

EMPLEO DE LA PULPA DE ACEITUNA Y GALLINAZA EN  
GESTANTES: INFLUENCIA SOBRE LOS RENDIMIENTOS  
PRODUCTIVOS-REPRODUCTIVOS.

(USE OF OLIVE-PULP AND HEN DROPPINGS IN PREGNANT SOWS: THEIR INFLUENCE  
ON PRODUCTIVE-REPRODUCTIVE RESULTS).

por

Aparicio Ruiz, F\*, A. Jodral Gutierrez\*\*, J. Tovar Andrada\*\*\* y C. Mata  
Moreno\*\*\*.

\* Profesor adjunto. Cátedra de producción animal. Facultad de veterinaria. Universidad de Córdoba (España).

\*\* Profesores ayudantes. Cátedra de producción animal. Facultad de veterinaria. Universidad de Córdoba.

\*\*\* Profesor ayudante. Cátedra de agricultura y economía agraria. Facultad de veterinaria. Universidad de Córdoba.

Summary

On seeing the results obtained, the replacement of 15 per cent of cereal in exchange for any one of the by-products employed involves a saving of about 1.9 Pta/female/pig/day, during the gestation period.

As regards performance, the increase of the live weight during gestation in the female pig which was fed with chicken droppings was about 86 per cent, and in the females which were fed with olive stones was about 87 per cent. We took 100 as the test ration.

As far as reproduction is concerned (number of sucking pigs born olive), the biological value of the rations B and C, with respect to the test rations, reached the values 101.8 and 77.5 per cent, respectively.

Resumen

La sustitución de un 15 p.100 de cereal por cualquiera de los sub-productos empleados supone un ahorro de 1'9 Pta/cerda/día/, durante el período de gestación. En términos de rendimiento, el número de peso vivo durante la gestación conseguido por las cerdas que recibieron gallinaza

Recibido para publicación el 12-11-1982.

fue del 86 p.100 y las que ingirieron orujo el 87 p.100, tomando como 100 la ración testigo.

En rendimientos reproductivos (número de lechones nacidos vivos), el valor biológico de las raciones B y C, respecto a la testigo, alcanzó los siguientes valores: 101,8 y 77,5 p.100, respectivamente.

---

La continua elevación de los precios de las materias primas que usualmente se vienen empleando en la fabricación de piensos compuestos está dando lugar a profundos estudios sobre aquellas materias denominadas subproductos, que incorporadas a raciones convencionales, pueden no sólo abaratar el coste de las mismas sino al mismo tiempo resolver el problema de su eliminación. Los subproductos procedentes de avicultura (gallinaza) y de la industria aceitera (pulpa de aceituna desgrasada y deshuesada), previamente tratados, pueden ser empleados en la especie porcina. Hemos consultado numerosa bibliografía a nuestro alcance sin encontrar ensayos de estos subproductos, sobre todo en las cerdas en fase reproductiva. Por el contrario, en los rumiantes (bovinos y ovinos) y en monogástricos (aves y équidos) sí es basta la bibliografía hallada. La incorporación de gallinaza en rumiantes ha dado excelentes resultados, tanto en la producción de carne como de leche. Los numerosos autores recomiendan niveles que van desde el 20 al 50 p.100. En ovinos los niveles pueden llegar hasta el 100 p.100, en mantenimiento. El único inconveniente de este alimento es la pobreza de su contenido energético. En cuanto al empleo de pulpa de aceituna, existen pocas experiencias en cerdas reproductoras y sí en ovinos y bovinos.

#### Material y métodos

A. Animales. Se emplearon 36 cerdas de raza Landrace, procedentes del efectivo existente en la granja denominada "El Arenal", en el término municipal de Almodóvar del Río (Córdoba). Los animales utilizados son criados y recriados en la propia explotación. Al comianzo de la experiencia las cerdas tienen 410 días de vida, por término medio, y son distribuidas en tres lotes de 10 cerdas cada uno. El sistema de cubrición seguido es el dirigido, empleándose 6 verracos de la raza Landrace, cubriendo al azar, cada verraco, a dos cerdas por lote. Los grupos en estudio quedaron de la siguiente manera: Lote I: 10 cerdas (ración de harina

de gallinaza); Lote II: 10 cerdas (ración de orujo de aceituna), y Lote III: 10 cerdas (ración testigo).

B. Alimentos. Los animales objeto de estudio se alojan en boxes individuales en los que permanecen durante 10 días (período preconceptivo), más 25 días de espera. Durante los 10 primeros días reciben una alimentación a base de concentrados (1/3 en harina más 2/3 de agua, mezclados) a razón de 5 kg/cerda/día, perfectamente medidos y distribuidos en dos comidas preparadas en el momento de ser repartidas. Durante toda la gestación reciben 2 kg de pienso similar al proporcionado durante el período de cubrición y, además, 6 kg de alfalfa verde, a partir del día 25º de gestación, correspondientes a los cortes 2º, 3º y 4º, cuando tenían una altura no superior a los 45 cm. Los animales disponían de agua de bebida en todo momento. La composición y análisis de las raciones confeccionadas se indican en la tabla I.

En la tabla II se reflejan la composición de las raciones: ración A (gallinaza incorporada); ración B (con orujo de aceituna incorporado) y ración C (concentrado sólo).

Tabla I. Porcentajes y composición de los alimentos de la ración testigo y experimentales.

	P.100		
	Ración (A) Lote (I)	Ración (B) Lote (II)	Ración (C) Lote (III)
Cebada	55,8	40,8	40,8
Maíz	16,0	16,0	16,0
Orujo desgrasado y des- huesado	--	--	15,0
Gallinaza	--	15,0	--
Harina soja (44 p.100)	14,5	14,5	14,5
Salvado	10,0	10,0	10,0
Corrector, vit-miner	3,0	3,0	3,0
Sal común	0,5	0,5	0,5
Carbonato cálcico	0,2	0,2	0,2

APARICIO RUIZ ET AL.: PULPA DE ACEITUNA Y GALLINAZA EN RENDIMIENTOS.

Análisis global.

T.D.N. (p.100)	69,56	63,11	66,71
ED Kc/Kg, pienso	3.071,5	2.776,8	2.935,2
EM " " "	2.469,4	2.240,4	2.368,2
P.B. (p.100)	14,70	16,88	14,89
F.B. (p.100)	4,95	6,96	8,16
G.B. (p.100)	2,48	2,52	2,55
Ca/P	1,60	1,83	1,85

Tabla II. Análisis de los alimentos.

<u>Composición química</u>	<u>Gallinaza</u>	<u>Orujo</u>	<u>Alfalfa verde</u>
M.S.	94,9	89,9	20,5
P.B.	24,6	11,3	5,6
F.B.	18,2	20,2	8,1
G.B.	2,4	2,5	2,6
M.M.	28,4	9,3	2,6
S.E.L. N.	21,26	46,57	11,7
T.D.N.	30,30	28,67	11,5

(Con orujo de aceituna incorporado) y ración C (concentrado sólo).

C. Pesadas efectuadas. Las cerdas fueron pesadas en el momento de la cubrición, a los 25 días de gestantes y a los 2 días antes del parto, que coincide con los 112 días de gestación. Así mismo, se identificaron y pesaron los lechones al nacimiento y a los 21 días de nacer.

Resultados y discusión

1. Nivel alimentario de las raciones. En la tabla III se recoge la cantidad total de energía y proteínas aportadas durante el período de gestación.

Tabla III

Raciones	(B)		(C)		(A)	
Lotes	II (Gallinaza)		III (Orujo)		I (Testigo)	
Periodos (días)	0 - 25	25-112	0-25	25-112	0-25	25-112
Pienso/cerda/día (Kg)	2	2	2	2	2	2
Alfalfa verde/cerda/día (Kg)	-	6	-	6	-	6
ED total/día	5.554	7.462	5.870	7.778	6.143	8.051
$\bar{x}$ (0-112 días) de Ed (Kc)	6.508		6.824		7.097	
Proteína total, Kg	0.338	0.674	0.298	0.634	0.294	0.630
$\bar{x}$ (0-112 días)	0.506		0.466		0.462	

El fenómeno del anabolismo gravídico, estudiado por Salmon-Legault y Jacquot (5) y Lodge y col. (2), a partir de los resultados de Evans (1) y Mitchell y col. (3) ponen de manifiesto que la mayor parte de los nutrientes ingeridos por la cerda, en la fase de gestación son destinados a la síntesis de los tejidos maternos situados fuera del útero. Este hecho ha dado lugar a que se efectúe una revisión en cuanto a las normas a seguir en la alimentación de las cerdas reproductoras, por las diferentes escuelas. Si comparamos los niveles de energía proporcionados por las raciones (A) lote I; (B) lote II y (C) lote III, con las recomendaciones del NAC (4), aquéllas representan el 107, 103 y 98,6 p.100, respectivamente; superando así mismo las necesidades preconizadas por los americanos, en las cantidades de proteína bruta recibidas durante los primeros 25 días y desde aquí hasta el parto. El efecto de los tratamientos sobre el aumento de peso vivo durante la gestación se puede observar en la tabla IV.

Tabla IV

Lotes	I			III			II		
Raciones	(A) Testigo			(C) Orujo			(C) Gallinaza		
Observaciones	$\bar{x}$	s	CV(%)	$\bar{x}$	s	CV(%)	$\bar{x}$	s	CV(%)
Peso vivo cubrición (Kg) .....	112,0	9,0	8,0	113,7	7,5	6,6	126,1	21,7	17,2
Peso vivo, 25 días de gestación (Kg) .	132,5	7,3	5,5	133,3	6,1	4,5	145,8	21,1	14,5
Peso vivo, 112 días de gestación (Kg).	159,4	10,7	6,7	155,1	5,9	3,8	166,8	5,6	3,7
Ganancia (Kg) (0-25 días)	20,5 (18,3)			19,6 (17,2)			19,7 (15,6)		
Ganancia (Kg) 25-112 días)	26,9 (20,3)			21,8 (16,3)			21,0 (14,4)		
Ganancia (Kg) 0-112 días)	47,4 (42,4)			41,4 (36,4)			40,7 (32,3)		
Peso camada (Kg)	14,34			9,14			13,9		
% Ganancia neta (Kg)	33,11			32,30			26,8		
Ganancia media en g (0-112 días)	424			370			363		

La comparación de las raciones A, B y C, en la utilización de los niveles energéticos durante el período de gestación, nos ha llevado a elaborar la tabla V.

A partir de la cifras obtenidas en la tabla V, observamos que la sustitución de un 15 p.100 de cereales por gallinaza y orujo de aceituna desgrasado y deshuesado ofrece ganancias de peso vivo inferiores en un 14 y 13 p.100, respectivamente, frente a las cerdas que ingerieron dietas convencionales. Para la consecución de estos incrementos de peso vivo las cantidades de energía requerida durante la gestación, por los lotes II y III, tomando como 100, la ración A, fueron 91,7 y 96,15 p.100, res-

pectivamente.. Cuando se expresa en términos de ganancia neta, los animales del lote III fueron los que más precisaron (97,55 p.100), y el lote II (80,94), tomando en base 100, el lote I.

Los índices de transformación, hasta los 25 días de gestación y entre los 25-112 días antes del parto, quedan reflejados en la tabla VI.

Tabla V. Determinación de la energía requerida por los lotes I, II y III, durante el período de gestación, en función del peso vivo.

Raciones	LOTES		
	A(I)	B(II)	C(III)
Peso vivo ganado en 112 días de gestación	47,45 (100 p.100)	40,75 (85,98 p.100)	41,4 (87,25 p.100)
Ganancia neta de gestación (kg)	33,11 (69,78 p.100)	26,8 (65,85 p.100)	32,3 (78,26 p.100)

Lote I (testigo); lote II (gallinaza) y lote III (orijo de aceituna).

Tabla VI. Índice de transformación medio. (Kg de TDN/Kg de aumento de peso vivo durante la gestación.

Lotes	I		II		III	
	A (Concentrado)		B (Gallinaza)		C (Orujo)	
Gestación (días)	0-25	0-112	0-25	0-112	0-25	0-112
Concentrados	1,2	-	1,6	-	1,7	-
Concentrados más alfalfa verde	-	7,420	-	9,205	-	9,156
Concentrado (0-112 días)	3,293		3,473		3,609	

A partir de la tabla VI se observa que en los primeros 25 días de gestación los índices de transformación del alimento seco no presentan apenas diferencias entre lote testigo (I) y lotes experimentales (II y III). Sin embargo, en el segundo período considerado, es decir, desde los 25 hasta la proximidad del parto (112 días de gestantes) los índices de transformación del pienso, más ración de forraje a base de alfalfa verde no ofrecen diferencias entre el lote II y III (gallinaza y orujo) y sí al ser comparado con las cerdas del lote testigo (I). Estas últimas se comportan como más eficaces en la transformación de la ración recibida (7,4 frente a 9,2 (lote II) y 9,1 (lote III). Cuando esta misma variable se ha calculado sólo a partir del concentrado consumido por los tres lotes durante los 112 días de gestación, los valores encontrados fueron los siguientes: 3,28, 3,47, 3,61, lotes I, II y III, respectivamente. De otra parte cuando hemos estudiado los niveles proteicos de las raciones A, B y C (14,7, 16,88 y 14,89 p.100, respectivamente), en el período de 112 días y, sólo en base al concentrado consumido, los valores alcanzados en la eficiencia proteica fueron de 1,44 (lote I, ración A), 1,077 (lote II, ración con gallinaza) y 1,241 (lote III, ración con orujo). Este mismo planteamiento se llevó a cabo en el segundo período en el cual las cerdas de los tres lotes comenzaron a tomar alfalfa verde, dando la eficiencia proteica de la ración total los siguientes valores: 0,491 en el lote I (testigo); 0,358 para el lote II (gallinaza) y 0,395 para el lote III (orujo), respectivamente.

Se desprende de los resultados obtenidos que los razonamientos seguidos por Salmon-Legagneur (6) concuerdan prácticamente con los advertidos por nosotros, en el sentido de que a mayores porcentajes de proteínas de la ración, la eficiencia de este nutriente disminuye y consecuentemente los incrementos de peso vivo, durante la gestación.

2. Efecto de los tratamientos en la eficiencia reproductora. En la tabla VII hemos reflejado los resultados alcanzados por las cerdas de los distintos lotes en lo referente a la eficiencia reproductiva. El mayor número de lechones al nacimiento se obtuvieron en el lote I (testigo); y el menor número, en el lote III (orujo). Está muy próximo al testigo el lote II (gallinaza). De otra parte a un mayor incremento de peso vivo durante la gestación (caso del lote I) le correspondió superior peso vivo de la camada y, en consecuencia, el peso vivo/lechón. En estas variables también fue el lote de cerdas que tomaron gallinaza frente a las que ingirieron orujo de aceituna. Esta diferencia fue siendo cada vez menor a los 21 días de lactancia, en que todas las cerdas recibieron la misma ración, y los efectos tendieron a desaparecer.



Merece destacar la tasa de mortalidad, que fue superior en el lote I (testigo), consecuencia de un mayor incremento de peso vivo durante la gestación, correspondiéndole al lote (III) la menor mortalidad. Pensemos que el total de energía en las diferentes raciones tuvo mucho que ver, no pudiendo contrastar nuestros resultados con los obtenidos por Sreckovic y col. (7), al proporcionar el citado autor niveles diferentes (100, 80 y 60 p.100).

Tabla VII. Influencia del nivel energético y proteico sobre la eficiencia reproductora.

Nivel energético	2.469 kc EM/kg			2.240 kc EM/kg			2.368 kc EM/kg		
Nivel proteico	14,7 p.100			16,88			14,89		
Lotes	I			II			III		
Ración	A			B			C		
Observaciones	$\bar{x}$	s	CV%	$\bar{x}$	s	CV%	$\bar{x}$	s	CV%
Nº lechones total	12	3,3	26,3	11,8	1,4	11,8	8,7	2,3	29,7
Nº lechones vivos	11,1	2,7	24,5	11,3	1,3	11,2	8,6	2,4	27,5
Nº lechones muertos	9			5			1		
Nº lechones nacidos machos	49,2 %			46,6 %			56,3 %		
Nº lechones a los 21 días	102			93			67		
Peso camada, kg	14,3			13,9			9,1		
Peso lechón a los 21 días, kg	5,67			5,43			5,31		
Peso de la camada a los 21 días, kg	57,83			50,34			40,78		

Los niveles proteicos aportados en las raciones ensayadas nos inducen a pensar que en el caso de las cerdas que recibieron orujo (14,89 p.100) mostraron peores resultados en la eficiencia reproductiva, si lo comparamos con el lote I (testigo) y lote II (gallinaza).

Sostenemos la hipótesis de que la consecución de estos peores resultados en la tasa reproductiva podría deberse a la interferencia de la vitamina E y selenio en su fijación y, en consecuencia, afecta a la esfera reproductiva, abriéndose así, en este sentido, un nuevo campo de investigación.

En la tabla VIII reflejamos un análisis estadístico comparativo que contrasta la influencia de las raciones empleadas durante esta fase gravídica y su posterior efecto sobre la eficiencia reproductiva en los grupos de cerdas empleados.

Tabla VIII. Estudio comparativo, mediante la d<sup>o</sup>cima t, sobre la productividad de las cerdas en la fase de gestación.

<u>1. Aumento de peso vivo gestación.</u>	<u>Niveles de significación estadística (t, Student)</u>
<u>0-112 días gestación</u>	
Lote I-II	0,05
Lote I-III	0,05
Lote II-III	NS
<u>2. Nº de lechones al nacimiento.</u>	
Lote I-II	0,05
Lote I-III	0,001
Lote II-III	0,001
<u>3. Nº de lechones nacidos vivos.</u>	
Lote I-II	NS
Lote I-III	0,001
Lote II-III	0,001

Por los resultados obtenidos en el estudio comparativo deducimos que en lo que se refiere al aumento de peso vivo en gestación, la cota

de significación fue del 0,05 a favor del lote I (testigo) frente a los experimentales y entre éstos no hubo diferencias significativas, de ahí que cualquiera de las dos raciones podría emplearse.

En el capítulo reproductivo ocurrió otro tanto, si bien cuando se comparan los experimentales, las cerdas que recibieron en sus raciones harina de gallinaza ofrecieron mejores resultados, a un nivel de significación del 0,001. No encontramos diferencias significativas entre el lote I (testigo) y el lote II (gallinaza).

Se advierte, en este sentido, que la sustitución de un 15 p.100 de gallinaza por la misma cantidad de cereal produjo mejores efectos que cuando se empleó un 15 p.100 de orujo de aceituna desgrasado y des-huesado. De otra parte hemos hallado los índices de transformación del pienso consumido y la ganancia obtenida en los diferentes períodos considerados, obteniendo los siguientes resultados que mostramos en la tabla IX.

Tabla IX. Índices de transformación del pienso consumido (kg/kg).

Períodos	0-25	25-112	0-112 (días)
Lotes I	2,44	6,46	4,72
II	2,54	6,28	5,80
III	2,55	7,98	5,41

Estos resultados advierten que durante los primeros 25 días de gestación las transformaciones del pienso apenas establecieron diferencias en sus eficacias, siendo en el período de los 25 a los 112 días de gestación cuando el lote que recibió orujo transformó peor, alcanzando el lote que recibió gallinaza mejores resultados, aunque no tan eficientes como los del lote I (testigo). Sin embargo, si consideramos el período completo (112 días de gestación) los mejores resultados se lograron en el lote I; y similares, en los lotes experimentales.

Establecido el estudio comparativo de la ración testigo frente a las experimentales, exponemos en la tabla X los costes que representa la alimentación de cada una de las raciones ensayadas.

Tabla X. Costes de alimentación/cerda.

Lotes	kg/pienso Pta	kg de alfalfa verde Pta	Total kg pienso consumido 0-112-días	Total kg alfalfa verde 0-112-días	Coste/cerda/día Pta
I	15,17	1,10	224	522	36,11
II	14,19	1,10	224	522	34,11
III	14,05	1,10	224	522	33,83

Lote I (testigo); lote II (15 p.100 gallinaza) y lote III(15 p.100 orujo)

#### Bibliografía

1. Evans, R.E. Protein and mineral metabolism of pregnant sows on a normal or high calcium diet. J. Agric. Sci. 19, 752-798 (1929).
2. Lodge, G.A. y R.M. McPherson. Level of feeding during early life and the subsequent reproductive performance of sows. J. Anim. Prod. 3, 19-28 (1961).
3. Mitchell, H.H., W.E. Carrol, T.S. Hamilton y G.E. Hunt. Food requirements of pregnancy in swine. Bull. III. Agric. Exp. Stn. 375, 465-504 (1931).
4. N.R.C. Nutrient requirements for domestic animals nº 2. Nutrient requirements for swine. National Research Conseil, Washington, D.C. nº 1599 (1968).
5. Salmon-Legagneur, A. y R. Jacquot. Modifications corporelles entraînées par l'anabolisme gravidique chez la truï. C.A. Acad. Sci. 253, 544-546 (1961).
6. Salmon-Legagneur, R. y R. Jacquot. Influence du niveau alimentaire sur le comportement nutritionnel de la truï gestante. C.R. Acad. Sci. 253, 1497-1499 (1961).
7. Sreckovic, A., T. Bokorov, S. Zivkovic and M. Nikolic. The effect of different energy levels in the ration on productive and reproductive abilities of gilts and sows. X Congres International Zootechnique. Thème VII. Nutrition. Paris (1971).