,0%).

✓ 7 réplicas (jaula de 10 pollitos) /tratamiento.

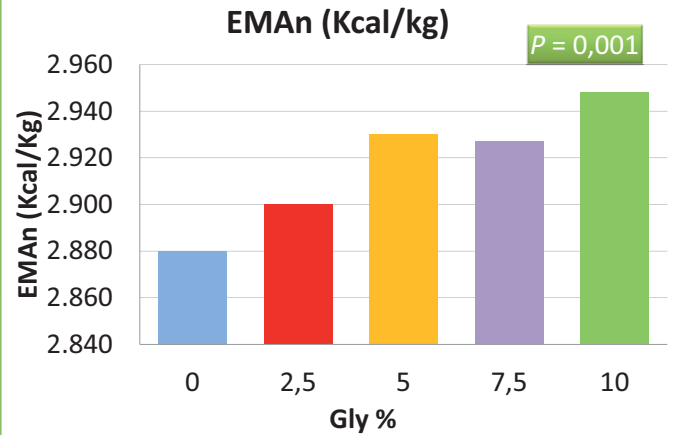
Piensos experimentales, %

	Control	B-Gly	A-Gly
Ingrediente			
Maíz	56,1	45,0	45,1
Harina de soja (47,5%PB)	34,7	36,5	36,5
Aceite de soja	3,5	3,2	3,0
Glicerina bruta	-	10,0	10,0
Otros ¹	4,7	4,3	4,4
Celite	1,0	1,0	1,0
Análisis calculados			
EMAn (Kcal/kg)	3.000	3.000	3.000
Proteína bruta	21,5	21,5	21,5
Lys digestible	1,2	1,2	1,2

¹ Incluye minerales, vitaminas y aminoácidos industriales.

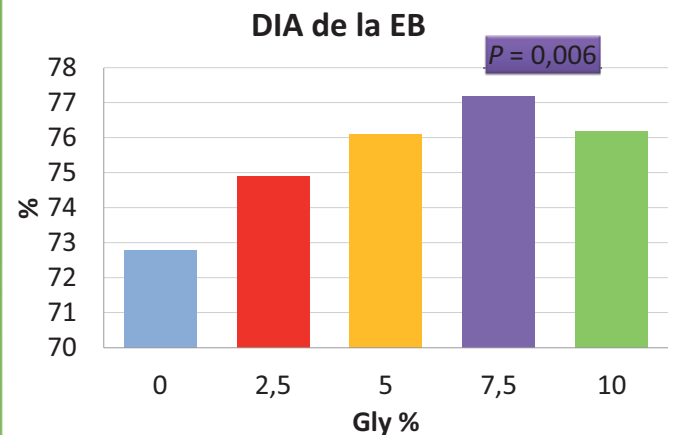
Resultados (21 d de edad)

○ Influencia del nivel de Gly del pienso sobre la EMAn.



SEM (n=7) = 12.86

○ Influencia del nivel de Gly del pienso sobre la DIA de la EB.



SEM (n=7) = 1.449

○ La fuente de Gly no tuvo efecto alguno sobre la EMAn o la digestibilidad ileal aparente de la energía bruta.

Conclusiones

❑ La glicerina cruda puede ser utilizada en el pienso de pollos a niveles de inclusión de al menos un 10%, sin efectos negativos sobre el crecimiento o la digestibilidad de los nutrientes.

❑ Al aumentar el nivel de inclusión de Gly en la dieta aumentó la EMAn y la retención y digestibilidad ileal aparente en pollos de 21 d de edad.





INFLUENCIA DE LA INCLUSIÓN DE DIFERENTES FUENTES Y NIVELES DE FIBRA BAJO CONDICIONES SANITARIAS DIFERENTES SOBRE LOS RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS EN LECHONES RECIEN DESTETADOS



Berrocoso, J. D., Guzmán, P., Saldaña, B., Cámara, L. y Mateos, G.G.
Departamento de Producción Animal, U. P. Madrid

INTRODUCCIÓN

❖ Niveles de inclusión:

- Altos niveles ($\geq 10\%$): Reducción del consumo y reducción de rendimientos productivos.
- Cantidades moderadas (2-4%): Menor incidencia de diarreas. (ID).
- Alteración del perfil microbiano

❖ Tipo de fibra:

- Fibra soluble: reduce el pH y altera el perfil microbiano.
- Fibra insoluble: estimula el funcionamiento del GIT y reducción de bacterias patógenas.

❖ Condiciones higio-sanitarias:

- Limpieza y desinfección limitan la incidencias de diarreas

OBJETIVOS

Evaluar el crecimiento y la ID en lechones criados bajo condiciones higio-sanitarias adecuadas (naves limpias) o inadecuadas (naves sucias) alimentados con dietas que diferían en el tipo y nivel de fibra utilizado.

MATERIAL Y MÉTODOS

Controles y diseño experimental

- ❖ 432 lechones (21 ± 3 d de edad)
- ❖ Cerdos fueron alojados de forma consecutiva:
 - Condiciones "limpias"
 - Condiciones "sucias"
- ❖ 9 tratamientos experimentales ($n=4$)
 - 1 control: basado maíz-soja-pescado (2,2% FB)
 - 8 piensos: 4 fuentes de fibra y 2 niveles de inclusión
- ❖ Control de pesos e ID a los 7,14 y 21 d

Análisis estadístico

- ❖ Diseño completamente al azar formando un factorial $4 \times 2 \times 2$
 - 4 fuentes de fibra: paja, cas. de avena, pulpa remolacha y salvado trigo
 - 2 Nivel de inclusión: 2,5 y 5%
 - 2 Condiciones higio-sanitarias: limpias y sucias
- ❖ Contrastes no-ortogonales:
 - 1) Control vs. fibra añadida tuvo
 - 2) Control vs. fibra añadida condiciones limpias
 - 3) Control vs. fibra añadida condiciones sucias

Dietas experimentales

	Control		Cas. de avena		Paja		Pulpa remolacha		Salvado trigo	
			2,5%	5%	2,5%	5%	2,5%	5%	2,5%	5%
Maíz	55,1	51,3	47,5	51,3	47,4	52,7	49,1	52,3	49,5	
HS (47% PB) + HS fermentada (54%)	21,7	22,0	22,3	22,0	22,4	21,7	21,8	21,5	21,4	
Fuente de fibra añadida		2,5	5,0	2,5	5,0	2,5	5,0	2,5	5,0	
Otros ¹	23,2	24,2	25,2	24,2	25,2	23,1	24,1	23,7	24,1	

¹Suero, aceite de soja, AA sintéticos, ácidos orgánicos y fitasas

RESULTADOS

	GMD (g)	CMD (g)	IC (g/g)	ID(%)
Condiciones higio-sanitarias				
Nave limpia	518	645	1,25	2,2
Nave Sucia	403	507	1,26	6,4
Tipo de fibra				
Paja de cereales	442	558	1,26	4,2
Cascarilla de avena	457	569	1,24	5,2
Pulpa de remolacha	455	571	1,26	4,4
Salvado de trigo	473	588	1,24	4,0
Nivel de fibra,%				
Control (0% fibra añadida)	480	597	1,24	2,8
2.5	447	560	1,25	4,5
5.0	466	582	1.25	4,5
E.E.M	23,3	25,2	0,0231	
Probabilidad				
Condiciones higio-sanitarias	***	***	NS	***
Tipo de fibra	NS	NS	NS	NS
Inclusión de fibra	NS	NS	NS	NS
Control vs.fibra	NS	NS	NS	**
Control vs.fibra ¹ (nave limpia)	NS	NS	NS	**
Control vs.fibra ¹ (nave sucia)	+	+	NS	+

CONCLUSIONES

- ❖ La inclusión de fibra aumentó la incidencia de diarreas pero no afectó los rendimientos productivos.
- ❖ La inclusión de fibra en el pienso puede ser un factor negativo a tener en cuenta en granjas con un estado sanitario óptimo.
- ❖ Los lechones en condiciones higio-sanitarias deficientes presentan mayor ID y peores crecimientos que los alojados en condiciones óptimas.



¹Pienso control sin fibra añadida vs. promedio de los 8 piensos con fibra añadida

Caracterización y variabilidad de la composición del purín porcino en granjas comerciales de España (considerando diferentes categorías animales y dietas)

A. F. Beccaccia¹, A. Caídas¹, P. Ferrer², C. de Blas¹, S. Calvet²,
C. Rodríguez¹, A. Cerisuelo² y P. García-Rebollar¹

¹Departamento de Producción Animal. Universidad Politécnica de Madrid

²Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica de Valencia

INTRODUCCIÓN

Uno de los productos animales más consumidos en España es la carne de cerdo y sus derivados. La producción porcina supone un problema medioambiental ya que constituye una de las principales fuentes de emisiones de amoníaco y gases de efecto invernadero. La riqueza en materia orgánica del purín tiene un elevado valor para la agricultura por el ahorro de abonos químicos, pero el uso del purín como fertilizante tiene que ser controlado debido a la alta variabilidad de nutrientes que pueden contaminar el suelo, el agua y el aire.

OBJETIVO

Establecer correlaciones entre la composición química del purín y la composición de las dietas recibidas por distintas categorías animales (maternidad, gestación, transición y cebo).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron 79 muestras de piensos y purines procedentes de granjas situadas en las zonas central y mediterránea, con distintas orientaciones productivas (gestación, maternidad, transición y cebo) en invierno y verano. Se determinó el contenido de sólidos totales (ST), sólidos volátiles (SV), cenizas, nitrógeno total (N), fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD), lignina ácido detergente (LAD), proteína bruta ligada a fibra ácido detergente (PB-FND), extracto etéreo (EE) en todas las muestras y el pH, amoníaco (NH₃), nitrógeno amoniacal (N-NH₃) y nitrógeno ligado a fibra neutro detergente (N-FND), en los purines. Los datos se analizaron mediante el procedimiento PROC CORR del SAS.

RESULTADOS

Composición del purín (media, desviación estándar y rango) de las variables estudiadas en el purín

	Media	DE	Min	Max
pH	7,50	0,42	6,34	8,16
ST (%)	4,85	3,86	0,49	17,67
SV (%)	3,61	3,03	0,28	14,51
N (%MS)	12,28	5,97	4,12	37,42
NH ₃ (%MS)	8,60	5,75	1,32	34,55
N-FND (%MS)	0,82	0,63	0,04	3,01
NH ₃ (%N)	65,94	13,45	31,54	92,34
FND (%MS)	35,23	12,66	3,79	59,63
FAD (%MS)	17,15	7,66	1,07	36,26
LAD (%MS)	7,89	6,89	0,39	59,96
EE (%MS)	10,26	4,20	2,93	24,92



Balsa de purín en una granja

Coeficientes de correlación significativa entre las variables estudiadas

	Purines											
	pH		ST(%)		SV(%)		FND(%MS)		N(%MS)		NH ₃ (%N)	
	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P
Piensos (%MS)												
Cenizas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,228	0,042
PB	-	-	-0,353	0,001	-0,357	0,001	-0,263	0,019	-	-	-	-
PB-FND (%FND)	-	-	-0,233	0,038	-0,231	0,040	-0,207	-0,067	-	-	-	-
FND	0,257	0,021	-	-	-	-	0,237	0,034	-	-	-	-
FAD	0,343	0,001	-	-	-	-	0,213	0,058	-	-	-	-
LAD	0,300	0,007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Purines (%MS)												
Cenizas	0,470	<0,001	-0,547	<0,001	-0,581	<0,001	-0,687	<0,001	0,690	<0,001	0,465	<0,001
N	-	-	-0,552	<0,001	-0,550	<0,001	-0,713	<0,001	-	-	0,636	<0,001
NH ₃	0,220	0,050	-0,514	<0,001	-0,511	<0,001	-0,644	<0,001	0,975	<0,001	0,749	<0,001
N-FND	0,231	0,039	-	-	-	-	-0,278	0,013	-	-	0,280	0,012
NH ₃ (%N)	0,296	0,008	-0,255	0,023	-0,246	0,028	-0,406	0,001	0,636	<0,001	-	-
FND	-	-	0,538	<0,001	0,547	<0,001	-	-	-0,713	<0,001	-0,406	0,001
FAD	-	-	0,494	<0,001	0,493	<0,001	0,942	<0,001	-0,649	<0,001	-0,372	<0,001
LAD	-	-	-	-	-	-	0,459	<0,001	-0,345	0,002	-0,213	0,059
EE	-0,461	<0,001	-	-	-	-	-0,286	0,0106	-	-	-	-

CONCLUSIONES

- Una mayor concentración de fibra en el pienso está positivamente relacionada con el contenido de fibra y el pH del purín.
- Niveles altos de fibra en el purín se asocian a niveles mayores de ST y SV, y a una menor proporción de N total y amoniacal sobre N total.
- Una mayor cantidad de PB en el pienso se relaciona con un menor contenido en fibra, en ST y en SV en el purín pero no está relacionada con el pH ni con el contenido en N total y amoniacal.

Emisiones de NH₃ y composición del purín por tipos de granjas porcinas

A. F. Beccaccia¹, A. Caídas¹, P. Ferrer², C. de Blas¹, S. Calvet²,
C. Rodríguez¹, F. Esteller² y P. García-Rebollar¹

¹Departamento de Producción Animal. Universidad Politécnica de Madrid

²Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica de Valencia.

INTRODUCCIÓN

La producción porcina es una de las principales fuentes de emisión de gases contaminantes en el sector agrario, siendo generados a partir de la descomposición de los purines. Los principales gases emitidos son el amoníaco (NH₃) y el metano (CH₄). La producción de estos gases está relacionada con muchos factores, uno de ellos es el estado fisiológico de los animales y el tipo de alimentación recibido.

OBJETIVO

Evaluar si factores como la composición de las dietas y el estado fisiológico de los animales afectan a las características químicas del purín y las emisiones de amoníaco.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron 79 muestras de purines y piensos procedentes de granjas con distintas orientaciones productivas (gestación, maternidad, transición y cebo) de las zonas central y mediterránea, en invierno y verano. Donde se determinó: sólidos totales (ST), sólidos volátiles (SV), cenizas, proteína bruta (PB), fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD), lignina ácido detergente (LAD), nitrógeno ligado a FND (N-FND), extracto etéreo (EE) y en el purín además pH, nitrógeno amoniacal (N-NH₃) y emisiones de amonio (EMNH₃). Los datos se analizaron utilizando el procedimiento PROC GLM de SAS.

RESULTADOS

Características del pienso (media y rango) en los distintos tipos de granjas estudiadas (en % sobre MS)

Variable	Gestación n=14			Maternidad n=14			Transición n=14			Cebo n=37		
	Media	Min	Max	Media	Min	Max	Media	Min	Max	Media	Min	Max
CENIZAS	5,60	4,01	7,21	5,85	5,10	6,77	5,30	4,49	6,10	4,63	2,73	6,00
PB	13,4	10,9	16,09	15,9	14,2	19,2	17,0	15,1	19,5	15,36	12,31	17,78
PB FND	2,13	1,47	4,65	2,02	1,33	3,72	1,78	1,14	2,96	1,80	1,19	2,31
FND	20,2	17,0	26,5	16,9	13,2	22,4	12,64	10,0	15,02	14,9	10,6	18,4
LAD	2,03	1,12	3,40	1,60	0,93	2,46	0,821	0,340	1,44	4,72	2,56	7,89
EE	4,42	1,96	6,84	5,23	3,04	7,32	4,92	2,03	7,00	4,89	1,52	8,13



Emisiones

Efecto del estado fisiológico sobre las características del purín

	Tipo de granja					P
	Gest ¹	Mat ²	Tran ³	Cebo	DE ⁴	
pH	7,76 ^a	7,60 ^{ab}	7,35 ^b	7,43 ^b	0,375	0,01
ST (%)	5,89	3,61	3,75	5,34	3,65	NS
SV (%)	4,31	2,62	2,70	4,08	2,89	NS
N (%)	0,453 ^{ab}	0,311 ^a	0,377 ^{ab}	0,572 ^b	0,288	0,021
NH ₃ (%) ⁵	0,285 ^{ab}	0,190 ^a	0,245 ^{ab}	0,378 ^b	0,171	0,003
FND (%MS)	39,5 ^a	38,7 ^{ab}	29,5 ^b	34,5 ^{ab}	12,6	0,05
N-FND (%MS)	0,911	0,981	0,957	0,677	0,50	NS
LAD (%MS)	8,96 ^{ab}	12,6 ^a	5,12 ^b	6,78 ^b	6,74	0,021
EE (%MS)	6,94 ^a	9,32 ^{ab}	13,0 ^c	10,9 ^{bc}	3,83	<0,001
EMNH ₃ ⁵	87,6 ^b	66,8 ^b	77,6 ^b	118 ^a	36,2	<0,001

¹Gestación; ²Maternidad; ³Transición; ⁴Desviación Estándar; ⁵(mg/día/L);

a, b = Medias en la misma fila con distintos superíndices difieren significativamente (P<0,05)



Botellas utilizadas en la medición de emisiones

CONCLUSIONES

- Existe una gran heterogeneidad en la composición de los purines, y consecuentemente sobre las emisiones de amoníaco, para el rango típico de composición de los piensos comerciales.
- Los purines que presentan valores de pH más altos son los procedentes de granjas de reproductoras.
- Los niveles mayores de N y NH₃ del purín corresponden a granjas de cebo y los menores a maternidad. Estas diferencias son paralelas a las observadas para las emisiones de NH₃.
- Los piensos en fase de transición tienen poca fibra y resultan purines con bajos niveles de FND y LAD.
- Se ha observado una escasa influencia de la zona de producción y la estación del año sobre las características químicas de los purines estudiados.

Efectos de polimorfismos en el gen *CAST* sobre caracteres de calidad en cerdos Ibéricos puros y cruzados con Duroc

Alves E., Silió L., Benítez R., Fernández A.I., Rodríguez M.C.
Departamento de Mejora Genética Animal, INIA, Madrid, España

OBJETIVO

La terneza de la carne está asociada a un proceso complejo en el que tiene lugar la degradación *postmortem* de las proteínas estructurales del músculo. Entre los genes que participan en este proceso se encuentra la Calpastatina (*CAST*), el inhibidor endógeno específico de proteasas no lisosomales como las Calpaínas, responsables de la ruptura de proteínas musculares. El objetivo de este trabajo ha sido estimar el efecto de los polimorfismos del gen *CAST* sobre caracteres de calidad, en cerdos Ibéricos puros y cruzados con Duroc.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material animal

Dos grupos de cerdos Du x Ib de distinta procedencia:

- (I) 306 animales con 117 kg de peso canal.
- (II) 116 animales con 127 kg de peso canal.

Un grupo con 125 cerdos Ibéricos puros, con 112 kg de peso canal.



Los animales Ibéricos puros y los cruzados del grupo II proceden de la misma línea materna.

Datos de calidad

- Los parámetros de calidad de la carne fueron determinados en muestras de *longissimus dorsi*, posteriormente envasadas al vacío y congeladas.
- Los porcentajes de grasa intramuscular, humedad y proteína fueron medidos mediante espectroscopía de reflectancia en el infrarrojo cercano (NIRS).
- La terneza se determinó, mediante la resistencia al corte, en un texturómetro.



Texturómetro

Registros fenotípicos

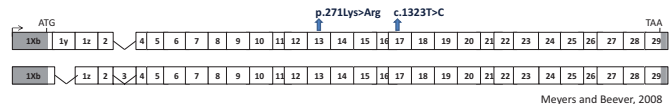
Carácter	Du x Ib (I)		Du x Ib (II)		Ib x Ib	
	Media	SE	Media	SE	Media	SE
CRD, %	--	--	4.25	2.77	7.85	4.13
CRC, %	--	--	17.65	2.92	15.28	4.32
Grasa, %	6.05	2.16	9.30	3.02	12.11	3.38
Humedad, %	70.16	1.90	69.19	2.27	66.81	2.65
Proteína, %	22.06	0.71	21.11	0.96	20.83	1.03
Resistencia, Kg	4.27	1.21	4.17	0.82	3.71	1.16

CRD: pérdidas de agua por descongelación; CRC pérdidas de agua por cocinado

Marcadores moleculares

Se analizaron dos polimorfismos en el gen *CAST*:

- Una mutación no-sinónima p.271Lys>Arg (Ciobanu *et al.* 2004, Lindholm-Perry *et al.* 2009).
- Una mutación sinónima c.1323T>C (GenBank: NM214067).



Meyers and Beever, 2008

Ambos polimorfismos se han genotipado mediante la técnica de pirosecuenciación.

Análisis de asociación

Para testar el efecto de los polimorfismos analizados se empleó un Modelo Animal, incluyendo el genotipo, sexo y lote de sacrificio como efectos fijos y el peso de la canal como covariable.

RESULTADOS

Los polimorfismos genotipados mostraron un fuerte desequilibrio de ligamiento.

Frecuencias alélicas en las tres poblaciones

	N	p.271 Lys>Arg		c.1323T>C	
		A	G	T	C
Du x Ib (I)	306	0.49	0.51	0.50	0.50
Du x Ib (II)	116	0.88	0.12	0.90	0.10
Ib x Ib	125	0.91	0.09	0.92	0.08

Se observaron asociaciones significativas de los polimorfismos analizados con diferentes caracteres relacionados con la calidad de la carne:

- pérdidas de agua por descongelación y cocinado
- porcentaje de grasa intramuscular
- porcentaje de humedad
- porcentaje de proteína
- resistencia al corte

Asociaciones significativas detectadas

Carácter	Du x Ib (I)				Du x Ib (II)		Ib x Ib	
	p.271 Lys>Arg		c.1323T>C		p.271 Arg>Lys	c.1323T>C	p.271 Arg>Lys	c.1323T>C
	a (SE)	d (SE)	a (SE)	d (SE)	a (SE)	a (SE)	a (SE)	a (SE)
CRD, %	--	--	--	--	0.95 (0.37) *	0.44 (0.64)	-1.61 (0.70) *	-0.89 (0.82)
CRC, %	--	--	--	--	0.96 (0.75)	1.14 (0.80)	-3.76 (1.32) **	-4.69 (1.46) ***
Grasa, %	-0.17 (0.20)		0.07 (0.21)		1.07 (0.64)	1.22 (0.66)	1.21 (0.72)	1.52 (0.73) *
Humedad, %	0.13 (0.18)		-0.10 (0.18)		2.17 (1.57)	3.82 (1.58) *	-0.62 (0.58)	-0.87 (0.59)
Proteína, %	0.04 (0.07)		0.01 (0.07)		0.46 (0.52)	1.01 (0.53)	-0.62 (0.22) ***	-0.68 (0.22) ***
Resistencia, kg	0.01 (0.14)	-0.48 (0.17) *	-0.28 (0.15)	-0.25 (0.17) *	0.17 (0.13)	0.12 (0.20)	-0.55 (0.24) *	-0.54 (0.25) *

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.005$;

➢ El efecto esperado de los polimorfismos en el gen *CAST* sobre la terneza se confirmó en dos de las tres poblaciones analizadas, pero no fue consistente con el origen genético de estas poblaciones.

➢ Para el resto de los caracteres, los efectos más importantes se han detectado sobre los animales Ibéricos puros donde se han observado también asociaciones significativas con las cantidades de proteína, de grasa y las pérdidas de agua por cocción.

➢ Los resultados obtenidos descartan que alguno de los polimorfismos aquí analizados sea la mutación responsable de los efectos observados pero apoyan el interés de seguir investigando en el gen *CAST* como candidato potente para caracteres de calidad de carne.

Estudio de expresión génica diferencial en *Longissimus dorsi* de lechones Ibéricos puros y cruzados Duroc x Ibérico

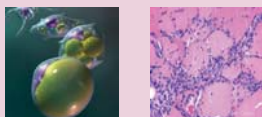
Benítez R. ¹, Fernández A. ¹, Fernández A.I. ¹, Rodríguez M.C. ¹, Isabel B. ², Rey A. ², López-Bote C. ², Silió L. ¹, Óvilo C. ¹

¹ Dpto. Mejora Genética Animal, INIA Madrid

² Dpto. Producción Animal, Facultad de Veterinaria, UCM, Madrid



Introducción

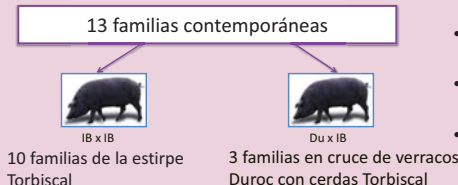


El desarrollo muscular y el acúmulo de tejido graso son importantes procesos fisiológicos en la producción de cerdos de tipo ibérico. Estos procesos se ven influenciados por factores individuales (**tipo genético**, edad, sexo) y por factores ambientales (manejo y alimentación).

Objetivo

Evaluar el perfil de expresión génica del músculo en animales de los dos principales tipos genéticos en esta producción (IB y DU x IB), con el fin de identificar posibles genes y rutas metabólicas responsables de sus distintos patrones de crecimiento y engrasamiento.

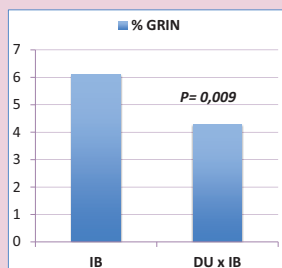
Material y métodos



- Al destete se sacrificaron 14 machos de cada tipo genético (TG) y se recogieron muestras de *L.dorsi*.
- Se extrajo ARN total y se hibridó en el microarray Porcine Genechip (Affymetrix).
- Se registró el % de grasa intramuscular (GRIN) y la composición de los principales ácidos grasos.
- Se realizó una interpretación funcional y validación técnica de los resultados de expresión.

Análisis fenotípico

Diferencias % GRIN



Diferencias en los % de los principales AG de la grasa intramuscular

ACIDOS GRASOS	IB	DU x IB	P
C16:0 PALMITICO	23,07	24,87	0,051
C18:0 ESTEARICO	7,80	8,97	0,001
C18:1 OLEICO	38,96	37,40	0,362
C18:2n6 LINOLEICO	14,70	16,13	0,095

Análisis expresión diferencial

24.123 sets de sondas del array

Filtrado BRB 5.226 sondas

Análisis estadístico de los genes diferencialmente expresados (DE) para Tipo Genético (GEAMM)

213 sondas DE correspondientes a 196 genes anotados (FDR=0,10):
72 genes sobreexpresados en IB
124 genes sobreexpresados en DU x IB

Genes relevantes sobreexpresados en IB

GEN	ENTREZ GENE NAME	FOLD CHANGE
CASP 7	Caspase 7	2,02
ME1	Malic Enzyme	2,00
UBE2D4	Ubiquitin conjugating enzyme	1,57
ELOVL6	Fatty Acid Elongase 6	1,56
CASP4	Caspase 4	1,56
CTSL2	Cathepsin L2	1,44

Genes relevantes sobreexpresados en DU x IB

GEN	ENTREZ GENE NAME	FOLD CHANGE
IGF2	Insuline-like ggrowth factor 2	-4,87
COL12A1	Collagen type XII alpha 1	-2,61
COL1A1	Collagen type I alpha 1	-2,17
UBA5	Ubiquitin-like modifier act.	-1,72
COL5A1	Collagen type V alpha 1	-1,61
COL14A1	Collagen type XIV alpha 1	-1,58
COL16A1	Collagen type XVI alpha 1	-1,48

Análisis funcional

Interpretación funcional de los 196 genes DE por el TG con el software DAVID.

CATEGORÍA	Nº DE GENES	GENES	P
extracellular structure organization	12	APP, PTK2, COL14A1, NRXN3, UTRN, MAP1B, COL12A1, FKBP1A, POSTN, COL1A1, LOX, COL5A1	1,79 x 10 ⁻¹⁰
collagen fibril organization	5	COL14A1, COL12A1, COL1A1, LOX, COL5A1	2,68 x 10 ⁻¹²
cell adhesion	19	AEBP1, EGFL6, NRXN3, BYSL, ITGA2, POSTN, COL16A1, COL5A1, APP, COL14A1, ROBO1, ITGAV, COL12A1, SCARB1, SCARB2, CNTN3, MFAP4, COL24A1, THBS2	6,73 x 10 ⁻¹¹
multicellular organismal development	46	AEBP1, S100A6, HUS1, UTRN, GPM6B, POSTN, FKBP1A, ENPEP, MYLIP, CBF3, PTK2, APP, ROBO1, CASP7, ITGAV, COL12A1, FBN2, LOX, USH2A, OLFM1, DCLK1, MLLT3, EGFL6, NRXN3, MAP1B, CHODL, ITGA2, AFF3, IGF2, SIRT1, COL5A1, CTNBP1, DKK3, MAN2A1, DACT1, CNTF, TMEM111, SFRP2, GRN, IRF1, SORT1, CNTN3, PSME4, COL1A1, CASQ2, MYH10	0,005
muscle organ development	8	APP, AEBP1, CNTF, UTRN, CHODL, FKBP1A, SIRT1, MYH10	0,008
lipid biosynthetic process	9	PTGES3, SAMD8, CYB5R1, AGPAT5, C10TNF3, LASS3, ALOX5AP, SCARB1, ELOVL6	0,026

La interpretación funcional mostró enriquecimiento en funciones estrechamente relacionadas con el desarrollo y adipogénesis del tejido muscular.

Validación técnica por qPCR

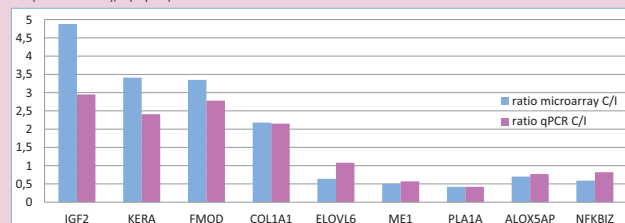
SOBREEXPRESADOS EN CRUZADOS

Gen	ratio microarray C/I	P microarray	ratio qPCR C/I	P qPCR	correlación	P (correl=0)
IGF2	4,88	<0,00001	2,95	0,0001	0,796	<0,0001
KERA	3,41	0,00001	2,41	0,0009	0,889	<0,0001
FMOD	3,35	0,00006	2,78	0,0048	0,764	<0,0001
COL1A1	2,18	0,00082	2,15	0,0060	0,540	0,0030

SOBREEXPRESADOS EN IBÉRICOS

Gen	ratio microarray I/C	P microarray	ratio qPCR I/C	P qPCR	correlación	P (correl=0)
ALOX5AP	1,43	0,00139	1,28	0,128	0,087	0,6616
ELOVL6	1,56	0,00114	0,90	0,561	0,802	<0,0001
NFKB1Z	1,69	0,00369	1,21	0,358	0,769	<0,0001
ME1	2,01	0,00028	1,73	0,024	0,189	0,3331
PLA1A	2,39	0,00017	2,36	0,074	0,502	0,0065

C (cruzado Du x IB), I (IB puro)



Este trabajo está financiado por el proyecto Newgan: S2009-AGR1704.

Los animales fueron proporcionados por RZP 2009-00004



LA SUPLEMENTACIÓN DE LAS CONEJAS CON ARGININA INCREMENTA EL NÚMERO DE GAZAPOS NACIDOS TOTALES POR CAMADA

Delgado R., Abad R., Menoyo D., García J., Carabaño R.

Departamento de Producción Animal. ETSIA. Universidad Politécnica de Madrid.

Dirección de contacto: rosa.carabano@upm.es



1 Objetivo

Ver cuál es el efecto de la suplementación con arginina y glutamina en la dieta y su posible interacción sobre los rendimientos productivos de las conejas a lo largo de 5 ciclos consecutivos.

2 Introducción

Los aminoácidos arginina y glutamina juegan un papel importante en el desarrollo de la placenta, del embrión y del feto durante la gestación influyendo en el tamaño de la camada en cerdas (Martin et al., 2003; Wu et al., 2004; Distl, 2007) y podría jugar un papel importante en conejas.

3 Material y métodos

4 pienso experimentales con idéntica composición en ingredientes con un 19,0% de PB y un 35,9% de FND.

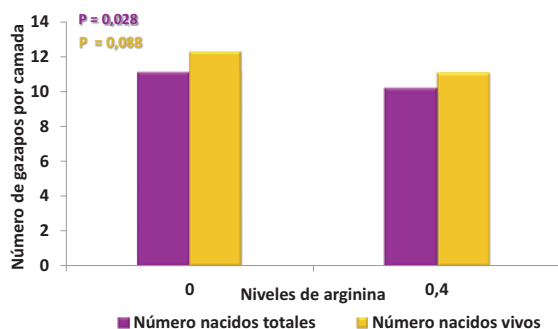
	C	ARG	GLN	ARG+GLN
ARGININA, %	0	0	0,4	0,4
GLUTAMINA, %	0	0,4	0	0,4
PB, %	19,0	19,3	19,1	19,9
FND, %	35,9	35,2	34,9	35,3

- 63 conejas Neozelandés blanco x California (16 /pienso)
- 1º IA a los 130 d de edad, peso inicial $4,12 \pm 0,22$ kg
- Ritmo semi-intensivo (IA 11 d post-parto y destete a 25 d)
- Tras el parto se realizaron adopciones dentro de cada tratamiento ($10 \pm 2,8$ gazapos)

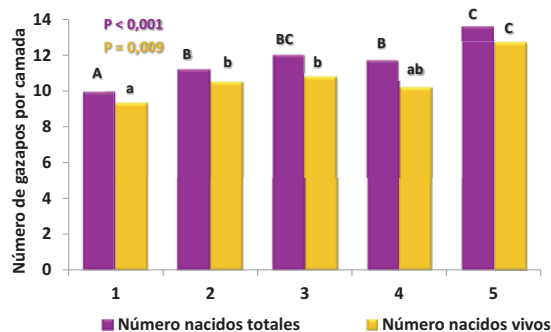
4 Resultados

Efecto de la suplementación con arginina y glutamina sobre:

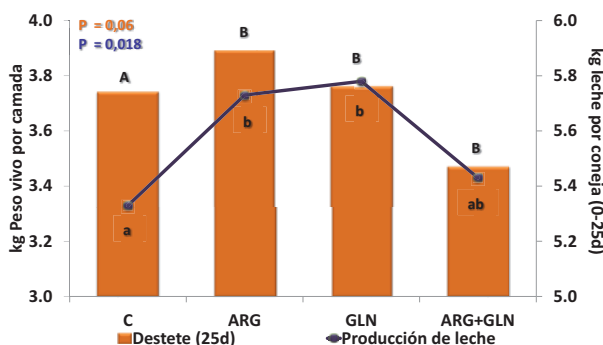
Nacidos totales y nacidos vivos por camada



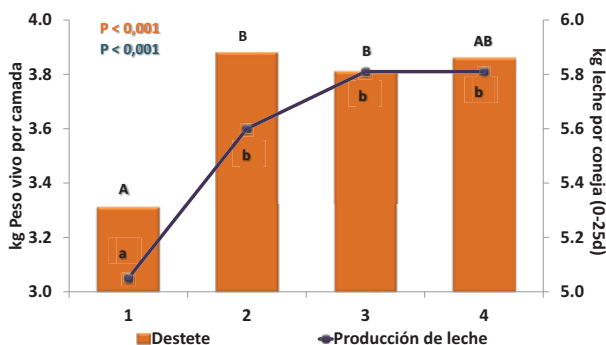
Evolución de las camadas durante 5 ciclos



Peso camadas al destete y producción de leche



Peso camadas destete y producción de leche durante 4 ciclos



5 Conclusiones

La suplementación de las conejas con arginina incrementó el número de nacidos totales y tendió a aumentar el número de nacidos vivos.

Esto se refleja en un mayor peso de la camada al nacimiento

UN DÉFICIT DE FIBRA SOLUBLE O TREONINA AUMENTA LA MORTALIDAD DE LOS GAZAPOS TRAS EL DESTETE



Castillo C.¹, Saiz A.², Garcia A.I.², Menoyo D.¹, Garcia J.¹, Carabaño R.¹

Dpto. de Producción Animal E.T.S.I. Agrónomos. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid

² Poultry and Rabbit Research Centre, NUTRECO.

1. OBJETIVO

Estudiar el efecto del nivel de fibra soluble (FS) y treonina (Thr) sobre los rendimientos productivos y la digestibilidad de los nutrientes en gazapos tras el destete

2. INTRODUCCIÓN

El mucus intestinal tiene como función proteger al epitelio de daños mecánicos, químicos y de la adhesión de bacterias. Tanto un aporte de fibra soluble en forma de pulpa de remolacha (El Abed et al., 2011; Abad et al., 2012) como la evolución de un proceso infeccioso como la enteropatía epizoótica (Licois et al., 2006) incrementan el flujo de mucinas, que son el componente mayoritario del mucus y contienen en promedio un 20% de proteína siendo especialmente ricas en treonina (Montagne et al., 2004), por lo tanto las necesidades de este amino ácido podrían ser mayores a causa de estos aspectos y condicionar la salud del animal.

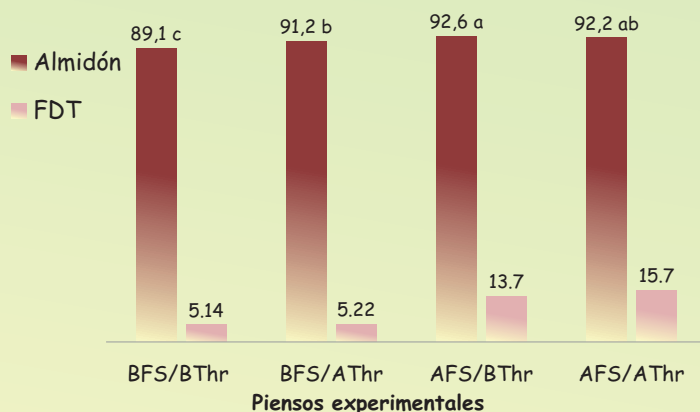
4. RESULTADOS

Efecto de la fibra soluble y treonina sobre los rendimientos productivos

En la ganancia media diaria y en la eficiencia alimenticia no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos (35,7 g/d y 0,672 respectivamente).

El consumo medio diario fue un 18% mayor (52,1 vs, 58,25; P= 0,004), para los animales que consumieron un mayor nivel de fibra soluble.

Efecto de la fibra soluble y treonina sobre los coeficientes de digestibilidad ileal (%)



Almidón: $P_{FS \times Thr} = 0,013$; $P_{FSr} = 0,11$; $P_{FS \times Thr} = 0,013$

Fibra dietética total: $P_{FS} = 0,065$

No hubo diferencias en los CD de la materia seca y proteína bruta (45,2 y 48,3% como media).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Cuatro piensos organizados factorialmente: 2 niveles FS x 2 niveles Thr.

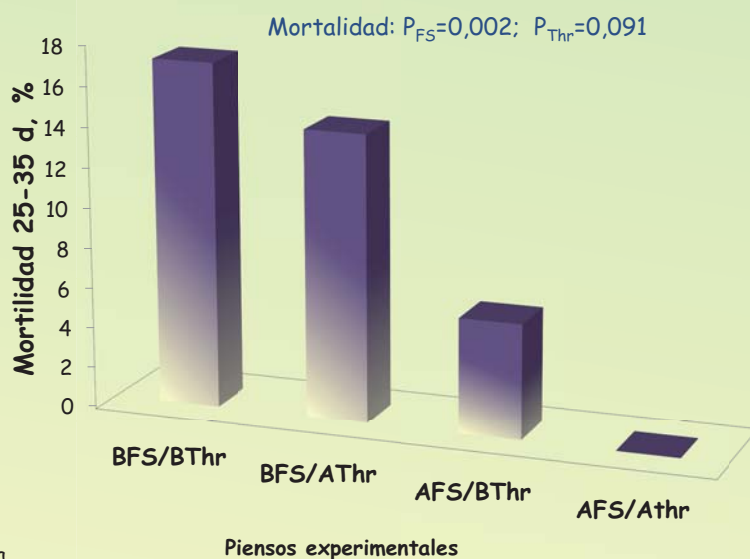
	BFS/BThr	BFS/AThr	AFS/BThr	AFS/AThr
Fibra soluble, g/kg	89	89	119	119
Treonina, g/kg	5	6,4	6,4	6,4
Ingredientes, g/kg				
Trigo	135,6	134,2	100	98,6
Hna, de girasol	79	79	97,2	97,2
Heno de alfalfa	295	295	195	195
Pulpa de remolacha	—	—	126	126
L-Treonina	—	1,42	—	1,42
Composición química, g/kg MS				
Proteína bruta	164	165	161	158
FDT	415	403	448	454
aFNDom-cp	326	313	336	330
*Fibra soluble	88	90	113	125
Lisina	7	7	7,2	7,2
Treonina	5	6,4	5	6,4

Ingredientes comunes g/kg: Cebada 79, Salvado de trigo: 300; Paja de cereal: 71; heno de alfalfa con Yb: 5, L-Lisina: 2,20; DL-metionina: 0,5; Vitaminas y premix: 3,

*Fibra soluble: FDT- aFNDom-cp

- ❖ Mortalidad de 25 a 35 d de edad (35 gazapos/pienso)
- ❖ Digestibilidad ileal a 35 d (8 mezclas/pienso, 3-5 gazapos/mezcla)
- ❖ Digestibilidad fecal 32-35 d (11 animales/pienso)
- ❖ Análisis estadístico: Diseño completamente al azar con estructura factorial (2x2)

Efecto del nivel de fibra soluble y treonina sobre la mortalidad en gazapos de 25 a 35 días de edad



5. CONCLUSIÓN

Un déficit de fibra soluble o treonina empeora la salud de los gazapos tras el destete sin provocar cambios relevantes en los rendimientos productivos, un mayor nivel de fibra soluble incrementa el CD del almidón y la FDT.

El extracto de pared celular de levadura modifica la microbiota intestinal en conejos

El Abed, N¹., Badiola, I.², Trocino, A.³, Tazzoli M.⁴, Majolini D.⁴, Pérez de Rozas, A.², Combes, S.⁵, Cauquil, L.⁵, Acosta, N.⁶, Heras, A.⁶, Menoyo, D.¹, García, J.,¹, Xiccato, G.⁴, Carabaño, R^{1*}.

1Departamento de Producción Animal, ETSI Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid, Ciudad Universitaria, 28040 Madrid, Spain. 2CRESa (UAB-IRTA), Bellaterra, 08193 Barcelona, Spain. 3Department of Comparative Biomedicine and Food Science, University of Padova, Vialledell'Università 16, 35020 Legnaro, Padova, Italy. 4Department of Agronomy, Food, Natural Resources, Animal and Environment (DAFNAE), University of Padova, Vialledell'Università 16, 35020 Legnaro, Padova, Italy. 5INRA, UMR1289 TANDEM, Chemin de Borde Rouge, 31326 Castanet Tolosan France. 6Instituto de Estudios Biofuncionales. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid, Spain.

*Autor de contacto: Rosa Carabaño (rosa.carabano@upm.es)

Objetivo:

Estudiar el efecto de la adición de dos extractos de la pared celular de *Saccharomyces cerevisiae* a dos dosis sobre la microbiota ileal y cecal en conejos tras el destete.

Material y métodos:

4 dietas experimentales con idéntica composición en ingredientes y 15% PB, 40% fibra dietética total y 10% fibra soluble.

	C	G2	M2	MG
MOS, ppm	0.00	0.00	0.08	0.04
B-glucanos, ppm	0.00	0.02	0.00	0.01

Introducción:

Los B-glucanos y MOS modulan la microbiota intestinal en pollos, cerdos y peces (Yang et al., 2008, Castillo et al., 2007; Dimitroglou et al., 2009).

En conejos: los trabajos son escasos trabajos y los resultados contradictorios (Bovera et al., 2010; Kimsé et al., 2012).

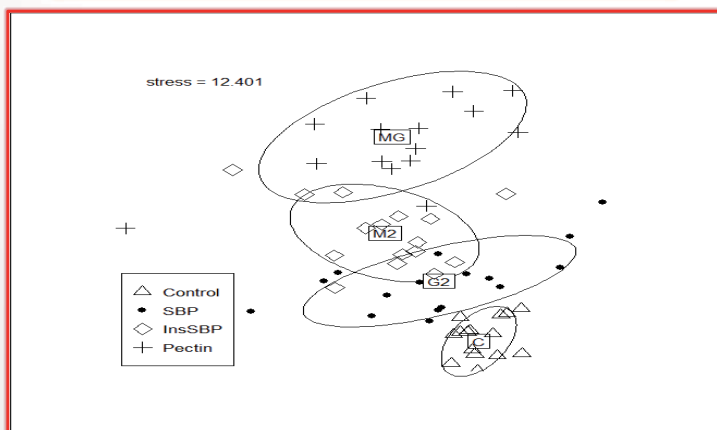
Se tomó muestra de 1 g del contenido ileal + cecal (16 conejos de 45 d edad/ pienso).

Se analizaron las muestras utilizando la técnica 16S rRNA RFLP utilizando 4 enzimas de restricción.

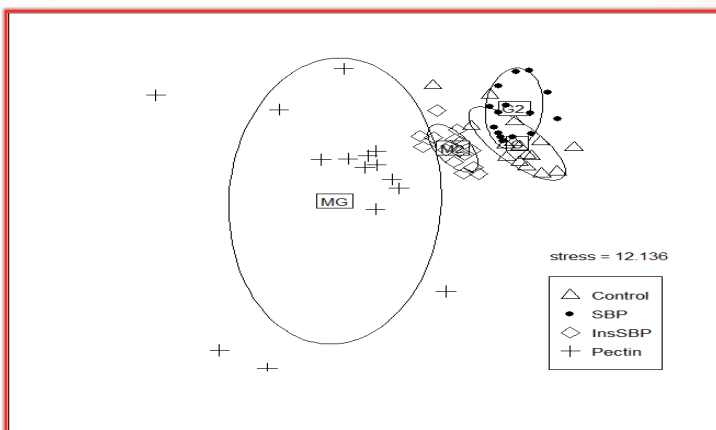
Los datos se analizaron estadísticamente utilizando STATFINGERPRINTS ejecutado en R.

Resultados:

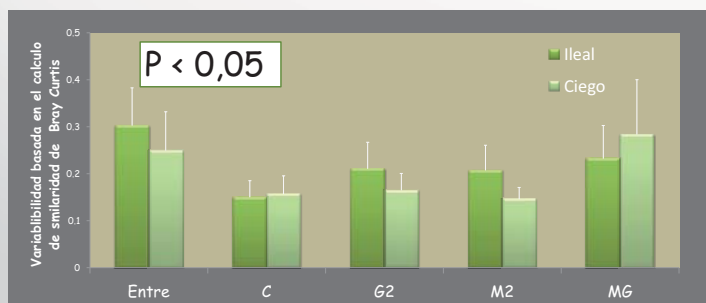
nMDS de bandas RFLP de la comunidad bacteriana ileal de conejos de 45 días de edad



nMDS de bandas RFLP de la comunidad bacteriana cecal de conejos de 45 días de edad



Efecto de la adición de MOS y β-glucanos sobre la variabilidad entre e intra grupos



Conclusión:

Los β-glucanos y los MOS causan cambios en la microbiota ileal y cecal en conejos después del destete.

La mezcla de ambos aditivos tienen un efecto distinto que cada aditivo por separado.

Bovera, F., Marono, S., Di Meo, C., Piccolo, G., Iannaccone, F. & Nizza A. 2010 Animal 4:9: 1522-1527 • Castillo M., Martín-Ortíz, S.M., Taylor-Pickard, J.A., Pérez J.F. & Gasa J. 2007 J. Anim. Sci. 86: 94-101 • Dimitroglou, A., Merrifield, D.L., Moate, R., Davies, S.J., Spring, P., Sweetman, J. & Bradley, G. 2009. J Anim Sci. 87:3226-3234 • Kimsé, A., Bayourthe, C., Monteils, V., Fortun-Lamothe, L., Cauquil, L., Combes, S. & Gidenne T. 2012. Anim. FeedSci. Technol. 173: 235-243 • Yang, Y., Iji, P. A., Kochev, A., Mikkelsen, L. L. & Choct, M. 2008 J. Anim. Phys. Anim. Nut. 92: 650-659.

Perfiles de desequilibrio de ligamiento en presencia de estructura familiar para el análisis de asociación con caracteres de calidad de carne en Avileña-Negra Ibérica

Clara Díaz¹, Ximena Quintero-Arboleda¹, Ruben Muñoz¹, Cristina Meneses¹, Carmen González¹, Julia Rueda², M Jesús Carabaño¹



¹Departamento de Mejora Genética Animal, INIA (Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria), Ctra. de A Coruña km 7.5, 28040 Madrid, Spain
²Departamento de Genética, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid, España



INTRODUCCIÓN

El éxito de los estudios de asociación con marcadores moleculares depende de la magnitud del desequilibrio de ligamiento (DL) existente en la población. La capacidad de detección de QTLs, depende, entre otros, de este parámetro, dado que se asume que los marcadores están en DL con los QTLs. La magnitud de DL varía entre poblaciones (Mackay et al., 2007; Lu et al., 20012). Por otro lado, el estudio del desequilibrio de ligamiento en el contexto de los análisis de asociación nos permite acotar regiones genómicas donde encontrar genes candidatos responsables de la expresión, entre otros, de caracteres de calidad de carne.

OBJETIVO

Determinar la magnitud de DL entre marcadores adyacentes en la raza Avileña-Negra Ibérica (ANI) y estudiar si existen perfiles diferenciales en los distintos cromosomas.

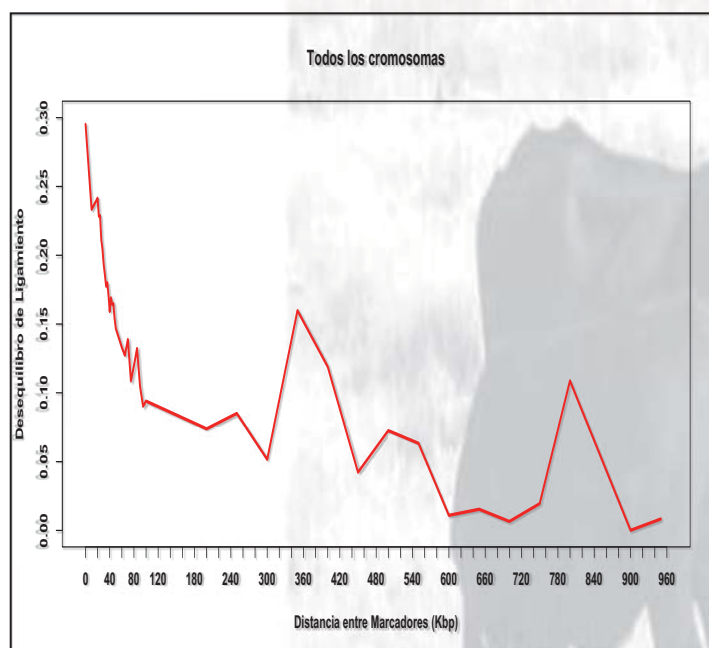
MATERIAL Y MÉTODOS

Genotipos de 397 terneros ANI de SNPs de la plataforma **Illumina Bovine SNP50** fueron utilizados. Los individuos se distribuían en familias de medios hermanos cuyo diseño se optimizó para la estima de parámetros genéticos. Para el cálculo del DL se utilizaron 52.346 marcadores SNPs (Se eliminaron 4% de los marcadores con un "call rate" inferior a 98). Un procedimiento para la preparación y edición de datos fue creado en AWK. Para la estimación de DL se utilizó PLINKv1.07 (Purcel et al., 2007).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se muestra la media de DL en función de la distancia de los marcadores adyacentes. Se puede observar cómo disminuye el DL conforme incrementa la distancia. Existe una disminución rápida a partir de distancias de más de 80.000 pares de base. En la Tabla 1 figura la media general y por cromosomas de DL. Así mismo también se muestran los percentiles 10, 50 y 90. La media de DL oscila entre 0.143 y 0.234 para los cromosomas 27 y 24, respectivamente.

Figura 1. Media de desequilibrio de ligamiento según la distancia entre marcadores adyacentes



El percentil 90 de DL entre marcadores adyacentes en un mismo cromosoma varía entre 0.42 en el cromosoma 19 a 0.886 en el cromosoma 24. El DL medio estimado es menor que el descrito en otras poblaciones de vacuno (Mackay et al, 2007; Lu et al.,2012)

Existen varias posibles fuentes de sesgo tales como la existencia de familias de medios hermanos (Gomez-Raya, 2012) y la no eliminación de un 23% de SNPs con una frecuencia menor de un 5% (Lu et al., 2012), cuyo efecto estamos estudiando.

Tabla 1. Media, desviación típica y percentiles 10, 50 y 90 del desequilibrio de ligamiento

	N					
Cromos	pares	Media	DT	P10	P50	P90
1	2636	0.189	0.271	0.002	0.063	0.624
2	2090	0.191	0.272	0.002	0.065	0.632
3	2008	0.181	0.258	0.002	0.063	0.587
4	1952	0.171	0.254	0.002	0.056	0.552
5	1628	0.170	0.249	0.002	0.055	0.556
6	2012	0.191	0.267	0.002	0.066	0.614
7	1734	0.188	0.265	0.002	0.063	0.639
8	1854	0.184	0.266	0.002	0.063	0.629
9	1627	0.184	0.264	0.002	0.058	0.618
10	1691	0.168	0.253	0.002	0.052	0.532
11	1733	0.175	0.259	0.002	0.054	0.575
12	1328	0.161	0.247	0.001	0.048	0.544
13	1399	0.170	0.255	0.002	0.051	0.536
14	1399	0.178	0.254	0.002	0.065	0.583
15	1319	0.166	0.248	0.002	0.054	0.509
16	1263	0.178	0.261	0.001	0.06	0.594
17	1280	0.166	0.244	0.002	0.054	0.533
18	1032	0.170	0.251	0.002	0.054	0.547
19	1037	0.141	0.223	0.002	0.049	0.42
20	1250	0.163	0.239	0.002	0.06	0.499
21	1064	0.174	0.256	0.002	0.055	0.589
22	963	0.162	0.242	0.002	0.055	0.475
23	693	0.198	0.282	0.001	0.051	0.672
24	794	0.234	0.326	0.001	0.051	0.886
25	730	0.15	0.225	0.001	0.051	0.452
26	711	0.213	0.295	0.001	0.06	0.719
27	739	0.145	0.221	0.002	0.046	0.431
28	773	0.143	0.216	0.002	0.047	0.447
29	829	0.151	0.228	0.002	0.049	0.47
X	636	0.158	0.244	0.001	0.047	0.526
Total	40204	0.176	0.257	0.002	0.057	0.576

Bibliografía: Gomez-Raya (2012). Genetics doi: 10.1534/genetics.111.137; Lu et al. (2012). Frontiers in Genetics. Vol 3.Art 162; Mackay et al., 2007. BMC Genetics. 8:74; Purcel et al., (2007) American Journal of Human Genetics, 81.

Agradecimientos: este trabajo ha sido financiado por el proyecto NEWGAN-CAM.



EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN EN LA DIETA DE CORDEROS CON EXTRACTO DE VINO TINTO O VITAMINA E, SOBRE LA CALIDAD DE SU CARNE ENRIQUECIDA EN ÁCIDOS GRASOS OMEGA-3 DURANTE LA CONGELACIÓN

Apeleo, E.¹, Pérez-Santaescolástica, C.¹, Muíño, I.², Lauzurica, S.¹, Rivas-Cañedo, A.², Cañeque, V.², Pérez, C.³, Díaz, M.T.², De la Fuente, J.¹.
¹Dpto. Producción Animal, Fac. Veterinaria, UCM, ²Dpto. Tecnología de los Alimentos, INIA. ³Dpto. Fisiología (Fisiología Animal), Fac. Veterinaria, UCM,

Introducción

Una estrategia para producir carne de cordero más saludable es el incremento de sus ácidos grasos poliinsaturados (PUFA), especialmente los omega-3. Aumentando los PUFA la carne es más vulnerable a la oxidación, deteriorándose su valor nutritivo y su calidad organoléptica, haciéndose necesario el uso de antioxidantes para su conservación.

El objetivo ha sido valorar el efecto de antioxidantes naturales, extracto de vino tinto rico en polifenoles y Vitamina E, incorporados a la dieta de cebo de corderos rica en ácidos grasos ω -3 sobre la calidad de su carne durante su congelación

Material y Métodos

Grupos Experimentales:

- **GC:** dieta basal enriquecida en ácidos grasos ω -3, con lino extrusado (6%) y aceite de pescado (1%)
- **GEVT:** dieta basal + 900 ppm. extracto de vino tinto
- **GVE:** dieta basal + 300 ppm. vitamina E

Conservación de la chuletas de pierna a -18°C durante 5 y 10 meses



30 corderos σ manchegos, $14,3 \pm 0,5$ kg. P.V inicial y $26,6 \pm 0,37$ kg. P.V.S.

Análisis realizados:

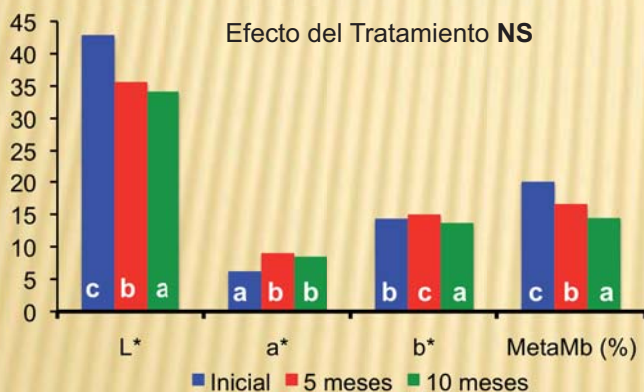


- Inicialmente: α -Tocoferol y Polifenoles totales
- Inicial (sin congelación) y a los 5 y 10 meses de congelación: TBARs, Color (L^* , a^* y b^*), Metamioglobina (%) y perfil de Ácidos grasos

Análisis Estadístico: Procedimiento MIXED del programa SAS 9.1 y Test de Dunn-Šidák

Resultados y discusión

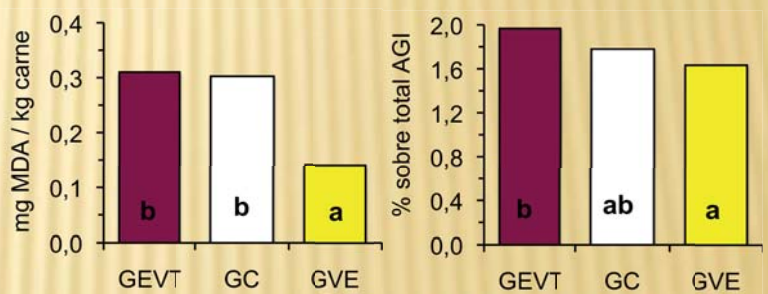
Parámetros de color y Metamioglobina % (MetaMb) durante la congelación



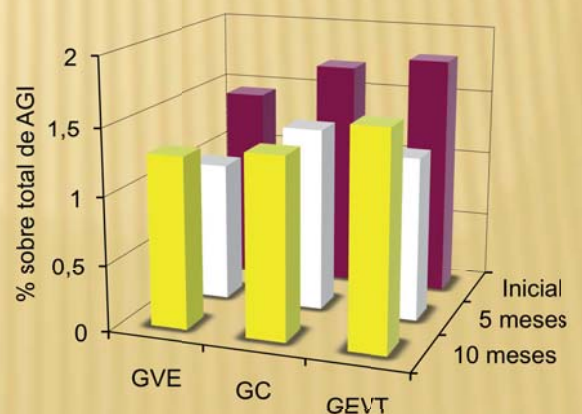
Valores de TBARs

C22:6n-3

Efecto de la Congelación NS



C18:3n-3



Conclusiones

La congelación afectó al color de la carne durante la conservación (menor L^* y metamioglobina y mayor a^*), el aporte de vitamina E en el pienso redujo la oxidación lipídica (menor TBARs) y la suplementación de polifenoles en la dieta de cordero permitió mantener los ácidos grasos omega-3 durante su congelación (mayor proporción de C18:3 n-3, C20:5. n-3 y C22:6 n-3).

Agradecimientos

Financiado por RTA2009-00087-C02-01 y P2009/AGR-1704

Bibliografía

Álvarez, I., et al., 2008. *Animal*. 2: 1405-1411 • Botsoglou, N.A., et al., 1994. *J. Agric. Food Chem.* 42:1931-1937 • Cayuela, J.M., et al., 2003. *J. Agr. Food Chem.* 51:1120-1124 • De la Fuente, J., et al., 2007. *J. Sci. Food Agric.* 87:651-659 • Krywicki, K. 1979. *Meat Sci.*, 3: 1-10. • Lanari, M.C., et al., 1995. *Meat Sci.* 41:237-250 • Lee, S., et al., 2005. *Meat Sci.* 70: 683-689 • Luciano, G., Vasta, V., et al., 2011. *Food Chem.* 124:1036-1042 • Moreno, F. 2006. pp: 646 • Ordóñez, J.A. 1998



NUEVOS MÉTODOS DE INDUCCIÓN DE MUDA EN PONEDORAS: EFECTOS SOBRE LA PÉRDIDA DE PESO VIVO Y LA REGRESIÓN DEL APARATO REPRODUCTOR Y SOBRE LOS RESULTADOS PRODUCTIVOS



POLITÉCNICA

Callejo, A.; Maciel, W.C.¹; Dos Santos, A.L.²; Buxadé, C.

Dpto. de Producción Animal. Universidad Politécnica de Madrid. España
¹ Lab. de Estudios Ornitológicos. Facultad de Veterinaria. Universidad Estatal de Ceará. Brasil.
² Universidad Federal de Mato Grosso. Brasil
 antonio.callejo@upm.es

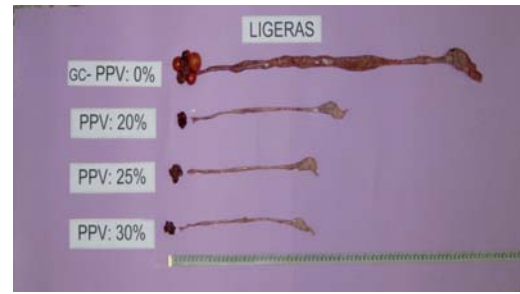
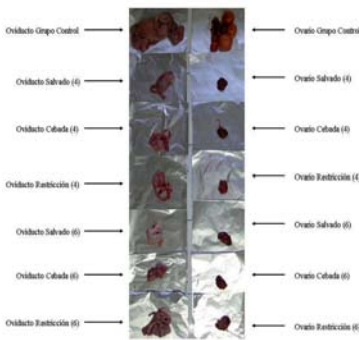
La producción de huevos disminuye a medida que las ponedoras envejecen. Un método para contrarrestar parcialmente esta evolución natural del rendimiento productivo es la muda inducida. El retorno a la puesta de las gallinas tras la muda se debe a un proceso de rejuvenecimiento fisiológico de las aves, relacionado con la regresión del ovario y del oviducto durante la muda, no siendo la pérdida de peso corporal decisiva para la regresión de estos órganos.

MATERIAL y MÉTODOS

- 2 ESTIRPES. 236 aves ligeras y 236 semipesadas
- Tratamientos. salvado; cebada ; pienso
- 2 densidades. 4 y 6 aves/jaula
- Iluminación durante la muda. 8 horas/d
- Sacrificio de 8+18+18 animales

Suministro de alimento durante la muda (g/ave y día)

ALIMENTO	DÍAS				
	1-9	10-20	21-24	25-28	>29
Cebada	<i>ad-libitum</i>	50	40	60	<i>ad-libitum</i>
Restricción	Ligeras: 44 SPesadas: 48	Ligeras: 44 SPesadas: 48			
Salvado	<i>ad-libitum</i>	50			



RESULTADOS

Pérdida de peso vivo y regresión reproductiva durante la muda, según estirpe, tratamiento de muda y número de animales por jaula

Factor de variación		n	PINI (g)	PPeso (%)	Pova(g)/Kg PV	Povi (g)/ kg PV	P(ova+ovi) (g)/ kg PV	Long. ovi (cm)
Estirpe	Ligeras	12	1721,1	26,3	3,75	7,44	11,7	35,2
	Semipesadas	12	2093,1	28,0	2,78	8,31	11,1	36,0
	EEM		26,4	0,90	0,15	0,36	0,44	0,69
	P		<0,000	0,38	<0,000	0,099	0,38	0,79
Alimento	Cebada	8	1902,5	24,2 ^b	2,99 ^b	6,73 ^b	9,73 ^b	33,2 ^b
	Restricción	8	1892,9	32,5 ^a	3,74 ^a	9,78 ^a	14,2 ^a	33,7 ^a
	Salvado	8	1925,8	24,7 ^b	3,08 ^b	7,10 ^b	10,2 ^b	35,4 ^a
	EEM		32,3	1,10	0,18	0,44	0,55	0,73
	P		0,76	<0,000	0,013	<0,001	<0,0001	0,009
Aves/jaula	4	12	1858,6 ^b	27,2	3,16	8,12	11,3	34,2 ^b
	6	12	1955,6 ^a	27,0	3,38	7,63	11,5	36,0 ^a
	EEM		26,4	0,90	0,15	0,36	0,45	0,60
	P		0,015	0,90	0,29	0,34	0,76	0,046

PINI. Peso inicial de las gallinas; PPeso. pérdida de peso vivo; Pova. Peso ovario; Povi. Peso oviducto; P(ova+ovi). Peso ovario + oviducto; Long. ovi. longitud del oviducto; EEM. error estándar medio

Distribución de la producción (%) por clases comerciales, según estirpe y tratamiento de muda

Estirpe	Huevos XL	Huevos L	Huevos M	Huevos no comercializables
Ligera	52,1	47,5	0,32	5,17
Semipesada	51,2	46,8	1,95	2,89
EEM	0,93	0,93	0,22	0,33
P	0,48	0,58	0,0001	0,0001
Cebada	49,6 ^b	49,3 ^a	1,02	3,88
Restricción	54,6 ^a	43,9 ^b	1,48	4,30
Salvado	50,8 ^{ab}	48,3 ^a	0,90	3,91
EEM	1,12	1,13	0,26	0,40
P	0,012	0,005	0,32	0,74

La estirpe no tuvo influencia significativa sobre el porcentaje de pérdida de peso corporal, aunque sí sobre la regresión del ovario y sobre la intensidad de puesta (IP) del segundo ciclo productivo. La menor pérdida de peso y la mayor regresión del ovario y oviducto se produjo con el salvado y con la cebada, aunque la IP no varió entre tratamientos, excepto en gallinas ligeras mudadas con salvado de trigo, que alcanzaron una IP significativamente menor. El número de gallinas por jaula tampoco tuvo efecto significativo sobre la IP ni sobre la pérdida de peso.

Resultados productivos en el 2º ciclo de puesta, según estirpe y tratamiento de muda

Factor de Variación		n	IP (%)	PMH (g)	MHD (g/ave y día)
Estirpe	Ligera	18	74,7	73,4	55,0
	Semipesada	18	84,2	74,0	62,3
	EEM		0,90	0,25	0,72
	P		0,0001	0,0001	0,0002
Alimento	Cebada	12	79,7 ^{ab}	75,3	58,4 ^{ab}
	Restricción	12	81,6 ^a	74,2 ^b	60,5 ^a
	Salvado	12	77,0 ^b	74,1	57,1 ^b
	EEM		1,09	0,30	0,87
	P		0,012	0,48	0,035

