

EL USO DEL ESTILBESTROL A TRES NIVELES
DE ALIMENTACION EN EL ENGORDE DE VACU-
NOS EN PASTURAS TROPICALES

por

Raúl S. Soikes Cánepa

EL USO DEL ESTILBESTROL A TRES NIVELES DE ALIMENTACION
EN EL ENCORDE DE VACUNOS EN PASTURAS TROPICALES

Por

Raúl S. Solkes Cámpora

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA
Centro Tropical de Investigación y Enseñanza para Graduados
Turrialba, Costa Rica

Julio de 1961

EL USO DEL ESTILBESTROL A TRES NIVELES DE ALIMENTACION
EN EL ENGORDE DE VACUNOS EN PASTURAS TROPICALES

Tesis

Presentada al Consejo de la Escuela para Graduados
como requisito parcial para optar al grado

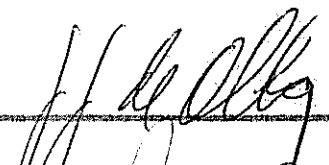

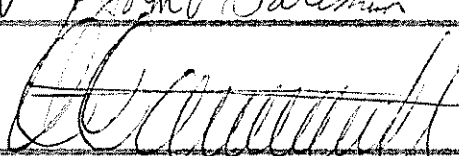
de

Magister Agriculturae

en el

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA

AFROBADA

Consejero

Comité

Comité

MINI EURO

BIOGRAFIA

Rafel S. Soikas Canepa nació el 28 de diciembre de 1928 en Lima, Perú.

Criado en Lima, realizó sus estudios primarios en el Colegio de Nuestra Señora de La Merced y los estudios secundarios en el Colegio Hipolito Unzué, de donde egresó en 1945.

Después de trabajar por algún tiempo, ingresó a la Escuela Nacional de Agricultura La Molina de donde egresó en 1954 optando el título de Ingeniero Agrónomo y siendo su tesis de grado calificada como excelente.

A principios de 1955 ingresó a formar parte del personal docente de la Escuela Nacional de Agricultura.

El 27 de octubre de 1956, contrajo matrimonio con la Srta. Ana María Crespo.

A mediados de 1957, después de ser favorecido con una beca del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la Organización de Estados Americanos, viajó a Turrialba, Costa Rica, con el objeto de seguir estudios superiores y optar al grado de Magister Agriculturae.

CONTENIDO

	Página
LISTA DE CUADROS.....	vi
LISTA DE GRAFICOS	vii
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	2
MATERIALES Y METODOS	7
Tratamientos.....	7
Manejo y Alimentación.....	9
Diseño Experimental.....	9
Método de Trabajo	10
Resultados.....	10
DISCUSION.....	23
CONCLUSIONES	30
RESUMEN	31
SUMMARY	32
LITERATURA CITADA	33

LISTA DE CUADROS

Cuadro N ^o		Página
1	Resultado del experimento: Hembras por lotes.....	13
2	Resultado del experimento: Machos por lotes.....	14
3	Resultado del experimento total del lote.....	15
4	Resultado del experimento: Hembras por animal promedio.....	16
5	Resultados del experimento: Machos por animal promedio.....	17
6	Resultados del experimento total por animal promedio.....	18
7	Prueba de F y de "t"	19

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico Nº		Página
1	Experimento total - Límites fiduciales (en aumento de peso promedio diario por animal)	20
2	Experimento en machos - Límites fiduciales (en aumento de peso promedio diario por animal)	21
3	Experimento en hembras - Límites fiduciales (en aumento de peso promedio diario por animal)	22

INTRODUCCION

En los trópicos, a pesar de la exuberante vegetación y del escaso valor de las tierras dedicadas a pastos, es una necesidad el encontrar mejores métodos e sistemas para producir carne en forma más económica que los que se emplean actualmente.

La mejora de los potreros mediante la selección e introducción de nuevas especies y variedades de pastos, el manejo racional de éstos, por el uso de fertilizantes, chapeos, rotaciones adecuadas, el pastoreo controlado, etc., es una parte importante de la mejora de la ganadería en el trópico.

Es sin duda, incalculable el beneficio que representa para la ganadería en el trópico el poder incrementar con unos pocos gramos de carne al día el aumento de peso de los animales en ceba. Esto se puede lograr, desde luego, mediante el uso de concentrados. Pero este método es generalmente muy costoso para ser práctico en América Latina.

En la zona templada recientemente se ha generalizado el uso de sustancias coadyuvantes al engorde de ganado vacuno. Es así que el estilbestrol, que es una hormona estrógena sintética, ha sido objeto de numerosos estudios en el engorde de ganado.

El estilbestrol, en el ganado vacuno de carne, ocasiona un mayor incremento de la ganancia de peso y aumenta la eficiencia de la utilización de los alimentos, y su costo es muy bajo.

Por tales motivos se consideró de importancia trabajar con el uso del estilbestrol en el ganado bovino de engorde en condiciones tropicales.

REVISION DE LITERATURA

En los últimos años se ha dado mucho énfasis al estudio de sustancias estimulantes al crecimiento y engorde de ganado vacuno.

Entre las sustancias estudiadas se encuentran principalmente, los compuestos arsenicales (ácidos arsónicos), antibióticos sustancias surfactantes, hormonas, etc.

Hasta el momento, no son muchos los datos que se disponen sobre la forma en que trabajan estas sustancias, ni el efecto que causan en el engorde de ganado.

Unas de las más estudiadas, quizás, son las hormonas estrógenas sintéticas y dentro de éstas, ha dado buen resultado el estilbestrol en el crecimiento y engorde de ganado vacuno de carne.

El estilbestro, es una hormona estrógena sintética que se obtiene por destilación del Anthole mediante calor y KOH, en medio alcalino y bajo presión (9, 15).

En 1937 Dodds y colaboradores (16, 17, 18, 19) informaron de una serie de pruebas realizadas con unos compuestos químicos de naturaleza no bien conocida, derivados del estilbena, difeniletano e hidrocarbónidos derivados del etileno que tenían propiedades estrogénicas.

La potencia de estas sustancias se estudió en comparación con la de estrógenos naturales (estrona y estradiol), provocando el estro en ratas mediante la inyección de estas hormonas.

El estilbestrol es 2.5 veces más activo que la estrona, igual que el estradiol y ligeramente superior al hexestrol. (19)

El uso del estilbestrol en terneras ha sido estudiado entre otros, por Dinussen (14), Burroughs (7), quienes informan que las terneras

tratadas con implantación de estilbestrol aumentan de peso y la eficiencia de la alimentación comparadas con el testigo; pero, los animales así tratados presentaron celos frecuentes, desarrollo de la glándula mamaria, crecimiento de la vulva y en algunos casos prolapsos del útero o del recto (5).

Los niveles usados en estos experimentos fueron ligeramente diferentes: Dinusson (14) usó 42 y 48 mgs. de estilbestrol, siendo mayores que los empleados por Burroughs (7). La cantidad y la calidad del alimento empleado por este último fueron superiores que los de Dinusson. Los trastornos provocados por el uso del estilbestrol fueron notablemente menores en el experimento de Burroughs.

Beeson (5), en 1957 informa de un estudio realizado con terneras alimentadas a pastoreo con implantaciones de 24 y 36 mgs. de estilbestrol. Los animales en estudio tuvieron un ligero aumento de peso pero se presentaron numerosos casos de prolapsos de la vagina y del recto.

Beeson concluye "En base de este estudio, no podemos recomendar la implantación de estilbestrol en terneras".

Clegg y Cole (11) no encontraron ninguna diferencia al usar estilbestrol implantado en novillas que se alimentaban en potreros irrigados a pesar de usar diferentes niveles de hormonas.

En este mismo estudio, cuando se alimentaron mejor usando forrajes y raciones concentradas, se encontraron diferencias altamente significativas en el aumento de peso, usando 60 y 120 mgs. de estilbestrol implantado. La aplicación del estilbestrol se realizó dos veces, la mitad del nivel al iniciarse el experimento y la segunda mitad sesenta y seis días después. También se encontraron diferencias altamente significativas entre aplicaciones.

Thomas y colaboradores (32), informan que terneras implantadas con 12, 24, y 36 mgs. de estilbestrol y terneras ovariectomizadas implantadas con 6, 12, 18, 24, y 36 mgs. de estilbestrol, alimentadas al pastoreo únicamente durante cuatro meses, aumentaron de peso en forma superior al testigo.

Perry y colaboradores (28), con terneras alimentadas en ración de engorde obtuvieron diferencias altamente significativas en ganancia de peso, usando cuatro niveles de hormonas implantadas (12, 24, 36 y 48 mgs.) y un nivel de 10 mgs. por animal al día por vía oral.

Perry indica el nivel de 36 mgs. como el más adecuado para el engorde de novillas en lotes de engorde concentrado, aunque informa también, que el nivel de 24 mgs. se comportó como el mejor hasta el tercer mes del experimento.

Numerosos investigadores informan que, el estilbestrol en novillas aumenta la ganancia de peso y la eficiencia de utilización de los alimentos. Los niveles empleados en novillos varían desde 12 (28) hasta 120 mgs. (5) implantados y generalmente 10 mgs. por animal al día cuando se administra por vía oral.

Geetsch (21) informa que el estilbestrol aumenta el incremento de peso y la eficiencia de alimentación de los animales tratados, ya sea con implantaciones subcutáneas o suministrado por vía oral con el alimento, en forma de polvo.

Andrews (3), Burroughs (7,8), Clegg (11), Deans (12) y O'Mary (26), estudiaron el engorde de novillos alimentados con concentrados empleando diferentes niveles de estilbestrol. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios en todos los casos, y se consiguieron ganancias de peso significativamente mayores que el testigo.

Burroughs (8) informa que el incluir estilbestrol en raciones de engorde para novillos, aumenta la ganancia de peso hasta en un 35% sobre el testigo. También los costos de alimentación por unidad de ganancia de peso son menores, es decir, los animales son más eficientes. No se encontró ningún efecto sobre la calidad de la carne.

O'Masy y colaboradores (27), usaron dos niveles de estilbestrol y dos épocas de implantación. Un nivel de 36 mgs. implantado al iniciarse el experimento y el otro nivel de 72 mgs. en dos partes, la primera al iniciarse el experimento y la segunda parte sesenta y tres días después. Ambos niveles de estilbestrol, fueron altamente significativos sobre el testigo. No hubo diferencias entre niveles ni entre períodos o épocas. Los animales tratados tuvieron una visible depresión en los lomos.

Los pastos contienen diferentes cantidades de sustancias estrogénicas; de acuerdo a la edad, época del año, estado de maduración, etc. Indudablemente, la especie es un factor determinante en el contenido de sustancias estrogénicas de los pastos.

Scheep y colaboradores (30) estudiaron el contenido de estrógenos en 14 variedades de pastos. Los niveles encontrados variaron entre 500, para el Poa pratensis a 13.000 para el Festuca rubra, medidas en unidades ratón. Estos pastos fueron colectados para su estudio de unas tres semanas antes de la floración.

El uso del estilbestrol en animales al pastoreo no ha sido suficientemente estudiado.

Clegg y Cole (11) en 1954, no encontraron diferencias significativas en terneras ni en novillas implantadas con estilbestrol alimentadas en potreros irrigados cuando fueron comparados contra los testigos.

O'Mary y Cullison (26) informan de dos experimentos con novillos de uno a dos años alimentados al pastoreo e implantados con 24 mgs. de estilbestrol. Las diferencias en ambos experimentos, fueron altamente significativas en uno, favorables a la implantación de hormonas.

Thomas y colaboradores (32) en Montana, condujeron cuatro experimentos consecutivos con un total de 364 animales, entre machos añejos y hembras ovariectomizadas. Los niveles de estilbestrol implantados fueron de 12, 24 y 36 mgs. en dos experimentos. También se usaron 6, 12, 18, 24 y 30 mgs. para hembras ovariectomizadas y 30 y 60 para novillos añejos.

Los animales estuvieron al pastoreo en praderas naturales durante el verano. Se encontraron diferencias altamente significativas en los cuatro experimentos.

El uso del estilbestrol tiende a generalizarse en engorde de ganado vacuno, pero todavía tiene ciertos problemas en su empleo.

El nivel a usarse no está bien definido, si bien es cierto que algunos investigadores indican que el nivel de 36 mgs. implantado, es el más adecuado, en ciertas circunstancias no ha dado resultados.

El problema se agrava cuando se trata de usar el estilbestrol en hembras, pues estas ya tienen un nivel bastante alto de estrógenos naturales en circulación.

Al pastoreo el diferente contenido de las sustancias estrogénicas de los pastos, complica aún más el definir cuál es el nivel apropiado para el uso del estilbestrol en el ganado vacuno.

MATERIALES Y METODOS

ANIMALES

El experimento se llevó a cabo en el Departamento de Industria Animal del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la Organización de Estados Americanos, del 5 de julio de 1957 al 27 de febrero de 1958; siendo la duración total de 263 días, 137 para la etapa de observación y adaptación, y 126 de experimentación propiamente dicha.

Durante la etapa de observación de 78 animales machos y hembras de las razas Criolla, Brangus, Santa Gertrudis, Brahman y KB (Brahman x Criollo), se escogieron 60 animales: 30 machos y 30 hembras; cada grupo dividido en seis lotes de cinco animales cada uno.

Se determinó la facilidad de aumento de peso por animal y en función de estos datos se balancearon los lotes por habilidad de incrementar de peso. Los lotes así formados fueron distribuidos al azar entre los tratamientos.

TRATAMIENTOS

Los tratamientos fueron seis:

- I. Pastoreo (testigo)
- II. Pastoreo con estilbestrol
- III. Pastoreo con concentrado 12% de proteína bruta (C_1)
- IV. Pastoreo con C_1 y estilbestrol
- V. Pastoreo con concentrado 15% de proteína bruta (C_2)
- VI. Pastoreo con C_2 y estilbestrol

Los tratamientos anteriores se pueden describir en términos de niveles de alimentación, como sigue:

1. Pastoreo: es la forma de engorde tradicional en condiciones tropicales y por esta razón se consideró de gran importancia incluirlo en el experimento como uno de los niveles de alimentación.

2. Pastoreo y concentrado de 12% de proteína bruta: Este concentrado fue constituido por Harinolina de algodón y Afrechillo de arroz y el contenido de 12% de proteína cruda confirmado en nuevo Kjeldahl. Este concentrado lo llamaremos en lo sucesivo C_1 .

3. Pastoreo y concentrado de 15% de proteína bruta: Este concentrado consistía de Harinolina de algodón y Afrechillo de arroz y el contenido de 15% de Proteína cruda confirmado en el laboratorio por nuevo Kjeldahl. Este concentrado en lo sucesivo lo llamaremos C_2 .

Cada nivel nutricional fue subdividido en dos tratamientos con implantaciones de estilbestrol y sin el.

Los animales sin diferencia de sexo estuvieron bajo un mismo régimen de alimentación en el nivel correspondiente. La única diferencia por sexo fué el nivel de estilbestrol, 30 mgs. para las hembras y 60 mgs. para los machos. El estilbestrol fue implantado dos veces, la primera al iniciarse el experimento y la segunda a la mitad del mismo. En cada aplicación se implantó la mitad del nivel correspondiente.

Las pastillas de estilbestrol que se usaron fueron de 15 mg. cada una, colocadas mediante un implantador apropiado en la base de la oreja.

Además, a los animales que se alimentaron con concentrado se les suministró melaza de caña de azúcar a razón de 1 kg. por cada 2 kgs. de concentrado.

De esta forma, los seis tratamientos fueron los mismos para hembras y machos, excepto en lo que a nivel de hormonas se refiere.

Todos los animales sin excepción recibieron una mezcla de minerales compuesta por partes iguales de sal y harina de hueso ad libitum, cada catorce días.

MANEJO Y ALIMENTACION

Todos los animales estuvieron sujetos a un mismo manejo. Diariamente se llevaban del potrero a los corrales, en donde eran separados en los distintos grupos por niveles de alimentación. Los animales al pastoreo regresaban inmediatamente al potrero y los que quedaban recibían una ración a voluntad de concentrado y 1 kg. de melaza por cabeza al día durante dos horas. La cantidad de concentrado que comían al día por niveles de alimentación se determinó por diferencia de peso entre una cantidad fija que se les suministraba y lo que dejaban sin comer. El tiempo que los animales pasaban en los corrales fue alrededor de dos horas diarias.

Estos momentos se aprovechaban para hacer las curaciones necesarias, ya que durante el experimento se presentó una fuerte incidencia de pododermatitis o pudrición de patas. Para la curación de la pudrición de patas se usaron aplicaciones tópicas de la solución de "Bouin" y en algunos casos, para ayudar el tratamiento Sulmet o Sulfapiridina en forma inyectable, endovenosa.

DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental fue Bloques irrestrictamente al azar y se analizó por covariancia usando los aumentos de peso promedio diario por animal del periodo de observación y de la etapa experimental.

METODO DE TRABAJO

Se realizaron pesadas cada catorce días en una balanza Fairbanks para ganado con capacidad hasta de mil kilos.

Para el combate de garrapatas y tórsalos, se bañaron periódicamente a los animales mediante aspersiones con una solución de Toxaphene al 0.5%.

RESULTADOS

Los resultados del experimento se encuentran resumidos en los cuadros Nº 1, 2, y 3 para lotes, y 4, 5 y 6 para promedios individuales, y son para hembras, machos, y total respectivamente. Los cuadros están divididos en tres partes, de la siguiente forma:

Pesos: Inicial, final, aumento diario y aumento total.

Consumo de alimentos: Concentrado total, concentrado diario, melaza total, melaza diaria.

Costos: Pasto total, pasto diario, concentrado total, concentrado diario, melaza total, melaza diaria, hormona total, hormona diaria, tratamiento total y tratamiento diario.

Con el objeto de visualizar rápidamente el retorno económico de los tratamientos, el cuadro Nº 6 incluye el cálculo del Mérito Económico.

El Mérito Económico es la relación que existe entre la diferencia en colones producidos por la venta de 100 kgs. de peso inicial y su aumento en peso menos el costo de producir 100 kgs. de aumento en peso, dividido entre este mismo valor.

Esta relación nos da una medida de eficiencia económica relativa de los tratamientos; que con el objeto de más fácil comparación se multiplica por 100, para expresarlo en porcentaje.

El mérito económico de los tratamientos para Pastoreo, Pastoreo

Hormona, PC_2H son positivos y nos dan un retorno de \$121.00, \$218.00 y \$12.00 por cada \$100.00 invertidos; los tratamientos PC_1 , PC_1H y PC_2 nos dan una pérdida de \$28.00, \$3.00 y \$25.00 por cada \$100.00 invertidos.

El cuadro N° 7 es un resumen de las pruebas de "F" y de las principales comparaciones efectuadas mediante las pruebas de "t" en los tres análisis de covarianza realizadas para hembras, machos y total.

En la comparación N° 1 de las pruebas de "t", entre hormona y no hormona, resulta altamente significativa favorable al uso de la hormona para machos (4.75^{++}) y total (4.78^{++}) y significativa para hembras (2.27^+).

La comparación pastoreo Hormona contra pastoreo solamente, fué altamente significativa en total (2.25^{++}) y significativa para machos (comp. N° 6) favorable al pastoreo con hormona.

En ninguno de los tres análisis tuvo significación la comparación entre Pastoreo Hormona y los animales que comían concentrado, (comp. N° 9) y pastoreo Hormona contra PC_1H (comp. N° 10); pero sí alcanzó nivel de significación al 1% cuando se comparó PC_2H contra PH, en la prueba con machos y en el experimento total (comp. N° 11), favorables al tratamiento PC_2H .

Inicialmente el número de animales por tratamientos para machos y hembras fue de cinco, pero debido a una serie de accidentes ocurridos durante el experimento, este número se redujo en algunos de ellos.

Así en el diseño experimento con hembras se perdieron cinco animales en total: uno en cada uno de los siguientes: tratamiento pastoreo, pastoreo C_1 hormona, y pastoreo C_2 hormona; y dos en el tratamiento pastoreo C_2 .

Esto quizá explica el por qué la falta de significancia en la prueba de F. Por otro lado, nos hace tomar con cierta reserva los resultados obtenidos en el estudio, por considerar que tres y aún cuatro animales por tratamiento no son números representativos en experimentos de esta naturaleza.

En el estudio con machos solamente se perdió un animal en el tratamiento pastoreo hormona y esto no afecta mayormente los resultados.

El experimento en total que reúne a machos y hembras no fue afectado mayormente por la pérdida de los animales. Cinco tratamientos quedaron con nueve repeticiones (animales) y un tratamiento (pastoreo concentrado₂) con ocho repeticiones solamente. Lo que significa que los datos obtenidos en este trabajo nos dan suficiente confianza como para aceptarles como buenos.

En los Gráficos I, II, y III que representan los límites de confianza (o fiduciales) en aumento de peso diario por animal promedio de todos los tratamientos, podemos apreciar una tendencia lineal favorable a la hormona.

Cuadro Nº 1

RESULTADO DEL EXPERIMENTO: HEMBRAS POR LOTES

	P	PH	P C ₁	P C ₁ H	P C ₂	P C ₂ H
Nº de animales	4	5	5	4	3	4
<u>PESOS:</u>						
inicial	1017.00	1432.00	1484.00	1013.00	835.00	1143.00
final	1264.00	1717.00	1703.00	1235.00	993.00	1435.00
aumento total	247.00	285.00	219.00	222.00	158.00	292.00
aumento diario	1.960	2.261	1.738	1.761	1.253	2.317
<u>CONSUMO DE ALIMENTOS:</u> Kg.						
Concentrado total	-	-	1403.64	1122.66	890.50	1134.00
Concentrado diario	-	-	11.14	8.91	6.75	9.00
Miel total	-	-	705.60	564.48	423.36	564.48
Miel diaria	-	-	5.60	4.48	3.36	4.48
<u>COSTO:</u> ¢						
Pasto total	99.60	124.50	124.50	99.60	74.70	99.60
Pasto diario	0.79	0.98	0.98	0.79	0.59	0.79
Concentrado total	-	-	238.61	190.85	170.10	226.80
Concentrado diario	-	-	1.89	1.51	1.35	1.80
Miel total	-	-	105.84	84.67	63.50	84.67
Miel diaria	-	-	0.84	0.67	0.50	0.67
Hormona total	-	1.60	-	1.28	-	1.28
Hormona diaria	-	0.012	-	1.01	-	0.01
Tratamiento total	99.60	124.10	468.95	376.40	308.30	412.35
Tratamiento diario	0.79	0.99	3.71	2.98	2.44	3.27
Por Kilo de carne						
Producida	0.40	0.44	2.14	1.69	1.95	1.41

+ - P: Pastoreo. H: Hormonas. C₁: Concentrado 12% proteína bruta. C₂: Concentrado 15% Proteína bruta.

RESULTADOS DEL EXPERIMENTO: MACHOS POR LOTES

	P	H	P C ₁	P C ₁	P C ₂	H ⁺
No de animales	5	4	5	5	5	5
<u>PESOS:</u>						
Kg.						
inicial	1821.00	1082.00	1510.00	1298.00	1492.00	1642.00
final	2015.00	1326.00	1789.00	1644.00	1780.00	2066.00
aumento total	194.00	244.00	279.00	346.00	288.00	424.00
aumento diario	1.539	1.936	2.214	2.746	2.285	3.365
<u>CONSUMO DE ALIMENTOS:KS.</u>						
Concentrado total	-	-	1403.64	1403.64	1418.76	1418.76
Concentrado diario	-	-	11.14	11.14	11.26	11.26
Miel total	-	-	705.6	795.6	705.6	705.6
Miel diaria	-	-	5.60	5.60	5.60	5.60
<u>COSTO:</u>						
\$						
Pasto total.	124.50	99.60	124.50	124.50	124.50	124.50
Pasto diario	0.98	0.79	0.98	0.98	0.98	0.98
Concentrado total	-	-	238.61	238.61	283.75	283.75
Concentrado diario	-	-	1.89	1.89	2.25	2.25
Miel total	-	-	105.84	105.84	105.84	105.84
Miel diaria	-	-	0.84	0.84	0.84	0.84
Hormona total	-	2.56	-	3.20	-	3.20
Hormona diaria	-	0.02	-	0.025	-	0.025
Tratamiento total	124.50	202.16	468.95	472.15	514.09	517.29
Tratamiento diario	0.98	0.80	3.71	3.73	4.07	4.09
Per Kilo de carne producida	0.64	0.41	1.68	1.36	1.78	1.22

+ P: Pastoreo. H: Hormonas. C₁:Concentrado con 12% de proteína bruta. C₂: Concentrado con 15% de proteína bruta.

RESULTADOS DEL EXPERIMENTO TOTAL POR LOTE

NO de animales	P	PH	PC ₁	PC ₁ H	PC ₂	PC ₂ H ⁺
<u>PMO:</u>						
Inicial	2892.00	2514.00	2994.00	2311.00	2327.00	2785.00
final	3279.00	3043.00	3492.00	2879.00	2773.00	3501.00
aumento total	387.00	529.00	498.00	568.00	446.00	716.00
aumento diario	3.071	4.198	3.952	4.507	3.539	5.682
<u>CONSUMO DE ALIMENTOS:Ks.</u>						
Concentrado total	-	-	2807.65	2526.93	2269.26	2552.76
Concentrado diario	-	-	22.28	20.05	18.01	20.25
Miel total	-	-	1413.46	1271.21	1128.96	1271.21
Miel diaria	-	-	11.21	10.08	8.96	10.08
<u>COSTO:</u>						
Pasto total	224.10	224.10	249.00	224.10	199.20	224.10
Pasto diario	1.77	1.77	1.97	1.77	1.58	1.77
Concentrado total	-	-	477.30	429.57	453.85	510.55
Concentrado diario	-	-	3.78	3.40	3.60	4.05
Miel total	-	-	212.01	190.68	169.34	190.68
Miel diaria	-	-	1.68	1.51	1.34	1.51
Hormona total	-	4.16	-	4.48	-	4.48
Hormona diaria	-	0.03	-	0.035	-	0.035
Tratamiento total	224.10	228.26	938.31	848.83	822.39	929.81
Tratamiento diario	1.77	1.80	7.43	6.71	6.52	7.36
Por Kilo de carne						
Producida	0.58	0.42	1.88	1.49	1.84	1.29

+ P: pastoreo. H: hormonas C₁: concentrado 12% proteina bruta. C₂: concentrado 15% proteina bruta.

Cuadro No 4

RESULTADO DEL EXPERIMENTO: HEMBRAS POR ANIMAL PROMEDIO

	P	PH	P C ₁	P C ₁ H	P C ₂	P C ₂ H
No de animales	4	5	5	4	3	4
PESO: Kgs.						
inicial	267.70	286.40	296.80	253.20	278.30	285.70
final	316.00	343.00	340.60	308.70	331.00	358.70
aumento total	48.30	57.00	43.80	55.50	42.70	73.00
aumento diario	0.382	0.452	0.347	0.440	0.417	0.579

CONSUMO DE ALIMENTOS Kgs. ⁺

GASTOS: \$					
+ +	24.90	24.90	93.82	102.82	102.82
Hormona total	-	0.32	0.32	-	0.32
Tratamiento total	24.90	25.22	94.14	102.82	103.14

+ Igual al consumo de alimentos del Cuadro I.

+ + Del Cuadro I, es la suma de: pasto, concentrado y miel totales.

Cuadro No 5

RESULTADOS DEL EXPERIMENTO* MACHOS POR ANIMAL PROMEDIO

	P	P H	P C ₁	P C ₁ H	P C ₂	P C ₂ H
NR de animales	5	4	5	5	5	5
PESOS: KGS.						
inicial	364.20	270.50	302.00	259.60	298.40	328.40
final	403.00	331.50	357.80	328.80	356.00	413.20
aumento total	38.80	61.00	55.80	69.10	57.60	84.80
aumento diario	0.307	0.484	0.442	0.584	0.457	0.673

CONSUMO DE ALIMENTOS: +

COSTO: \$						
++	24.90	24.90	93.82	93.82	102.82	102.82
Hormona total	-	0.64	"	0.64	-	0.64
Tratamiento total	24.90	25.54	93.82	94.46	102.82	103.46

+ : Igual al consumo de alimentos del Cuadro No 2

++ : Del Cuadro No 2, es la suma de: pasto, concentrado y miel totales.

Cuadro No 6

RESULTADOS DEL EXPERIMENTO TOTAL POR ANIMAL PROMEDIO

	P	P H	P C ₁	P C ₁ H	P C ₂	P C ₂ H
No de animales	9	9	10	9	8	9
PESO: KG.						
inicial	321.30	279.30	299.40	256.70	290.80	309.40
final	364.30	338.10	340.20	319.80	346.60	389.00
aumento total	43.00	58.70	49.80	65.10	55.70	79.50
aumento diario	0.341	0.466	0.395	0.500	0.442	0.631
CONSUMO DE ALIMENTO: Kg.						
Concentrado total	-	-	280.76	280.70	283.60	283.60
Concentrado diario	-	-	2.22	2.22	2.25	2.25
Miel total	-	-	141.34	141.34	141.34	141.34
Miel diaria	-	-	1.121	1.121	1.20	1.20
CONSUMO: \$						
Pasto total	24.90	24.90	24.90	24.90	24.90	24.90
Pasto diario	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
Concentrado total	-	-	47.72	47.72	56.72	56.72
Concentrado diario	-	-	0.37	0.37	0.45	0.45
Miel total	-	-	21.20	21.20	21.20	21.20
Miel diaria	-	-	0.16	0.16	0.16	0.16
Hormona total	-	6.46	-	0.49	-	0.49
Hormona diaria	-	-	-	-	-	-
Tratamiento total	24.90	25.36	93.82	94.31	102.82	103.31
Tratamiento diario	0.19	0.20	0.72	0.73	0.80	0.81
Mérito económico %	+ 121.0	+218.0	+ 28.0	- 3.0	- 25.0	+ 12.0

Cuadro No 7

PRUEBA DE F Y DE "t"

	Hombres	Machos	Total
Prueba de F	1.54	7.43 ⁺⁺	4.10 ⁺⁺
Prueba de "t"			
1. Hormona vs no hormonas	2.27 ⁺	4.73 ⁺⁺	4.38 ⁺⁺
2. Rasto vs pastoreo	0.97	3.69	2.63
Niveles de alimentación			
3. C ₁ vs pastoreo (1)	0.54	2.44 ⁺⁺	1.07
4. C ₂ vs pastoreo (1)	1.41	3.97 ⁺⁺	4.81 ⁺⁺
5. C ₂ vs C ₁ (1)	1.32	1.57	2.46
6. Pastoreo hormona vs pastoreo	0.90	2.67 ⁺	2.25 ⁺⁺
7. C ₁ vs pastoreo	0.38	2.23 ⁺⁺	1.00
8. C ₂ vs pastoreo	0.42	2.39 ⁺⁺	1.82
9. Pastoreo hormonas vs concentrados	0.61	0.57	0.84
10. Pastoreo hormona vs C ₁ Hormonas	0.14	0.98	0.61 ⁺⁺
11. C ₂ Hormona vs pastoreo ¹ hormonas	1.45	3.04 ⁺⁺	2.90

(1) En presencia y ausencia de Hormona

+ Significativo al 5% de probabilidades

++ Significativo al 1% de probabilidades

Gráfico 1

EXPERIMENTO TOTAL — LIMITES FIDUCIALES
EN AUMENTO DE PESO PROMEDIO DIARIO POR ANIMAL

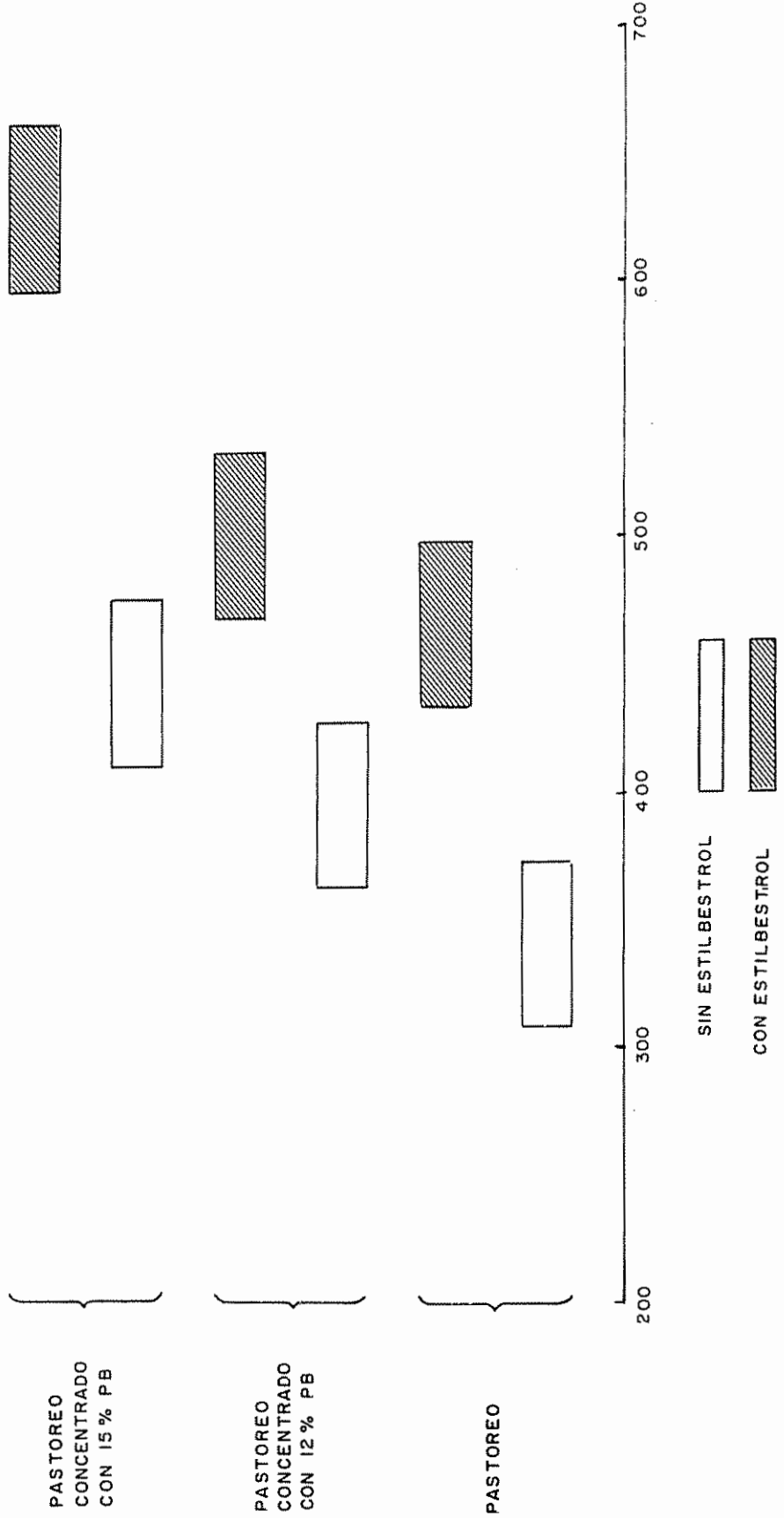


Gráfico II
EXPERIMENTO EN MACHOS — LIMITES FIDUCIALES
EN AUMENTO DE PESO PROMEDIO DIARIO POR ANIMAL

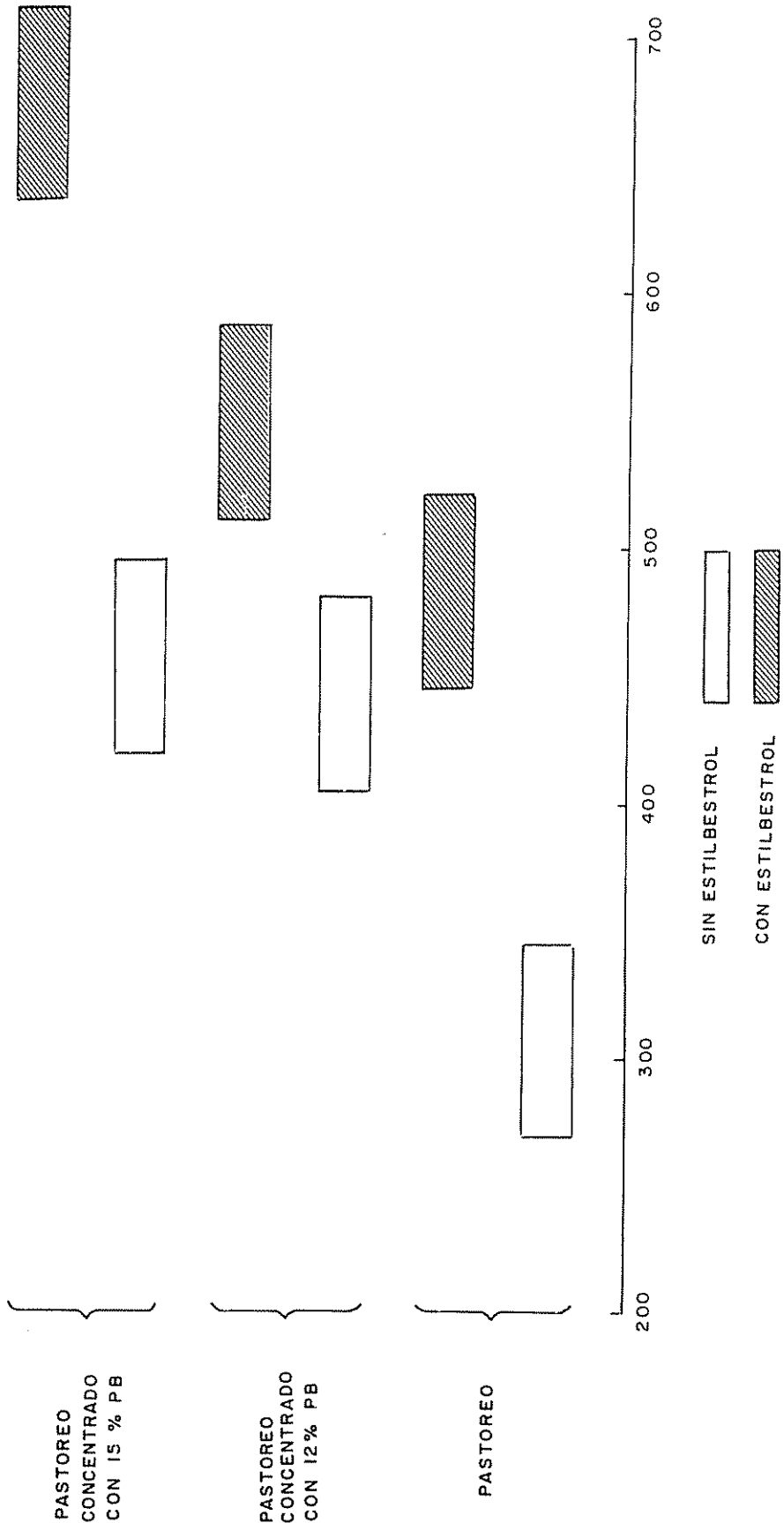
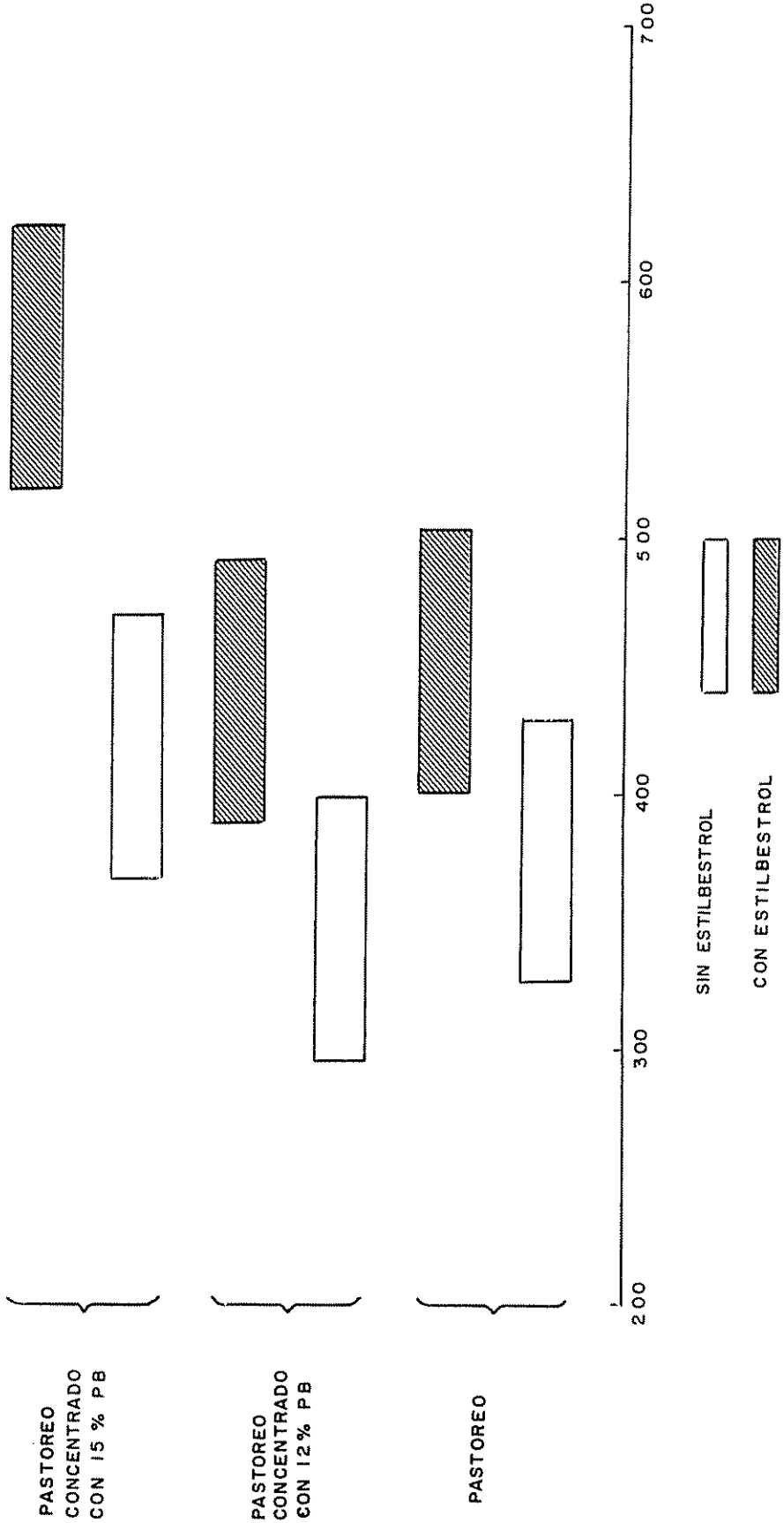


Gráfico III

EXPERIMENTO EN HEMBRAS — LIMITES FIDUCIALES
EN AUMENTO DE PESO PROMEDIO DIARIO POR ANIMAL



DISCUSION

Como se desprende del Cuadro Nº 7, los resultados de las comparaciones Nº 1 entre hormonas y no hormonas, fue altamente significativa en los experimentos conducidos con animales machos y total; y significativo en el experimento efectuado con las hembras.

Esta es una apreciación general para los tres niveles de alimentación que nos indica la ventaja de emplear estilbestrol en animales alimentados al pastoreo y al pastoreo suplementado con una ración de concentrado.

Los animales alimentados al pastoreo e implantados con estilbestrol tuvieron un mayor incremento de peso y fueron más eficientes en utilizar los alimentos que los animales alimentados al pastoreo sin implantación de estilbestrol (comparación Nº 6 del Cuadro Nº 7). La diferencia en el aumento diario fue de 177 gramos en los novillos con hormona, lo que representa un aumento de peso de 57% más sobre el testigo. En el experimento total el aumento de peso sobre el testigo fue de 125 gramos que corresponde al 36%.

La comparación Nº 6 no fue significativa en el estudio efectuado con las hembras, siendo la diferencia en aumento diario de 70 gramos, o sea 18% sobre el testigo.

Los porcentajes de aumento de peso encontrados en los animales implantados con estilbestrol sobre el testigo por O'Mary y Cullinson (25), Thomas et al (31) fueron de 22 y 31% y 33 y 11% respectivamente. O'Mary y Cullinson (25) en Georgia, con novillos de uno o dos años de implantados con 24 mlgrs. de estilbestrol obtuvieron 0.314 o 0.263 kgs. de diferencia de aumento diario sobre el testigo, en dos experimentos consecutivos de 69 y 68 días de duración respectivamente, en animales

alimentados al pastoreo.

Thomas y colaboradores (31) en Montana, con 88 animales Hereford, hembras y machos, obtuvieron un aumento de peso diario de 191 grs. utilizando 36 mgrs. de estilbestrol implantado. Este nivel fue el que obtuvo el mayor incremento de peso sobre el testigo.

Los mismos investigadores con 66 novillos añejos Hereford, divididos en tres lotes de 22 cada uno obtuvieron 113 y 104 grs. diarios de diferencia de aumento de peso con 30 y 60 mgrs. de estilbestrol implantados respectivamente sobre el testigo. En ambos experimentos los animales estuvieron alimentados exclusivamente al pastoreo.

Si comparamos los resultados del experimento con los de O'Mary y Thomas, vemos que los porcentajes de aumento en peso de los animales tratados con estilbestrol son mayores. En aumento de peso total son mejores los encontrados en Estados Unidos debido a que en total logran un mayor aumento de peso diario.

Esto se debe, indudablemente, a la calidad del forraje consumido así como también al manejo a que han estado sujetos los animales.

En el presente experimento, los animales caminaron todos los días de los potreros a los corrales una distancia apreciable, lo que hace que la eficiencia total del engorde se vea afectada, pues perdieron una cantidad de energía al día que le restó la oportunidad de mayor aumento de peso.

Esto no afecta mayormente los resultados de los tratamientos en sí, pues todos los animales caminaron la misma distancia, viéndose así afectados en igual forma todos los tratamientos.

De las comparaciones efectuadas de los Concentrados en conjunto, y de éstos por separado (comparaciones N^o 9, 10, 11) contra el pastoreo más hormona se puede deducir lo siguiente:

1. No existe diferencia en incremento de peso entre los animales al pastoreo implantados con estilbestrol y los animales suplementados con concentrados únicamente.

2. El estilbestrol implantado ocasiona un mayor incremento de peso en los animales suplementados con un concentrado de nivel de proteína más elevado (15% de proteína bruta en este caso), que los animales implantados y alimentados al pastoreo.

En cuanto a niveles de alimentación se refiere, en el experimento conducido con animales machos, los concentrados se comportaron mejor que el pastoreo (comparaciones No 3 y 4 del Cuadro No 7), pero no se encontró diferencia significativa entre concentrados (comparación No 5).

Esto difiere los resultados encontrados en el experimento total, donde el C_2 tuvo diferencias altamente significativas sobre C_1 y el pastoreo, no encontrándose diferencia entre éstos.

Los resultados están influenciados por la presencia de hormona y el diferente número de animales, pues, al hacer las comparaciones No 7 y 8 de concentrados vs pastoreo, no se encuentran diferencias significativas en el experimento total, como las hay, en el experimento con los animales machos.

Se puede concluir desde el punto de vista estadístico, que el uso del estilbestrol aumenta la ganancia de peso (532 contra 392 grs. al día por animal) y la eficiencia de la utilización de los alimentos en los animales por él tratados.

El tratamiento pastoreo C_2 hormona, obtuvo un aumento de peso de 631 grs. diarios por animal mientras que pastoreo con hormona obtuvo 466 grs. el pastoreo solo o testigo obtuvo 341 grs. siendo alta la

significación entre comparaciones hechas en ese orden.

El beneficio obtenido bajo el estilbestrol fue mayor mientras mayor fue el nivel nutricional. Así tenemos, al pastoreo 341 contra 466 (36% más), al pastoreo C₁ 395 contra 500 (26%), pastoreo C₂ 442 contra 631 (42%), gramos al día, sin estilbestrol y con estilbestrol respectivamente en los tres niveles de alimentación.

Esta diferencia de aumento de peso, dentro de un mismo nivel de alimentación entre animales tratados con estilbestrol y no tratados, explica por qué el mérito económico dentro de un mismo nivel de alimentación fue más alto cuando se emplea estilbestrol, ya que los costos de alimentación variaron en 0.01 de colon al día por el uso del estilbestrol, siendo responsable de un notable aumento en peso.

El mérito económico nos da un nuevo punto de vista en el problema. Si consideramos qué es la respuesta real a la inversión de 100.00 colones en alimentos por cada tratamiento, (Cuadro Nº 6) notamos que es la medida exacta de la eficiencia económica de los tratamientos.

La fórmula del mérito económico es una medida de la eficiencia relativa de cada tratamiento.

Se toma en consideración:

- a) Costo de producción 100 kgs. de carne.
- b) El valor de la venta de 100 kgs. de peso inicial más el aumento correspondiente a estos.

En función de estos datos se logra colocar en un mismo nivel de comparación a todos los tratamientos, pues la relación Valor de la Venta (100 kgs. de peso inicial más su aumento de peso) menos el costo de producir 100 kgs. de aumento, dividida ésta diferencia entre éste

valor (costo de producir 100 kgs. en aumento) es una medida de la eficiencia relativa entre tratamientos.

El mérito económico más alto corresponde al pastoreo y dentro de esta el suplementado con hormona, da un valor de 218.00, le sigue pastoreo solo con un valor de 121.00 y pastoreo C₂ hormona con un valor de 12.00. Los otros con valores negativos, para el mérito económico.

Como se puede observar, a pesar de tener mayor aumento de peso, el pastoreo C₂ hormona tiene un mérito económico de 12.00, el cual es bajo comparado contra el pastoreo hormona con 218.00 y el pastoreo solamente 121.00; esto se debe al costo de alimentos.

El valor de los alimentos concentrados en el trópico es excesivamente alto y es por esta razón que desde el punto de vista económico el nivel de alimentación más remunerativo es el pastoreo y dentro de éste, el tratamiento pastoreo con hormona; a pesar de que el tratamiento pastoreo C₂ hormona, es superior en aumentos de peso.

Esta es una situación local, y hasta cierto punto ajena al interés científico, pues son condiciones impuestas por el mercado que tiende a variar de acuerdo a las diferentes regiones.

En el Perú, por ejemplo, en las zonas ganaderas de los alrededores de Lima, se logran muy buenos aumentos de peso en engordes a corral con el uso de grandes cantidades de concentrado con novillos traídos de las regiones de pastoreo de la cordillera Andina.

Estos animales se alimentan durante un período de algo más de cien días a base de una ración compuesta por pasto verde (Chala picada) Zea mays a razón de 20 a 22 kilos por animal al día, y de seis a doce kilos de concentrado.

El concentrado usado es generalmente a base de pasta y cáscara de semillas de algodón, melaza de caña de azúcar, harina de huesos y sal en cantidades variables.

El consumo de los alimentos concentrados, en el presente estudio, es realmente bajo si lo comparamos con otros lugares; 2.200 y 2.250 kilos para los concentrados de 12 y 15% de proteína bruta, respectivamente.

Es muy importante tener en consideración que los animales tuvieron que aprender a comer concentrado. La alimentación al pastoreo tiene muchas sorpresas; bastaba un cambio de potrero en el proceso de rotación normal de éstos, para que los animales bajaran el consumo del concentrado.

En el engorde al pastoreo suplementado con concentrado, los animales están en libertad de escoger la cantidad del pasto que prefieran, de tal manera que cuando llegan a los corrales, para comer su ración concentrada, lo hacen con ciertas limitaciones por haber satisfecho ya su apetito.

Este punto de vista pierde toda significación si consideramos que en el trópico, excepto la melaza de caña, la mayoría de los sub-productos que pueden utilizarse como concentrados son importados, de tal manera que el ganadero se vé limitado en el uso de éstos por resultarles antieconómicos.

Las hembras implantadas con 50 mgs. de estilbestrol, no registraron en ningún caso de prelapsos del útero y del recto como lo informa Beeson.

Los animales machos implantados con 60 mgs. de estilbestrol no tuvieron ningún tropiezo en el engorde durante el experimento. Se pudo

observar, sin embargo, que alguno de los animales tenían la base de la cola levantada, lo que se vió acentuado por un cierto hundimiento en los lomos. En todos los casos, los niveles de estilbestrol, tanto en hembras como en machos, fueron aparentemente recomendables.

CONCLUSIONES

1. En todos los lotes la presencia de estilbestrol, dió mayores aumentos de peso que la ausencia de ella.
2. En el nivel de alimentación al pastoreo, la diferencia en aumento de peso fue favorable al estilbestrol.
3. No se encontraron diferencias en aumento de peso entre los animales al pastoreo en potreros de pará implantados con estilbestrol y los animales al pastoreo suplementados con concentrados, pero sin hormonas.
4. La práctica obtenida recomienda el uso de 30 mg. para las hembras y 60 mg. para los machos de estilbestrol.
5. Los mejores aumentos de peso fueron 673 grs. para los machos y 631 grs. para el total de aumento de peso al día en los animales al pastoreo implantados con el estilbestrol y suplementados con una ración concentrada promedio de 2.250 kg. con 15% de proteínas bruta y 1.100 kg. de melaza de caña al día. Estos mismos animales fueron los más eficientes en utilizar los alimentos.
6. Desde el punto de vista económico el tratamiento más remunerativo es el pastoreo con estilbestrol, le sigue el pastoreo sin hormonas. Los tratamientos con concentrado quedaron en desventaja económica.

RESUMEN

Con el objeto de estudiar el efecto sobre la ganancia de peso del uso del estilbestrol, se llevó a cabo un experimento en tres niveles nutricionales con 60 animales (30 machos y 30 hembras), la mitad de los cuales fueron implantados subcutáneamente con estilbestrol.

Los niveles nutricionales utilizados fueron, pastoreo exclusivo de pasto Para (*Panicum purpurascens*. Radl), pastoreo suplementado con con centrado de 12% de proteína y pastoreo suplementado con concentrado de 15% de proteína.

Los 60 animales fueron divididos en 12 grupos de 5 animales cada uno, los que de acuerdo a los tratamientos, fueron 6 grupos para los machos y 6 para las hembras.

Las implantaciones de estilbestrol 60 y 30 mg. para machos y hembras respectivamente, se efectuaron en dos partes, la mitad de la dosis al inicio y a mediados del experimento.

En todos los lotes la presencia de estilbestrol dió mayores aumen^{tos} de peso, siendo este mejor (42%), en el grupo que recibió el concentrado con 15% de proteína.

En los grupos de pastoreo exclusivo, los animales implantados con estilbestrol ganaron 35% más peso que los no implantados.

Una consideración interesante, es el hecho que los animales al pastoreo exclusivo implantados con estilbestrol, no tuvieron diferencia de aumentos de peso con respecto a los animales que recibieron suplemento de concentrado, pero, sin hormona.

SUMMARY

With the object of studying the effect of estilbestrol on weight gain, an experiment was conducted with 3 nutritional levels, using 60 animals, half of which was subcutaneously implanted with estilbestro.

Nutritional levels used were, pasture only (Para grass, *Panicum purpurascens* Radl), pasture supplemented with 12% protein concentrate and pasture supplemented with 15% protein concentrate.

The animals in the 3 nutritional levels were divided into 12 groups of 5 animals each, which gave 6 treatment groups for males and 6 treatment groups for females.

The implantation of 60 mg. estilbestrol for the males and 30 mg. for the females was made in 2 parts, half of the dose was given at the beginning and the remainder midway in the experimental period.

The duration of the experiment was 263 days of which 137 days were utilized for experimental adaptation and 126 days for experimental tion.

In all the groups, the presence of estilbestrol gave increase weight gains, with the higher gain (42%) in the group which received concentrate with 15% protein.

In the groups receiving only pasture, the animals implanted with estilbestrol gain 33% more weight than those not implanted.

One very interesting consideration is the fact that the animals on pasture only implanted with estilbestrol did not have differences in gain of weight compared with animals receiving concentrate supplemented without hormone.

LITERATURA CITADA

1. ANDERSON, I. Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung von drei synthetisch hergestellten oestrogenen Stoffen und Oestron, speziell im Hinblick auf die biologische Stärkebestimmung. (Comparative investigations on the action of three synthetic estrogens and estrone especially in regard to biological assay.) (Original not available for examination. Abstracted in Biological Abstracts 24:1225. 1950)
2. ANDREWS, F.M., BEESON, W.M. & JOHNSON, F.D. The effects of stilbestrol, dinestro, testosterone and progesterone on the growth and fattening of beef steers. Journal of Animal Science 13(1):99-107. 1954.
3. _____ The effect of hormones on the growth and fattening of yearling steers. Journal of Animal Science 9(4):677. 1950.
4. _____ & OTHERS. The oral administration of diethylstilbestrol, dienestrol and hexestrol for fattening calves. Journal of Animal Science 15(3):685-688. 1956.
5. BEESON, W.M. New developments in beef cattle nutrition. In Fifth Annual Research Conference. Proceedings. Terre Haute, Indiana, 1957. pp. 53-74. (Conference Series -No. 5.)
6. BOHMAN, V.R. & WADE, M.A. The effect of certain feed additives on the tissues of fattening beef cattle. Journal of Animal Science 17(1):124-132. 1958.
7. BURROUGHS, W. & OTHERS. Oral administration of diethylstilbestrol for growth and fattening in beef cattle. Journal of Animal Science, (Society Proceedings) 13(4):978. 1954.
8. _____ & OTHERS. The effects of trace amounts of diethylstilbestrol in rations of fattening steers. Science 120(3106):66-67. 1954.
9. CAMPBELL, M.R., DODDS, E.C. & LAWSON, W. Nature of the estrogenic substances produced during the demethylation of anethole. Royal Society. Proceedings B128:253-262. 1940 (Original not available for examination. Abstracted in Chemical Abstract 34:5132. 1940.)
10. CLEGG, M.T. & CARROL, F.D. A comparison of the method of administration of stilbestrol on growth and carcass characteristics of beef steer. Journal of Animal Science 16(3):662-670. 1957.
11. _____ & COLE, H.H. The action of stilbestrol on the growth response in ruminants. Journal of Animal Science 13(1):108-130. 1954.

12. DEANS, R.J. & OTHERS. The effect of progesterone-estradiol implants and siltestrol feeding on feed lot performance and carcass characteristics of steers. *Journal of Animal Science* 15(4):1020-1028. 1956.
13. DINUSSON, W.E., ANDREWS, F.N. The effects of stilbestrol, testosterone, thyroid alteration and spraying on the growth and fattening of beef heifers. *Journal of Animal Science* 9(3):321-330. 1950.
14. _____ & BESSON, W.M. The effects of stilbestrol, testosterone and thyroid alterations on growth and fattening beef heifers. *Journal of Animal Science*. (Society Proceedings) 7(4):523-524. 1948.
15. DOCKEN, A.M. & SPIELMAN, M.A. The synthesis of dihydrodiethylstilbestrol. American Chemical Society. *Journal* 62(8):2163-2164. 1940.
16. DODDS, E.C. FITZGERALD, M.E.H. & LAWSON, W. Estrogenic activity of some hydrocarbon derivatives of ethylene. *Nature* 140:772. 1937. Abstracted in *Chemical Abstract* 32(4):1338.
17. _____ & OTHERS. Estrogenic activity of alkylated stilbestrol. *Nature* 142:34. 1938. Abstracted in *Chemical Abstract* 32(17):6718. 1938.
18. _____ & OTHERS. Estrogenic activity of certain synthetic compounds. *Nature* 141:247-248. 1938. Abstracted in *Chemical Abstracts* 32(9):3369. 1938.
19. _____ & OTHERS. Syntheticestrogenic compounds related to stilbene and diphenylethane. I. *Royal Society Proceedings (London) B*. 127:140-167. 1939. (Original not available for examination. Abstracted in *Chemical Abstracts* 33:6412. 1939.
20. DODSWORTH, T.L. The use of hexoestrol in beef production. *Agricultural Review* 2(11):23-25. 1957. (Original not available for examination. Abstracted in *Nutrition Abstracts and Review* 27(3):4331. 1957.
21. GOETSCH, D.D. The effects of feeding and implanting estrogenic substances in ruminants. *American Veterinary Medical Association. Journal* 127(945):531-533. 1955.
22. GRAVER, R.C., STARKEY, W.F. & SAUER, E. The influence of stilbestrol and thyroid on galactose absorption and liver function. *Endocrinology* 30:474-482. 1942. (Original not available for examination. Abstracted in *Nutrition Abstracts and Review* 12(2):1231. 1942.
23. HALE, W.H. & OTHERS. Absorption of diethylstilbestrol implants in steers. *Journal of Animal Science (Society Proceedings)* 16(4):1031. 1957.

24. RICHARDSON, D. & OTHERS. The value of stilbestrol in beef cattle rations wintering phase. 42nd. Annual Livestock Feeders Day. 1954-55. Progress report. Kansas Agricultural Experimented Station Circular No 320. 1955. pp. 50-52.
25. KOCH, W. Die Wirkung hoher Dosen von Gestrogenen auf Stoffwechsel und Mast bei Rindern. (Effect of large doses of estrogens on the metabolism, and fattening of Cattle.) Berliner und Münchener tiervärs tliche Wochenschrift 10:211-213. 1950 (Original not available for examination. Abstracted in the Veterinary Bulletin 22:164. 1952.
26. O'MARY, C.C. & CULLISON, A.E. Effects of low level implantation of stilbestrol in steers on pastures. Journal Animal Science. 15(1):48-51. 1956.
27. _____ & OTHERS. The effects of stilbestrol on the performance of fattening steers fed blackstrap molasses. Journal of Animal Science. (Society Proceedings.) 12(4):952. 1953.
28. PERRY, T.W. & OTHERS. The comparative effectiveness of oral and subcutaneous implantation of diethylstilbestrol in combination with chlortetracycline. Journal of Animal Science 17(1): 164-170. 1950.
29. PHANDER, W. & OTHERS. Effects of steroid and steroidlike compounds on digestion of rations by ruminants in vivo and in vitro studies using diethylstilbestrol, cholesterol, estrone, testosterone, cortisone and hexoestrol. Missouri Agricultural Experimented Station Research Bulletin 632. 1957. 15 p.
30. SCHOOP, G. KLETTE, H. & RENNER, G. Uber den oestrogengehalt verschiedener Futter gräser. (Estrogen content of different fodder grasses.) Dtsch. tierärztl. Wschr. Beilage: Fortpflanzung, Zuchthygiene und Haustierbesamung. 5(9):103-107. (Original not available for examination. Abstracted in Indiana Journal of Veterinary Science and Animal Husbandry 26(3):145. 1956.
31. STOB, M. & OTHERS. Residual estrogen in the tissues of cattle treated orally with diethylstilbestrol, dienestrol, hexoestrol and chlortetracycline. Journal of Animal Science 15(4): 997-1002. 1956.
32. THOMAS, O.O. & OTHERS. Stilbestrol implants for yearling cattle grazed on native summer range. Journal of Animal Science. (Society Proceedings.) 16(4):1031-1032. 1957.