

Efecto de la inclusión de ácidos grasos vegetales en raciones de crianza y engorda de cerdos¹

Fernando Santibáñez C.², Alejandro Skoknic K.³
Juan Guillermo Rosa W.⁴, Jaime Devilat B.⁴

INTRODUCCION

Chile, es un país que posee una producción de alimentos deficitarios en fuentes de energía, las cuales deben importarse anualmente. Estas fuentes de energía tradicionalmente están constituidas por los granos de cereales, destacándose entre ellos por su alto valor nutritivo, el maíz.⁴

En Estados Unidos, Australia, países europeos, Argentina, Brasil, etc, además de los granos, es frecuente el empleo de las grasas animales como fuente de energía. En algunos de ellos, se emplean aceites vegetales de distintos orígenes y grasas animales. En nuestro país, no es corriente el empleo de estas fuentes energéticas, a pesar que ellas existen y representan un recurso potencial de bastante interés al reemplazar parte de los granos de cereales en las raciones de cerdos.

¹Parte de la tesis de grado para optar al título de Ingeniero Agrónomo de la Universidad Austral del Sr Fernando Santibáñez C.

Los autores agradecen a la sucesión Alejandro Rojas Sierra por haber facilitado los animales usados en la experiencia.

Recepción manuscrito: 8 de octubre de 1970.

²Ing Agr Servicio Agrícola y Ganadero, casilla 15, Puerto Montt, Chile.

³Médico Veterinario, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Pecuarias y Medicina Veterinaria, Universidad de Chile, casilla 5539, Santiago.

⁴Ing Agr e Ing Agr MS, respectivamente. Proyecto Producción Porcina, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, casilla 5427, Santiago.

En el presente ensayo, se trabajó con un subproducto de la refinación del aceite, obtenido a partir de pepas de uva, que corresponde a lo que en USA, se denomina soap stock y que en nuestro medio son conocidos como ácidos grasos. La producción nacional alcanza en estos momentos a 65 Ton, las que en la actualidad sólo tienen como mercado la industria de los jabones. Los objetivos del ensayo fueron estudiar el valor alimenticio de los ácidos grasos y su tolerancia en cerdos, además de determinar la posibilidad económica de su inclusión.

REVISION DE LITERATURA

La obtención de los ácidos grasos en las fábricas de aceite, descrita por Mc Auliffe et al (21), se basa en el principio que el aceite comestible obtenido de semillas oleaginosas y/o pepa de uva, contiene cierta cantidad de ácidos grasos libres (como esteárico, oleico, palmítico, linoleico y linolénico). La presencia de éstos en el aceite comestible aumentan su acidez, confiriéndole sabor desagradable y un punto de humo bajo, es decir se quemar a baja temperatura con desprendimiento de humo. Por ello, es necesario extraer estos ácidos grasos libres lo que se realiza mediante neutralización alcalina del aceite crudo, empleando hidróxido de sodio, con lo que se forma una mezcla de

jabón, ácidos neutros, agua, esteroides, pigmentos, etc. Este producto constituye el soap-stock bruto que se separa del aceite crudo por centrifugación. Su consistencia es pastosa dura y su contenido de agua aproximado, es de 50%. Con el fin de hacerlo líquido es acidulado para remover el álcali. Con este propósito es tratado con ácido sulfúrico diluido en caliente. De este modo se obtiene soap-stock acidulado, que contiene un alto porcentaje de ácidos grasos libres (más o menos 60%), aceites neutros, materias insaponificables, ácidos grasos oxidados y carotenoides, los que en conjunto constituyen aproximadamente el 40% restante. Los más importantes por la cantidad en que se encuentran son los aceites neutros. Finalmente este soap-stock acidulado es lavado con agua a objeto de eliminar el resto de acidez mineral que pueda quedar.

En cuanto al efecto de los ácidos grasos sobre el comportamiento animal se puede señalar lo siguiente:

Consumo de alimentos. Las experiencias de Kuryvial *et al* (14), (15) indican que la suplementación de raciones de cerdos con 15 y 30% de grasas de origen animal, disminuía la ingestión de alimentos de 1,59 Kg/día de la ración testigo a 1,41 y 1,32 Kg/día, respectivamente. Hale *et al* (12) informan que al adicionar 4 y 8% de grasas animales en la ración, se disminuía el consumo diario de alimento a 2,60 y a 2,46 Kg con respecto al testigo que consumía 2,85 Kg; en cuanto a sexo se refiere, los machos tuvieron un consumo diario significativamente mayor que las hembras.

Ganancia de peso. Al respecto, Barrick *et al* (3), Kuryvial *et al* (14), (15), Bayley y Lewis (4), Cornelissen *et al* (7), Babatunde *et al* (1), (2) y Frobish *et al* (9), observaron que la inclusión de grasas en las raciones de cerdos, incrementaban los aumentos de peso diarios.

Pond *et al* (22) y Lowrey *et al* (18) encontraron que al agregar un 10% de sebo de vacuno estabilizado a raciones con 19% de proteínas, se incrementaban las ganancias de peso, pero se disminuían ligeramente al usar 13%.

Por otra parte, Brooks (5), (6) agregando 10% de aceite soya, no modificó las ganancias de peso. Hale *et al* (12) al incorporar 4 y 8% de sebo de vacuno, no alteró el ritmo de crecimiento, obteniendo valores de 0,920 y 0,950 Kg/día, respectivamente. El testigo alcanzó una ganancia diaria de 0,930 Kg/día.

Eficiencia alimenticia. Kuryvial *et al* (14) (15), Luck *et al* (20), Cornelissen *et al* (7), Babatunde *et al* (2), Frobish *et al* (9), y Hale *et al* (11) (12), concuerdan que al agregar grasas en las raciones de cerdos, se obtienen resultados satisfactorios, aumentando la eficiencia alimenticia. Bayley y Lewis (4) informaron que el índice de conversión de alimentos mejoró al incorporar grasas en la ración,

variando de 3,93 Kg en el tratamiento testigo (0% de grasas) hasta 3,30 Kg del tratamiento que contenía 10%.

Por su parte, Grieve *et al* (10), proporcionando altos niveles de aceite de coco, hasta un 30% de la ración, vieron desmejorada la conversión de alimentos. Frobish *et al* (8) indican que no hubo diferencias en la eficiencia alimenticia al adicionar 10% de grasas de origen animal en las raciones de cerdos.

Características de la canal. Las experiencias de Barrick *et al* (3), Lowrey *et al* (19) y Cornelissen *et al* (7) concuerdan al señalar que un aumento de la grasa de la ración, trajo consigo un aumento del espesor de grasa dorsal en la canal. Brooks (6) suplementando raciones con un 10% de aceite de soya, aumentó significativamente ($P \leq 0,05$) el manto de grasa (3,56 cm el grupo experimental y 3,29 cm el grupo testigo).

Por otra parte, Grieve *et al* (10) trabajando con niveles altos de aceite de coco, en engorda de cerdos, no encontraron diferencias en el rendimiento de la canal, longitud, capa de grasa y área de lomo.

Con respecto a la composición del tejido graso, Leat (16) al incluir niveles crecientes de 1-2-4 y 16% de aceite de oliva como fuente de ácido linolénico, constató que se producía un alza en el contenido de los ácidos oleico y linoleico a expensas de los ácidos palmítico, palmitoleico y esteárico. La grasa perirenal contenía mayor cantidad de ácidos palmítico y esteárico, en desmedro de los ácidos oleico y linoleico. Posteriormente, Leat *et al* (17) trabajando con sebo de vacuno y aceite de maíz en un 10% de la ración, además de una ración comercial y una sin grasa, observaron que el grupo alimentado con aceite de maíz, que contenía 54% de ácido linoleico y 29% de ácido oleico, aumentaba el contenido de ácido linoleico en el depósito graso, fluctuando entre 25 y 30% del total. Comparando los resultados de ración comercial con los de aceite de maíz y grupo sin grasa, indican que al suministrar bajos niveles de ácido linoleico en la dieta, el ácido oleico se transforma en ácido linoleico y es almacenado como tal, pero cuando los niveles ofrecidos fueron altos, éste se transformó en ácido palmítico y esteárico, siendo menor la cantidad de ácido linoleico depositada en el tejido graso.

MATERIAL Y METODO

El ensayo se realizó en la Estación Experimental La Platina, desde el 28 de abril al 4 de agosto de 1969.

Se utilizaron 32 cerdos mestizos, machos, castrados y hembras (Angler Sattelschwein x Landrace x Large White x Duroc Jersey) con un peso promedio inicial de 39 Kg, agrupados

al azar en 4 tratamientos y 2 repeticiones de 4 animales cada una. Los cerdos fueron mantenidos en corrales con piso de concreto con agua y alimentos a discreción siendo retirados del ensayo individualmente al alcanzar un peso de 100 Kg.

Los tratamientos realizados consistieron en la adición de ácidos grasos de pepa de uva a una ración base con 16% de proteína para el período de crianza y 13% para el de engorda. El tratamiento I estuvo formulado por la ración base sin suplementación, el tratamiento II ración base más 2,5 de ácidos grasos, el tratamiento III ración base más 5,0% de ácidos gra-

dos y el tratamiento IV ración base 7,5% de ácidos grasos.

La composición de las raciones figura en los Cuadros I y 2 y la del ácido graso en el Cuadro 3.

Durante el desarrollo del ensayo se controló el peso individual de los animales cada 14 días, el consumo de alimento por grupo cada 14 días, las características de largo de la canal, capa de grasa del lomo, rendimiento y área de lomo de la canal fría. Se hicieron también análisis de la composición del tejido graso.

Los resultados fueron analizados estadísticamente por el método de variancia y convariancia de acuerdo a Snedecor (23).

CUADRO 1.— Fórmulas alimenticias empleadas en el período de crianza (39-60 Kg. peso vivo).

Ingredientes	I	II	III	IV
Maíz molido	65,25	57,75	50,00	42,75
Afrechillo de trigo	25,00	30,00	35,00	40,00
Acidos grasos	—	2,50	5,00	7,50
Harina de pescado	8,00	8,00	8,00	8,00
Harina de huesos	1,00	1,00	1,00	1,00
Sal	0,50	0,50	0,50	0,50
Vitaminas*	0,05	0,05	0,05	0,05
Minerales**	0,10	0,10	0,10	0,10
CuSO ₄ · H ₂ O	0,076	0,076	0,076	0,076
Antioxidante (B/H/T)	—	3,75g	7,50g	11,25g
Proteína total (%)	14,00	14,00	14,03	14,10
Energía metabolizable en Kilo-calorías/Kg	2,881	2,867	2,869	2,889

* **Vitaminas.** Aporte por Kg. de alimento: Vitamina A (1.500 U/I), Riboflavina (3 mcg), Vitamina D₃ (300 U/I), Ácido pantoténico (10 mcg), Niacina (10 mcg), Cloruro de colina (40 mg), Vitamina B₁₂ (6 mcg), Antioxidante (100 mcg).

** **Minerales.** Aporte por Kg de alimento: Hierro (40 mg), Cobre (10 mg), Zinc (75 mg), Manganeso (40 mg), Yodo (200 mcg).

CUADRO 2.— Fórmulas alimenticias empleadas en el período de engorda (60-100 Kg. peso vivo).

Ingredientes	I	II	III	IV
Maíz molido	68,75	61,25	53,75	46,25
Afrechillo de trigo	25,00	30,00	35,00	40,00
Acidos grasos	—	2,50	5,00	7,50
Harina de pescado	4,50	4,50	4,50	4,50
Harina de huesos	1,00	1,00	1,00	1,00
Sal	0,50	0,50	0,50	0,50
Vitaminas	0,05	0,05	0,05	0,05
Minerales	0,10	0,10	0,10	0,10
CuSO ₄ · H ₂ O	0,076	0,076	0,076	0,076
Antioxidante g	—	3,75	7,50	11,25
Proteína total (%)	11,95	12,02	12,01	12,05
Energía Metabolizable en Kilo-calorías/Kg	2,896	2,918	2,903	2,906

CUADRO 3 — Análisis químico de los ácidos grasos (pepa de uva) utilizados en el ensayo.

Acidos grasos	Nº de Carbones	Dobles enlaces	Contenido %
Palmitico	16	0	10,01
Esteárico	18	0	4,86
Oleico	18	1	19,42
Linoleico	18	2	62,16
Linolénico	18	3	2,97
Peso específico 0,9287 a 15°C			
Indice de refracción 1,4716 a 25°C			
Grado de refracción 69 a 25°C			
Indice de Yodo (método de Hanus) 124			
Acidez expresada en ácido oleico 53%			

RESULTADO Y DISCUSION

Período de Crianza

Las ganancias diarias obtenidas por el tratamiento III (5% ácidos grasos fue de 0,884 Kg/día y el tratamiento II (2,5% ácidos grasos) fue de 0,795 Kg/día no siendo significativamente diferentes ($P \leq 0,05$) (Cuadro 4).

Por otra parte los tratamientos I (testigo) ganó 0,752 Kg/día y el tratamiento IV (7,5% ácidos grasos) 0,775 Kg/día no difieren estadísticamente ($P \leq 0,05$) con respecto al tratamiento II, pero si con relación al tratamiento III. En cuanto a sexo e interacción sexo-tratamiento no hubo diferencias estadísticas.

Los resultados de aumentos de peso de los cerdos, permiten deducir que el reemplazo de energía aportada por el maíz, por la proveniente de ácidos grasos, incorporados en un 5% de la ración, representa el nivel óptimo para la etapa de crianza. El hecho de que se trate de raciones isocalóricas e isoproteicas demostraría que el efecto beneficioso resultante, estaría dado por la acción de los ácidos libres que se incluyen.

Los consumos diarios de alimento fueron estadísticamente similares ($P \leq 0,05$). Sin embargo, se observa una tendencia a mayores consumos al adicionar 5% de ácidos grasos, para luego disminuir cuando se adiciona 7,5% en la ración.

La eficiencia en la utilización de los alimentos no mostró diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$).

Período de engorda

Los resultados se presentan en el Cuadro 5. Las ganancias diarias de peso para el período de engorda, no fueron significativamente diferentes para tratamiento, sexo e interacción sexo-tratamiento ($P \leq 0,05$). A pesar de no existir significación, la tendencia presentada en el

período anterior se mantuvo, permitiendo que los tratamientos que incorporaban ácidos grasos en la ración produjeran ganancias de peso ligeramente superiores a las obtenidas por el testigo.

El consumo y eficiencia de utilización de los alimentos fue significativamente similar para todos los tratamientos.

Período de crianza - engorda

Los resultados se presentan en el Cuadro 6.

Los resultados de aumentos de peso indicaron que aun cuando no se encontraron diferencias significativas ($P \leq 0,05$) para tratamiento, sexo e interacción sexo-tratamiento, los resultados concuerdan con lo que indican numerosos trabajos en el sentido de aumentar la ganancia de peso al adicionar grasas a la ración (Barrick et al (3), Kuryvial et al (14) (15) Cornelissen et al (7), Babatunde et al (1), y Frobish et al (9)).

El efecto favorable observado a través de todo el ensayo por los cerdos de los tratamientos que incorporaban ácidos grasos en la ración, a pesar que esta incorporación traía consigo un incremento en el contenido de afrechillo en la ración, a objeto de mantenerlas isocalóricas e isoproteicas, tendría su explicación en la acción de los ácidos grasos libres que se aportan, entre ellos los ácidos linoleico, palmítico, esteárico, oleico y linolénico, que son los que figuran en mayores cantidades.

El consumo de alimento mantuvo también una misma tendencia a través de todo el ensayo, aumentó hasta el nivel de 5% sin llegar a ser significativo, para decaer levemente al adicionar 7,5%. Esto estaría de acuerdo con lo señalado por Kennington et al (13), que observaron una disminución en la ingestión de alimentos, al elevar los niveles de grasa a un 10% (2,12 Kg), 15% (2,00 Kg) y 20% (1,83 Kg); el testigo consumió 2,31 Kg/día de alimento. Resultados similares obtuvo Kury-

vial (14) (15) al incorporar 15 y 30% de grasa en la ración.

Se observó una tendencia a mejorar el índice de conversión de alimentos a medida que se incorporan ácidos grasos en la ración. Dentro de este pequeño rango, la mejor eficiencia alimenticia la obtuvo el tratamiento III con 3,69 Kg de alimento por kilogramo de ganancia de peso. Estos resultados concordarían con los expuestos por Grieve *et al* (10), al trabajar con aceite de coco, Cornelissen *et al* (7), Baha-

tunde *et al* (2), Frobish *et al* (9), Hale *et al* (11) (12) y Brooks (5) (6), que las grasas tienden a mejorar la utilización de los alimentos.

En cuanto al promedio de días necesarios para llegar a 100 Kg de peso vivo, fue el tratamiento III (5% ácidos grasos) el que necesitó un período menor (77 días). El tratamiento testigo en virtud de las ganancias de peso inferiores obtenidas a lo largo del ensayo, demoró 85,2 días para lograr el peso final.

CUADRO 4.— Comportamiento de cerdos en crianza (39-60 Kg. peso vivo), alimentados con diferentes niveles de ácidos grasos vegetales en la ración.

Nivel de ácidos grasos %	I 0	II 2,5	III 5,0	IV 7,5
Nº de animales	8	8	8	8
Peso promedio inicial, Kg	39,31	39,31	39,31	39,31
Peso final, Kg	60,38	61,56	64,06	61,00
Ganancia de peso promedio, Kg	21,07	22,25	24,75	21,69
Días de ensayo	28	28	28	28
Ganancia diaria promedio, Kg	0,752b	0,795ab	0,884a	0,775b
Consumo promedio diario, Kg	2,43	2,50	2,60	2,35
Eficiencia alimenticia (Kg de alimento por Kg de ganancia de peso)	3,23	3,14	2,94	3,03

a, b. Cifras con distintos exponentes son significativamente diferentes. (P < 0,05).

CUADRO 5.— Comportamiento de cerdos en engorda (60-100 Kg. peso vivo), alimentados con diferentes niveles de ácidos grasos vegetales en la ración.

Nivel de ácidos grasos %	I 0	II 2,5	III 5,0	IV 7,5
Nº de animales	8	8	8	8
Peso promedio inicial, Kg	60,38	61,56	64,06	61,00
Peso promedio final, Kg	99,94	99,94	100,31	101,06
Ganancia de peso promedio, Kg	39,56	38,38	36,25	40,06
Días de ensayo	57,25	52,50	49,00	53,75
Ganancia diaria promedio, Kg	0,717	0,759	0,746	0,766
Consumo promedio diario, Kg	2,91	3,01	3,11	3,05
Eficiencia alimenticia, Kg	4,18	4,12	4,21	4,06

Las características de la canal (Cuadro 7) indicaron que los distintos niveles de ácidos grasos, incorporados en las raciones, no produjeron diferencias significativas. Con relación a la grasa dorsal, los machos depositaron significativamente ($P \leq 0,05$) una mayor cantidad de grasa que las hembras.

Al analizar los valores promedios, obtenidos para la composición de la grasa dorsal en cerdos alimentados con niveles crecientes de ácidos grasos (Cuadro 8) es posible observar un incremento proporcional en el contenido de ácido linoleico, permaneciendo constantes los ácidos oleico, esteárico, palmítico, palmitoleico y mirístico. Este hecho tendría su explicación en el alto contenido de ácido linoleico

(62,16%), incorporado como ácidos grasos, en las raciones de los tratamientos estudiados.

Para la grasa perirenal (Cuadro 9), prácticamente se mantiene la misma tendencia descrita para la grasa dorsal, aún cuando ésta es menos definida, aumentando el porcentaje de ácido linoleico a medida que se incorpora una mayor cantidad de ácidos grasos en la ración.

Resultados similares fueron obtenidos por Leat (16) (17) al incluir niveles crecientes de aceite de oliva como fuente de ácido linoleico.

Los costos por kilogramo de ración de los distintos tratamientos, para el período de crianza-engorda (39 - 100 Kg peso vivo), aumentan a medida que se incorporan ácidos grasos (Cua-

dro 10). La ración testigo fue la de menor costo E.^o 0,644 por kilogramo de alimento, siendo el tratamiento IV, que incluía 7,5% de ácidos grasos, la que alcanzó un mayor precio, E.^o 0,677 por kilogramo de alimento, en atención al elevado precio de los ácidos grasos.

Los costos por kilogramo de aumento, prácticamente son iguales en todos los tratamientos, gracias a la mejor eficiencia alcanzada por los tratamientos que incluían ácidos grasos.

El retorno diario, considerando solamente el factor alimentación, que constituye el 78,8% del costo total de producción ¹⁾, indica que los tratamientos II, III y IV que incluían 2,5 - 5,0 - 7,5% de ácidos grasos respectivamente, produjeron ganancias de peso más económicas que el testigo, siendo el nivel de 5%, un 11,6% más rentable que el menos eficiente (0% de ácidos grasos).

1) Comunicación personal Dr Alejandro Skoknic K.

Del ensayo que se informa se pueden obtener las siguientes conclusiones:

—La adición de ácidos grasos en reemplazo de granos en la ración no afectó significativamente las ganancias diarias de peso, salvo en el período de crianza donde el nivel de 5% produjo ganancias significativamente más rápidas.

—El consumo de alimentos y la conversión alimenticia, no se vieron influenciadas significativamente por la adición de ácido graso.

—Las características de la canal fueron similares para los diferentes tratamientos.

—La composición del tejido graso de la canal, mostró un incremento en el contenido de ácido linoleico, manteniéndose constante los ácidos oleico, esteárico, palmitoleico, palmítico y mirístico.

CUADRO 6.— Comportamiento de cerdos en crianza-engorda (39-100 Kg. peso vivo), alimentados con diferentes niveles de ácidos grasos vegetales en la ración.

Nivel de ácidos grasos %	I 0	II 2,5	III 5,0	IV 7,5
Nº de animales	8	8	8	8
Peso promedio inicial, Kg	39,31	39,31	39,31	39,31
Peso promedio final, Kg	99,94	99,94	100,31	101,06
Ganancia de peso promedio, Kg	60,63	60,63	61,00	61,75
Días de ensayo	85,25	80,50	77,00	81,75
Ganancia diaria promedio, Kg	0,726	0,769	0,806	0,768
Consumo promedio diario, Kg	2,75	2,83	2,93	2,81
Eficiencia alimenticia, Kg	3,85	3,76	3,69	3,70

CUADRO 7.— Características de la canal de cerdos alimentados con diferentes niveles de ácidos grasos vegetales en la ración.

Nivel de ácidos grasos	I 0	II 2,5	III 5,0	IV 7,5
Promedio grasa dorsal cm	4,13	3,99	3,90	3,94
Longitud de la canal cm	77,08	76,18	76,29	77,64
Rendimiento porcentual de canal con cabeza	81,10	80,57	80,62	79,62
Rendimiento porcentual de la canal sin cabeza	75,59	74,53	75,44	74,22
Area ojo del lomo cm ²	30,15	32,43	35,55	31,40
Relación grasa-carne	1,01	0,93	0,76	0,97

CUADRO 8.— Composición química del tejido graso de cerdos alimentados con diferentes niveles de ácidos grasos, expresados en porcentaje.

Nivel de ácidos grasos	I 0	II 2,5	III 5,0	IV 7,5
14:00 Mirístico	1,58	1,80	1,77	2,70
16:0 Palmítico	30,34	23,25	22,70	19,18
16:1 Palmitoleico	2,38	3,60	2,39	2,32
18:0 Esteárico	12,90	10,37	9,66	8,81
18:1 Oleico	46,02	43,63	40,51	36,77
18:2 Linoleico	6,78	17,35	23,06	28,51

CUADRO 9.— Composición química de la grasa perirrenal de cerdos alimentados con diferentes niveles de ácidos grasos expresados en porcentaje.

Nivel de ácidos grasos		I 0	II 2,5	III 5,0	IV 7,5
14:0	Mirístico	2,4	1,75	1,46	1,90
16:0	Palmitico	38,00	27,46	25,25	20,21
16:1	Palmitoleico				
18:0	Esteárico	15,87	14,44	15,42	40,52
18:1	Oleico	41,20	34,66	33,22	—
18:2	Linoleico	2,40	21,69	24,64	37,37

Cuadro 10.— Cálculo económico para los períodos de crianza-engorda (39-100 Kg. peso vivo), de cerdos alimentados con diferentes niveles de ácidos grasos vegetales en la ración.

Nivel de ácidos grasos	I 0	II 2,5	III 5,0	IV 7,5
Costo Kg de alimento, E ^o	0,644	0,655	0,666	0,677
Eficiencia alimenticia, Kg	3,85	3,76	3,69	3,70
Costo Kg de aumento, E ^o	2,48	2,46	2,46	2,50
Costo relativo para producir				
100 Kg (%) *	99,20	98,40	98,40	100,00
Retorno diario (%) **	100,00	106,78	111,59	104,67

* Valor de los Kg de alimentos necesarios para producir 100 Kg de aumento, expresados en porcentajes con respecto al tratamiento más caro.

** Diferencia entre el costo parcial (Kg de alimento que consumen los animales al día por su costo) y (promedio de ganancia diaria por el costo del Kg de cerdo vivo), expresado en porcentaje con respecto al tratamiento que reportó un menor margen.

RESUMEN

Durante el otoño-invierno 1969, se efectuó un ensayo en la Estación Experimental La Platina, con 32 cerdos, machos castrados y hembras, con el objeto de observar el comportamiento de los cerdos en crianza-engorda (39-100 Kg peso vivo), al ofrecerles raciones que incorporaban ácidos grasos provenientes de pepa de uva.

Hubo 4 tratamientos con 2 repeticiones con 4 animales cada una. Los niveles de ácidos grasos incluidos en las raciones fueron 2,5%; 5,0% y 7,5%, además de un tratamiento testigo que no los incluía.

Los mejores resultados económicos se obtuvieron con la incorporación de ácidos grasos en las raciones, debido a la tendencia a mejorar las ganancias de peso y la eficiencia alimenticia con respecto al testigo, aunque las diferencias encontradas no fueron significativas. El nivel de 5% fue el que reportó los mejores resultados.

Con respecto a las características de la canal, no se encontraron diferencias significativas para los tratamientos estudiados, a excepción de la grasa dorsal, la que fue mayor en los machos que en las hembras.

En cuanto a la composición del tejido graso, el aumento de los niveles de ácidos grasos en la ración, trajo consigo un incremento en el porcentaje de ácido linoleico en el tejido graso.

SUMMARY

This experiment was undertaken to study the effect of the supplementation of acidulated soap-stock obtained from grape seed upon performance of growing-finishing pigs. The trial was carried-out at La Platina Experimental Station during autumn and winter 1969.

Thirty-two cross-breed pigs of an initial body weight of 39 Kg were allotted at random to 4 treatments with 2 replications. Treatments consisted on 3 level of supplementation of soap-stock in the diet: 2,5%; 5,0%; 7,5% and a control without supplementation.

Diets including acidulated soap-stock produced a better efficiency of food utilization as compared to the control: 3,85%; 3,76; 3,69 and 3,70 Kg of feed per 100 Kg gain for diets supplemented with 0; 2,5; 5,0 and 7,5% acidulated soap-stock respectively.

Feed intake and body weight gains were improved as level of soap-stock was increased in the diet up to 5%. Differences however were not statistically significant.

Not effect upon backfat thickness, lenght, loin eye area were observed. Thicker backfat was found in male pigs.

Linoleic acid concentration of backfat was increased as the level of acidulated soap-stock was increased in the diet.

LITERATURA CITADA

1. BABATUNDE, G. M., *et al.* Essential fatty acids in swine nutrition. *Journal of Animal Science* 25 (3): 888-889. 1966.
2. ————. Dietary fats and hematological changes in pigs. *Journal of Animal Science*, 26 (4): 903-904. 1967.
3. BARRIK, E. R., *et al.* The effects of feeding several kinds of fat on feed-lot performance and carcass characteristics of swine. *Journal of Animal Science* 12 (4): 899. 1953.
4. BAYLEY, H. S. and LEWIS, D. The use of fats in pigs rations. *Journal of Agriculture Science*, 61 (1) : 121-125. 1963.
5. BROOKS, C. C., Effects of sex, fat fiber mollasses and Thyroprotein on digestibility of nutrients and performance o growing swine. *Journal of Animal Science* 26 (3): 495-499. 1967.
6. ————. Effects of sex, soybean oil, bagasse and mollasses on carcas composition and composition of muscle and fat tissue in Swine. *Journal of Animal Science*, 26 (3); 504-509. 1967.
7. CORNELISSEN, J. P., *et al.* Incorporación de un 5 por ciento de grasas a piensos para cerdos. *Avances en Alimentación y mejora Animal. (España)*, 5 (2): 89-92. 1964.
8. FROBISH, L. T., *et al.* Effects of form of diet and addition of emulsifier on fat utilization. *Journal of Animal Science*, 25 (4): 1249. 1966.
9. ————. Effects of protein source and fats levels on fat utilization and fatty acid content of blood plasma and feces. *Journal of Animal Science*, 26 (6): 1479. 1967.
10. GRIEVE, C. M., *et al.* Coconut oil meal in growing and finishing rations for swine. *Trop. Agr. Trinidad*, 43 (3): 257-261. In *Nutrition Abstract and Reviews*, 1967, 37 (1) 278. 1966.
11. HALE, O. M., *et al.* Swine performance asociable to kinds and levels of dietary carbohydrate and fat. *Journal of Animal Science* 26 (1) : 214 1967.
12. ————. Influence of season, sex and dietary energy concentration on performance and carcass characteristics of swine. *Journal of Animal Science*, 27 (6): 1577-1582. 1968.
13. KENNINGTON, M. H., *et al.* Affect of adding animal fat to swine rations. *Journal of Animal Science* 17 (4) : 1166. 1958.
14. KURYVIAL, M. S., *et al.* Supplemental fat as an energy source in the diets of swine and rat. I. Food and energy utilization. *Canadian Journal of Animal Science*, 42 (1) : 23-32. 1962.
15. ————. and BOWLAND, J. P., Supplemental fat as an energy source in the diets of swine and rats. II. Energy and nitrogen digestibility, nitrogen retention and carcass fat composition. *Canadian Journal of Animal Science*, 42 (1) : 33-40. 1962.
16. LEAT, W. M. F. Studies on pigs diets containing different ameunts of linoleic acid *British Journal Nutrition*, 16(4):559-569. 1962.
17. ————. Studies on pigs reared on semisintetic diets containing no fat, beef tallow and maize oil; composition of carcass and fatty acid composition of various depat fats. *Journal Agriculture Science*, 63 (3) : 311-317. 1964.
18. LOWREY, R. S., *et al.* Effect of dietary fat level on apparen nutrient digestibility by growing swine. *Journal of Animal Science*, 21 (4) : 746-750. 1962.
19. ————. 1963. Effect of dietary protein and fat on growth protein utilization and carcass composition of pigs fed purified diets. *Journal of Animal Science*, 22 (1) 109-114. 1963.
20. ————Luck, H., *et al.* Trans-fatty acid content of lard after feeding pigs on concentrates containing beef tallow. Quantitative estimation of trans-fatty acids in fat by infrared spectroscopy. *Stchr. Lebensmittel-Undersuch Forch (Germain)*, 120 : 286-295. In *Nutrition Abstract and Reviews*, 1964, 34 (1) : 42-43. 1963.
21. Mc AULIFFE, T., *et al.* Diferentes tipos de soap-stock acidulados, como suplementos grasos en raciones de broilers. *Agricultura Técnica. (Chile)*, 29 (3) : 123-126. 1969.
22. POND, W. G., *et al.* Effect of level of dietary fat pantothenic acid and protein on performance of growing-fattening swine. *Journal of Animal Science*, 19 (4) : 1115. 1960.
23. SNEDECOR, G. W., *Métodos Estadísticos. México D. F. Cecca*, 526 p. 1964.