

# Reemplazo de cebada por centeno en raciones de crianza y engorda de cerdos<sup>1</sup>

Marco Antonio Esnaola L.<sup>2</sup>, Juan Guillermo Rosa W.<sup>3</sup> y Oriella Romero Y.<sup>3</sup>

## INTRODUCCION

El cultivo del centeno en relación a otros cereales como cebada y avena tiene actualmente en Chile una importancia escasa. Sin embargo, antecedentes de países como Canadá, de países europeos y de algunos estados de Estados Unidos, indican que el cultivo de variedades mejoradas de centeno presenta posibilidades, ya que bajo condiciones de cultivo

en suelos pobres, arenosos, o de climas fríos rinde mucho más que los otros cereales. Teniendo en cuenta estos antecedentes y las inquietudes de los productores de cerdos en la zona sur del país, se realizó un ensayo con el objeto de evaluar el centeno suministrado en distintos niveles de raciones para cerdos de crianza y engorda.

## REVISION DE LITERATURA

La mayoría de los textos tradicionales de alimentación de cerdos indican que el centeno, a pesar de poseer una composición química similar a la del trigo, no es tan palatable al cerdo como los otros granos y se recomienda incluirlo en las raciones de cerdos en crecimiento a niveles no superiores del 30 al 40% (Carroll y Krider, 1960; Cunha, 1957; Ensminger, 1961). Sin embargo, estas afirmaciones

---

<sup>1</sup>Se agradece al Sr. Mauricio Hiriart L. Químico Laboratorista del Laboratorio Nutrición de la Estación Experimental Carillanca su valiosa ayuda en la realización de los análisis químicos.

Este trabajo fue presentado a las xxv Jornadas Agronómicas.

Recepción originales: 28 de abril de 1975.

<sup>2</sup>Ing. Agr. Ph. D., Programa Cerdos, Estación Experimental Carillanca, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 58-D, Temuco, Chile.

<sup>3</sup>Ings. Agrs., Programa Cerdos, Estación Experimental Carillanca.

están basadas en experimentos realizados hace muchos años, ya que en la práctica no existen en la literatura muchos antecedentes recientes sobre el uso de centeno en la alimentación de cerdos. La presencia de cornezuelo (*Claviceps purpurea*) es en parte responsable por la poca popularidad del centeno en raciones para cerdos. Generalmente se acepta que el centeno conteniendo más de 0,1% de ergotina no debe ser suministrado a los cerdos (Bell y Vanderpool, 1952). Friend y Mac Intyre (1969) en un ensayo con cerdos en engorda (52 Kg peso vivo inicial) evaluaron la inclusión de 30% y 60% de centeno en reemplazo de cebada. Los resultados indicaron una tendencia de las ganancias de peso y eficiencias de conversión a disminuir, aunque sólo hubo diferencia significativa ( $P \leq 0,05$ ) para el caso de las hembras. No obtuvieron diferencias en consumo y tampoco detectaron ningún efecto detrimental en las características de la canal. Bowland (1966) tampoco encontró diferencias significativas cuando incluía 25 y 50% de centeno en la ración en reemplazo de la cebada y/o el trigo de una ración para cerdos de crianza y engorda (20 a 90 Kg de peso vivo.). Tampoco este autor encontró diferencias significativas en consumo ni efecto en las características de la canal. Hale, Johnson y Southwell (1967) usando centeno de la variedad Abruzzi en reemplazo del maíz en raciones de crianza y engorda, encontraron que niveles de reemplazo de 25 y 50% no alteraban las ganancias de peso. Sin embargo, al reemplazar todo el maíz por centeno, se producía un deterioro significativo en las ganancias de peso y eficiencias de conversión. La suplementación con grasa animal de las dietas con un 100% de centeno no mejoró las ganancias de peso ni la eficiencia alimenticia. Danielson (1972) en un ensayo más reciente, encontró que es posible reemplazar hasta un 60% de maíz en la ración por centeno de la variedad Von Lochow, sin alterar mayormente las ganancias de peso de los cerdos de crianza y engorda y con sólo un leve desmejoramiento de la eficiencia alimenticia.

Todos estos resultados indican por lo tanto que ciertas variedades de centeno libres de cornezuelo pueden incluirse en la ración de cerdos de crianza y engorda hasta niveles superiores a un 50% sin que con ello se altere significativamente el comportamiento y la calidad de la canal.

#### MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron para el ensayo 70 cerdos mesti-

zos Large White  $\times$  Landrace, machos castrados y hembras de alrededor de 3 meses de edad y 22 Kg de peso vivo promedio. Los cerdos fueron asignados de acuerdo al sexo, peso y camada a 7 grupos experimentales de 10 cerdos cada uno (5 hembras y 5 machos). Se usaron corrales de concreto parcialmente techados donde los cerdos fueron alimentados *ad libitum* en comederos automáticos y dispusieron de agua para bebida en forma continua. La alimentación se dividió en 2 periodos. Hasta los 50 Kg de peso los cerdos recibieron raciones de crianza con aproximadamente un 13% de proteína. El centeno utilizado en el ensayo provino de una partida importada por ECA desde el Canadá. Apreciado visualmente el centeno no era de muy buena calidad, pues contenía cantidades apreciables de granos "chupados" y partidos con indicaciones de haber sido cosechado húmedo y posteriormente secado artificialmente. Al análisis visual no se detectó en el centeno la presencia de cornezuelo.

Los tratamientos estudiados fueron los siguientes:

- I. Ración base cebada.
- II. Ración con un reemplazo de 12,5% de la cebada por centeno.
- III. Ración con un reemplazo de 25% de la cebada por centeno.
- IV. Ración con un reemplazo de 37,5% de la cebada por centeno.
- V. Ración con un reemplazo de 50% de la cebada por centeno.
- VI. Ración con un reemplazo de 100% de la cebada por centeno.
- VII. Igual que vi, más una suplementación con antibióticos.

Los reemplazos de cebada por centeno se hicieron en base a peso, no siendo por lo tanto las raciones isocalóricas o isoproteicas.

La composición porcentual de las raciones utilizadas se indican en el Cuadro 1.

Los cerdos fueron pesados individualmente cada 2 semanas y se llevó un registro de consumo. El ensayo fue finalizado cuando el peso promedio de cada grupo experimental fue más de 100 Kg.

Todos los cerdos fueron beneficiados controlándose en ellos las medidas lineales de la canal como han sido descritas por Esnaola y Rosa (1974). Los resultados de ganancias de peso y características de la canal fueron sometidos a análisis de varianza y Test de Duncan

**Cuadro I — Composición porcentual de las raciones para los períodos de crianza y engorda con distintos niveles de reemplazo de la cebada por centeno.**

<i>PERIODO DE CRIANZA (22 a 50 Kg de peso)</i>							
<i>T R A T A M I E N T O S</i>							
<i>% Reemplazo cebada</i>	<i>I</i> 0	<i>II</i> 12,5	<i>III</i> 25	<i>IV</i> 37,5	<i>V</i> 50	<i>VI</i> 100	<i>VII</i> 100
Cebada	87,00	76,13	65,25	54,35	43,50	—	—
Centeno	—	10,87	21,75	32,61	43,50	87,00	87,00
Harina de pescado	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90
Afrecho de raps	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Harina de huesos	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Sal común	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
<sup>1</sup> Mezclas minerales	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
<sup>1</sup> Mezclas vitamínicas	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
<sup>1</sup> Antibióticos	—	—	—	—	—	—	0,045
Proteína cruda (Nx6,25)%	15,00	14,94	14,89	14,82	14,78	14,57	14,57
Fibra cruda, %	4,04	3,86	3,66	3,48	3,34	2,56	2,56
<sup>2</sup> Energía digest., Kcal/Kg	3,000	3,024	3,048	3,071	3,096	3,192	3,192
<i>PERIODO DE ENGORDA (50 a 100 Kg de peso)</i>							
Cebada	91,00	79,63	68,25	56,88	45,50	—	—
Centeno	—	11,37	27,75	34,12	45,50	91,00	91,00
Harina de pescado	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90
Afrecho de raps	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Harina de huesos	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Sal común	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
<sup>1</sup> Mezclas minerales	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
<sup>1</sup> Mezclas vitamínicas	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
<sup>1</sup> Antibióticos	—	—	—	—	—	—	0,045
Proteína cruda (Nx6,25)%	13,30	13,24	13,18	13,12	13,07	12,84	12,84
Fibra cruda, %	3,91	3,72	3,53	3,32	3,13	2,36	2,36
<sup>2</sup> Energía digest., Kcal/Kg	3,006	3,031	3,056	3,081	3,106	3,206	3,206

<sup>1</sup>Aportaba por kg de ración las siguientes cantidades de:

*Minerales:* Cu 10 mg; Fe 40 mg; I 0,2 mg; Mn 40 mg; Zn 75 mg; Co 2 mg.

*Vitaminas:* A 1.500 UI; D3 300 UI; Riboflavina 3 mg; Acido pantoténico 10 mg; Niacina 10 mg; Cloruro de colina 40 mg; B<sub>12</sub> 6 mcg. *Antibiótico:* Oxitetraciclina 50 mg. El valor de proteína cruda fue calculado a partir de los análisis químicos de los distintos ingredientes. La ligera disminución proteica al aumentar el nivel de centeno en la ración se debe a que la cebada contenía 10,7% de proteína, mientras que el centeno sólo 10,1%.

<sup>2</sup>Calculada en base a datos N. R. C. (1968).

para un diseño de Bloques al Azar con 7 tratamientos y 10 repeticiones (Steel y Torrie, 1960). Por no contarse con repeticiones de corral no se hizo análisis de varianza de los consumos y eficiencias alimenticias. Sin embar-

go, como una manera de evaluar las diferencias observadas en consumo, se utilizó un cálculo de regresión lineal simple entre los distintos niveles de reemplazo de cebada por

centeno y los consumos promedios observados para cada tratamiento.

## RESULTADOS

### Período de crianza y engorda

Los resultados generales de comportamiento para los períodos de crianza y engorda se indican en el Cuadro 2. Para el período de crianza se observa que las ganancias diarias no presentan diferencias significativas hasta con un reemplazo de 50% de la cebada por centeno. El reemplazo de 100% de la cebada por centeno produce ganancias diarias de peso significativamente menores ( $P < 0,05$ ) a las obtenidas con reemplazos más bajos. La suplementación con antibióticos de la ración 100% centeno, mejora las ganancias con respecto a la ración sin antibióticos, pero esta diferencia no fue significativa. Los resultados de consumo presentan una tendencia a disminuir a medida que aumenta el nivel de centeno en la ración y aparentemente por esta razón los resultados de eficiencia alimenticia, a pesar de

ser variables, no presentan ninguna tendencia marcada.

En el período de engorda las ganancias de peso tienden a ser menores al aumentar el nivel de reemplazo de cebada por centeno, pero las diferencias no alcanzan a ser estadísticamente diferentes ( $P \geq 0,05$ ). Al igual que en el período de crianza los consumos diarios por animal disminuyen a medida que el nivel de centeno aumenta en la ración y nuevamente aún más marcado que en crianza las diferencias en eficiencia son muy pequeñas. El efecto de la suplementación con antibióticos que se observa en crianza no es aparente en este período.

### Período total y características de la canal

Los resultados para el período total y características de la canal se presentan en el Cuadro 3. Se puede observar que las ganancias de peso no fueron estadísticamente diferentes ( $P \geq 0,05$ ). Sin embargo, al analizar estas mismas en regresión de acuerdo a los niveles de reemplazo de cebada por centeno sin considerar el tratamiento 7, se obtiene un efecto lineal alta-

Cuadro 2 — Resultados generales del comportamiento de cerdos alimentados con distintos niveles de centeno en la ración en los períodos de crianza y engorda.

T R A T A M I E N T O S								
% Reemplazo cebada	I	II	III	IV	V	VI	VII	Error Estándar (53 GL.)
	0	12,5	25	37,5	50	100	100	
P E R I O D O D E C R I A N Z A								
Número de cerdos <sup>1</sup>	10	10	10	10	10	9	10	—
Peso inicial, Kg	23,2	22,7	21,9	22,2	23,5	22,6	22,9	—
Ganancia diaria, g	621 a	635 a	625 a	628 a	613 a	532 b	596 ab	±20*
Eficiencia conversión	3,23	3,14	3,34	3,15	2,95	3,30	2,99	—
Consumo/día/cerdo, Kg	2,01	2,00	2,08	1,97	1,80	1,76	1,79	—
Días ensayo	43	43	43	43	43	50	43	—
P E R I O D O D E E N G O R D A								
Peso final, Kg	104,6	102,2	103,8	100,7	100,7	104,5	102,0	—
Ganancia diaria, g	758	667	705	661	651	643	636	± 32 NS
Consumo/día/cerdo, Kg	2,90	2,81	2,84	2,65	2,70	2,55	2,64	—
Eficiencia conversión	4,03	4,20	4,03	4,02	4,14	4,06	4,16	—
Días ensayos	76	78	78	78	78	88	84	—

<sup>1</sup>Un cerdo del tratamiento vi fue removido del ensayo por razones no conectadas con el tratamiento mismo. Parcela perdida calculada.

NS: No significativo  $P > 0,05$ .

\* $P \leq 0,05$ . Test de Duncan.

**Cuadro 3 — Resultados generales del comportamiento y características de canal de cerdos alimentados con distintos niveles de centeno en la ración.**

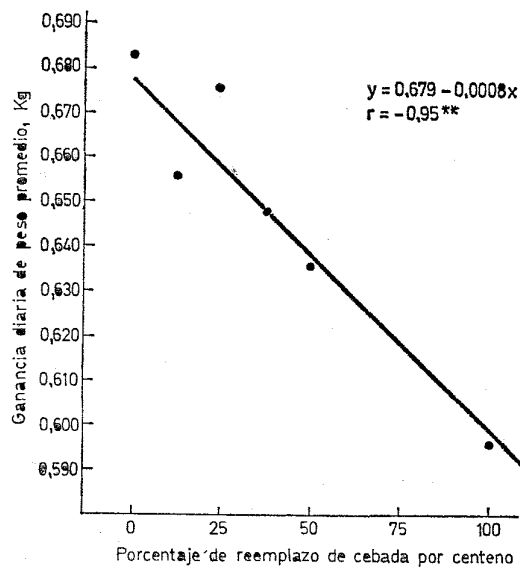
T R A T A M I E N T O S								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	Error Estándar (53 GL.)
% Reemplazo cebada	0	12,5	25	37,5	50	100	100	
Número de cerdos <sup>1</sup>	10	10	10	10	10	9	10	—
Peso inicial, Kg	23,2	22,7	21,9	22,2	23,5	22,6	22,9	—
Peso final, Kg	104,6	102,2	103,8	100,7	100,7	104,5	102,0	—
Ganancia diaria, g	683	656	677	649	637	597	622	± 25 NS.
Consumo/día/cerdo, Kg	2,57	2,52	2,57	2,41	2,37	2,26	2,35	—
Eficiencia conversión	3,73	3,84	3,80	3,71	3,73	3,81	3,78	—
Días ensayo	119	121	121	121	121	138	127	—
CARACTERISTICAS DE CANAL								
Grasa dorsal, cm	3,68	3,26	3,52	3,10	3,42	3,11	3,33	± 0,15 NS.
Largo de canal, cm	83,1	82,7	84,5	82,3	83,8	85,3	83,9	± 1,03 NS.
Rendimiento canal, %	78,7	79,4	79,3	80,1	79,0	79,0	80,0	± 0,45 NS.
Area lomo, cm <sup>2</sup>	30,6a	31,1a	31,9a	31,5a	30,3a	26,2b	30,1a	± 1,23 *

<sup>1</sup>Un cerdo del tratamiento vi fue retirado del ensayo por razones no conectadas con el tratamiento mismo. Parcela perdida calculada.

NS: No significativo ( $P > 0,05$ ).

\*( $P < 0,05$ ), Test de Duncan.

mente significativo ( $P < 0,01$ ). Esto indica que a medida que aumenta el nivel de reemplazo de cebada por centeno las ganancias de peso disminuyen en forma lineal y que por cada 25% de reemplazo las ganancias diarias de peso disminuyen en 20 gramos (Figura 1)



**Figura 1 — Relación entre las ganancias diaria de peso y el nivel de reemplazo de cebada por centeno.**

Los resultados de consumo para el período total indican que hay una marcada tendencia de éstos a disminuir a medida que el nivel de centeno aumenta en la ración. Por esta razón las eficiencias de conversión alimenticias no son alteradas mayormente, ya que sólo presentan ligeras variaciones.

De las características de canal estudiadas sólo el área de *longissimus dorsi* presenta diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ), siendo la del tratamiento 7, con 100% centeno y sin suplemento de antibiótico, significativamente inferior al área de lomo obtenida en todos los otros tratamientos restantes.

## DISCUSION

Los resultados obtenidos en el presente ensayo coinciden en líneas generales con los presentados en la literatura por Bowland (1966); Friend y Mac Intyre (1969); Hale, Johnson y Southwell (1967) y Danielson (1972), que indican que niveles de hasta 60% de centeno pueden ser usados en la ración en reemplazo de cebada o maíz con resultados satisfactorios. El reemplazo total de cebada por centeno en la ración produce ganancias de peso menores, pero esta diferencia es sólo significativa para el caso de animales en crianza. Sólo Hale, Johnson y Southwell (1967) probaron niveles de 100% de reemplazo de maíz

por centeno y comprobaron que se producían ganancias de peso inferiores en un 18% al tratamiento con maíz sólo. En este ensayo el reemplazo de 100% de la cebada por centeno produce ganancias de peso inferiores sólo en un 13% al tratamiento con cebada sola. A pesar de que no pueden evaluarse estadísticamente los resultados de consumo y eficiencias son interesantes. Al aumentar el nivel de reemplazo de cebada por centeno los consumos de alimentos tienden a ser menores, siendo esta tendencia altamente significativa al análisis de regresión lineal ( $P < 0,01$ ) (Figura 2). De hecho al comparar las cifras obtenidas con los

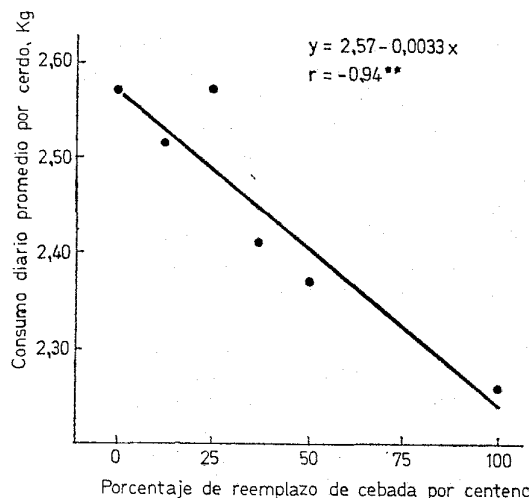


Figura 2 — Relación entre el nivel de reemplazo de cebada por centeno y el consumo promedio diario de concentrado.

tratamientos de cebada sola y centeno solo, se observa que los animales de este último tratamiento consumieron un 12% menos, cifra muy similar a la reducción en aumento de peso entre estos 2 tratamientos. La reducción lineal de los consumos, al disminuir la palatabilidad, y la reducción también lineal de las ganancias de peso hace que las eficiencias de conversión alimenticia no sean afectadas por los niveles crecientes de centeno.

Con respecto a las características de la canal, los resultados obtenidos indican que la inclusión de centeno no tiene efecto detrimental sobre estas características. Sólo el resultado de área de lomo obtenida en el tratamiento 6 con centeno solo no se ajusta a esta conclusión general y no hay explicación que pueda ofrecerse pues en el único ensayo en la literatura en

que se usó niveles de hasta 100% de centeno no se hizo estudio de canal (Hale, Johnson y Southwell, 1967). En cuanto al efecto del sexo, las hembras presentaron áreas de lomo significativamente ( $P < 0,05$ ) mayores y espesor de grasa dorsal significativamente ( $P < 0,001$ ) menores que los machos.

En relación a los resultados del tratamiento 7, en que la ración con centeno fue suplementada con el antibiótico oxitetraciclina (50 ppm) no se observó diferencia significativa con respecto a la ración usada en tratamiento 6 con centeno solo sin antibiótico. La inclusión de este tratamiento se debió a los resultados de las investigaciones realizadas por Mac Auliffe (1972)<sup>1</sup> con pollos en Washington, usa en que demostraron un marcado efecto de la suplementación con antibióticos en raciones base centeno para pollos. Estos resultados fueron confirmados por observaciones hechas por Devilat (1974)<sup>2</sup> el cual encontró que la suplementación con 50 ppm del antibiótico penicilina-procaína en raciones en base centeno producía incrementos significativos en las ganancias diarias y eficiencias alimenticias con respecto a las raciones con 100% de centeno y sin antibióticos. El hecho de que en este ensayo se haya usado el antibiótico oxitetraciclina en vez de penicilina-procaína podría explicar las diferencias ya que se postula que la suplementación debe ser hecha con un antibiótico de absorción lenta como es la penicilina-procaína y no con uno de acción rápida como es la oxitetraciclina.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados del presente ensayo y considerando las condiciones en que fue realizado, se puede concluir que:

- El reemplazo parcial o total de cebada por centeno en raciones de crianza y engorda de cerdos produce ganancias de peso que no son estadísticamente diferentes ( $P > 0,05$ ). Sin embargo, al aumentar el nivel de centeno en la ración se observa una disminución de estas ganancias de peso, que es equivalente a 20 g/día por cada 25% de reemplazo.
- El centeno es un grano menos palatable que la cebada, ya que a medida que aumen-

<sup>1</sup>Mac Auliffe, T. (1972). Programa Aves, La Platina, INIA (Comunicación personal).

<sup>2</sup>Devilat, J. (1974). Reemplazo de maíz por centeno en cerdos de crianza y engorda. Depto. Prod. Anim. Univ. Católica Santiago (Comunicación personal).

- ta su inclusión en la ración los consumos tienden a disminuir en forma lineal.
- Como consecuencia de la reducción lineal de consumo y aumentos de peso, la inclusión de centeno no produce un deterioro en las eficiencias de conversión alimenticia.
  - Distintos niveles de centeno en la ración no tienen efecto sobre las características ni calidad de canal, con la excepción del área del lomo a niveles de 100% reemplazo la cual resultó ser significativamente menor ( $P \leq 0,05$ ).
  - La suplementación con el antibiótico oxi-tetraciclina (50 ppm) de la ración que contiene 100% centeno, no produce un efecto significativo en el comportamiento animal.
  - Los resultados de este ensayo indican que el centeno libre de cornezuelo es un grano valioso para la alimentación de cerdos de crianza y engorda, y dada las condiciones de precio del mercado de los granos podría incluirse a niveles de hasta 100% en reemplazo.

## RESUMEN

Se realizó un ensayo de alimentación de cerdos de crianza y engorda con el objeto de evaluar el reemplazo de cebada por distintos niveles de centeno. Se utilizaron para el ensayo 70 cerdos mestizos Large White  $\times$  Landrace de alrededor de 3 meses de edad y 22 Kg de peso vivo inicial. Se estudió también el efecto que tiene la suplementación con 50 ppm del antibiótico oxitetraciclina en la dieta formulada con centeno como único grano base.

Los tratamientos estudiados fueron los siguientes:

I. Ración base cebada; II. Ración con 12,5% de reemplazo de cebada por centeno; III. Ración con 25% reemplazo; IV. Ración con 37,5% reemplazo; V. Ración con 50,0% reemplazo; VI. Ración base centeno (100% reemplazo); VII. Ración base centeno + 50 ppm de oxi-tetraciclina.

Los resultados indicaron que sólo en el período de crianza el reemplazo total de la cebada por centeno producía ganancias diarias de peso significativamente menores ( $P \leq 0,05$ ). Las diferencias producidas en los períodos de engorda y en el período total del ensayo no fueron significativas ( $P > 0,05$ ).

Sin embargo, el análisis de estos resultados para el período total del ensayo, realizado mediante el método de regresión en niveles, mostró que a medida que aumentaba el porcentaje de reemplazo de cebada por centeno las ganancias diarias de peso tienden a disminuir, siendo este efecto lineal altamente significativo ( $P \leq 0,01$ ) equivalente a 20 g/día menos de ganancia por cada 25% de reemplazo. Al aumentar el nivel de centeno los consumos disminuyen no afectándose las eficiencias de conversión. No hubo efecto sobre las características de la canal, con excepción del área del lomo para la ración base centeno que resultó ser significativamente menor ( $P < 0,05$ ).

La suplementación con 50 ppm no mejoró el comportamiento de los cerdos alimentados con ración base centeno. Se concluye que el centeno libre de cornezuelo es un grano valioso para la alimentación de cerdos en crecimiento pudiendo, de acuerdo a las condiciones de precios en el mercado, reemplazar totalmente a la cebada de la ración.

## SUMMARY

### RYE AS REPLACEMENT FOR BARLEY IN DIETS FOR GROWING-FINISHING PIGS

A total of 70 cross-bred Large White  $\times$  Landrace pigs were used in a feeding trial carried out in order to study the effect on the replacement of barley by different levels of rye in the diets for growing finishing pigs. Furthermore the effect of supplementation with 50 ppm of oxytetracycline of the diet based on rye was also studied.

Pigs of 22 Kg of initial liveweight and 3 month of age were allocated to 7 experimental groups of 10 pigs each, according to weight, sex and litter origin. Experimental groups were assigned at random to the following treatments: I. Barley based diet; II. Rye replacing 12.5% of the barley in basal diet; III. Rye replacing 25.0%; IV. Rye replacing 37.5%; V. Rye replacing 50.0%; VI. Rye replacing 100.0%; VII. Rye replacing 100.0% plus 50 ppm of oxytetracycline. Replacement of barley by rye were made on weight by weight basis with no attempt to make diets isonitrogenous nor isocalorics.

The results indicate that during the growing period (up to 50 Kg) the total replacement of barley by rye (treatment VI) significantly reduced daily gains ( $P \leq 0.05$ ). The differences found during the finishing period and throughout the experiment did not reach significance. However daily gains showed a clear tendency to be reduced as the level of rye increased, being this effect significantly linear ( $P \leq 0.01$ ) to the regression analysis, an equivalent to 20 g/day reduction on daily gains per each 25% level of replacement. Feed consumption showed that rye reduced palatability of the meal since daily intake is decreased as the level of rye increased in the diet. There were no effect of level of rye on feed efficiency. Supplementation with 50 ppm of oxytetracycline, did not improve the overall performance of pigs receiving rye based diets. Carcass quality insofar as back-fat measurement, dressing percent or carcass length were not affected by levels of rye. However the loin area for the pigs receiving the rye based diet without antibiotic supplementation was significantly reduced ( $P \leq 0.05$ ). It was concluded that free-ergot rye is a valuable cereal for growing pigs and that could be used according to prices conditions to replace totally the barley from the diet.

#### LITERATURA CITADA

- BELL, J. M. and VANDERPOOL, T. C. 1952. The problem of ergot in feed and seed. Univ. Saskatchewan Agr. Ext. Canada. Bull. 108.
- BOWLAND, J. P. 1966. Rye for market pigs. Univ. Alberta. 45th Annual Feeder's Day. pp. 1-3.
- CARROLL, W. E. y KRIDER, J. L. 1960. Explotación del cerdo. Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp. 319-320.
- CUNHA, T. J. 1957. Swine feeding and nutrition. Ed. Interscience Publisher Inc. New York pp. 180.
- DANIELSON, D. M. 1972. Effect of different levels of rye for growing-finishing swine. J. Animal Sci. 35 (5): 1103 Abstract.
- ENSMINGER, M. E. 1961. Swine science. The Interstate Printers and Publishers. Inc. Danville, Illinois, USA. pp. 277-278.
- ESNAOLA, M. A. y ROSA, J. G. 1974. Comportamiento y calidad de la canal de cerdos alimentados con cantidades ilimitadas de suero bajo distintos niveles de restricción de concentrado. Agricultura Técnica (Chile). 34 (2): 84-89
- FRIEND, D. W. and MAC INTYRE, T. M. 1969. Digestibility of rye and its value in pelleted rations for pigs. Can. J. Animal Sci. 49 (3): 375-381.
- HALE, O. M., JOHNSON, J. C. and SOUTHWELL, B. L. 1967. The value of Abruzzi rye grain for growing and finishing swine. Univ. of Georgia, Res. Bull. 14. Athens, Georgia, USA. 17 p.
- N. R. C. 1968. National Research Council. Nutrient Requirements of Domestic Animals. 2 Swine. Nat. Acad. Scis. Washington, USA.
- STEEL, R. G. D. and TORRIE, J. H. 1960. Principles and procedures of statistic. Ed. Mc Graw-Hill Book Co. Inc. New York, 481 p.