

El valor nutritivo de diferentes pastos y forrajes y el empleo de hormonas en ceba de novillos

Por

Omar Patiño Hernández

(Continuación del número anterior).

ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS FORRAJES Y DEL SUPLEMENTO "A"

Se hicieron 8 análisis de cada uno de los forrajes de las muestras compuestas utilizadas para la determinación de humedad. Se observa que no hubo mucha diferencia en el porcentaje de proteína entre el ensilaje de maíz y el ensilaje de sorgo, pero la proteína del sorgo verde fue más baja que la de los ensilajes. La

fibra varió bastante en su porcentaje, siendo más baja en el ensilaje de maíz con 25.67%, en sorgo verde 30.71% y en el ensilaje de sorgo con 34.66%. Se pueden ver estos resultados en el cuadro 22, realizados a base de la materia seca de los forrajes utilizados en este experimento.

Sobre el suplemento "A" se realizaron 5 análisis completos de grasa, fibra, cenizas, proteína y E. N. N., obteniéndose un porcentaje de proteína de 42.66% y de fibra 3.23%.

ESTUDIOS ECONÓMICOS

Se hizo un estudio sobre algunas consideraciones económicas de ceba de novillos en confinamiento, teniendo en cuenta los gastos promedios por animal, el valor de compra, para luego, basándose en los ingresos obtenidos, realizar la resta correspondiente para obtener la ganancia líquida por animal. En los gastos por animal se tienen en cuenta vacunas y drogas, sal, mezcla mineral, suplemento "A", hormonas, forraje y administración. El

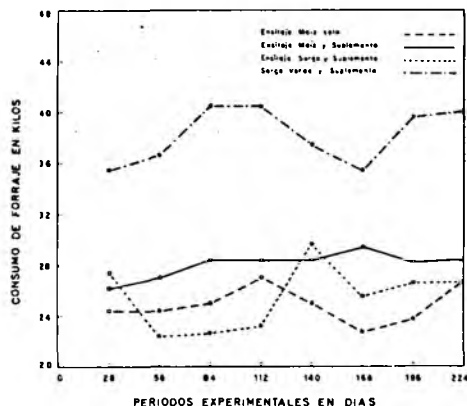


Figura 25. El Consumo de Forraje por Novillo Cebú-Pringado en Confinamiento.

CUADRO No. 20

EL CONSUMO DE FORRAJE POR NOVILLO (CEBU-PRINGADO) EN CONFINAMIENTO

CONSUMO PROMEDIO POR CABEZA DIARIO										
Periodos experimentales	Ensilaje maíz solo		Ensilaje maíz con suplemento		Ensilaje sorgo con suplemento		Sorgo verde picado con suplemento		Promedio	
	Nº de anim.	Cantidad	Nº de anim.	Cantidad	Nº de anim.	Cantidad	Nº de anim.	Cantidad	Nº de anim.	Cantidad
(Días)	(Nº)	(Kgs.)	(Nº)	(Kgs.)	(Nº)	(Kgs.)	(Nº)	(Kgs.)	(Nº)	(Kgs.)
28	8	24.44	7	26.25	8	27.87	8	35.40	31	28.49
56	8	24.43	7	27.13	8	22.33	8	36.48	31	27.59
84	8	24.94	7	28.36	8	22.66	8	40.56	31	29.13
112	8	27.06	7	28.25	8	23.13	8	40.33	31	29.67
140	8	25.08	7	28.21	8	29.77	8	37.84	31	40.22
168	8	22.83	7	29.58	8	25.81	8	35.44	31	28.42
196	8	23.86	7	28.13	8	26.84	8	39.60	31	29.60
224	8	26.40	7	28.40	8	26.30	8	40.10	31	30.30
Promedio	8	24.88	7	28.04	8	25.58	8	38.22	31	29.18

CUADRO No. 21

DETERMINACION DE HUMEDAD EN LOS FORRAJES

HUMEDAD EN PORCENTAJE			
Periodos experimentales	Ensilaje de maíz	Ensilaje de sorgo	Sorgo verde picado
(Días)	(%)	(%)	(%)
28	67.42	74.28	67.11
56	69.55	72.62	65.09
84	69.73	70.27	69.60
112	72.94	77.78	79.34
140	69.99	72.37	77.79
168	75.56	77.05	82.12
196	78.35	76.18	76.25
224	74.23	75.49	69.34
Promedio.....	72.22	74.50	73.33

valor del forraje se computa con base en el precio por kilo multiplicado por la cantidad consumida durante todo el experimento.

La mayor ganancia se obtuvo con los animales con el tratamiento de ensilaje

de maíz y suplemento con \$ 199.82 por animal en los 224 días de estudio, y la ganancia inferior la dio el ensilaje de sorgo y suplemento con \$ 30.66 de utilidad por animal (ver cuadro 23).

CUADRO No. 22

ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS FORRAJES Y DEL SUPLEMENTO "A", A BASE DE MATERIA SECA

ANÁLISIS QUÍMICO					
Forrajes	Grasa	Fibra	Ceniza	Proteína	E. N. N.
(Nombre)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Ensilaje de maíz . . .	1.42	25.67	11.78	9.57	51.64
Ensilaje de sorgo . . .	2.14	34.66	12.11	9.13	41.97
Sorgo verde	1.99	30.71	11.44	7.97	47.89
Promedio	1.85	30.33	11.78	8.90	47.13
Suplemento "A" . . .	1.18	3.23	12.60	42.66	40.33

CUADRO No. 23

ESTUDIO ECONOMICO EN CEBAS DE NOVILLOS (CEBU - PRINGADOS) EN CONFINAMIENTO DURANTE 224 DIAS (7.5 MESES).

GASTOS PROMEDIO POR NOVILLO												
FORRAJES	Valor compra prom. novillos (1)	Vacunas y drogas	Sal (2)	Mezcla mineral (3)	Suplemento "A" (4)	Hormonas (5)	Forraje	Administración	Gastos prom. Total por novillo	Gastos totales, más valor compra	Valor venta prom. por novillo (8)	Utilidad promedio por novillo
(Nombre)	(\$)	(\$)	(\$)	(\$)	(\$)	(\$)	(\$)	(\$)	(\$)	(\$)	(\$)	(\$)
Ensilaje maíz sin su- plemento	636.00	2.50	0.50	12.10	34.00	8.00	222.90(6)	20.00	300.00	936.00	1,075.00	139.00
Ensilaje maíz con su- plemento	652.00	2.50	0.43	10.25	101.00	6.80	251.20(6)	20.00	392.18	1,044.18	1,244.00	199.82
Ensilaje sorgo con su- plemento	644.00	2.50	0.64	14.00	101.00	8.00	229.20(6)	20.00	375.34	1,019.34	1,050.00	30.66
Sorgo verde con su- plemento	676.00	2.50	1.29	12.45	101.00	8.00	256.90(7)	20.00	402.14	1,078.14	1,182.50	104.36
Promedio	652.00	2.50	0.71	12.20	84.20	7.70	240.00	20.00	367.41	1,019.41	1,127.81	108.40
Con hormonas	332.00	2.50	0.71	14.56	84.20	16	240.00	20.00	377.97	1,009.97	1,112.50	102.53
Sin hormonas	674.00	2.50	0.71	9.55	84.20	—	240.00	20.00	356.96	1,030.96	1,140.00	109.04

(1) A razón de \$ 2.00 por kilo en pie.

(2) A razón de \$ 0.32 por kilo.

(3) A razón de \$ 0.52 por kilo.

(4) A razón de \$ 0.30 por kilo.

(5) A razón de \$ 16.00 por animal. Se trataron la mitad de los novillos.

(6) A razón de \$ 0.04 por kilo.

(7) A razón de \$ 0.03 por kilo.

(8) A razón de \$ 2.50 por kilo en pie.

DISCUSION

El trabajo que se estudia aquí fue realizado en 63 novillos (Cebú-Pringados) en dos experimentos. El experimento de 32 novillos en ceba en pastoreo durante 392 días, dividido en dos etapas de 196 días cada una, y otro 31 novillos en ceba en confinamiento durante 224 días. La mitad de los novillos de cada uno de los experimentos recibió un implante de 200 miligramos de progesterona y 20 miligramos de benzoato de estradiol.

En el experimento de ceba de novillos en pastoreo se obtuvo un aumento promedio total de 276 kilogramos con pasto Puntero, con pasto Pará 252 kilogramos, con pastos Pangola y Guinea 232 y 215 kilogramos respectivamente; en el promedio de aumento diario se encuentra una variación que va desde 0.50 a 1.00 kilogramo. Se pueden considerar estos últimos datos aceptables si se tiene en cuenta que para razas más seleccionadas, Bradford y Baker (6) encontraron una oscilación entre 0.63 y 1.12 kilogramos.

Al comparar los aumentos de peso obtenido con las gramíneas estudiadas sin y con aplicación de nitrógeno, en las dos etapas del experimento de ceba en pastoreo, se observa que el pasto Pangola dio la respuesta más alta al fertilizante con 54 kilogramos de ganancia extra por animal. Los pastos Pará, Guinea y Puntero rindieron en su orden 16, 7 y 6 kilogramos. En promedio se obtuvo un rendimiento de 20 kilogramos más de peso por animal cuando se fertilizaron los potreros. Mott et al. (26) encontraron con este mismo sistema de manejo de praderas 15 kilogramos más de peso vivo por acre, conduciéndolo a hectáreas da más o menos 40 kilogramos. Como se tuvo en este experimento 2.5 animales por hectárea, se alcanzó una ganancia de 50

kilogramos con fertilización. Según observaciones y cálculos realizados, el número de animales por hectárea se hubiera podido elevar a 3.7, teniéndose en este caso 74 kilogramos más de peso vivo por hectárea en pastos fertilizados.

El rendimiento promedio en carne por hectárea en la primera etapa fue de 266 kilogramos, que da al año 532 kilogramos. En la segunda etapa, cuando se fertilizaron los pastos, fue de 331 kilogramos, que da al año 976 kilogramos, teniendo en cuenta los animales que se hubieran podido adicionar. En los trabajos realizados por Heinemann et al. (16), obtuvieron 1.015 kilogramos de carne por hectárea en praderas irrigadas y fertilizadas con nitrógeno, en contraste con 665 kilogramos de carne en praderas sin riego ni fertilización. Al comparar los resultados de este trabajo con los datos citados, se pueden considerar significativos, máxime si se tiene en cuenta la clase de ganado con que se trabajó y demás condiciones generales inferiores. Se ve claramente que con un manejo técnico de los pastos, se puede obtener una producción de carne en Colombia, muy por encima de la alcanzada por los métodos comunes de explotación.

El uso de hormonas para estimular la rata de crecimiento de novillos en pastoreo ha tenido aceptación por parte de los ganaderos en muchas partes del mundo. Los primeros investigadores trabajaron con estilbestrol, y llegaron a la conclusión de que la dosis más efectiva es la de 24 miligramos. Luégo trabajaron con hormonas femeninas, combinadas de progesterona y benzoato de estradiol. Koch et al. (23), en su trabajo, aplicaron 200 miligramos de progesterona y 20 miligramos de benzoato de estradiol, obteniendo una ganancia diaria de 0.80 kilogramos por animal. González y Fransen (15, con

las mismas dosis, obtuvieron 0.55 kilogramos en novillos Sanmartinero y 0.48 kilogramos de aumento diario en novillos Casanare. Utilizando dosis idénticas, Hernández y Fransen (17), reportan una ganancia diaria de 0.58 kilogramos en novillos de la raza Romosinuano, 0.68 kilogramos en novillos Costeño con Cuernos y 0.84 en novillos (Cebú-Pringado).

En el presente trabajo también se utilizaron 200 miligramos de progesterona y 20 miligramos de benzoato de estradiol, habiéndose obtenido una ganancia diaria de 0.60 kilogramos en el primer implante. En un segundo implante el aumento diario por animal fue de 0.75 kilogramos, y el promedio de las dos etapas fue 0.68 kilogramos. Comparando estos datos con los citados, se puede observar que son superiores a las razas criollas y un poco por debajo al compararlos con los reportados en razas extranjeras. La efectividad de las hormonas en novillos (Cebú-Pringado) se puede considerar satisfactoria bajo las condiciones de este experimento.

Observando la rata de crecimiento en el experimento de ceba de novillos Cebú-Pringados en confinamiento, se puede apreciar un promedio de aumento total de 172 kilogramos en los novillos con ensilaje de maíz y suplemento, 98 kilogramos con ensilaje de sorgo y suplemento. Esto es, un promedio de aumento diario de 0.77 kilogramos con ensilaje de maíz con suplemento y 0.44 kilogramos con ensilaje de sorgo con suplemento. Estos datos están en acuerdo con los presentados por Snapp (31), quien informa sobre unos trabajos realizados con ensilaje de maíz y ensilaje de sorgo, habiendo obtenido aumentos diarios de 0.93 y 0.83 kilogramos respectivamente. Sin embargo, los aumentos de peso diarios obtenidos en este trabajo son muy inferiores a los citados. Se puede atribuir esto a la clase de

ganado utilizado; como son animales de un temperamento nervioso, repercutió este aspecto sensiblemente en su rendimiento en carne, a la calidad del forraje y la cantidad de consumo. Hay que tener en cuenta también que este experimento se hizo en una región sub-tropical.

No obstante, haciendo los cálculos de producción de kilos de carne por hectárea-año, del ensayo de ceba en confinamiento, se pueden considerar muy halagadores estos resultados. Basándose en los resultados obtenidos en este experimento, se requieren 36 kilogramos de ensilaje de maíz o 58 kilogramos de ensilaje de sorgo para el aumento de 1.0 kilogramos de peso vivo. La producción de forraje de maíz es de 200 toneladas hectárea-año, y de 150 toneladas de ensilaje; el sorgo produce 200 toneladas hectárea-año de ensilaje, que transformadas en carne dan un rendimiento de 4.125 kilogramos por hectárea-año con maíz y 3.384 kilogramos por hectárea-año con sorgo.

Estos resultados se podrán superar si se trabaja con animales de mayor capacidad de transformación y más especializados en la producción de carne, es decir, con mayor eficacia de conversión. Es necesario realizar más estudios al respecto, no sólo con diferentes razas, sino también con varias clases de forraje, antes de preconizar la ceba en confinamiento y el empleo de ensilajes. Como la explotación de carne de bovino será una fuente de divisas en un futuro, si no inmediato, al menos próximo, es necesario continuar estos estudios para obtener resultados definidos.

Por el sistema de estabulación se puede aumentar la producción de carne, no sólo explotando el elemento animal, sino las tierras en sí. En este medio, hasta el momento no se ha tenido necesidad de recurrir a este método. Ultimamente, con

el incremento y tecnificación de la agricultura, el precio para las tierras aptas para pastoreo, cerca a los centros de consumo, es elevado. Por lo tanto, si se quiere cebar ganado en estas regiones, es necesario hacerlo en confinamiento. De esta manera se pueden aprovechar los subproductos agrícolas y al mismo tiempo explotar más intensamente las tierras con pastos de corte, sea para administrarlos en su estado verde o en forma de ensilaje. Siendo esta última forma la más indicada, pues se tendrá durante todo el año forraje uniforme y de buena calidad para suministrarle al ganado.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

1. Se realizó un experimento durante 392 días sobre ceba de novillos (Cebú-Pringados) en pastoreo, con 32 novillos testigos, en dos etapas de 196 días cada una. Se siguió el sistema de sacar y poner, de acuerdo con la cantidad de pasto disponible. Se estudió el valor nutritivo y su rendimiento en carne por hectárea de los pastos Pará, Puntero, Pangola y Guinea, con riego en la primera etapa, y en la segunda con riego y fertilización. Se hizo un estudio con hormonas, comparando su efecto para el engorde de novillos en diferentes gramíneas, y también se estudió el valor nutritivo de un suplemento proteínico en pastoreo.

2. Los novillos del pasto Puntero obtuvieron el promedio de aumento total más alto en la primera etapa con 135 kilogramos, y en la segunda etapa los novillos de pasto Pangola aumentaron 143 kilogramos. En el resumen de ambas etapas los novillos de pasto Puntero lograron el promedio de aumento total más alto con 276 kilogramos. Al analizar estadísticamente estos aumentos, resultó en la primera etapa una diferencia altamente sig-

nificativa al nivel de 1%, comparando el pasto Puntero con el pasto Pangola, y una diferencia significativa al nivel de 5%, comparando el pasto Puntero con el pasto Guinea. En la segunda etapa el análisis estadístico sólo dio una diferencia significativa al nivel de 5% comparando el pasto Puntero con el pasto Guinea. El resumen de ambas etapas dio una diferencia altamente significativa al nivel de 1%, comparando el pasto Puntero con los pastos Pangola y Guinea; una diferencia significativa al nivel de 5%, entre los pastos Puntero y Pará.

3. El promedio de aumento diario superior lo obtuvieron los novillos del pasto Puntero, con 0.69 kilogramos en la primera etapa; en la segunda etapa el aumento superior fue con el pasto Pangola, con 0.73 kilogramos. El promedio de aumento diario de 0.70 kilogramos, obtenidos por los animales del pasto Puntero durante ambas etapas, fue el mejor.

4. Las hormonas tuvieron un efecto positivo. En la primera etapa los animales tratados dieron un promedio de ganancia de 119 kilogramos, y los controles 104 kilogramos. En la segunda etapa el promedio de aumento fue de 148 kilogramos en novillos tratados, y 117 kilogramos en los testigos. En las dos etapas se obtuvo un promedio de aumento total de 267 y 221 kilogramos en los animales con y sin hormonas, respectivamente. Se obtuvo, en los animales en el promedio del aumento total, en el análisis estadístico, una diferencia altamente significativa, al nivel de 1% entre los dos grupos para las dos etapas, y en el resumen de ambas en favor de los animales tratados.

5. Los animales que comieron suplemento no lograron un aumento apreciable sobre los novillos sin suplemento. El aumento extra de los animales que consu-

mieron suplemento fue de 5 kilogramos por animal. Estadísticamente, no hubo diferencia significativa entre los dos grupos.

6. Los rendimientos superiores en carne por hectárea de potrero fueron 338 kilogramos con el pasto Puntero en la primera etapa, 362 kilogramos con el pasto Pará en la segunda etapa. Durante ambas etapas los pastos Puntero y Pará produjeron 656 kilogramos de carne por hectárea cada uno.

7. Se aumentó la capacidad de sostenimiento animal de los potreros con la aplicación de nitrógeno en la segunda etapa, pasando de 2.5 a un cálculo de 3.7 animales por hectárea que se hubieran podido tener.

8. La utilidad por hectárea más alta la rindió el pasto Pará, con \$ 1.151.38 de ganancia durante todo el experimento. La ganancia mínima por hectárea se obtuvo en el pasto Guinea, con \$ 811.41.

9. Se hizo un ensayo de engorde de novillos (Cebú-Pringados) en confinamiento, con 31 animales durante 224 días. Se alimentaron los novillos con ensilaje de maíz solo, ensilaje de maíz con suplemento, ensilaje de sorgo con suplemento y sorgo verde con suplemento. A la vez se estudió el uso de hormonas para la ceba de novillos en confinamiento.

10. Se obtuvo el mayor promedio de aumento total de 172 kilogramos en los novillos del tratamiento de ensilaje de maíz con suplemento. El análisis estadístico realizado sobre los promedios de aumentos totales de las cuatro dietas, dio una diferencia altamente significativa, al nivel de 1%, en los animales de ensilaje de maíz con suplemento, al compararlos con los demás tratamientos.

11. El promedio de aumento diario superior de 0.77 kilogramos se alcanzó en los animales con el tratamiento de ensilaje de maíz con suplemento, y el más bajo lo tuvieron los novillos del tratamiento ensilaje de maíz sin suplemento, con 0.43 kilogramos.

12. Los novillos tratados con hormonas alcanzaron 129 kilogramos de promedio de aumento total; los que no recibieron tratamiento hormonal obtuvieron 119 kilogramos. Esta diferencia no fue significativa estadísticamente.

13. La mayor ganancia por novillo, de \$ 199.82, se obtuvo en los animales del tratamiento ensilaje de maíz con suplemento, y la utilidad inferior de \$ 30.66 la dio el tratamiento ensilaje de sorgo con suplemento.

14. Al descornar los novillos, se vuelven un poco más mansos, y hay menos peligro para las personas que los manejan.

15. La carne producida por los animales cebados en confinamiento es de superior calidad a la producida por los novillos cebados en pastoreo, pues las fibras musculares son menos duras y la grasa está mejor repartida. También se tiene un mejor control de las enfermedades, y a la vez el abigeato se reduce al mínimo.

16. Los resultados del experimento de ceba de novillos en confinamiento no fueron concluidos; por lo tanto, se recomiendan estudios adicionales de las dietas experimentales.

PARA CORRESPONDENCIA
AL APARTADO NACIONAL 3161

BOGOTÁ-COLOMBIA

BIBLIOGRAFIA

- (1) ANDREWS, F. N.; W. M. BEESON, and C. HARPER. 1949.—"The effect of Stilbestrol and Testosterone on the Growth and Fattening of Lambs." *J. Ani. Sci.* 8: 518-582.
- (2) ANDREWS, F. N.; W. M. BEESON, and F. D. JOHNSON. 1954.—"The effect of Stilbestrol, Dienestrol, Testosterone and Progesterone on the Growth and Fattening of Beef Steers". *J. Ani. Sci.* 13: 99-107.
- (3) ARANGO, H.; M. GONZÁLEZ, H. W. NEWLAN, and S. COLMENARES. 1959.—"Ceba Intensiva del Ganado". *Fac. Agr. Palmira (Bol.* 5).
- (4) BEESON, W. M.; T. W. PERRY; C. H. NICKEL, and W. M. MCKEY. 1952.—"Oat Straw, Corn Cobs, and Corn Silage for Growing Steers". *Purdue Univ. Lafayette, Indiana (Mimeo 47)*.
- (5) BLACK, W. H. 1940.—"Feeding Cattle for Beef." *Washington. Department of Agr. Farmers' Bull (Bull.* 1949).
- (6) BRADFORD, K. JR., and A. L. BAKER. 1944. "Correlation Between Rate and Efficiency of Gain in Steers". *J. Ani. Sci.* 3: 219-223.
- (7) BURRIS, M. J.; R. BOGART, and A. W. OLIVER. 1953. "Alteration of Daily-Gain, Feed Efficiency and Carcass Characteristics in Beef Cattle with Male Hormones". *J. Ani. Sci.* 12: 740-746.
- (8) BURROUGHS, W. 1957.—"Use of Hormones in Beef Cattle Feeding, Use of Hormones in Ruminant Nutrition". *Feedstuffs (July 27)*.
- (9) CLANTON, D. C., and J. K. MATSUSHIMA. 1960. "Sorghum and Alfalfa Silages for Wintering Beef Cattle". *Lincoln, Nebraska, Agri. Exp. Sta. (15.-SB 461)*.
- (10) CLEGG, M. T., and H. H. COLE. 1954.—"The action of Stilbestrol on the Growth Response in Ruminants." *J. Ani. Sci.* 13: 108-130.
- (11) DEANS, R. J.; W. J. VAN ARSDELL; E. P. REINEKE, and L. J. BRATZLER. 1956. "The Effect of Progesterone, Stradiol Implants and Stilbestrol Feeding on Feed Lot Performance and Carcass Characteristics of Steers. *J. Ani. Sci.* 15: 1020-1028.
- (12) FORBES, R. M. 1950.—"Protein as an Indicator of Pasture Forage Digestibility. *J. Ani. Sci.* 9: 231-237.
- (13) FORBES R. M., and W. P. GARRIGUS. 1950. "Some Relationships Between Chemical Composition, Nutritive Value, and Intake of Forage Grazed by Steers and Wethers". *J. Ani. Sci.* 9: 531-539.
- (14) FUELLEMAN, R. F.; R. J. WEBB; W. G. KAMMLADE, and W. L. BURLISON. 1949. "The Effect of Intensity of Grazing on Pasture and Animal Production at the Dixon Springs Station". *J. Ani. Sci.* 8: 450-458.
- (15) GONZÁLEZ, F., y J. FRANSEN. 1960. "Ceba de novillos llanceros en pastoreo, sin y con implantes de hormonas femeninas". (Datos de la Granja Exp., La Libertad, Villaviciencia. Sin publicar).
- (16) HEINEMANN, W. W., and R. W. VAN KEUREN. 1958.—"Fattening Steers on Irrigated Pastures". *Wash. Agric. Exp. Sta (Bull.* 578).
- (17) HERNÁNDEZ, G., y J. FRANSEN. 1960. "Ceba de novillos de tres razas en pastoreo, sin y con implantes de hormonas femeninas. (Datos de la Granja Experimental de Montería. Sin publicar).
- (18) ITTNER, N. R.; G. P. LOFGREEN, and J. H. MEYER. 1954. "A Study of Pasturing and Soiling Alfalfa with Beef Steers". *J. Ani. Sci.* 13: 37-43.
- (19) JORDAN, P. S.; R. M. JORDAN, and H. G. CROONS. 1955. "Effect of Stilbestrol, Progesterone-Estradiol Implants and Oral Administration of Stilbestrol on Fattening Lambs." *J. Ani. Sci.* 14: 936-940.
- (20) KINCAID, C. M.; G. W. LITTON, and R. E. HUNT. 1945. "Some Factors that Influence the Production of Steers from Pasture". *J. Ani. Sci.* 4: 164-173.
- (21) KOGER, M., and J. H. KNOX. 1951. "The Correlation Gains Made at Different Periods by Cattle". *J. Ani. Sci.* 10: 760-767.
- (22) KOCH, B. A.; E. F. SMITH; R. F. COX; D. RICHARDSON, and G. L. WALKER. 1957. "The Use of Stilbestrol and Synovex Implants for Steers on a Wintering Ration". *Manhattan, Kansas, Agri. Exp. Sta. (Cir.* 349).
- (23) KOCH, B. A.; E. F. SMITH; R. F. COX; D. RICHARDSON, and G. L. WALKER. 1958. "The Use of Stilbestrol and Synovex Implants for Steers on a Wintering Ration".

- Manhattan, Kansas, Agr. Exp. Sta. (Cir. 358).
- (24) McCONE, W. C. 1953. "Comparisons of Purdue Supplement "A" and Soybean Meal as Supplements Corn Silage for Fattening Cattle": *Livestock Feeders' Day Report*, (Nº 13). Brookings, South Dakota. Agri. Exp. Sta. (May 6).
- (25) MILLER, R. C.; G. R. KEAN; H. R. PURDY, and R. S. SOUR. 1956. "Silage as a Roughage for Steers". *Univ. Park, Pennsylvania. Agr. Exp. Sta.* (3p. Prog. Rep. 155).
- (26) MOTT, G. O.; R. E. SMITH; W. V. McVEY, and W. M. BEESON. 1952. "Grazing Trials with Beef Cattle". *Indiana. Agr. Exp. Sta.* (Bull. 151).
- (27) O'MARY, C. C., and A. E. CULLISON. 1956. "Effect of Low Level Implantations of Stilbestrol in Steers on Pasture". *J. Ani. Sci.* 15: 48-51.
- (28) QUINN, L. R.; G. O. MOTT; W. V. BISCHOFF, and A. C. McCLUNG. 1958. "Stilbestrol and its Effects on Pasture Fed Zebu Steers". New York, IBEC Research Institute. (Bull. 15).
- (29) QUINN, L. R.; G. O. MOTT; W. V. BISCHOFF. 1960. "The Influence of Stilbestrol upon Pasture Fed Zebu Steers and Male Suckling Calves". New York, IBEC Research Institute. (Bull. 23).
- (30) QUINN, L. R.; G. O. MOTT; W. V. BISCHOFF. 1961. "Fertilization of Colonial Guinea Grass Pastures and Feed Production with Zebu Steers". New York, IBEC Research Institute. (Bull. 24).
- (31) SNAPP, R. R. 1952. "Beef Cattle". 4th Ed. New York. Wiley; London. Chapman & Hall 408p.

Apéndice

PRIMERA ETAPA

CUADRO No. 1

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL EFECTO DE GRAMÍNEAS Y HORMONAS EN LA RATA DE CRECIMIENTO DE NOVILLOS (CEBU-PRINGADOS) EN PASTOREO DURANTE 196 DÍAS.

		Replicaciones				
Gramíneas	Hormonas	I	II	III	IV	Total
Pari	Con	132	128	112	110	482
	Sin	128	124	116	90	458
	Total . .	260	252	228	200	940
Puntero	Con	176	152	142	130	600
	Sin	152	142	100	80	474
	Total . .	328	294	242	210	1.074
Pangola	Con	114	102	90	70	376
	Sin	90	88	82	78	338
	Total . .	204	190	172	148	714
Guinea	Con	144	126	94	68	432
	Sin	110	104	104	50	368
	Total . .	254	230	198	118	800
Total . .		1.046	966	840	676	3.528

GRAMINEAS POR HORMONAS

Hormonas				
Gramíneas	Con	Sin	Total	Promedio
Pará	487	458	940	470
Puntero	600	474	1.074	537
Pangola	376	338	714	357
Guinea	432	368	800	400
Total	1.890	1.638	3.528	—
Promedio	472	409	—	—

ANALISIS DE VARIANZA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. de Calc.
Repeticiones	3	9.769	3.256.33	17.90
Gramíneas	3	9.397	3.132.33	17.27
Error "a"	9	1.632	181.33	—
Hormonas	1	1.984	1.984.00	16.85
Horm. × Gramíneas . .	3	765	255.00	2.14
Error "b"	12	1.427	118.92	—
Total	31	24.974	—	—

$$\bar{X} = 110.25$$

$$S. = 10.905$$

$$C.V. = 9.89 \%$$

$$D.M.S = 5\% = 2.262 \times 10.995 = 24.87$$

$$1\% = 3.250 \times 10.995 = 35.73 \quad \text{Gramíneas}$$

$$D.M.S = 5\% = 2.179 \times 3.855 = 8.40$$

$$1\% = 3.055 \times 3.855 = 11.78 \quad \text{Hormonas}$$

SEGUNDA ETAPA

CUADRO No. 2

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL EFECTO DE GRAMINEAS, HORMONAS Y SUPLEMENTO "B" EN LA RATA DE CRECIMIENTO DE NOVILLOS (CEBU-PRINGADOS), EN PASTOREO DURANTE 196 DÍAS.

Gramíneas	Hormonas	Suplemento	Replicaciones		Total
			I	II	
Pará	Con	Con	170	122	292
		Sin	136	130	266
		Total	306	252	558
	Sin	Con	122	116	238
		Sin	166	114	280
		Total	288	230	518
Puntero	Con	Con	198	158	356
		Sin	170	168	338
		Total	368	326	694
	Sin	Con	138	126	264
		Sin	108	66	174
		Total	246	192	438
Pangola	Con	Con	174	168	342
		Sin	186	158	344
		Total	360	326	686
	Sin	Con	130	122	252
		Sin	112	96	208
		Total	242	218	460
Guinea	Con	Con	96	88	184
		Sin	130	110	240
		Total	226	198	424
	Sin	Con	124	110	234
		Sin	134	96	230
		Total	258	206	464
			2.294	1.948	4.242

GRAMINEAS POR HORMONAS

Gramíneas	Hormonas		Total	Promedio
	Con	Sin		
Pará	558	518	1.076	538
Puntero	694	438	1.132	566
Pangola	686	460	1.146	573
Guinea	424	464	888	444
Total	2.362	1.880	4.242	—
Promedio	590	470	—	—

GRAMINEAS POR SUPLEMENTO

Gramíneas	Suplemento		Total	Promedio
	Con	Sin		
Pará	530	546	1.076	538
Puntero	620	512	1.132	566
Pangola	594	552	1.146	573
Guinea	418	470	888	444
Total	2.162	2.080	4.242	—
Promedio	1.081	1.040	—	—

ANALISIS DE VARIANZA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. de Calc.
Repeticiones	1	3.741.13	3.741.13	56.29
Gramíneas	3	5.302.38	1.767.46	26.59
Error "a"	3	199.37	66.46	—
Hormonas	1	7.260.13	7.260.13	277.95
Horm. × Gramíneas . .	3	7.716.37	2.572.12	98.47
Error "b"	4	104.50	26.12	—
Suplemento	1	210.13	210.13	—
Supl. × Gramíneas . . .	3	1.838.37	612.79	1.68
Supl. × Hormonas . . .	1	378.12	378.12	1.03
Supl. × Gram. × Hormonas	3	515.38	171.79	—
Error "c"	8	2.920.00	365.00	—
Total	31	30.185.88	—	—

$$\bar{X} = 132.56$$

$$S. = 19.105$$

$$C.V. = 14.41 \%$$

$$D.M.S = 5\% = 3.182 \times 8.152 = 25.939 \quad \text{Gramíneas}$$

$$1\% = 5.841 \times 8.152 = 47.616$$

$$D.M.S = 5\% = 2.776 \times 2.556 = 7.095 \quad \text{Hormonas}$$

$$1\% = 4.604 \times 2.556 = 11.767$$

CUADRO No. 3

ANALISIS ESTADISTICO DEL EFECTO DE GRAMINEAS, HORMONAS Y SUPLEMENTO "B" EN LA RATA DE CRECIMIENTO DE NOVILLOS (CEBU-PRINGADOS), EN PASTOREO DURANTE 392 DIAS.

Gramíneas	Hormonas	Suplemento	Replicaciones		Total
			I	II	
Pará	Con	Con	266	220	486
		Sin	246	224	470
		Total	512	444	956
	Sin	Con	230	212	442
		Sin	258	238	496
		Total	488	450	938
Puntero	Con	Con	350	272	622
		Sin	260	214	474
		Total	610	486	1.096
	Sin	Con	268	262	530
		Sin	188	120	308
		Total	456	382	838
Pangola	Con	Con	260	216	476
		Sin	264	250	514
		Total	524	466	990
	Sin	Con	204	198	402
		Sin	184	178	362
		Total	388	376	764
Guinea	Con	Con	176	166	342
		Sin	228	222	450
		Total	404	388	792
	Sin	Con	210	170	380
		Sin	212	192	404
		Total	422	362	784
			3.804	3.354	7.158

GRAMINEAS POR HORMONAS

Gramíneas	Hormonas		Total	Promedio
	Con	Sin		
Pará	956	938	1.894	947
Puntero	1.096	838	1.934	967
Pangola	990	764	1.754	877
Guinea	792	784	1.576	788
Total	3.834	3.324	7.158	—
Promedio	1.917	1.662	—	—

GRAMINEAS POR SUPLEMENTO

Gramíneas	Suplemento		Total	Promedio
	Con	Sin		
Pará	928	966	1.894	947
Puntero	1.152	782	1.934	967
Pangola	878	876	1.754	877
Guinea	722	854	1.576	788
Total	3.680	3.478	7.158	—
Promedio	1.840	1.739	—	—

EXPERIMENTO EN PASTOREO

ANALISIS DE VARIANZA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. de Calc.
Repeticiones	1	6.328.13	6.328.13	14.45
Gramíneas	3	9.830.38	3.276.79	7.50
Error "a"	3	1.311.37	437.12	—
Hormonas	1	8.128.13	8.128.13	3.49
Hormonas × Gramíneas	3	6.625.37	2.208.46	9.45
Error "b"	4	931.50	232.87	—
Suplemento	1	1.275.13	1.275.13	6.05
Supl. × Gramíneas .. .	3	18.196.37	6.065.46	28.69
Supl. × Hormonas .. .	1	861.12	861.12	4.07
Supl. × Gram. × Hormonas	3	2.078.38	692.79	3.25
Error "c"	8	1.691.00	211.37	—
Total	31	57.256.88	—	—

$$\begin{aligned}\bar{X} &= 223.6 \\ S. &= 14.538.5 \\ C.V. &= 6.5\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}5\% &= 2.306 \times 7.270 = 16.765 \\ \text{D.M.S.} &= \text{Hormonas} \times \text{Gramíneas} \\ 1\% &= 3.355 \times 7.270 = 24.391 \\ 5\% &= 2.306 \times 5.935 = 13.686 \\ \text{D.M.S.} &= \text{Suplemento} \\ 1\% &= 3.355 \times 5.935 = 19.912\end{aligned}$$

CUADRO No. 4

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL EFECTO DE FORRAJES Y HORMONAS EN LA RATA DE CRECIMIENTO DE NOVILLOS (CEBU-PRINGADOS), EN CONFINAMIENTO DURANTE 224 DÍAS.

CONFINAMIENTO

Forrajes	Hormonas	Replicaciones				Total
		I	II	III	IV	
Ensilaje de maíz solo ..	Con	126	98	94	13	331
	Sin	132	120	108	82	442
Total		258	218	202	95	773
Ensilaje de maíz con suplemento	Con	206	190	176	94	666
	Sin	164	160	150	134	608
Total		370	350	326	228	1.274
Ensilaje de sorgo con suplemento	Con	160	108	100	78	446
	Sin	98	90	86	74	348
Total		258	198	186	152	794
Sorgo verde con suplemento	Con	166	128	126	124	544
	Sin	152	142	138	100	530
Total		318	270	262	224	1.074
Total		1.204	1.036	1.074	699	3.913

HORMONAS POR FORRAJES

Forrajes	Con	Sin	Total	Promedio
Ensilaje de maíz	331	442	773	386
Ensilaje de maíz	666	608	1.274	637
Ensilaje de sorgo	446	348	794	397
Sorgo verde	544	530	1.074	537
Total	1.987	1.928	3.915	—
Promedio	124.18	120.5	—	—

ANALISIS DE VARIANZA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. de Calc
Repticiones	3	16.535	5.511.66	26.96
Forraje	3	21.589	7.196.33	35.20
Error "a"	9	1.840	204.44	—
Hormonas	1	108	108.00	0.23
Forraje × Hormonas . .	3	3.077	1.025.66	2.16
Error "b"	10	4.752	475.20	—
Total	29	47.901	—	—

$$\bar{x} = 122.34$$

$$S. = 21.799$$

$$C.V. = 17.80 \%$$

$$D.M.S. \quad 5\% = 2.228 \times 2.968 = 6.613$$

$$1\% = 3.169 \times 2.968 = 9.405 \quad \text{Forraje}$$