

Efectos de implantes, olaquinox y sexo sobre el crecimiento de cerdos

Effects of implants, olaquinox and sex on growth of swine

N. Huerta-Leidenz; E. Wilhelm; G. Ríos; A. Paez; E Rincón; A. Barrios

Recibido el 05-04-92 o Aceptado el 30-06-92.

Departamento de Zootecnia. Facultad de Agronomía. L.U.Z. Apdo 15205. Maracaibo, 4005. Venezuela.

Resumen

Se analizaron los datos provenientes de 54 cerdos de raza Landrace (73 días de edad, 21 kg. de Peso) y Yorkshire (55 días de edad, 12 Kg. de Peso) en un diseño completamente aleatorizado. El análisis de varianza-covarianza por cuadrados mínimos para cada raza, incluyó los efectos de sexo (hembras y machos castrados), tratamiento (DES = implante de 15 mg Dietilestilbestrol; ZL= implante de 12 mg de Zeranol; OX= adición de 59 ppm y 25 ppm de Olaquinox en la ración hasta 45 y 100 kg. de peso i vivo, respectivamente y el testigo) y la interacción tratamiento x sexo, teniendo por covariable el peso inicial. La ración base administrada contenía 18.3% de proteína cruda y 3.306,25 kcal de energía digestible por kg. y se mantuvo a lo largo del ensayo. En el crecimiento de los cerdos Landrace no se observó ninguna diferencia significativa de peso vivo entre tratamientos, para cualquiera de los periodos. En los cerdos Yorkshire, se manifestó la inferioridad ($P < .05$) del ZL en relación al testigo en cada uno de los primeros tres periodos (42 días del ensayo) y el OX promovió ($P < .05$) mayores ganancias que el testigo a los 56 y a los 70 días. Los implantes tendieron a promover mayores GDP acumuladas por periodos en la mayoría de las comparaciones con el testigo, lo cual se hizo significativo en los primeros 42 días del ensayo. Los castrados tendieron a una tasa de crecimiento más rápida pero no significativa, que las hembras.

Palabras clave: Implantes, Cerdos, Olaquinox, Sexo, Crecimiento.

Abstract

Fifty-four purebred Landrace (73 day-old, 21 Kg live weight) and Yorkshire (55 day-old, 12 Kg live weight) pigs were randomly assigned from uniform breed, litter and weight groups of barrows and gilts to four different treatments consisting on DES=Stilbestrol, 15 mg implant; ZL=Zeranol, 12 mg implant; OX=feed with Olanquinox, 50 ppm and 25 ppm up to 45 and 100 Kg live weight, respectively and C=control. The ration fed contained 18.3% crude protein and 3.306,25 Kcal of digestible energy per Kg. Pigs were individually weighed at 14 day intervals and feed consumption per lot was determined during such periods. Analysis of variance was performed for each breed including treatment, sex and treatment, sex interaction as main effects and initial weight as a covariant. Rate

of growth of Landrace was not affected by treatment. In Yorkshire, ZL pigs were inferior ($P < .05$) in live weight to control pigs for each one of the first three test periods (42 days of trial). OX improved in Yorkshire pigs average daily gains (ADG), from 56th to 70th day in relation to C ($P < .05$). Implants trended to promote smaller accumulated ADG in the majority of comparisons with C, becoming significant in the first 42 days of trial ($P < .05$). ADG was only affected by sex between 70th to 84th days interval when barrows displayed 94 g more of gain than gilts. It was concluded that implants should not be recommended for growing-finishing pigs while Seeding Olaquinox could be beneficial only at early stages of growth.

Key words: Implants, Pigs, Olaquinox, Sex, Growth.

Introducción

La aceleración del crecimiento animal representa una de las principales metas zootécnicas perseguidas por la industria pecuaria. Cualquier logro significativo en éste, los productores estarán siempre dispuestos a pagarlo, máxime si la promoción de mayores ganancias de peso se acompaña de una mejor eficiencia de conversión alimenticia.

La ciencia animal ha puesto a la disposición de los criadores de rumiantes, aceleradores químicos del crecimiento, la mayoría de ellos con actividad hormonal, especialmente de tipo estrogénica como el Dietilestilbestrol (DES). Sin embargo, la inocuidad del DES ha sido cuestionada por los organismos de salud pública dado sus efectos carcinogénicos potenciales. Como alternativa de sustitución al DES se ha presentado a un metabolito de un hongo que ataca al maíz (*Giberella zae*) con las propiedades anabólicas que popularizó al DES y cuyo nombre químico abreviado es el Zeranol. Sus patrocinantes lo han preconizado como de efectos estrogénicos casi nulos en el rumiante, pero con el atributo de mejorar la conversión alimenticia y las ganancias de peso, principalmente de tejido muscular.

La repetición de estos efectos en el ganado porcino crean una gran expectativa. Algunos productores comentan y se hacen las siguientes interrogantes: el Zeranol no se prescribe para las especies monogástricas, aunque el DES haya sido exitosamente utilizado en pollos de engorde, y el Zeranol se recomienda implantarlo en terneros desde el primer día de edad cuando su aparato digestivo aún no haya evolucionado fisiológicamente a poligástrico. Estos cuestionamientos empíricos no encuentran razones de peso, avaladas por investigaciones locales.

La industria porcina ha fomentado la investigación hacia otros tipos de promotores de crecimiento. Los principales hallazgos se derivan de la adición a la dieta de antibióticos y/o quimioterápicos a bajas concentraciones.

El Olaquinox, desarrollado en 1970 como mejorador del -crecimiento, ha sido promocionado por las ventajas que ofrece, tales como: inducir a un mayor aumento de peso corporal, un mejor aprovechamiento de la ración, una aceleración en el período de cebanéo, una reducción de la mortalidad durante la cría y un mejor control de diarreas.

En razón a lo antes expuesto, se motivó el experimento que se presenta, para estudiar:

1. la eficacia de diferentes tipos de promotores de crecimiento (Dietilestilbestrol, Zeranol y Olaquinox) en cerdos Landrace y Yorkshire bajo condiciones tropicales.
2. Comparar el comportamiento productivo de hembras y machos castrados en cuanto a las variables de crecimiento.

Materiales y Métodos

Para el experimento se utilizaron animales de la Granja Experimental Ana María Campos (Facultad de Agronomía) localizada a la altura kilómetro 8 de la carretera Maracaibo- La Cañada, Distrito Urdaneta del Estado Zulia.

La zona está caracterizada como Bosque seco Tropical con una pluviometría muy baja (125 a 800 mm. anuales) y períodos prolongados de severa deficiencia en humedad relativa.

Se realizaron dos ensayos: uno con 32 cerdos Yorkshire que promediaban 55 días de edad y 12 Kg. de peso vivo y otro con 32 cerdos Landrace, que promediaban 73 días de edad y 21 Kg. al inicio del ensayo. Los animales fueron distribuidos al azar en los cuatro tratamientos, los cuales fueron balanceados en cuanto a sexo, peso y camada.

Dentro de cada grupo racial los tratamientos consistieron en: I) Implante de Dietilestilbestrol (15 mg), II) Implante de Zeranol (12 mg.), III) Adición del Olaquinox a la ración y IV) Testigo.

Para la implantación de los pellets del Zeranol o del Dietilestilbestrol se escogió el pliegue, axilar del animal incorporando subcutáneamente, previa desinfección, un pellet de Zeranol (12 mg.) o de Dietilestilbestrol (15 mg.) mediante la pistola recomendada para tal fin.

La adición del Olaquinox a la ración se hizo a razón de 500 mg de una pre-mezcla de harinilla de trigo al 10% del producto comercial por tonelada métrica de la ración base para obtener una concentración de 50 ppm de sustancia activa. Esta mezcla se administró en la primera fase del engorde, hasta los 45 kg. de peso y de los 45 kg. en adelante se redujo la concentración a 25 ppm. de sustancia activa (250 grs. de pre-mezcla/ton de ración base).

La ración base administrada en todos los tratamientos contenía un 18,3% de proteína cruda y 3.306,25 Kcal de energía digestible por kilogramo. La composición de la misma aparece en las tablas 1 y 2. Tal composición se mantuvo fija a lo largo del período experimental, sin acatar los cambios composicionales del National Research Council (NCR, 1979), en razón de seguir la costumbre de la mayoría de los productores de la zona y porque en trabajos anteriores (García-Gavidia, 1980; Phmpton y Teague, 1972) se señaló que los cambios de la dieta y/o los bajos niveles de proteínas fueron responsables por la falta de expresión anabólica de los implantes. La ración y el agua fueron suministrados ad libitum.

Tabla 1- Constitución de la ración base

INGREDIENTES	kg.	PROTEINA	ENERGIA
Afrechillo de trigo	29,50	4,72	1,064.95
Harina de carne y hueso	10,00	4,50	285.90
Harina de soya	10,00	4,50	330.00
Harina de sorgo	42,70	4,27	1,130.40
Vitaminas	0,25		
Minerales	1,25		
Sal común	0,50		
Metionina	0,30	0,30	
Grasa animal.	5,50		495.00
Total	100,0	18,29	3,306.25

TABLA 2. Aportes en minerales y vitaminas de la ración base

MEZCLA MINERALES	
INGREDIENTES	APORTES POR Kg. DE RACION
Calcio (Ca)	0,955%
Fósforo (P)	0,500%
Zn	90 mg
Cu	8 mg
Fe	80 mg
i	0.8 mg
Mn	30 mg
Co	0.8 mg
Mg	20 mg
VITAMINAS	
A	12.000 UI
D	1.500 UI

	1.500 UI
Tiamina	4 mg
Riboflavina	8 mg
Niacina	20 mg
Acido Pantoténico	20 mg
Piridoxina	4 mg
B12	40
Colina	1132,4 mg"

Para permitir la recuperación de algunos animales castrados el día anterior al inicio de los tratamientos y a fin de conceder un período de adaptación a los cerdos iniciados con la ración que contenía Olaquinox, se acordó comenzar la toma de observaciones a la semana siguiente. Los pesajes de los animales y la determinación del consumo del alimento por lote se efectuaron cada 14 días.

Cada animal se pesó en una romana tipo jaula de 25 g de apreciación. La determinación del alimento consumido por lote, se efectuó mediante la diferencia entre el peso del alimento suministrado ad libitum y el peso del residuo alimenticio que se retiraba al final de cada período de 14 días.

Cada lote de 8 cerdos/tratamiento se alojó en corrales de concreto techados y bien ventilados de 13,2 metros cuadrados. Cada local tenía 5'32 metros lineales de comedero, un bebedero automático y una regadera para bañar a los cerdos en las horas de mayor temperatura ambiental (1 - 3 p.m.).

Se llevó una adecuada asistencia veterinaria con el plan recomendado de vacunaciones y un estricto control de ecto y endoparásitos.

A medida que los animales iban alcanzando el peso final establecido de 100 ± 3 Kg., éstos se sacaban del ensayo con destino a sacrificio en un matadero comercial. Los datos sobre el comportamiento de los animales al sacrificio y las características de la canal ha sido reportado previamente (19 a)

El diseño estadístico utilizado fue el completamente aleatorizado con desigual número de subclases. Se analizaron 54 datos usando procedimientos de varianza-covarianza (Snedecor y Cochran, 1967) por mínimos cuadrados utilizando el paquete estadísticos SAS (1967). Como variables discretas independientes fueron incluidos los efectos del tratamiento, del sexo y su interacción. Como variables continua dependiente (covariable) fue considerado el efecto del peso inicial. Las mediciones del crecimiento fueron las variables dependientes estudiadas. Cuando se detectaron diferencias significativas en los efectos estudiados se efectuaron pruebas de rangos múltiples de Duncan (1955).

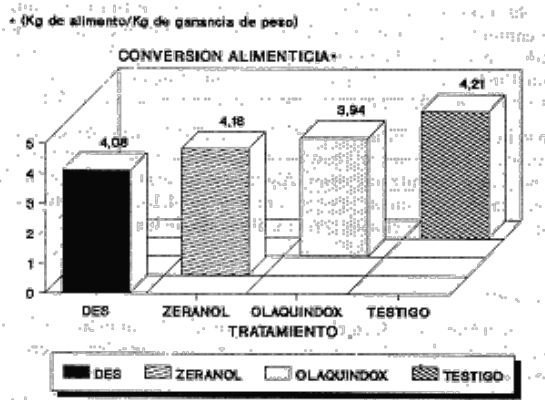
Resultados y Discusión

Es conveniente reportar que la mayoría de las hembras de ambas razas asignadas a los tratamientos de Dietilestilbestrol y de Zeranol, desde la primera semana de tratadas, presentaron inflamación de la vulva. Tumefacciones de la vulva y turgencia de pezones en animales tratados con Zeranol, han sido reportados previamente (12 y 33), los mismos efectos 1 han sido reportados por otros autores (4, 10 y 39) al usar Estilbestrol en cerdos. Sin embargo, en otros experimentos (2 y 24) no se pudieron evidenciar estos efectos estrogénicos.

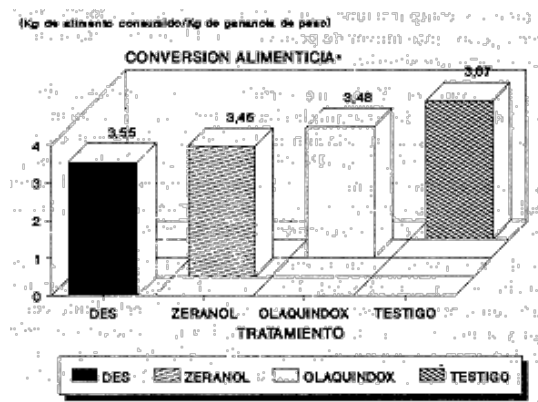
Eficiencia de conversión alimenticia

En las gráficas 1 y 2 se observan los indicadores de la conversión alimenticia (EC) de los lotes sometidos a diferentes tratamientos. Al no contar con datos más concluyentes, dado que no se pudo medir el consumo individual y con éste la varianza, puede notarse que, en general, la tendencia es a mejorarse ligeramente la eficiencia de conversión con los tratamientos y que el Olaquinox destaca con el primer lugar entre los lotes de cerdos Landrace y con el segundo lugar entre aquellos de Yorkshire, en la eficiencia para reducir el consumo de alimento necesario para ganar un kilogramo de peso vivo.

La magnitud del mejoramiento en la eficiencia de la EC al añadir el Olaquinox a la dieta con relación al testigo, alcanza 6,4% en el lote de Landrace y 5,2% en el Yorkshire. La utilización del Olaquinox ha dado resultados experimentales satisfactorios para mejorar la EC alimenticia en cerdos (1.5.7.8.13.17.19.28.33.35).



Gráfica 1.- Conversión alimenticia de los cerdos Landrace



Gráfica 2.- Conversión alimenticia de los cerdos Yorkshlre

Se observan en las gráficas 1 y 2 que la magnitud (no comprobada estadísticamente) de la mejora en la EC por parte del DES con relación a los no tratados, casi invariablemente, supera el 3% en ambos lotes, mientras que el Zeranol fluctuó desde la mejora más baja que se logró por los tratamientos en el lote Landrace (0,7%) hasta la más alta en el Yorkshire (5,72%).

En general, los resultados reseñados por la literatura en cuanto al efecto de administrar hormonas sobre la EC de hembras y machos castrados de la especie porcina son contradictorios. Algunos estudios (10 y 39), se inclinan a favor del uso de hormonas, mientras que otros (4,15,16,24 y 40) reportan, resultados pocos satisfactorios con la utilización de las mismas.

Peso vivo

En las gráficas 3 y 4, se observan los resultados al estudiar los efectos del tratamiento sobre el peso vivo a diferentes períodos de crecimiento durante el ensayo.

En el caso de los Landrace (gráfica 3), no se observó ninguna diferencia de peso, en cualquiera de los períodos, debidas a tratamientos. Sin embargo, se nota la tendencia en animales implantados con Zeranol a pesar menos que los asignados a los demás tratamientos, incluyendo el testigo.

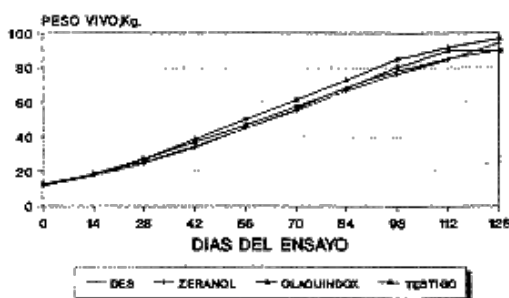
En algunas comparaciones, el Olaquindox tiende a lograr una media cuadrática ligeramente mayor de peso vivo en el lote pero esta inclinación no fue consistentemente significativa a lo largo del ensayo.

En el ensayo con Yorkshire (gráfica 4) se manifiesta de nuevo el crecimiento deficiente de los animales implantados con Zeranol en la mayoría de las comparaciones. Con relación al testigo, la diferencia en contra del Zeranol, se hace significativa ($P < .05$) en cada uno de los tres primeros períodos (hasta 42 días de ensayo) mientras que en relación al Olaquindox, el Zeranol mantiene significativamente la diferencia en cada período de 14 días, hasta los 84 días de transcurrido el experimento.

Las diferencias observadas entre el Zeranol y el DES no fueron de significancia estadística ($P > .05$). Por su parte, el Olaquindox hace

más evidente la tendencia en elevar el peso en cada período estudiado, con relación al testigo y a los implantes. Sin embargo, las diferencias con relación al testigo, sólo logran ser significativas a los 56 y a los 84 días del ensayo y con relación al DES, a los 42 (P<.01), a los 56 días (P<.01) y a los 70 (P<.05) días del ensayo.

Gráfica 3.- Efecto de los tratamientos sobre el incremento de peso de cerdos Landrace



Gráfica 4.-Efecto de los tratamientos sobre el incremento de peso en cerdos Yorkahire

Los resultados poco halagadores del Zeranol que se observan en el presente estudio concuerdan casi plenamente con los de otros autores (12 y 39).

La tendencia del Olaquindox a promover mayores pesos que los demás tratamientos en ambas razas, así como el logro de algunos efectos significativamente positivos en el peso de animales Yorkshire, se encuentra respaldada por la mayoría de los trabajos consultados (1,5,7,8,13,17,19,28,33 y 35).

Ganancia diaria de peso

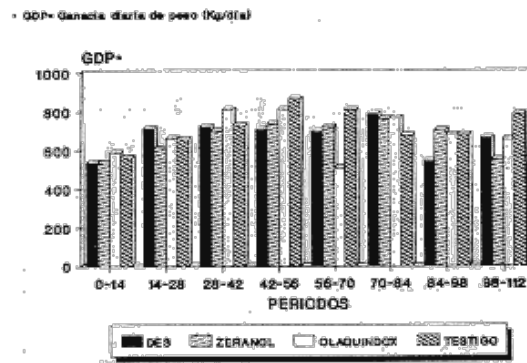
En las gráficas 5 y 6 se observan las curvas de ganancias diaria de peso - (GDP) dentro de cada período de catorce días y la GNP acumulada para los periodos de estudio a medida que avanzaban los días del experimento.

En los cerdos Landrace, los efectos de los tratamientos sobre la GDP no fueron significativos (P<.05) (gráfica 6). Tampoco puede observarse ninguna propensión que permita delinear ventajas de uno sobre otro tratamiento, al estudiarse la GDP dentro de cada período de catorce días (gráfica 5). No obstante, observando el comportamiento de los animales en cuanto a la GNP acumulada, se puede decir que la Olaquindox tiende a superar a los implantes, pero no al testigo, el cual, aún siendo ligeramente inferior al aditivo hasta los primeros 42 días del ensayo, termina aventajando en forma no significativa a todos los tratamientos al final del período experimental (112 días).

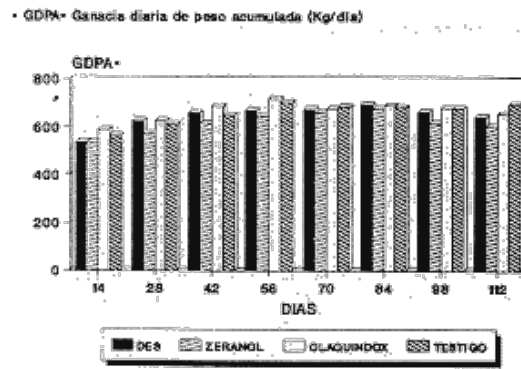
Los resultados obtenidos con los cerdos Yorkshire son más esclarecedores (gráficas 7 y 8). Iniciándose en el experimento a edades más tempranas, estos cerdos muestran la tendencia a exhibir mayores GDP con la adición del Olaquindox a la ración en cada período de catorce días hasta el día 56 del ensayo, en comparación con los implantados y los testigos. Esta tendencia del Olaquindox en mejorar las GDP se manifiesta con diferencias significativas desde el día 48 al día 42 en relación a los implantes (P<.01) y del día 56 al día 70 con relación al testigo (P<.05).

A partir del día 70 los efectos del Olaquindox no se manifiestan en forma constante terminando por lucir inferior en relación a los

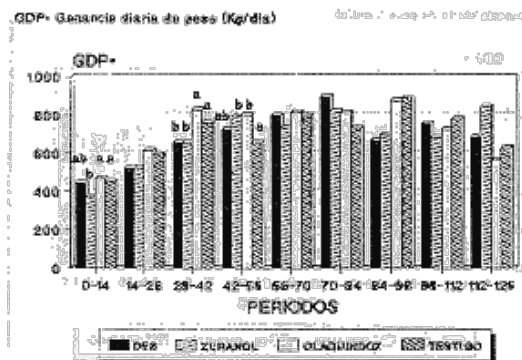
A partir del día 70, los efectos del Olaquinox no se manifiestan en forma constante, terminando por ser menores en relación a los implantes y al testigo en el período final, comprendido entre el día 112 y el día 126 del ensayo. Al estudiar la GDP acumulado en período, se destaca las ventajas de la adición de Olaquinox sobre los cerdos no tratados (testigo) hasta los 84 días de haberse iniciado el experimento, superando significativamente ($P < .05$.) también a los implantados con Zeranol. Sin embargo, las ventajas aparentes se hacen insignificantes ($P > .05$) desde los 98 días hasta los 126 días del ensayo, cuando se agota su efecto promotor. Es evidente también la tendencia de los implantes a provocar, en períodos acumulados, menores ganancias diarias de pesos, en la mayoría de las comparaciones hechas con el testigo. Este efecto se hace significativo en los 42 días del ensayo ($P < .05$).



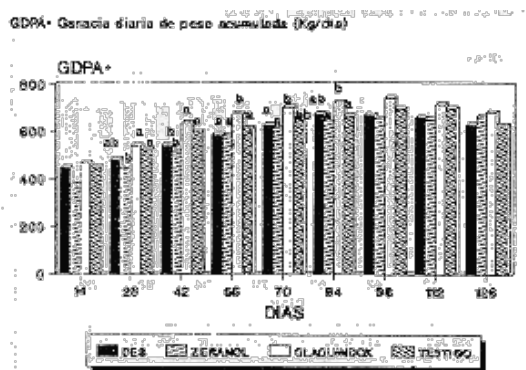
Gráfica 5.- Efecto de los tratamientos sobre la GDP en cerdos Landrace



Gráfica 6.- Efecto de los tratamientos sobre la GDPA en cerdos Landrace



Gráfica 7.- Efecto de los tratamientos sobre la GDP en cerdos Yorkshire



Gráfica 8.- Efecto de los tratamientos sobre la GDPA en cerdos Yorkshire

El efecto promotor del Olaquinox ha sido más consistente en otros trabajos (1, 5, 7, y 8).

El análisis de las GDP obtenidas con el Zeranól en estos ensayos contrastan parcialmente con los obtenidos por García-Gavidia (12), en el cual el implante sólo logró aventajar al testigo ($P < .05$) en la primera y sexta quincena del experimento.

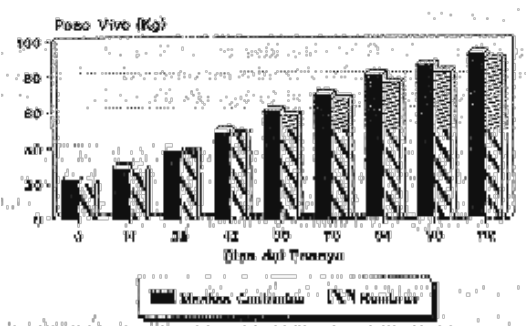
La inutilidad descrita en el presente estudio, de la administración de DES con fines de mejorar el crecimiento, corroboran los hallazgos de otros autores (4, 10, 15, 16 y 40), quienes no señalaron ventaja alguna en suministrar el estrógeno a hembras y machos castrados.

Efecto del sexo sobre el crecimiento

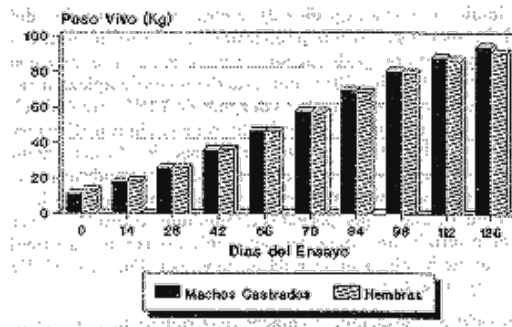
El análisis de varianza por cuadrados mínimos no detectó efectos del sexo sobre las variables de peso vivo de cerdos Landrace y Yorkshire en el presente estudio. Estos resultados contrastan con los obtenidos por otros (2, 6, 16, 25, y 38). Sin embargo, Newland y Bowland reportaron idénticas GNP en ambos sexos y Bidner *et al.*, (6) afirmaron que las hembras tendieron a ganar peso más rápido que los machos, pero no pudieron demostrarlo estadísticamente.

En animales Landrace (gráfica 9) se observa, a partir del deteste, la tendencia de los machos castrados a tener una tasa de crecimiento mayor que las hembras, en tanto que este efecto se manifiesta en menor cuantía en animales Yorkshire (gráfico 10) donde prácticamente empieza a notarse la ligera diferencia a favor de los machos después de 70 días iniciado el ensayo. En ambos casos, como ya se dijo, no hubo diferencias significativas para estas variables ($P > .05$). Al analizar la GDP por período de 14 días y acumulando estos mismos períodos, se observa que en animales Landrace, los machos castrados tienden a exhibir mayores ganancias de peso que las hembras de cada período de 14 días y por períodos acumulados durante el ensayo. Sin embargo, el análisis de varianza sólo detectó como significativa, la inferioridad de las hembras en casi 94 gramos por día, entre el día 70 y el día 84 del ensayo ($P < .05$).

El comportamiento de muchos machos castrados y hembras en animales Yorkshire en cuanto a estas variables es errático al estudiarles dentro de cada período. En períodos acumulados, los machos parecen crecer más rápido, después de los 58 días del ensayo, pero esta diferencia no es significativa ($P > .05$).



Gráfica 9.- Efecto del sexo sobre el peso vivo de cerdos Landrace



Gráficas 10.- Efecto del sexo sobre el peso vivo de cerdos Yorkahire

Conclusión

Se puede observar las tendencias de mejorar las variables de comportamiento evaluadas, con la aplicación de los tratamientos , exceptuando al Zeranol, el cual tuvo resultados poco halagadores.

En relación a la eficiencia de conversión alimenticia, todos los tratamientos superaron al testigo, destacándose el Olaquidox al ocupar el primer lugar de la raza Landrace y el segundo en la raza Yorkshire en un efectos positivos sobre esta variable.

Se observó una tendencia a mejorar las variables del crecimiento medidas, durante los primeros días del ensayo (42 días), con la aplicación de los tratamientos, especialmente con el Olaquindox. El Dietilestilbestrol tuvo resultados intermedios, mientras que el Zeranol arrojó resultados muy contradictorios y en varias comparaciones, estuvo por debajo del testigo.

Es importante señalar que los resultados fueron más esclarecedores en los cerdos de la raza Yorkshire, los cuales iniciaron el ensayo a edad más temprana, y esto unido al efecto significativo del Olaquindox durante los primeros 42 días del ensayo, sugieren la aplicación de este producto, en forma comercial, durante las primeras fases de crecimiento.

En este ensayo no se encontraron diferencias significativas entre machos castrados y hembras para las variables de crecimiento medidas.

Literatura Citada

1. BANDIOLA-NAVARRO, I. 1978. Resultados de experiencias en España bayo-nox Simposium. Feb. 1978 Madrid España.
2. BACKERD.H. C. E. JORDAN; W.P. WAITIAND P.W GOUWENS 1967a Effect of a combination of diethylstilbestrol and methyl testosterone, sex and dietary Protein level on performance and carcass characteristics of fishing swine. J. Anim. Sci. 26:1059.
3. BACKER, D.H.; G.EE. JORDAN; WP.WAITIAND D.W GOUWE-NS. 1967b. Anabolic activity of orally administered diethylsbestrol plus methyltestorone for swine (Abst) J-Anim Sci. 26-904.
4. BEESON, W M.; F. N. ANDREWS; T. W PERRY AND MARTIN STIOB. 1955. The effect of orally administrated stillbestroll and testoterone on growth and carcass composition and swine. J. Annim. Sci. 14:475.
5. BERSCHAUERE, F; U. EHRENSVARD Y K H. MENKE. 1979. Zar Wirksamkeit von olanquidox und chlortracyclin in der Perkelaufzucht. Z. Tierphysiol Tierernahrg und Futtermittelkde. 41:280.
6. BIDNFR, T.D; MERKEL; E. R. Afl LER; D. E. ULLREY AND J. A- HOEFER. 1972. Effect of diethylstilbestrol plus methyltosterone and dietary protein level on swine performance and composition. J. Anim. Sci. 34:397.
7. BRONSCH, K , D. SCHNEHIER Y F RIGAI- ANTONELLI. 1976. Olaquindox- ei neuer Wirksamkeit in der tierer nahrung. I. Mitteilung: Zur Wirksamkeit in deer Ferkelaufzucht. Z. TierphysiioI, Tierernahrg u Puttermittelkde. 36:211.
8. BROZ, J; B. BAUFR. 1978. Porovnani ucinnosti stimulatoru carbadoxu a Olaquindex y odchovu selat Biologizace a chemizace Zivoccene Vyroby-Veterinaria 14:41.
9. CORDERO, L. 1980. El Zerainol. sus efectos en cerdos de engorde. Ciencias Veterinairias (Costa Rica) 2:263.
10. DINUSSON, W. E., E.W. KLOSTFRMAN AND M. L.BUCHANAN. 195 1. Stilbestrol effect of subcutaneous implatation on growing fattening swine. J. Anim-Sci. 10:885.
11. DOORNENBAL, H. AND R. FRANKRAN. 1969. Growth, feed efficiency gross chemical composition in market weight

- pigs influenced by a combination of sex hormones and testosterone Canad J. Sci. 49:77
12. GARCÍA - GAVH)IA, A- 1980. Estudio sobre la utilización del Zanol en cerdos para engorde bajo de ascenso. Fac. de Ciencias Veterinarias Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
 13. GELLERT, L., H. GERICHI Y H. HERMANN. 1978. Resultados de los experimentos hechos con el Bayo- n-ox en Europa y en el Japón Bayo - nox Symposium Febrero 1978. Madrid, España.
 14. GRANDADAM, J. A-, J. R SCHEID, A. JOBARD, H. DREUX AND J. M. BOISSON. 1975. Testosterone obtained with trenbolone acetate (R) in conjunction with estradiol 17-beta in veal calves, feedlot bulls lambs and pigs. J. Anim.Sci. 41:969.
 15. HALE, O. M. AND J. C. JOHNSON, JR. 1970. Effects of hormones and diets on performance and carcass characteristics of pigs during summer and winter. Animal Prod. 12:47.
 16. HALE, O. M. AND W. C. MCCORAUCK- 1976. Effect of diethylstilbestrol and sex of performance, serum cholesterol and mineral content of quine tissues Georgia Agric. Res. 18:9.
 17. HAUSCI-HLDE, H. J.; D. SCHNFIDER Y K BRONSCH 1977. Olaquinox ein Äußerer wasserlöslicher Inhibitor der Nahrung. IV Mitteilung- Zur Wirkung auf die Verdaulichkeit der Rohinhaltsstoffe und der Energie im Ferkelauszuchtfutter. Z. tierphysiol., Tierernährg. und Futtermittelkunde 39-26.
 18. HERMANN. H. 1978. Bayo-n-ox(R). Un nuevo promotor de crecimiento para la alimentación animal. Not. Med. Vet. Fasc. 1:93. 19.
 19. HUERTA LEIDENZ, N.O., E. WILJWLM, G. RIOA, E. RINCON Y N. JEREZ. 1992 Efectos de implantes, olaquinox y sexo sobre las características de la canal de cerdos. Revista Científica FCV de L.U.Z. 2(1):25
 20. JORDAN, C.E., W. R. WATTS AND N. E. SCHOLZ. 1965. Effects of orally - administered diethylstilbestrol and methyltestosterone on finishing barrows and gilts (Abst) J. Anim.Sci. 24-890.
 21. JORDAN, R.M. AND H.E. HANKE. 1969. The effects of RALGRO and DES implants on lamb performance - Minn. Sheep and lamb feeders day report 42:14
 22. KIRCHGESSNER, M. Y E. X. ROTH. 1978. Acerca de la eficacia en la alimentación del Bayo n - ox Symposium Feb. 1978 Madrid España
 23. KURZWEG, W. AND K. UM-LAUFT. 1970. Untersuchungen über den Einfluss des anabolen 19 - Nortestosteronphenylpropionats auf die Mastleistung bei Schweinen Archiv für experimentelle Veterinärmedizin. 24:1131.
 24. LEIBTSEDER, J. AND F. BERGER. 1974. Effect of anabolic steroid and carcass yield of barrows given by mouth. Wiener tierärztliche Monatsschrift. 61:184.
 25. LUCAS, E. W. H. D. WALLACE, A. Z. PALMER, G.E. COMBS. 1971. Influence of hormone supplementation, dietary protein level and sex on the performance and carcass quality of swine. J. Anim.Sci.3:780.
 26. PERRY, T.W.; M. STOB; D.A. HUMBERANDR. C. PETERSON. 1970. Effect of subcutaneous implantation of resorcylic acid lactone on performance of growing and finishing beef cattle. J. Anim. Sci. 31:789.
 27. PERRY, T. W. M. BEESON, MARTIN MOHLE, F. N. ANDREWS AND MARTIN STOB. 1968. The effect* of various levels of orally administered methyltestosterone on growth and carcass composition of swine. J. Anim. Sci. 15:1008.
 28. PFIRTER, H. P. H. M. HALTER; H. JUCKERY H. BICKEL. 1973. Die Wirkung der Verabreichung von Östrogen-derivaten auf das Wachstum am den Stoffwechsel des Schweines. Z. Tierphysiol. Tierernährg und Futtermittelkunde. 40 191.
 29. RIOS, G. 1981. Uso de antibióticos quimioterapia como promotores de crecimiento en cerdos Limdrace y Yorkshire. Trabajo de Ascenso. Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela.
 30. ROSADO GARBO; I. CARLO. 1970. Effect of testosterone propionate on growth and fattening of barrows. J. Agric. Univ. Puerto Rico. 64:1.
 31. ROSSON, A. F.; J. D. SKINNER AND E.M. KEMM. 1971. The effect of androstenedione on growth, carcass composition and reproductive development of porkers South African J. Anim. Sci.
 32. ROTH, F. M. KIRCHGESSNER. 1977. Zur nutritiven Wirkung von Olaquinox bei Mastschweinen und Broilern Zuchtum 39:49-86.
 33. SCHNEIDER, D., K. BRONSCH Y L. RICHTER 1976. Olaquinox ein neuer Wachstumsfaktor in der Tierzucht. V. Mitteilung Zur Wirkung auf die Körperzusammensetzung sowie den Stoff- und Energieverbrauch von Ferkeln Z. Tierphysiol.; Tierernährg und Futtermittelkunde. 39:26.
 34. STOB, M. R. S. BALLOWIN, J. TUIE, F. N. ANDREWS AND W. G. GILLETTE. 1962. Isolation of an anabolic uterotrophic compound from corn infected with Gibberella zeae. Nature. 196:1318.
 35. TIDEN, A. 1977. Bayo n ox as a growth and fattening pig. Acta Agriculturae Scandinavica 27 (3):229.
 36. WALTE, N. A. 1972. A note on the growth and carcass characteristics of castrated male pigs fed with diethylstilbestrol and methyltestosterone. Anim. Prod. 14:255 c.

37. WALTER, N. 1975. A comparison of the effect of diet containing diethylstilbestrol and 17-methyltestosterone on castrated pigs when administered over a variety of live weight ranges up to bacon weight. Record of Agric. Res. Crop and Animal Husbandry Res. Div. Dep. Agric. for Northern Ireland. 13:6
38. WASHLITROM, R. C. 1970. A note on the effect* of a combination of diethylstilbestrol and methyltestosterone on performance and carcass characteristics of finishing pigs. Anim Prod. 12:181.
39. WILLIAMS, I. H. AND DUNKIN, A. C. 1977. The effect of anabolic steroid on the performance and carcass measurements of gilts and sows in the finishing stages of growth. Anim Prod. 20:293.
40. WOHLING, H. L., GEORGE D. WILSON, R. H. GRUMMER, R. W. BRAY AND L. E. CASIDA 1951. Effects of diethylstilbestrol and testosterone pellets implanted in to growing fattening pigs. J. Anim. Sci.