

# Efectos de la alfalfa fresca en la alimentación porcina sobre el crecimiento-cebo y sobre la calidad de la canal

RAFAEL VIÑARÁS GARCÍA y ESTEBAN OCIO TRUEBA  
Instituto de Alimentación y Productividad Animal. C.S.I.C.

## RESUMEN

*Se ha hecho un ensayo de alimentación de cerdos con alfalfa fresca como base de su ración. El dispositivo experimental consistió en grupos de cuatro cerdos, desde 25 hasta 100 kilogramos de peso vivo. Se lograron ingestiones de alfalfa fresca por animal y día relativamente altas, de hasta casi cuatro kilogramos, sin que se presentara síntoma alguno de toxicidad. El lote que consumió alfalfa alcanzó los 100 kilogramos de peso vivo dos semanas después que el lote testigo, alimentado convencionalmente, y su índice de transformación del pienso consumido fue un 17 % más elevado. Los índices de cualificación y rendimientos de las canales obtenidas fueron mejores en el lote problema, el que consumió alfalfa, manifestado en los datos obtenidos de espesor del tocino dorsal, rendimiento magro y área del músculo «ojo» y proporción carne grasa en la sección transversal a nivel de la 13-14 vértebra dorsal. El coste de la alimentación del lote problema fue un 14 % inferior al del lote testigo. Posteriormente se ha dispuesto un ensayo análogo en cochiqueras individuales.*

## A) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El propósito del estudio se encuadra en la línea de investigación principal que el Instituto de Alimentación y Productividad Animal del C.S.I.C. tiene actualmente en torno a la alfalfa. En particular, este estudio pretende contribuir al conocimiento de la utilidad real de la alfalfa en fresco, como

---

Agradecemos la colaboración del becario, licenciado en Veterinaria, J. Velázquez y del auxiliar de Investigación F. Martín.

materia prima importante de la alimentación de los cerdos en crecimiento y cebo, bajando los costes de la alimentación y mejorando la calidad de la canal.

Los supuestos previos desde los que se ha partido pueden ser agrupados en dos grupos de efectos opuestos. Entre los favorables están los que se refieren a los conocidos efectos del empleo de la alfalfa fresca, tanto en pastoreo como administrada en comedero, en la alimentación de las cerdas en gestación, los que atañen a la presencia de «factores desconocidos del crecimiento» y los positivos resultados de la alimentación verde sobre la calidad de la canal. De los desfavorables —frecuentes referencias bibliográficas— se citan los posibles retrasos de crecimiento e incluso intoxicaciones debidas al contenido de la alfalfa en «saponinas» y la limitada capacidad digestiva del cerdo para el consumo de forrajes voluminosos, aunque en realidad se desconocen todavía los límites exactos de esa reducida capacidad. No se ha encontrado literatura sobre la alimentación de cerdos en crecimiento-cebo con alfalfa fresca administrada en comedero.

## B) MATERIAL Y METODOS.

1. *Locales.*—Se han utilizado los de la pequeña explotación porcina experimental del Instituto. El ensayo se ha hecho en cuatro cochiqueras de  $2,25 \times 3$  m. ( $6,75$  m<sup>2</sup>) cada una; en dispositivo danés; con suelo de cemento fratasado, sin camas.

2. *Animales.*—Raza «Large-white». Producidos en el Instituto. Selección de dos camadas procedentes de madres hermanas y padre común, todos con certificado y número de registro genealógico. Las dos camadas nacieron al mismo día. Ambas de once animales: 4-7 y 7-4 machos-hembras. De un peso medio al nacimiento de 1,200 y 1,277 kilogramos cada una. Se destetaron todos los nacidos a las seis semanas. Antes del destete, los machos fueron castrados y todos numerados con tatuaje en la orejas. Al destete se seleccionaron 16 animales de peso análogo, formándose cuatro grupos de cuatro animales cada uno, dos machos y dos hembras por grupo. Los grupos así formados se dispusieron al azar en dos lotes de dos grupos cada uno: Problema, destinado a ser alimentado con alfalfa, y Testigo, que consumiría una ración convencional.

3. *Racionamiento y formulación.*—En la tabla 1 y gráfico 1 figuran las fórmulas del lote problema; establecidas al igual que para el lote testigo en atención a tres períodos de crecimiento: hasta 50, hasta 75 y hasta 100 kilogramos de p. v.

Tabla 1.—Lote problema. Consumo diario por animal

I.—Fórmula de 25 a 50 kilogramos de p. v.

	Cantidad	S. S. (1)	P. B.	T. D. N.	Ca	P
P. complementario..	450	450	132,8	343,8	5,490	3,33
Alfalfa .....	700	175	32,2	102,2	2,800	0,42
Cebada .....	575	575	57,5	448,5	0,460	2,70
—	—	1,200	222,5	844,5	8,750	6,05

II.—Fórmula de 50 a 75 kilogramos de p. v.

	Cantidad	S. S. (1)	P. B.	T. D. N.	Ca	P
P. complementario..	350	350	103,3	267,4	4,20	2,54
Alfalfa .....	2,000	500	92,0	292,0	8,00	1,20
Cebada .....	1,350	1,350	135,5	1.053,0	1,08	5,40
—	—	2,200	330,3	1.612,4	13,28	9,19

III.—Fórmula de 75 a 100 kilogramos de p. v.

	Cantidad	S. S. (1)	P. B.	T. D. N.	Ca	P
P. complementario..	100	100	29,5	76,4	1,22	0,74
Alfalfa .....	4,000	1,000	184,0	584,0	16,00	2,40
Cebada .....	2,100	2,100	210,0	1.638,0	1,68	8,40
—	—	6,200	423,5	2.298,4	18,90	11,54

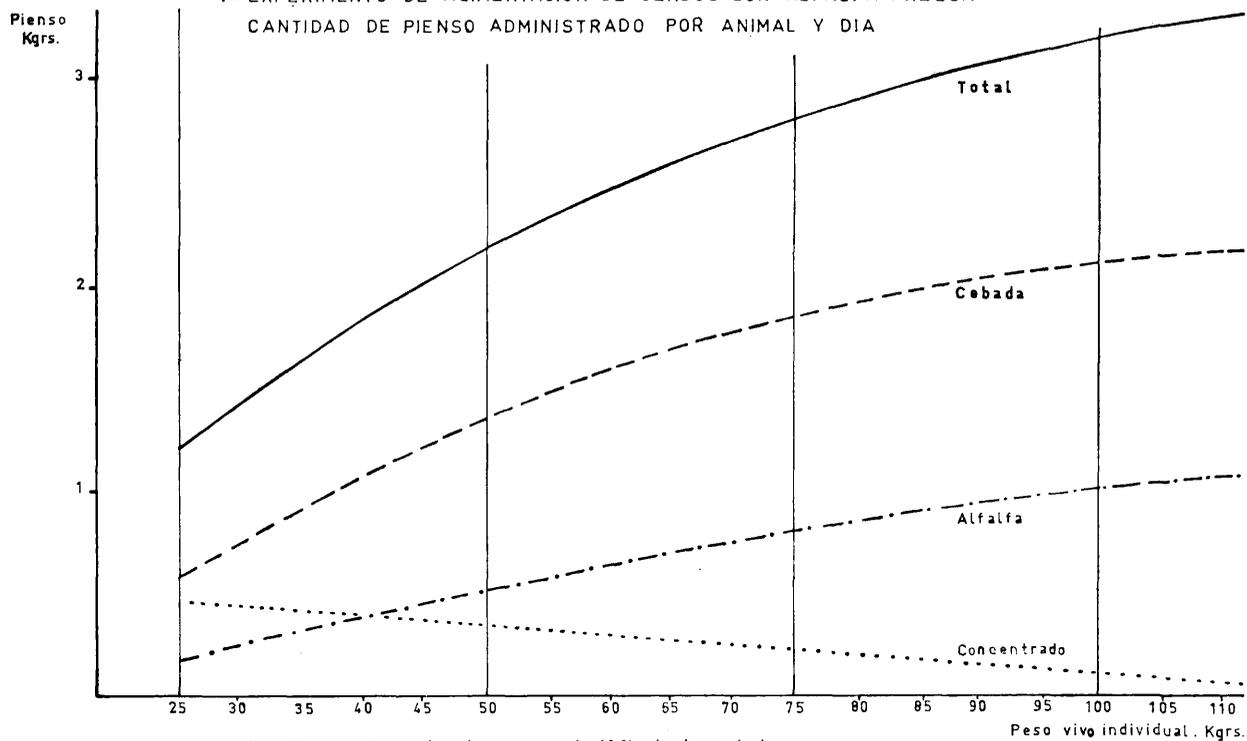
Composición químico-bromatológica de las raciones del lote problema presentes en la tabla anterior

	Fórmula I	Fórmula II	Fórmula III
Proteína bruta % .....	18,5	15,0	13,2
TND % .....	74,5	73,2	71,8
Energía digest. Kilocalorías .....	1.490	1.464	1.436
Ca % .....	0,72	0,60	0,59
P % .....	0,50	0,41	0,36

(1) S. S. con el 10 por 100 de humedad.

GRAFICO 1

12. EXPERIMENTO DE ALIMENTACION DE CERDOS CON ALFALFA FRESCA  
 CANTIDAD DE PIENSO ADMINISTRADO POR ANIMAL Y DIA



Nota: Calculado sobre la base de pienso con el 10% de humedad

La tabla 2 muestra las raciones del lote testigo. La tabla 3 presenta la composición de la fórmula del pienso complementario, concentrado, preparada para el lote problema.

Tabla 2.—Lote testigo. Composición de las raciones

Fórmula FT-1, de 25 a 50 kilogramos de p. v.

	%	P. B.	T. D. N.	Ca	P
Cebada .....	77,0	7,7	60,1	0,06	0,30
H. <sup>a</sup> soja .....	16,5	7,3	12,9	0,05	0,11
H. <sup>a</sup> pescado .....	5,0	3,0	3,7	0,15	0,11
CO <sub>3</sub> Ca .....	1,0	—	—	0,40	—
ClNa .....	0,5	—	—	—	—
Corrector vitamínico mineral ...	+	—	—	—	—
	100	18,0	76,7	0,66	0,53

Fórmula FT-2, de 50 a 75 kilogramos de p. v.

	%	P. B.	T. D. N.	Ca	P
Cebada .....	82,5	8,25	62,0	0,08	0,37
H. <sup>a</sup> soja .....	12,0	5,30	9,5	0,01	0,02
H. <sup>a</sup> pescado .....	4,0	2,40	3,0	0,06	0,05
CO <sub>3</sub> Ca .....	1,0	—	—	0,40	—
ClNa .....	0,5	—	—	—	—
Corrector vitamínico mineral ...	+	—	—	—	—
	100	15,95	74,6	0,55	0,44

Fórmula FT-3, de 75 a 100 kilogramos de p. v.

	%	P. B.	T. D. N.	Ca	P
Cebada .....	93,5	9,35	72,7	0,08	0,37
H. <sup>a</sup> soja .....	3,0	1,32	2,3	0,01	0,02
H. <sup>a</sup> pescado .....	2,0	1,20	1,6	0,06	0,05
CO <sub>3</sub> Ca .....	1,0	—	—	0,40	—
ClNa .....	0,5	—	—	—	—
Corrector vitamínico mineral ...	+	—	—	—	—
	100	11,87	76,6	0,55	0,44

Tabla 3.—Fórmula del pienso complementario

	%	P. B.	T. D. N.	Ca	P
Cebada .....	41	4,1	32,0	0,03	0,16
Soja .....	36	15,8	28,1	0,11	0,23
Pescado .....	16	9,6	11,8	0,48	0,35
Sebo .....	5	—	4,5	—	—
CO <sub>2</sub> Ca .....	1,5	—	—	0,60	—
ClNa .....	0,5	—	—	—	—
Corrector vitamín. antibiótico.	+	—	—	—	—
	100,0	29,5	76,4	1,22	0,74

La tabla 4 resume el resultado de los análisis efectuados en el laboratorio de Bromatología del Instituto.

Tabla 4.—Resultado de los análisis químico-bromatológicos de las materias primas y raciones utilizadas (1)

Raciones y materias primas	Humedad	Proteína bruta	Fibra bruta	Cenizas	Grasa
Fórmulas del lote testigo:					
FT-1 de 25- 50 Kg. p.v.	10,29	15,79	6,52	5,58	2,32
FT-2 » 50- 75 » »	9,26	14,60	6,91	4,71	2,16
FT-3 » 75-100 » »	9,28	10,09	7,56	4,19	2,77
Materias primas del lote problema:					
Cebada .....	9,24	8,43	8,00	2,61	2,18
Pienso complementario.	9,15	27,42	8,38	10,61	6,95
Alfalfa en S. S. (2) ...	85,0	18,4-19,5	35-36	13-13,5	2,97-3,95

- (1) En S. S. con el 10 por 100 de humedad.  
 (2) Cifras extremas a lo largo del experimento.

4. *Plan y pauta de alimentación.*—La administración del pienso se ha hecho en dos veces al día, en forma de harina en amasijo, a las 10 y a las 18 horas. La alfalfa fresca se ha administrado también dos veces al día, a las 8,30 y a las 15 horas; de la variedad Aragón, toda fue cortada antes de florecer. Los restos en comedero se recogían y pesaban diariamente.

La pauta de alimentación ha sido semanal progresiva, de manera que los incrementos de cantidad de pienso ofrecido y los cambios de fórmula según peso vivo, siguieran en lo posible un ritmo semanal. El agua se ha facilitado en bebederos automáticos a discreción.

5. *Registro de peso de los animales.*—Se ha hecho semanalmente, con el propósito de descubrir lo más pronto posible una interrupción o re-

traso en el crecimiento. Se ha usado una báscula especialmente fabricada para el peso de cerdos, con sensibilidad de 50 gramos.

6. *Análisis.*—Los métodos han sido los habituales y oficialmente reconocidos. La fibra bruta se ha determinado por el método ácido-detergente de VAN SOEST.

### C) RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

1. *Consumo de alfalfa.*—En la tabla 5 figuran las cantidades suministradas y las consumidas por cada grupo, así como el porcentaje de consumo semanal. Este figura representado en el gráfico 2.

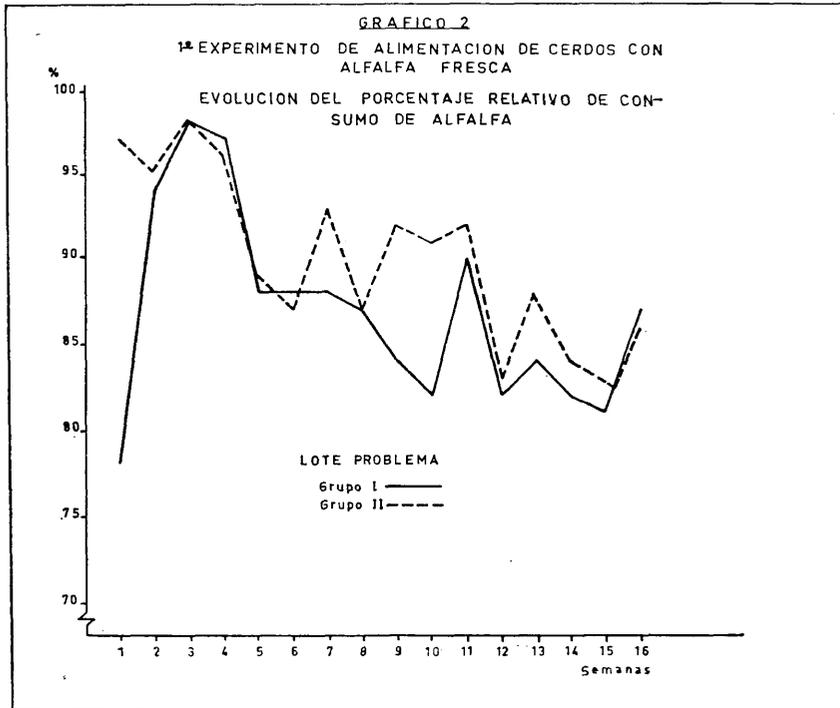


Tabla 5.—Lote Problema. Administración y consumo medio semanal de alfalfa por animal y día (gramos en fresco)

Semanas	Administrado a cada grupo	Grupo I		Grupo II	
		Consumido	%	Consumido	%
1. <sup>a</sup> .....	1.134	890	78	1.134	97
2. <sup>a</sup> .....	1.351	1.268	94	1.277	95
3. <sup>a</sup> .....	1.568	1.532	98	1.542	98
4. <sup>a</sup> .....	1.784	1.726	97	1.713	96
5. <sup>a</sup> .....	2.000	1.764	88	1.783	89
6. <sup>a</sup> .....	2.200	1.938	88	1.932	87
7. <sup>a</sup> .....	2.400	2.119	88	2.235	93
8. <sup>a</sup> .....	2.600	2.255	87	2.258	87
9. <sup>a</sup> .....	2.800	2.342	84	2.570	92
10 .....	3.000	2.471	82	2.716	91
11 .....	3.200	2.883	90	2.958	92
12 .....	3.400	2.747	82	2.836	83
13 .....	3.600	3.026	84	3.176	88
14 .....	3.800	3.115	82	3.179	84
15 .....	4.000	3.248	81	3.246	81
16 .....	4.000	3.490	87	3.454	86

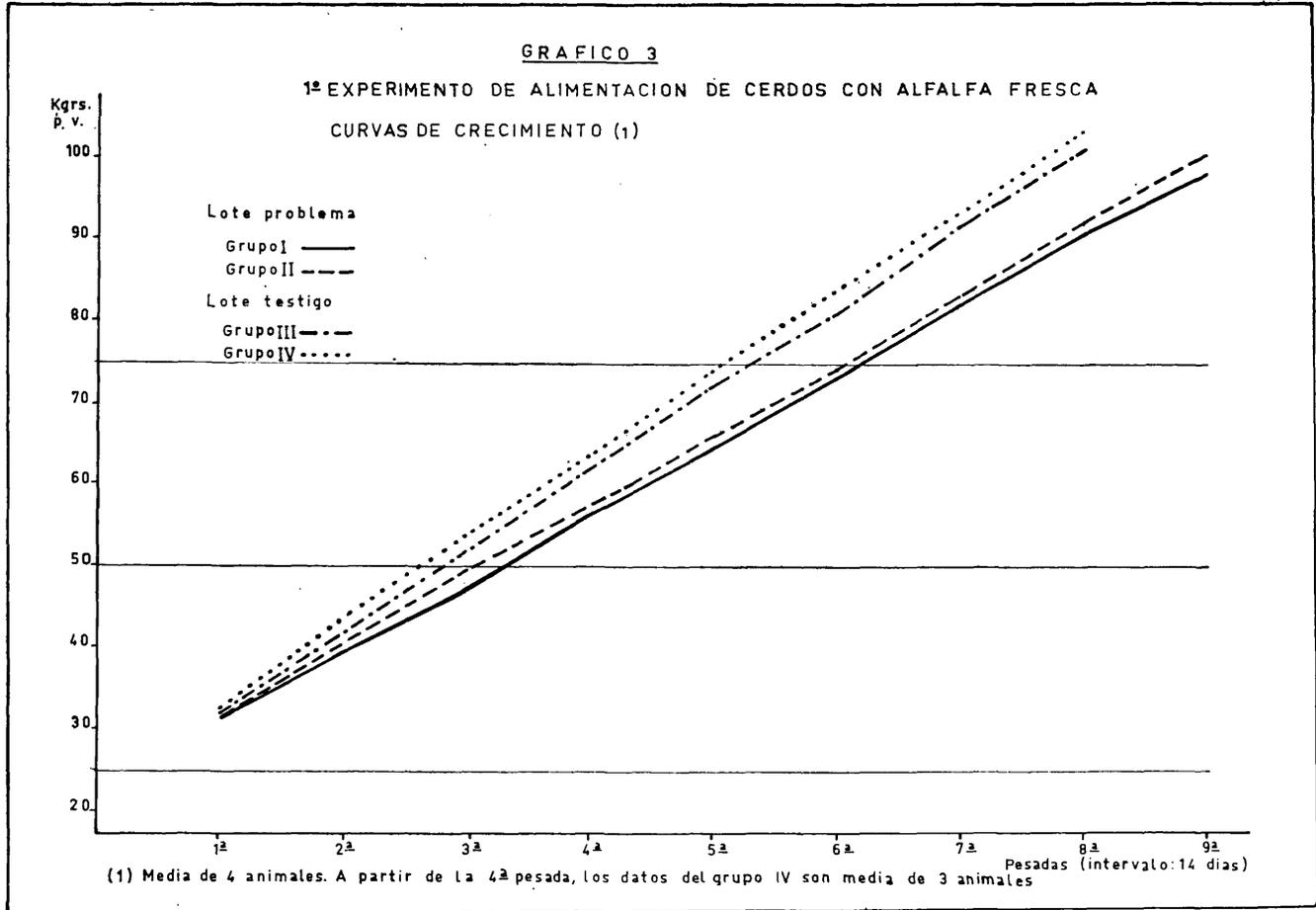
Del estudio de estos resultados puede en principio observarse que, en efecto, se han logrado consumos relativamente elevados de alfalfa fresca gracias a la alimentación restringida y a la pauta progresiva de administración de alfalfa, sin que en ningún momento se presentara trastorno alguno, incluso puede decirse que el estado sanitario de los animales así alimentados era aparentemente mejor que el del lote testigo, en el que hubo una baja por «shock» térmico por fallo de la ventilación.

Merece destacarse de los datos del porcentaje de consumo presentes en el gráfico 2, que su tendencia es claramente descendente. Esto pudiera indicar que las cantidades de alfalfa suministradas han sobrepasado el límite máximo voluntario de ingestión.

Las oscilaciones presentes permiten ser interpretadas como efecto debido a dos causas. Por un lado, el ritmo constante progresivo semanal de la administración de alfalfa ha dado lugar a que en los primeros días, tras un nuevo aumento en la cantidad ofrecida, hubiera más residuos en los comederos. Por otro, se ha podido observar cierto efecto de la temperatura sobre el consumo de forraje; los días calurosos de julio-agosto, en los que las máximas registradas en la Estación Meteorológica del Instituto llegaron a 40°, los residuos de alfalfa fueron menores.

2. *Crecimiento-cebo*.—Los datos del crecimiento expresado en peso de los animales figuran en la tabla 6, y las curvas correspondientes, en el gráfico 3. De su observación queda claro que el lote problema se retrasó en alcanzar los 100 kilogramos de p. v. dos semanas, en relación con el lote testigo (duración de la prueba: 114 días frente a 101 del testigo; retraso del 14 por 100). El paralelismo entre los grupos-repetición de cada lote es manifiesto.

De estos hechos pudiera deducirse también que las cantidades de alfalfa han sido excesivas, resultando la fórmula alimenticia del lote problema



ligeramente baja en energía, especialmente en la fase final del crecimiento. Parece oportuno pensar que en pruebas futuras deba reducirse la cantidad de alfalfa en esa fase.

Tabla 6.—Desarrollo del crecimiento y cebo. Media de cuatro animales (kilogramos). Fecha de comienzo: 3 de junio de 1970. Fecha de terminación: 9 de septiembre de 1970

Pesadas, intervalo = 14 días	Lote problema		Lote testigo	
	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV
Período preexperimental (1):				
Disposición de los grupos .....	18,275	18,613	18,275	18,838
Período experimental:				
1. <sup>a</sup> pesada .....	31,488	31,700	32,000	32,825
2. <sup>a</sup> » .....	39,650	40,650	41,733	43,900
3. <sup>a</sup> » .....	47,400	49,525	51,867	54,075
4. <sup>a</sup> » .....	56,525	57,500	61,866	63,700
5. <sup>a</sup> » (2) .....	64,625	66,000	72,000	74,000
6. <sup>a</sup> » .....	73,225	74,325	81,200	83,867
7. <sup>a</sup> » .....	82,275	83,150	91,725	93,333
8. <sup>a</sup> » .....	90,775	92,350	100,950	103,333
9. <sup>a</sup> » .....	98,000	100,300	—	—

(1) Los grupos se dispusieron al destete. A partir de los 25 kilogramos de p. v., empezaron a consumir las raciones experimentales; el período de acostumbramiento preexperimental fue de dos semanas.

(2) Desde esta pesada en adelante, los datos del grupo IV son media de tres animales.

3. *Índice de transformación.*—Figura en la tabla 7. Se ha expuesto el índice de cada período. Puede verse que el lote problema presente un índice superior al lote testigo en todos los períodos, yendo progresivamente en aumento, 0,4 en el primer período, 0,5 en el segundo y 0,7 en el tercero (porcentajes del 15, 14 y 16, respectivamente). El índice de transformación del alimento medio durante el crecimiento resultó ser mayor en 0,6, que equivale al 17 %. Si comparamos estos porcentajes con el correspondiente al observado en el retraso de crecimiento (14 %), vemos que son semejantes.

Tabla 7.—Índice de transformación medio por animal y día y por período

Período — Kgs. de p. v.	Lote problema			Lote testigo		
	Pienso consumido por animal y día (gramos)	Ganancia de peso por animal y día (gramos)	IT.	Pienso consumido por animal y día (gramos)	Ganancia de peso por animal y día (gramos)	IT.
25- 50 .....	1.786	603	3,0	1.877	735	2,6
50- 75 .....	2.448	593	4,1	2.511	694	3,6
75-100 .....	3.037	605	5,0	3.025	697	4,3
Total medio...	2.540	599	4,2	2.558	706	3,6

Nota.—Calculado sobre la base de pienso consumido con el 10 por 100 de humedad.

Estos resultados confirman los anteriores. El intento de hacer consumir la máxima cantidad posible de alfalfa fresca ha repercutido desfavorable y aparentemente en el último período.

4. *Resultados a la canal. Rendimientos.*—Al llegar a los 100 kilogramos de p. v., todos los cerdos fueron sacrificados, estudiándose los rendimientos a la canal e índices de cualificación. Los resultados figuran resumidos en la tabla 8.

Tabla 8.—Resultados y rendimientos a la canal e índices de cualificación (1)

	Lote problema		Lote testigo	
	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV (2)
Piezas preferentemente magras % ...	54	53,4	51,5	52
Piezas grasas % .....	36,7	37,3	39,9	39,6
Espesor de la panceta, cm. ....	2,66	2,09	2,75	2,61
Espesor medio de la grasa dorsal, cm.	3,12	2,33	2,95	3,11
Longitud de la canal, cm. ....	97,8	94,3	95,9	96,2
Área del músculo «ojo», cm <sup>2</sup> .....	32,0	28,4	30,3	32,5
Área del tocino equivalente, cm <sup>2</sup> .....	26,1	28,1	34,4	31,0
Proporción carne/grasa = 1 .....	0,82	0,99	1,14	0,95
Espesor medio del tocino (7), cm.	3,1	3,2	3,7	3,5

(1) Promedio de cuatro animales.

(2) Promedio de tres animales.

Merece destacarse la superior calidad de las canales de los cerdos del lote problema. Mayor rendimiento en magro, menor en grasa y mejores índices, en general, de cada una de las cualidades estudiadas, pues, aunque el grupo IV del lote testigo presente alguna cifra mejor que las de los grupos del lote problema, es obligado considerar que los datos de ese grupo son media sólo de tres animales, por muerte de un cerdo macho durante la prueba, por lo que las mejores cualidades de las canales de las hembras, observadas en todos los casos, han incidido sobre la media desproporcionadamente. Los resultados de ese grupo no son, pues, comparables.

5. *Avance de resultados económicos.*—El coste de la alimentación y la duración del cebo en ambos lotes figura comparativamente resumido en la tabla 9.

Las cifras presentes en la tabla permiten observar, en primer lugar, que aunque los cerdos alimentados con alfalfa tardaron en poner 100 kilogramos catorce días más, el coste de su alimentación fue un 10 % inferior. En segundo lugar puede observarse, de la distribución del coste por períodos, que en el lote problema el 50 % del coste está situado en la última fase del cebo, siendo este período el que mayor desviación muestra (nueve días) en el retraso del crecimiento y el que presenta, además, un marcado retroceso de la disminución del coste (solamente 88 pesetas, frente a las 119 pesetas del período anterior).

Tabla 9.—Coste de la alimentación y duración del experimento hasta 100 kilogramos de peso vivo. Índices comparativos por lote y animal

Período Kgs. de p. v.	Lote testigo			Lote problema			Diferencias con el lote testigo		
	Duración días	Coste Ptas/animal	Distribuc./ período (%)	Duración días	Coste Ptas/animal	Distribuc./ período (%)	Duración	Ptas.	(%)
							días		(%)
1.º (de 25 a 50 Kg.).	26	411	20,4	28	338	19,5	+ 2	— 73	17
2.º (de 50 a 75 Kg.).	32	653	32,4	35	534	30,8	+ 3	— 119	18
3.º (de 75 a 100 Kg.).	43	950	47,2	52	862	49,7	+ 9	— 88	9
Total .....	101	2.014	100	115	1.734	100	+ 14	— 280	14

#### D) CONSIDERACIÓN FINAL.

De la discusión breve, hecha a la vista de cada uno de los resultados comentados, podría deducirse que la alfalfa fresca es susceptible de ser empleada económicamente en la alimentación de cerdos de cebo, siempre que se pretendan canales magras de cerdos con no más de 75-80 kilogramos de p. v. al sacrificio.

En la actualidad se prepara un segundo ensayo, paralelo al expuesto, en el que se repetirá el experimento con las mismas fórmulas, en cochiqueras individuales, para sacrificar los animales a los 80 kilogramos de p. v.

#### BIBLIOGRAFIA

- (1) CLAUDE, P., 1963: *La luzerne culture et fertilisation*. Ed. S.E.D.A. París.
- (2) CHEEKE, P. K., y OLDFIELD, J. E., 1970: *In vitro inhibition of succinate oxidation by alfalfa saponin*. Can. J. An. Sci., 50 : 107-112.
- (3) DANIELSON, D. M.; BUTHER, B. E., y STIECK, J. C., 1969: *Estimulation of alfalfa pasture intake and notvient utilitation by growing finishing swine*. J. of Animal Sci. 28 : 1-6.
- (4) DEL POZO, I. M., 1971: *La alfalfa. Su cultivo y aprovechamiento*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- (5) JACOB, L. HÖGES, 1966: *Fleischweine: Haltung und Erzeugung*. Paul Parey. Hamburgo. Spital-str. 12.
- (6) KELLNER, O.; BECKER, M., 1966: *Grundzüge der Fütterungslehre*. Paul Parey. Hamburgo. Spital-str. 12.
- (7) SHAW, R. A., y JACKSON, H. D., 1959: *Isolation of a respiratory inhibitor from alfalfa*. Arch. Biochem. Biophys., 84 : 405-410.
- (8) WÖHLBIER, W., 1966: *Die Futtermittel*. D.L.G. Verlag. Frankfurt/M.
- (9) ZELLER, M. Z., 1969: *Valeur nutritive et efficacité azotée d'une farine de luzerne déhydratée pour le porc en croissance-engraissement*. Le Porc. 40: 33.

#### EFFECTS OF THE FRESH LUCERNE IN THE SWINE ALIMENTATION ON GROWN/FATTENING AND THE CARCASS EVALUATION

#### SUMMARY

A pig feeding trial was carried out; the basal part of the ration for the experimental group was green lucerne. Controls were fed a conventional ration. The pigs were in pens forming groups of four animals and weighed 25 kg. at the beginning of the assay. The experiment ended when the pigs reached 100 kg. liveweight. Lucerne intake was relatively high, near 4 kg./animal/day, without detecting any toxicity because of this high intake. The groups receiving the experimental diet got 100 kg. liveweight two weeks later than the control one, but feed conversion rate was 17 % higher in those groups. Carcass performance was higher in the problem group: leanness, fat back, «eye muscle» area and proportion fatness/leanness at 13th-14th ribs. Feeding cost was 14 % less in the experimental lot. Now the trial is being carried out again in individual pens.