

1.008.-

INFLUENCIA DEL PASTOREO
EN LA ECONOMIA DE LOS CONCENTRADOS
EN LA PREPARACION DE LOS CERDOS PARA EL MERCADO (1)


María Isabel Ruiz Zibechi

Setiembre 1974

(1) El presente trabajo fue dirigido y supervisado en su totalidad por el Ing.Agr. Alvaro Azzarini, Profesor Titular de la Cátedra de Suinotecnia hasta el 31/IV/73.

15 ENE. 1975

1.008, -

INDICE

	Página
* INTRODUCCION	1
* MATERIALES Y METODOS	2
- DISEÑO	5
* RESULTADOS Y DISCUSION	
- DETERMINACIONES EN VIVO	
/ Ganancia de peso	6
/ Consumo de alimento	10
/ Eficiencia de conversión	11
- DETERMINACIONES POST-MORTEN	12
* CONCLUSIONES	13
* REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	16

INFLUENCIA DEL PASTOREO EN LA ECONOMIA
DE LOS CONCENTRADOS EN LA PREPARACION
DE LOS CERDOS PARA EL MERCADO

INTRODUCCION

Una de las principales limitantes al desarrollo de la Producción porcina nacional es el bajo abastecimiento de alimentos energéticos como los cereales y sus subproductos.

El área reducida de los cultivos cerealeros y los bajos rendimientos en nuestro país, determinan una insuficiente disponibilidad para los cerdos.

Ante situación, parecería de interés investigar qué alimentos pueden contribuir a complementar a los granos en la alimentación de los cerdos, cuál es el valor de dichos alimentos y con qué eficiencia complementan a los cereales.

En el Uruguay , en la producción de cerdos se ha usado tradicionalmente el pastoreo -fundamentalmente en campo natural- en las etapas de reproducción (gestación y lactancia). En cambio, no ha sido común el uso del pastoreo y menos aún de las praderas artificiales, para la etapa de crecimiento y engorde de los cerdos. En estos últimos años se ha creado una expectativa y un interés creciente en la utilización de praderas para la preparación de cerdos para el mercado. En esta línea se encuentra el proyecto de producción de cerdos para el consumo de carne en forma de cortes frescos del Plan Agropecuario.

En otros países las pasturas se presentan como sustitutos corrientes en la alimentación de los cerdos.

Las investigaciones de Beeson (1952), Becker y col. (1955), Conrad y col. (1957), Hutchinson y col. (1957), Meregalli (1956), Miric (1966), Paulenja (1965) y Speer y col. (1957), demuestran que el empleo parcial del forraje verde en el engorde de los cerdos puede resultar más económico que alimentando sólo con concentrados.

El pastoreo para cerdos presenta la limitante de la digestibilidad de la fibra bruta. Según Teague y col. (1954) los cerdos digieren muy poca fibra bruta en todos los niveles y su inclusión disminuye, además, la digestibilidad de la proteína, del extracto al éter y del extracto no nitrogenado de la dieta. Sin embargo, estos mismos autores comprobaron que cuando la dieta contenía mayor porcentaje de fibra, la digestibilidad de la misma aumentaba.

Asimismo, el agregado de suplemento verde en la dieta de los cerdos disminuye la ganancia diaria (Crampton y col. 1954, Dunnison y col. 1956, Kidwell y col. 1956, Merkel y col. 1958, Miric 1966, Paulenja 1965, Teague y col. 1954 y Vanschoubroek y col. 1967) prolongando, por tanto, el período de terminación de los cerdos.

Con respecto a la eficiencia de conversión los resultados son contradictorios: para Conrad y col. (1957) y Mitrović y col. (1957) una sustitución de concentrados por pastura no afecta la conversión; en cambio, para Chamberlain y col., Dinusson y col., Hutchinson y col., Kidwell y col., Paulenja y Teague y col., el agregado de pastura empeora la conversión de la dieta.

Una de las ventajas que tiene la incorporación de alimentos fibrosos a la dieta de los cerdos, es la mejora de la calidad de la carcasa, provocando, principalmente, una disminución del espesor de la grasa dorsal (Axelsson y col., Crampton y col., Hochstetler y col., Mc Bee y col., Merkel y col., y Vanschoubroek y col.) y un aumento del porcentaje de magro de la res (Axelsson y col., Hochstetler y col., Kidwell y col. y Merkel y col.).

El objetivo de este experimento, entonces, es estudiar en qué medida las pasturas pueden sustituir a los concentrados en la alimentación de los cerdos en crecimiento, cómo influye dicha sustitución en la ganancia diaria, eficiencia de conversión y calidad de res y los resultados económicos de esta sustitución.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 32 cerdos de la raza Duroc Jersey, 16 hembras y 16 capones, provenientes del rodeo de la Facultad de Agronomía, muy emparentados entre sí (hermanos y medio hermanos) y de aproximadamente la misma edad ($131 \pm 3,5$ días de edad al comenzar la prueba).

El ensayo se inició el 20 de noviembre de 1967 cuando el peso promedio de los cerdos asignados a cada tratamiento era cercano a los 35 kg. y terminó cuando cada cerdo llegó a los 90 kg. de peso vivo. A ese peso se faenaban todos los animales.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el primer experimento de pastoreo en cerdos realizado en la Facultad, se determinó un diseño en parcelas al azar con un número de 8 repeticiones por tratamiento, cuyos registros se hacían en forma individual.

Se compararon 4 tratamientos, correspondiendo a cada tratamiento 8 cerdos en total (4 hembras y 4 capones). En el experimento se establecieron 2 períodos: período I, de 35 kg. a 57 kg. de peso vivo y período II, de 57 kg. hasta aproximadamente los 90 kg.

Los tratamientos consistían en:

Tratamiento 1 (control): cerdos en confinamiento alimentados exclusivamente con concentrados durante los 2 períodos de peso.

Los tratamientos siguientes (2, 3 y 4) recibieron pastoreo durante todo el experimento más cierta cantidad de concentrado como se detalla.

Tratamiento 2: 70% del concentrado que recibía el grupo control, durante los dos períodos.

Tratamiento 3: 70% del concentrado que recibía el grupo control durante el período I y 50% del concentrado correspondiente al grupo control durante el período II.

Tratamiento 4: 50% del concentrado correspondiente al grupo control hasta los 80 kg. de peso y luego, hasta los 90 kg., la misma cantidad de concentrado que el grupo control.

El tratamiento 3 fue uno de los tratamientos del experimento I de pastoreo, pero se consideró conveniente repetirlo en este segundo experimento debido a las interrogantes establecidas en áquel.

El incremento de concentrado en el período final del engorde, del tratamiento 4, se basó en la suposición de que con 50% de concentrado durante todo el ensayo los cerdos no alcanzarían, a los 90 kg., la "terminación" de res requerida por el mercado.

Los 32 cerdos se alojaron en boxes individuales con piso de hormigón que se sortearon al azar. La alimentación se realizó en forma individual, recibiendo cada cerdo lo que le correspondía de acuerdo al tratamiento y al período de peso en que se encontraba (cuadro N.1). Cada cerdo tenía su comedero y bebedero individual. Se racionó dos veces al día, por la mañana y por la tarde.

Cuadro N.º 1.- CANTIDADES DIARIAS DE RACION CONCENTRADA, POR TRATAMIENTO Y POR PERIODO, (EN KGS.)

		Período I 35-57 kg	Período II 57-90 kg
CONFINAMIENTO	Tratamiento 1	2,400 (100%)	3,000 (100%)
	Tratamiento 2	1,680 (70%)	2,100 (70%)
PASTOREO	Tratamiento 3	1,680 (70%)	1,500 (50%)
	Tratamiento 4	1,200 (50%)	1,500 _(a) (50%) 3,0 _(b) (100%)

(a) - de 57 a 80 kg de peso vivo

(b) - de 80 a 90 kg de peso vivo

Se utilizó una ración para cada período (cuadro N^o 2), con sumiendo los cerdos de los 4 tratamientos la misma clase de ración pero diferente cantidad de acuerdo al tratamiento.

Cuadro N^o 2.- COMPOSICION DE LAS RACIONES

Ingredientes	Ración Período I	Ración Período II
Maiz	57 kgs.	72,5 kgs.
Afrechillo	31,5 kgs.	21,5 "
Torta de girasol	6 "	2 "
Harina de carne	5 "	2,5 "
Harina de huesos	--	1 "
Sal	0,5 "	0,5 "
Sulfato de manganeso	20 mgrs	20 grs.
Vit. D (850.000 U.I./gr)	25 mgrs	25 mgrs.
<hr/>		
Proteína % (calculada)	15,14	12,20
Calcio % (")	0,498	0,526
Fósforo % (")	0,785	0,681

Los cerdos se pesaron cada 14 días, calculándose en ese período la ganancia diaria y la eficiencia alimenticia, para cada cerdo. La eficiencia alimenticia se tomó como los kilogramos de concentrado consumido por kilogramo de aumento de peso, para todos los tratamientos. En virtud de esto, en los tratamientos que consumían pastura, se excluía el consumo de ésta. Ello se debió a que la evaluación directa del consumo ^(L) presenta innumerables dificultades, que en el momento de realizar el ensayo no se estaba en condiciones de superar.

Antes del ensayo, todos los cerdos se trataron con clorhidrato de piperacina y en una oportunidad durante el período experimental.

Los cerdos de los tratamientos con pastoreo, pastoreaban desde las 7 y 30 horas hasta las 15 y 30 horas. La dotación fue equivalente a 25 cerdos por hectárea durante todo el experimento.

El pastoreo se hizo en dos praderas de distinta composición, dividiéndose los cerdos que pastoreaban en dos grupos; cada grupo pastoreaba en una pradera diferente, rotando cada 7 días. En el momento de iniciar el ensayo una de las praderas tenía 5 años de instalada, siendo su composición original: alfalfa, trébol rojo, trébol subterráneo, rye grass perenne y phalaris. La (L) se refiere a consumo de pastura.

otra pradera tenía un año de instalada y su composición era similar a la anterior. En ambas praderas, durante el período experimental, se notó predominancia de las gramíneas.

Por realizarse este ensayo en la estación calurosa, se construyeron sombráculos. En el rigor del verano (15/I a 30/I), debido a la escasez de pastura en las praderas, se les suministró suplemento voluminoso (alfalfa cortada y silaje de sorgo) a los cerdos que pastoreaban.

La faena y evaluación de reses se realizó en el Frigorífico Nacional. Se registraron datos de rendimiento, datos de largo de res, espesor de grasa dorsal, peso de jamón, peso de espinazo, peso de paleta y peso de bondiola.

El rendimiento se tomó como la relación porcentual entre el peso de la res caliente, con cabeza, riñones y unto (grasa de riñonada) y eviscerada y el peso vivo 24 horas antes de la matanza.

Las determinaciones siguientes se hicieron en la res enfriada en cámara durante 24 horas. El largo se tomó sobre la media res izquierda, colgada, desde el borde anterior de la primera costilla hasta el centro de la sínfisis pubiana. El espesor de grasa también se determinó sobre la media res colgada y resultó del promedio de tres determinaciones: a) a la altura de la primera vértebra dorsal; b) entre la primera y segunda vértebras lumbares y c) el promedio de tres medidas sobre el músculo gluteus medius.

Los cortes de los jamones, espinazos, paletas y bondiolas se hicieron según el modo industrial del Frigorífico Nacional, en consecuencia, los resultados no son del todo comparables con los citados por la bibliografía, pero sí son útiles a fin de ver las diferencias entre los tratamientos.

DISEÑO.

Para determinar el efecto de los 4 tratamientos (1) en 32 cerdos -8 por tratamiento- sobre la ganancia diaria, el consumo y la eficiencia en el intervalo de 35 a 90 kg de peso (2) se analizó el siguiente modelo:

$$(I) \quad Y_{ij} = \beta_i + \gamma_1 z_{ij} + \gamma_2 w_{ij} + e_{ij} \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, 4 \\ j = 1, \dots, 8 \end{array}$$

β_i = efecto del tratamiento i-ésimo

z_{ij} = diferencia con 35 kg. del peso inicial del cerdo (i, j)

w_{ij} = diferencia con 90 kg. del peso final del cerdo (i, j)

$e_{ij} \sim \text{NID } (0, \sigma^2)$

(1) El diseño y análisis estadístico fue realizado conjuntamente Pedro Ferreira y Guillermo Artigue, ayudantes de la Cátedra de Biometría de la Facultad de Agronomía.

(2) Se hizo lo mismo para los intervalos (35 a 57) y (57 a 90kg)

Se calcularon estimadores de todos los parámetros mediante un análisis de covariancia (Scheffé, 1959). Se planteó la hipótesis $H_0: \gamma_1 = \gamma_2 = 0$ no rechazándose la hipótesis para ganancia diaria y eficiencia de conversión; en cambio se la rechazó para consumo de concentrado. Para ganancia diaria y eficiencia, entonces, se analizó el modelo de clasificación simple:

$$Y_{ij} = \beta_1 + e_{ij} \quad (\text{II}) \quad e_{ij} \sim \text{NID}(0, \sigma^2)$$
 y se construyó el análisis de variancia (Scheffé, 1959). Se hizo la prueba de hipótesis $H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4$ que en virtud de los cálculos hubo que rechazarla. Finalmente se hicieron pruebas de significancia entre tratamientos mediante una prueba Duncan (Duncan, 1955).

Para consumo, al rechazarse la hipótesis $H_0 = \gamma_1 = \gamma_2$ se siguió el modelo original (I). Se planteó la hipótesis $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4$ la cual hubo que rechazar y finalmente se hizo una prueba de significación entre los efectos de los tratamientos.

Todas las pruebas de hipótesis se trataron a los niveles 5 % y 1%.

Para el análisis de las características de las reses, a los 90 kg. de peso, se utilizó el siguiente modelo:

$$Y_{ij} = \beta_1 + \gamma w_{ij} + e_{ij} \quad i = 1, \dots, 4 \quad j = 1, \dots, 8$$

$$e_{ij} \sim \text{NID}(0, \sigma^2)$$

β_1 = efecto del tratamiento
i-ésimo

w_{ij} = diferencia con 90 kg. de pso de matanza

Se calcularon estimadores de todos los parámetros mediante un análisis de covariancia (Scheffé, 1959). Se planteó la hipótesis $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4$ la cual se rechazó en largo de res, peso de cortes magros, peso de espinazo y espesor de grasa. En tales casos se continuó con una prueba de significancia entre tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Determinaciones en vivo.-

Los resultados en vivo se resumen en el cuadro N° 3.

a) Ganancia de peso.-

Para ganancia diaria se comprobó una decidida ventaja ($P < .01$) en favor del tratamiento control, en confinamiento, con respecto a los tratamientos en pastoreo, en el período total y en los dos períodos parciales. Estos resultados (cuadro N° 4) nos indicarían que el pastoreo no llegaría a complementar suficientemente la restricción de concentrado impuesta a los tratamientos 2, 3 y 4.

**Cuadro N^o 3.- EFECTO DE LA SUSTITUCION DE CONCENTRADO POR VOLU-
MINOSO EN EL RITMO DE CRECIMIENTO, CONSUMO DE
CONCENTRADO Y CONVERSION DE CONCENTRADO DE LOS
CERDOS.-**

Tratamientos		CONFINAMIENTO		PASTOREO	
		1	2	3	4
Número de cerdos		8	8	8	8
Peso de los cerdos (en kg)	Inicial	35,500	35,375	35,313	35,688
	Al cambio de racion	57,338	57,425	56,363	58,875
	Final	87,993	87,000	88,375	87,875
Ganancia diaria (en kg.)	Período I	0,739	0,577	0,599	0,494
	Período II	0,706	0,522	0,440	0,505
	Total	0,719	0,542	0,492	0,498
Consumo de concentrado (en kg.)	Período I	70,774	64,237	59,872	53,204
	Período II	141,332	134,387	114,311	117,468
	Total	212,106	198,624	174,183	170,672
Eficiencia conversión (kg. concen- trado/kg. de aumento)	Período I	1:3,20	1:2,91	1:2,78	1:2,42
	Período II	1:4,27	1:4,05	1:3,42	1:3,50
	Total	1:3,82	1:3,55	1:3,16	1:3,03
Días	Período I	30	38	35	46
	Período II	43	57	73	59
	Total	73	95	108	105

Cuadro N^o 4.- EFECTO DEL PASTOREO SOBRE LA GANANCIA DIARIA? CONSUMO Y CONVERSION DE CONCENTRADO REFERIDOS AL TRATAMIENTO CONTROL.-

Trata- miento	Resultados del tratamiento control	Períodos de peso		
		I	II	Total
T ₁	Ganancia diaria, kg.	0,739	0,706	0,719
	Consumo conc., kg.	70,774	141,332	212,106
	Conversión conc.&	1:3,21	1:4,27	1:3,82
<u>Diferencias con el control</u>				
T ₂	Ganancia diaria, kg.	- 0,162 ⁰⁰	-0,184 ⁰⁰	-0,176 ⁰⁰
	Consumo conc., kg.	- 6,637	-6,945	-13,482
	Conversión conc.&	- 0,30	-0,22	-0,27 ⁰
T ₃	Ganancia diaria, kg.	- 0,139 ⁰⁰	-0,266 ⁰⁰	-0,227 ⁰⁰
	Consumo conc., kg.	-10,902 ⁰⁰	-27,021 ⁰⁰	-37,923 ⁰⁰
	Conversión conc.&	- 0,46 ⁰⁰	-0,85 ⁰⁰	-0,66 ⁰⁰
T ₄	Ganancia diaria, kg.	- 0,224 ⁰⁰	-0,201 ⁰⁰	-0,221 ⁰⁰
	Consumo conc. kg.	-17,570 ⁰⁰	-23,864 ⁰⁰	-41,434 ⁰⁰
	Conversión conc.&	- 0,79 ⁰⁰	-0,77 ⁰⁰	-0,79 ⁰⁰

Referencias del cuadro N^o 4.-

- & - kg. de concentrado por Kg. de aumento de peso vivo
 ° - P 0.05
 °° - P 0.01

Comparando las ganancias diarias de los tratamientos en pastoreo se observó que estas disminuían a medida que la restricción de concentrado era mayor.

En el cuadro N^o 5, donde se registran los aumentos promedios cada 14 días, puede observarse un aumento muy escaso en el período 42-56 días, que afectó a todos los tratamientos. Este descenso coincidió con las altas temperaturas registradas en la primera quincena de enero de 1968.-

Cuadro N^o 5.- AUMENTOS DE PESO PROMEDIO POR ANIMAL, EN PERIODOS DE 14 DIAS , EN KGS.-

Períodos de 14 días

Tratamiento	0-14	14-28	28-42	42-56	56-70	70-84	84- 98	98-112
1	10,181	11,188	11,450	7,230	10,350	8,938	--	--
2	7,144	8,938	8,913	4,431	7,781	7,607	8,250	8,600
3	7,763	8,875	8,113	2,388	6,250	5,625	7,094	9,543
4	5,963	7,188	8,763	2,081	5,794	6,738	10,393	12,542

Cabe puntualizar que el lote testigo aumentó menos en el período II que en el período I; esto resulta ilógico ya que los cerdos en la etapa de crecimiento de los 57 a 90 kg de peso vivo deben aumentar en mayor medida que en la etapa de los 35 a 57 kg. de peso vivo (comprobado por numerosos investigadores). Las diferencias encontradas podrían explicarse por las altas temperaturas que tuvieron que soportar en el período II y/o porque en este período podría haber consumido por debajo de sus necesidades; esto último, lo confirmarían las últimas recomendaciones del NRC (1968) que recomiendan, a partir de los 60 kg., un racionamiento mayor que el adoptado en este experimento (500 grs más por día).

Observando en el cuadro N^o 5 las ganancias periódicas del tratamiento 2, se ve que también resultaron mayores en el período I que en el período II (0,577 promedio vs 0,522 promedio). Esto podría deberse, además del efecto depresivo de la temperatura a: a) que en el período II la producción de la pastura fue menor dado que coincidió con la época estival; y

b) que la restricción de concentrado se hacía sobre la base de lo que consumía el tratamiento 1, que como se dijo anteriormente no cubría en el período II, los requerimientos de los cerdos.

Las ganancias diarias del tratamiento 2 en el período I no fueron diferentes significativamente con respecto al tratamiento 3, lo que parece lógico pues, en este período, estaban sometidos al mismo régimen alimenticio. Sin embargo, mientras la diferencia en ganancia diaria entre 2 y 4 (0,089) fue significativa sólo al nivel 5%, la diferencia entre 3 y 4 (0,105) lo fue al nivel 1%. Al presentar los tratamientos 2 y 3 diferente significación con respecto al tratamiento 4, surge que las diferencias entre ellos fueron relativamente importantes, pero al no tener significación entre sí, se puede inferir que esa diferencia se debió exclusivamente al azar.

En el período II la diferencia en ganancia diaria entre los tratamientos 2 y 3 (0,082 kg) fue significativa ($p < 0,05$). Esa menor ganancia diaria del tratamiento 3 puede deberse probablemente a que al reducirse aún más el consumo de concentrado (pasó de 70% a 50%) el pastoreo fue incapaz de compensar esa reducción. Esta mayor restricción, no sólo fue en forma porcentual sino también en forma absoluta, puesto que de consumir 1,680 kg. de concentrado por día pasaron a consumir 1,500 por día (cuadro N° 1). En este período se notó un incremento de las ganancias diarias del tratamiento 4, lo que provocó, por un lado que las diferencias con el tratamiento 2 no fueran significativas ($P < 0,05$) y por otro que sí lo fueran con respecto al tratamiento 3 pero a su favor (0,505 vs 0,440). Esta diferencia de 65 gramos de ganancia por día a favor del tratamiento 4 implicó que el tratamiento 3 demorara 14 días más (cuadro N° 3) para pasar de 57 a 90 kg. de peso.

El incremento experimentado por el tratamiento 4 en el período II se explica por las altas ganancias que lograron los cerdos (cuadro 5) a partir de los 80 kg. cuando pasaron a consumir la misma cantidad de concentrado que el control. En el lapso de 80 a 90 kg. los cerdos pueden haber realizado un crecimiento compensatorio ya que desde el comienzo del experimento el consumo de concentrado fue muy inferior al de sus necesidades.

El incremento del tratamiento 4 en el período II influyó en el período total y en consecuencia la diferencia con el 2 (0,498 vs. 0,542) fue significativa sólo al 5% y no se encontró significación con respecto al 3. Entre los tratamientos 2 y 3 la diferencia fue significativa ($P < 0,05$) debido a la mayor ganancia que tuvo aquel en el período II. De aquí se concluye que la restricción de concentrado que experimentó el tratamiento 3 en el período II, afectó negativamente la ganancia diaria de todo el período experimental.

Volviendo al tratamiento 3, observamos en el cuadro N° 5 un ascenso bastante pronunciado de los aumentos de peso en los últimos dos períodos de 14 días. Pretender justificarlo, nos plantea las siguientes interrogantes: Se debió a: recuperación del stress?; a pastura más tierna y succulenta?; a mayor aprove-

chamiento de la pastura por aumento del volumen del aparato digestivo?; a descenso de las altas temperaturas? Este descenso en el ritmo de crecimiento del tratamiento 3 provocó que las diferencias con el tratamiento 4 fueran significativas ($P < 0.05$) en el período II a favor del tratamiento 4 (0,440 vs. 0,505).

b) Consumo de alimento.-

Los tratamientos en pastoreo, a pesar de que demoraron más días en llegar al peso de faena, consumieron menos cantidad de concentrado que el tratamiento control. Las diferencias encontradas sólo fueron significativas ($P < 0.01$) para los tratamientos 3 y 4 respecto al 1, tanto en el período total como en los períodos I y II. La diferencia en consumo de concentrado entre el tratamiento 2 y el control 1 no fué estadísticamente significativa.

De los tratamientos en pastoreo, el 4 fue el que consumió menos concentrado durante el período I y en todo el período experimental. En el período II consumió más concentrado que el tratamiento 3, que se mantuvo con 50% de concentrado, pero la diferencia no fue significativa.

En el período I sólo se encontró diferencia significativa ($P < 0.01$) entre los tratamientos 2 y 4 (11,033 kg). Las diferencias no significativas entre los tratamientos 2 y 3 se deben a las mismas causas citadas al referirnos a la ganancia diaria.

En el período II, solamente hubo diferencia significativa ($P < 0.01$) del tratamiento 2 respecto a los tratamientos 3 y 4. El tratamiento 2 fue el que consumió más concentrado dentro de los tratamientos en pastoreo (cuadro N. 4).

En el período total únicamente hubo diferencias significativas ($P < 0.01$) entre 2 y 3 (23,370 kg/cerdo) y entre 2 y 4 (28,457 kg./cerdo).

Los resultados sugieren que la pastura no sustituyó la cantidad de concentrado suprimida, puesto que, si bien el consumo fue menor a medida que aumentó la restricción de concentrado, no se logró una economía de concentrado equivalente al porcentaje de restricción de consumo (cuadro N. 6).

Como se observa en el cuadro N. 6 los tratamientos 3 y 4 fueron los que arrojaron mayor economía de concentrado (17,88 % y 19,53 % respectivamente) no existiendo diferencias significativas entre ellos en ganancia diaria, consumo y conversión del concentrado en todo el período de experimentación.

Cuadro N. 6.- ECONOMIA EN EL CONSUMO DE CONCENTRADO DE LOS CERDOS DE LOS TRATAMIENTOS EN PASTOREO, EN RELACION A LOS CERDOS EN CONFINAMIENTO, EN PORCENTAJE.-

Tratamiento	Períodos de peso		
	I	II	Total
2	9,24	4,91	6,36
3	15,40	19,12	17,88
4	24,83	16,87	19,53

c) Eficiencia de conversión.-

La eficiencia de conversión se calculó teniendo en cuenta solamente el consumo de concentrado. Se observó que los cerdos en pastoreo tenían una conversión mejor que el tratamiento en confinamiento. Sin embargo, al no determinarse el consumo de pasturas, nos queda la interrogante de si efectivamente fue mejor la conversión total de los cerdos en pastoreo, es decir, la cantidad de nutrientes totales ingeridos por cada kilogramo ganado.

Se encontraron diferencias significativas al nivel 1% (cuadro N. 4) entre los tratamientos 1 vs. 3 y 1 vs. 4 en los dos períodos y en el período total. Las diferencias entre 1 y 2 no fueron significativas en los períodos parciales pero sí lo fueron en el período total al nivel 5%.

Entre los tratamientos en pastoreo, las diferencias en conversión, tanto en el período total como en los dos períodos parciales, coincide, como era de esperar, con lo registrado para consumo de concentrado. En consecuencia, en el período I, las diferencias en conversión fueron significativas ($P < 0,01$) entre 2 vs. 4 (2,91 vs. 2,42) y al nivel 5% entre 3 vs. 4 (2,78 vs 2,42). En el período II se mantuvo la significación ($P < 0,01$) entre 2 vs. 4 (4,05 vs. 3,50) y se encontró diferencia significativa ($P < 0,01$) entre 2 y 3 (4,04 vs 3,42). En el período total las diferencias en conversión de concentrado del tratamiento 2 con respecto al 3 (3,55 vs. 3,16) y con respecto al 4 (3,55 vs. 3,03) fueron significativas al nivel 1%. Entre 3 y 4 no hubo diferencias significativa ni en el período total ni en el período II.

Este experimento sugiere que ha medida que se restringió el concentrado, aumentó la eficiencia en el aprovechamiento del mismo. Esto es así, teniendo en cuenta que el tiempo de preparación de los cerdos de los tratamientos con restricción de concen-

// trade (2, 3 y 4) no fue proporcional en cuanto a la reducción de concentrado impuesta a esos tratamientos.

Queda de todos modos la incógnita del valor nutritivo real del pastoreo.

a) Determinaciones post-mortem.-

Sobre las características de la res (Cuadro n. 7) solo se encontraron diferencias significativas entre el tratamiento en confinamiento y los tratamientos en pastoreo en: peso de espinazo, peso de cortes magros, largo de res y espesor de grasa dorsal. No se encontró significación entre los tratamientos en: rendimiento de la res, peso de jamón, peso de bondiola y peso de paleta.

Para todas las características determinadas en la res, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos en pastoreo (2, 3 y 4).

Los cerdos con restricción de concentrado mostraron un peso mayor de cortes magros que los cerdos confinados, lo que coincide con Axelsson y col. (1953), Hochstetler y col. (1959), Kidwell y col. (1956) y Merkel y col. (1958). Entre los tratamientos 1 y 3 las diferencias (28,486 vs. 31,235 kg) en cortes magros resultaron significativas al nivel 5% y dicha diferencia representó un porcentaje mayor de magro de 8,8%. Entre 1 y 2 (28,486 vs. 30,175 kgs) y entre 1 y 4 (28,486 vs. 30,456 kgs) las diferencias fueron significativas solo al nivel 10%, siendo los porcentajes de aumento con respecto al tratamiento 1, de 5,4% y 6,3% respectivamente.

También los espinazes de los cerdos en pastoreo resultaron más pesado que los espinazes de los cerdos del tratamiento en confinamiento. Las diferencias entre 1 vs. 3 (6,203 vs. 7,041) y entre 1 vs. 4 (6,203 vs. 7,007) fueron significativamente ($P < 0.05$) diferentes.

Las reses de los tratamientos en pastoreo fueron más largas que las reses del tratamiento control, siendo las diferencias (cuadro 7) dignificativas al nivel 5%. Merkel y col. (1958) sugieren que el largo mayor, en vivo, obtenido por los cerdos que consumían un porcentaje más elevado de alimentos fibrosos en la ración, se debería a que, la incorporación de alimentos fibrosos al prolongar el período de preparación de los cerdos, hace que éstos tengan mayor edad a la faena.

En cuanto al espesor de grasa dorsal, sólo se encontró diferencia significativa ($P < 0.10$) entre los tratamientos 1 y 3 -- (33,2 vs. 29,1 mm). Dentro de los tratamientos en pastoreo, el tratamiento 4 fue el que mostró mayor espesor de grasa, aunque la diferencia no fue significativa respecto a los demás, debido probablemente a la elevación en la fase final de concentrado (80 a 90 kg. de peso vivo) momento de incremento de crecimiento del tejido graso.

Según la clasificación de reses en el gancho, realizada por los jueces del Frigorífico Nacional, los cerdos del tratamiento 3 fueron los llevaron la peor clasificación. Es necesario aclarar que el criterio usado por los jueces del Frigorífico Nacional para la apreciación de las canales difiere de los estándares de clasificación vigentes en otros países para los cerdos tipo carne o magros de igual peso. La clasificación arrojó los siguientes resultados:

- tratamiento 1: los 8 cerdos se clasificaron como de 1a. clase.
- tratamiento 2: sólo un cerdo de los 8 se clasificó como de 2a.
- tratamiento 3: tres cerdos se clasificaron como de 2a. clase.
- tratamiento 4: resultado similar al tratamiento 2.

Guadre N. 10. RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LAS CARCASAS.
(Ajustados a 90 kg)

Tratamientos	1	2	3	4
Peso de faena (kg.)	88,469	87,951	85,361	87,431
Espesor grasa (mm)	33,2	30,7	29,1 *	31,3
Peso 2 jamones (kg)	13,445	14,359	14,815	14,392
Peso 2 espinazos (kg)	6,203	6,844	7,041**	7,070**
Peso 2 bondiolas (kg)	1,888	1,849	2,050	1,950
Peso 2 paletas (kg.)	6,950	7,123	7,329	7,107
Peso cuatro cortes magros (kgs.)	28,486	30,175*	31,235**	30,456*
Largo de res (mm.)	758	783**	793**	786**
Rendimiento en %	79,69	79,27	79,20	79,75

** P < 0.05

* P < 0.10

CONCLUSIONES

Si bien se trató de ir extrayendo conclusiones a medida que se trataban los resultados obtenidos, parecería oportuno resumir brevemente lo siguiente:

1) Ninguno de los niveles de sustitución de concentrado por pastoreo, utilizados en este experimento, llegó a complementar satisfactoriamente el concentrado suprimido puesto que:

a.- el ritmo de crecimiento de los cerdos en pastoreo fue inferior

al ritmo de crecimiento de los cerdos del tratamiento control;
 b.- el tiempo de preparación de los cerdos (35 a 90 kg. de peso vivo) fue mayor en los cerdos de los tratamientos en pastoreo, demorando más días, además, a medida que la restricción alimenticia fue más severa;

c.- si bien el consumo de concentrado fue menor en los tratamientos con pastoreo, ninguno de éstos tratamientos llegó a hacer una economía de concentrado equivalente a la restricción impuesta.

d.- los tratamientos en pastoreo, aparentemente, aprovecharon más eficientemente el concentrado consumido; esto no se puede afirmar pues no se consideró, en el experimento, lo que aportó el consumo de forraje verde para el crecimiento de los cerdos.

2) Dentro de los tratamientos en pastoreo:

a.- el tratamiento² no aparece como conveniente puesto que supone un ahorro muy escaso de concentrado (el porcentaje de ahorro está muy alejado del porcentaje de restricción de concentrado). No hay diferencias en consumo con el tratamiento control y justamente, las hay en ganancia diaria en su contra.

b.- el tratamiento 3, evidentemente, a pesar de que en el período total supone un ahorro (17,88%) bastante considerable de concentrado, se vio muy afectado en el período II por la más severa restricción de alimento, lo que llevó a alargar en demasía el período de preparación y a no cumplir, al peso de 90 kg., con la terminación de res requerida por nuestro mercado.

c.- el tratamiento 4, al elevarse el consumo en los últimos 10 kg. de engorde, cumplió con los requisitos de res y fue el que realizó un ahorro mayor de concentrado (casi 20%). Es de destacar que en el período I de 35 a 57 kg de peso, los cerdos se comportaron muy eficazmente con la restricción del 50% de concentrado logrando un ahorro cercano al 25% (cuadro N. 6).

3) Con respecto a la calidad de la res, los cerdos de los tratamientos en pastoreo lograron mayor porcentaje de masas musculares, menos grasa y mayor largo, caracteres que determinan una mejora de la calidad de las carcasas de los cerdos con la utilización de pastura y/o restricción de alimento. Esto además concuerda con resultados obtenidos por Vanschoubroek y col. (1967) y Mc Bee y col. (1965). Por otra parte Crampton y col. (1954) encontraron que sustituyendo la mitad del concentrado por alimentos fibrosos en el período de terminación, mejoraba la calidad de los cerdos bacon y Siegle (1962) agregando hasta 25% de alfalfa en la ración, encontró que las reses dieron más quilos de jamón y un espesor menor de la grasa dorsal.

Lamentablemente en este experimento faltaría información sobre la pradera en sí, pues no se determinó el valor nutritivo de las praderas convencionales utilizadas, ni se realizó un manejo de

la pradera considerando su estado y su ciclo productivo (no era el objetivo del ensayo). Un estudio detallado en este aspecto nos ayudaría a determinar en qué momento la pastura es mejor aprovechada por los cerdos y con qué manejo de la pradera vamos a lograr un mayor crecimiento de los mismos.

Asimismo, la sustitución de alimentos concentrados por pastoreo hace necesario estudiar detalladamente algunos indicadores económicos para evaluar así los distintos tratamientos realizados en este experimento.-

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.-

- 1 - Axelsson, J., y col. 1953. J.Anim.Sci. 12: 881-891
- 2 - Becker, B.E., y col. 1955. J.Anim.Sci. 14:652-658
- 3 - Beeson, W.M. 1952. Internatl.Grasslan Conf.Abs.Paper. 6 (I):3-4
- 4 - Conrad, J.H., y col. 1957. Purdue University. Mimeo.A.H.-213
- 5 - Carrol, Krider y Andrews. "Explotación del cerdo" Ed.Acribia. 1967
- 6 - Crampton, E.W. y col. 1954. J. Anim.Sci. 13: 327-331.
- 7 - Chamberlain, C.C. y col. 1966. Tenn. Agr. Exp. Sta. Bull. 401,19pp
- 8 - Chestnev, A.Z. 1958. Nut. Abstr. and Reviews.
- 9 - Cunha, T.J. Alimentación del cerdo. Ed. Acribia. 1964.
- 10 - Dinnusson, E.W. y col. 1956. Bi-m. Bulletin N,Dakota. Agric. Exp. Sta. 19, 28-32.
- 11 - Duncan, D.B. 1955. Biometrics. March 1955.
- 12 - Hetmann y col. 1958. Citado per Zert P. Vademecum del productor de cerdos.p. 37. Ed.Acribia. Zaragoza 1969.
- 13 - Hochstetler, L.N. y col. 1959. J.Anim.Sci. 18:4, 1397-1404.
- 14 - Hutchinson, H.D. y col. 1957. J.Anim.Sci. 16: 562-567.
- 15 - Kidwell, J.F. y col. 1956. Nut.Abstr. and Reviews. Vol. 27.N. 2.
- 16 - Mc Bee, J.L. y col. 1968. West Virginia. Bulletin 513. p. 17.
- 17 - Merregalli, A., 1956. Rivista di Zootechnia. 109.
- 18 - Merkel, R.A., y col. 1958. a. J.Anim.Sci. 17: 3-12.
- 19 - Merkel, R.A., y col. 1958. b. J.Anim.Sci. 17: 13-19.
- 20 - Miric, M. 1966. Nutrition Abst. and Rev. Vol. 36. N.4.
- 21 - Mitrovié, D., y col. 1957. Nutrition abst. and Rev. Vol. 28.
- 22 - National Research Council. 1959. National Academy of Sciences.
- 23 - National Research Council. 1968. National Academy of Sciences. Publ. 1599. Washington D,C.
- 24 - Paulenja, V.P. 1965. Nutr. Abst. and Reviews. Vol. 36 N. 1.
- 25 - Pinheiro Machado, L.C. Os Sines. 1966.
- 26 - Scheffé, H. 1959. The Analysis of Variance. Cap. 1, 2, 3 y 6. Ed. Wiley. N.York.
- 27 - Siegle, O. 1962. Arch. Tierzucht. 5: 56-68.
- 28 - Speer, V.C. y col. 1957. J.Anim.Sci. 16: 607-611.
- 29 - Teague, H.S. y col. 1954. J.Anim. Sci. 13: 206- 214.
- 30 - Vanschoubroek, F. y col. 1967. Anim.Pred. 9 (14: 67-74).

- - - - -