

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

Por OMAR PATIÑO HERNANDES (\*)

### Compendio

Se realizó un estudio sobre ceba de novillos en pastoreo durante 392 días, dividido en dos etapas de 196 días cada una. También se hizo un estudio sobre ceba de novillos en confinamiento durante 224 días. Estos trabajos fueron realizados en el Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas de Palmira, en el Departamento del Valle del Cauca, a una altura de 1.085 metros sobre el nivel del mar y con una temperatura promedio de 24 grados centígrados.

El objeto del experimento de ceba de novillos en pastoreo, fue el de estudiar el valor nutritivo del pasto Parí (*Panicum purpurescens*), pasto Puntero (*Hyparrhenia rufa*), pasto Pangola (*Digitaria decumbens*) y pasto Guinea (*Panicum maximum*) y el uso de hormonas. Dichas gramíneas están sembradas en potreros de dos hectáreas con su respectiva replicación. Se trabajó con 32 novillos testigos (Cebú Pringados) procedentes de la Costa Atlántica, con una edad promedio de

20 meses al iniciar el experimento, repartidos en ocho grupos de cuatro animales cada uno y divididos en dos replicaciones de 16 novillos. También se utilizaron novillos para poner y sacar de acuerdo con el estado del pasto. Todos los animales testigos de una replicación fueron tratados con hormonas femeninas. La primera etapa se hizo sin riego y sin fertilización de los pastos, en la segunda se regaron y se les aplicó un fertilizante a base de nitrógeno. Se estudió la rata de crecimiento en las diferentes gramíneas, el efecto de hormonas y del suplemento B, la respuesta de los pastos al fertilizante, el sostenimiento animal por hectárea de cada tipo de gramínea, el rendimiento económico de las mismas, la producción de carne por hectárea de potrero, el consumo de sal, mezcla mineral y del suplemento por animal.

Antes de iniciar el trabajo, los novillos fueron descornados, vacunados y marcados con hierro. El primer día del experimento se les aplicó 200 miligramos de progesterona y 20 miligramos de benzoato de estradiol a los cuatro primeros grupos correspondientes a una replicación y se reimplantaron nuevamente el día siguiente.

(\*) Tesis de Grado.

segunda etapa. Se pesaron individualmente en báscula todos los animales el primer día del experimento y luego se continuó pesándolos cada 28 días. Estas pesadas se hicieron teniendo los animales a dieta durante 16 horas. La sal y mezcla mineral se les suministró a voluntad, pero se controló su consumo en cada uno de los períodos experimentales. El suplemento B se les dio en la segunda etapa, 1.0 kilogramos diarios por cabeza a dos animales de cada uno de los ocho grupos de las dos replicaciones. Dispusieron siempre de agua.

Los novillos que estuvieron en pasto Puntero alcanzaron un aumento promedio, en la primera etapa, de 135 kilogramos, en pasto Pará 118 kilogramos, con pasto Guinea 104 kilogramos y se obtuvo el aumento más bajo con pasto Pangola con 89 kilogramos. Estadísticamente la diferencia en el aumento de peso de los novillos con pasto Puntero fue significativa a nivel de 5 por ciento al compararla con los del pasto Guinea y altamente significativa a nivel del 1 por ciento cuando se compara con el aumento de peso obtenido con el pasto Pangola. Entre los pastos Puntero y Pará no hubo diferencia significativa. El promedio de aumento diario fue de 0.69 kilogramos en los novillos de pasto Puntero, 0.60 kilogramos con pasto Pará, con pasto Guinea 0.53 kilogramos y 0.45 kilogramos con pasto Pangola.

En la segunda etapa el aumento promedio de peso fue de 143 kilogramos con pasto Pangola, 141 kilogramos con pasto Puntero, 134 kilogramos con pasto Pará y 111 kilogramos con pasto Guinea. Al analizar estadísticamente estos aumentos resultó signifi-

cativo a nivel del 5 por ciento comparando los pastos Puntero y Guinea, y no existió diferencia significativa entre los aumentos de peso obtenidos con los pastos Puntero, Pangola y Pará. El promedio de aumento de peso obtenido diariamente fue de 0.73 kilogramos con pasto Pangola, 0.72 con pasto Puntero, 0.68 con pasto Pará y 0.57 con pasto Guinea.

Al resumir las dos etapas se halló un aumento de peso promedio por animal de 276 kilogramos con pasto Puntero, seguido del pasto Pará con 252 kilogramos, con pasto Pangola se obtuvo 232 kilogramos y con pasto Guinea 215 kilogramos. Durante los 392 días de experimentación, la diferencia en el aumento de peso de los novillos que estuvieron en pasto Puntero fue significativa al nivel de 5 por ciento al compararla con los del pasto Pará y altamente significativa al nivel del 1 por ciento cuando se compara con los pastos Pangola y Guinea. Se obtuvo un aumento diario promedio de 0.70 kilogramos con pasto Puntero, 0.64 kilogramos con pasto Pará, 0.59 con pasto Pangola y 0.55 con pasto Guinea.

Los novillos tratados con hormonas rindieron una ganancia de 15 kilogramos por animal en la primera etapa y 31 kilogramos en la segunda, sobre los testigos. Se obtuvo en el análisis estadístico una diferencia altamente significativa al nivel del 1 por ciento entre los dos grupos para las dos etapas en favor de los animales tratados. El promedio de aumento diario fue de 0.60 y 0.53 kilogramos en animales tratados y testigos respectivamente durante la primera etapa y de 0.75 y 0.60 kilogramos en tratados y testigos

respectivamente en la segunda etapa. El aumento promedio de ambas etapas fue de 0.68 kilogramos en novillos con hormonas y 0.56 kilogramos en los sin hormonas. El empleo del suplemento dio una utilidad de 5 kilogramos extras, por animal sobre los que no recibieron este tratamiento. No hubo diferencia significativa en el análisis estadístico del suplemento.

El rendimiento en kilos de carne por hectárea durante la primera etapa fue 338 kilogramos con pasto Puntero, 294 kilogramos con pasto Pará, 221 kilogramos con pasto Pangola y 208 kilogramos con pasto Guinea. En la segunda etapa cuando se fertilizaron los potreros se obtuvo un rendimiento de 362 kilogramos de carne por hectárea con pasto Pará seguido por el pasto Pangola con 343 kilogramos, pasto Puntero con 318 kilogramos y pasto Guinea con 303 kilogramos. Resumiendo ambas etapas los pastos Pará y Puntero obtuvieron 656 kilogramos de carne por hectárea cada uno en los 392 días, los pastos Pangola y Guinea 564 y 511 kilogramos respectivamente.

Al realizar los estudios económicos durante los 392 días de experimentación, se obtuvo una utilidad de \$ 1.151 con 38 por hectárea con pasto Pará sin aplicación de urea y \$ 511.38 con la adición del fertilizante, la utilidad más baja la rindió el pasto Guinea con \$ 811.41 por hectárea cuando no se fertilizó y \$ 211.41 al fertilizar.

Durante los 392 días el pasto Pará alcanzó la producción más alta de T.N.D. (total de nutrientes digestibles) neto, con 35.608 kilogramos por hectárea, siendo inferior a todas las gramineas el pasto Pangola con 26.814 kilogramos de T.N.D. neto.

En el transcurso de este trabajo se observó una tendencia, a obtener los mayores aumentos de peso, cuando el pasto tuvo el porcentaje de humedad más alto, coincidiendo esto con una proteína baja. Es probable que ni la humedad ni la proteína fueron factores limitantes en el promedio de aumento diario de este experimento.

Se registró durante las dos etapas un consumo promedio diario por animal de 9 gramos de sal y 46 gramos de mezcla mineral.

En confinamiento se trabajó con 31 novillos de la misma procedencia de los utilizados en pastoreo con una edad promedio de 22 meses. Se tuvieron ocho lotes de cuatro novillos divididos en dos replicaciones. Se estudiaron las raciones de ensilaje de maíz solo, ensilaje de maíz con suplemento A, ensilaje de sorgo con suplemento A y sorgo verde con suplemento A. Los animales, de una replicación, fueron implantados con 200 miligramos de progesterona y 20 miligramos de benzoato de estradiol el día de comenzar el experimento, que tuvo una duración de 224 días.

Se estudió la rata de crecimiento en los diferentes forrajes, el efecto de hormonas y del suplemento A, el consumo de sal, de mezcla mineral, de suplemento A, de los forrajes, y el rendimiento económico por novillo. Se pesaron los novillos el primer día individualmente en báscula y luego se siguieron pesando cada 28 días durante ocho períodos experimentales por un total de 224 días. La sal, mezcla mineral y forraje se les suministró a voluntad pero controlando su consumo. El suplemento A se les dio 1.0 kilogramos diarios por cabeza a

tres grupos de cada una de las repeticiones adicionándolo junto con el forraje, durante los primeros 168 días y 3.0 kilogramos diarios a los mismos grupos durante los últimos 56 días. Los dos grupos que no tuvieron suplemento inicialmente, recibieron en los últimos 56 días 2.0 kilogramos diarios por animal.

Los novillos que consumieron ensilaje de maíz con suplemento A, obtuvieron un aumento promedio de 172 kilogramos, los de sorgo verde con suplemento aumentaron 135 kilogramos, los de ensilaje de sorgo 98 kilogramos y 96 kilogramos de aumento en los novillos de ensilaje de maíz solo. Al analizar estadísticamente el aumento de peso obtenido por los animales con los diferentes tratamientos, se obtuvo una diferencia altamente significativa al nivel del 1 por ciento, comparando el ensilaje de maíz y suplemento A, con los demás tratamientos. El promedio de aumento diario por animal fue de 0.77 kilogramos en el grupo de ensilaje de maíz con suplemento, 0.60 kilogramos en sorgo verde con suplemento, 0.44 kilogramos en ensilaje de sorgo con suplemento y 0.43 en ensilaje de maíz sin suplemento.

Los novillos tratados con hormonas dieron una ganancia extra de 10 kilogramos sobre los testigos. No hubo diferencia significativa en el análisis estadístico. El promedio de aumento diario en los novillos implantado fue de 0.57 kilogramos y en los testigos fue de 0.53 kilogramos.

Se obtuvo un consumo promedio diario por animal de sal de 10 gramos 104 gramos de mezcla mineral y 29.18 kilogramos de forraje.

Hubo una utilidad de \$ 199,82 por animal en el grupo de ensilaje de maíz con suplemento, \$ 104.36 en el de sorgo verde con suplemento, \$ 99.0 en el grupo de ensilaje de maíz solo y \$ 30.66 en el de ensilaje de sorgo.

### Introducción

La carne de res es uno de los alimentos más usados y más necesarios por el pueblo. En Colombia principalmente, en donde hay deficiencia de proteínas, vitaminas y minerales en la mayoría de las dietas diarias es de primordial importancia la producción, cada día en mayor cantidad de carne de buena calidad. A pesar de que hay alrededor de una cabeza de ganado por habitante, el consumo promedio anual de carne per cápita es de 28.85 kilogramos, existiendo aún más miles de personas que pasan el día sin haber probado la carne en sus comidas. El análisis de estos datos indica que existen fallas en la producción de ganado de carne, pues aunque la población bovina es bastante alta en proporción al número de habitantes, el consumo es bastante bajo; esto quiere decir que el ganado de Colombia no produce por unidad de animal lo que debe producir según los datos que se tienen de otros países productores de carne, o que las condiciones económicas no permiten al individuo comprar la carne de res requerida.

En los últimos años se ha intensificado la ceba de novillos debido a la mayor demanda de carne en el mercado interno y a la actual posibilidad de exportar carne ya sea en canal o en pie a otros países. Por lo tanto es

necesario orientar la producción de carne de vacuno más técnicamente, debiendo pasar de los métodos extensivos de explotación a formas intensivas, sea en pastoreo o en confinamiento. Como también se tiende a producir animales jóvenes con el debido grado de engorde, cebándolos al mismo tiempo que van creciendo, sin esperar a que hayan adquirido su desarrollo completo a los cuatro o cinco años, antes de empezar la ceba.

Es natural que para poder obtener novillos gordos se requiere dedicar atención especial a su alimentación para conseguir aumentos de peso económicos, atendiendo en todo momento sus necesidades nutritivas, aportándoles elevadas cantidades de proteínas, de vitaminas y de sales minerales.

Es bien sabido que en Colombia se puede producir más carne y para conseguirlo se tienen que cambiar en forma radical los métodos antieconómicos de explotación por sistemas técnicos. Lógicamente este cambio no es posible realizarlo en una forma rápida, sino que se requiere hacer estudios experimentales concienzudos que lleven en una forma progresiva y segura a la finalidad propuesta.

### Revisión de literatura

Existen muchos trabajos sobre ceba de novillos en pastoreo y confinamiento, y también sobre el uso de hormonas en ceba de novillos. Sin embargo la mayoría de los trabajos fueron realizados en países de estaciones, y son relativamente muy pocos los estudios sobre estos temas que han sido hechos en países tropicales.

### Ceba de novillos en pastoreo

Son varios los factores que influyen en la producción de carne en ceba de novillos en pastoreo. Bradford y Baker (6), en su estudio sobre la correlación de la rata y eficiencia de crecimiento entre novillos del mismo desarrollo corporal y raza, encontraron una variación en el aumento de peso por animal que osciló entre 0.63 a 1.12 kilogramos diarios. Kincaid et. al. (20), después de estudiar largamente la influencia de algunos factores en el engorde de novillos en pastoreo, demuestran que no existe diferencia significativa en la ganancia en peso entre novillos de uno y dos años de edad. Según los resultados obtenidos de su trabajo, Koger y Knox (21), concluyeron que cuando el desarrollo es constante para varios animales, hay una positiva relación entre las ganancias en peso y los diferentes períodos de la vida animal.

Estudiando el efecto de intensidad de pastoreo y el rendimiento de los pastos, Fuelleman et. al. (14), encontraron una considerable variación en diferentes años entre ganancia en peso por animal y los días animales de pastoreo. En algunos casos la relación entre la producción de carne y los campos de pastoreo es muy marcada. Recomiendan un pastoreo moderado en las tierras húmedas, teniendo en cuenta, que durante un año puede ser considerado como moderado o alto y en el siguiente ser lo contrario. Llegaron a la conclusión de la necesidad de analizar botánica y químicamente los pastos para poder determinar su utilización y capacidad de sostenimiento. Forbes (12), en su estudio

sobre la digestibilidad de pastos y forrajes con base en la proteína, obtuvo resultados similares en corderos y novillos, habiendo calculado por varias maneras el porcentaje de digestibilidad. Forbes y Garrigus (13), realizaron 70 trabajos en pastoreo estableciendo relaciones entre la composición química, el valor nutritivo, y el rendimiento de los pastos. Demostraron también que los animales en pastoreo necesitan un suplemento alimenticio, procurando proveerles más energías que proteínas.

Son muchos los investigadores que han trabajado con ganado de carne en praderas mejoradas y fertilizadas. Mott et. al. (26), encontraron que los novillos en pastoreo con pastos fertilizados con nitrógeno alcanzaron 15 kilogramos más de peso vivo por acre que aquellos que estuvieron en praderas no fertilizadas. Heinemann y Van Keuren (16), hicieron un trabajo habiendo obtenido 406 kilogramos de carne por acre durante un año en praderas irrigadas y fertilizadas con nitrógeno en contraste con 266 kilogramos de carne por acre en praderas sin riego ni fertilización.

Ittner et. al. (18), utilizando alfalfa realizaron un trabajo con cuatro tratamientos diferentes, y obtuvieron por acre durante un año una producción de carne en pastoreo continuo de 414 kilogramos. En pastoreo por fajas se lograron 573 kilogramos de carne por acre, administrándola cortada en forma verde 691 kilogramos y dejándola marchitar 561 kilogramos. No encontraron diferencia significativa en la ganancia en peso de los novillos en los cuatro tratamientos.

Quinn et. al. (30), en unos trabajos realizados en Brasil demostraron que con un buen manejo del pasto Guinea Colonial (*Panicum maximum*), los animales pueden salir para el mercado a los dos o tres años. Bajo las condiciones normales en el Brasil los novillos están listos para el sacrificio entre cuatro a seis años. Encontraron que con 200 kilogramos de nitrógeno por hectárea se duplicó la producción de T.N.D. por hectárea y las ganancias en peso vivo por hectárea. Con 100 kilogramos hallaron resultados intermedios entre cero y 200 kilogramos. El sostenimiento por hectárea y la producción de carne por hectárea muestran una relación paralela a la producción de T.N.D. por hectárea. El T. N.D. requerido por kilo de peso aumentado es superior en el período menos fuerte del invierno que durante el período húmedo del verano, indicando una deficiencia nutricional durante la época seca o el efecto de algunos otros factores sobre la rata de crecimiento de los animales durante este período. Se aumentó en forma considerable la producción de forraje con la fertilización durante el período seco del invierno, obteniéndose ganancias superiores por novillo, aumentándose la producción de carne y el sostenimiento animal por hectárea.

Son en verdad muy pocos los trabajos experimentales realizados en Colombia sobre ceba de novillos en pastoreo. Arango et. al. (3), en ceba de novillos Cebú-Pringados, obtuvieron un aumento promedio diario de 0.76 kilogramos durante 126 días en el pasto Pará. González y Fransen (15), en su estudio sobre ceba de no-

villos llaneros en pastoreo, trabajaron con novillos Casanare y Sanmartinero. Realizaron este trabajo empleando un potrero sembrado con pastos Puntero (*Hyparrhenia rufa*), Gordura (*Melinis minutiflora*) y Sabana Natural (*Leersia hexandra Swartz*). Este experimento tuvo una duración de 168 días y obtuvieron un promedio de aumento diario en los Casanare de 0.43 y en los Sanmartineros de 0.52 kilogramos. Hernández y Fransen (17), trabajaron con novillos Romosinuano, Costeño con Cuernos y Cebú-Pringados durante 168 días en una ceba comparativa de estas tres razas. Todos los animales permanecieron en pasto Parí. Obtuvieron un promedio de aumento diario respectivamente de 0.50, 0.58 y 0.74 kilogramos.

### Ceba de novillos en confinamiento

Black (5), en su estudio llegó a concluir que es muy difícil decir en forma precisa qué cantidad de alimento necesita un animal para su aumento de peso. Dice que la ganancia en peso depende de la clase de alimentación y de la edad del animal mismo. El hecho de que el ganado joven alcance aumentos superiores a los viejos con la misma cantidad de alimento es generalmente aceptada por todos los investigadores.

Beeson et. al. (4), realizaron un estudio comparativo con heno de avena, tusa de maíz y ensilaje de maíz para crecimiento de novillos. Les adicionaron a los tres tratamientos un suplemento y minerales. Obtuvieron a los 112 días de experimentación un aumento diario de 0.42 kilogramos en los novillos que consumieron avena,

los del segundo grupo tuvieron un aumento diario de 0.78 kilogramos y con ensilaje de maíz 0.99 kilogramos de aumento diario.

Snapp (31), informó de estudios comparativos entre ensilaje de sorgo y ensilaje de maíz encontrando siempre el ensilaje de maíz de mejor calidad y a la vez obteniendo mejores rendimientos para la ceba de ganado con dicho forraje. Reporta varios trabajos sobre engorde de novillos comparando la efectividad del ensilaje de maíz. En un experimento con una duración de 150 días se informó que con ensilaje de sorgo obtuvieron 0.83 kilogramos diarios de aumento y 0.93 kilogramos con ensilaje de maíz. En otro estudio el ensilaje de sorgo dio un rendimiento de 0.95 kilogramos diarios de aumento por animal y el ensilaje de maíz 0.99 kilogramos diarios de aumento.

McCone (24), realizó un trabajo durante 140 días con 40 animales, divididos en cuatro lotes. El primer lote con ensilaje de maíz y torta de soya dio una ganancia diaria de 0.77 kilogramos. El segundo lote con ensilaje de maíz y Purdue Suplemento A rindió 0.79 kilogramos de aumento diario por animal. El tercer lote fue una replicación del primero y dio una ganancia diaria de 0.75 kilogramos y el cuarto lote una replicación del segundo rindió 0.83 kilogramos diarios de aumento.

Miller et. al. (25), realizaron un experimento con el objeto de obtener información sobre alimentación de novillos en confinamiento empleando altas cantidades de forraje en forma de ensilajes con pequeñas cantidades de grano. Los novillos fueron alimenta-

dos con solo ensilaje a libre consumo, más vitamina A y D y un suplemento alimenticio. El lote primero comió ensilaje de gramíneas y alcanzó un aumento diario de 1.12 kilogramos en 70 días. El segundo lote consumió ensilaje de maíz y dio una ganancia diaria de 1.25 kilogramos en 70 días: Koch et. al. (22), trabajaron con animales tratados con hormonas y alimentándolos con ensilaje de sorgo. En tres grupos obtuvieron aumentos entre 0.73 kilogramos a 0.87 kilogramos durante 112 días.

Arango et. al. (3), realizaron un trabajo sobre ceba intensiva en el Valle del Cauca con 40 novillos (Cebú-Pringados). Los dividieron en cuatro grupos. El primero en Pará, el segundo lo alimentaron con el cogollo de la caña picado, el tercero con el cogollo de la caña más un kilograma de suplemento y el cuarto con el cogollo de la caña más ocho kilogramos de suplemento. Obtuvieron en el primer grupo un aumento de 0.76 kilogramos durante 189 días, en el segundo 0.36 kilogramos diarios en 84 días, en el tercero 0.70 kilogramos diarios durante 189 días y en el cuarto 1.27 kilogramos diarios en 126 días.

Según Clanton y Matsushima (9), el uso del ensilaje de sorgo en raciones para ganado ha aumentado en los últimos años. En estudios investigativos en Kansas y Nebraska ha demostrado que un ensilaje de sorgo de buena calidad tiene aproximadamente el 85 por ciento del valor de un ensilaje de maíz de igual calidad. En varios ensayos el ensilaje de maíz ha sido superior al ensilaje de sorgo, pero este último rinde un tonelaje por unidad de superficie que el maíz.

### Empleo de hormonas en ceba de rumiantes

El uso de hormonas y sustancias hormonales para estimular el aumento de peso en rumiantes es de considerable significancia en el presente tiempo.

Uno de los primeros investigadores que trabajó con hormonas fue Andrews et. al. (1) quienes utilizaron estilbestrol y testosterona para el crecimiento y engorde de corderos, tratando un grupo con 12 miligramos de estilbestrol, otro con 24 miligramos de estilbestrol y teniendo un grupo como control. Obtuvieron 0.22 kilogramos de aumento diario por animal en el primer grupo, 0.23 en el segundo y 0.17 en los animales de control.

Burris et. al. (7), estudiaron el efecto de las hormonas masculinas en terneras y terneros, alcanzando en las primeras, ganancias de 0.26 kilogramos diarios sobre los animales de control y en los terneros obtuvieron una ganancia extra de 0.13 kilogramos. Este hecho indica que la testosterona puede tener un efecto más acentuado en las terneras que en los terneros. Andrews et. al. (2), utilizaron hormonas para el crecimiento y engorde de novillos, por vía subcutánea, con diferentes niveles de estilbestrol durante 140 días. Con 60 miligramos dio una ganancia diaria por novillo de 1.32 kilogramos, con 108 miligramos 1.40 kilogramos y con 120 miligramos 1.37 kilogramos. Clegg y Cole (10), investigando la acción del estilbestrol en el crecimiento de rumiantes, implantaron 340 novillos teniendo un número igual de animales controles. Los animales tratados tanto de pastoreo como de

confinamiento obtuvieron un aumento de peso superior al de los controles.

Continuando los estudios con hormonas Jordan et. al. (19), realizaron unos trabajos en engorde de corderos con estilbestrol y otras hormonas femeninas. Un grupo recibió 250 miligramos de progesterona y 10 miligramos de estradiol, un segundo grupo recibió 12 miligramos de estilbestrol y un tercer grupo se utilizó como control. Los animales del primer grupo obtuvieron un aumento de peso diario de 0.22 kilogramos, los del segundo de 0.24 kilogramos y el grupo de control 0.18 kilogramos. Deans et. al. (11), siguieron los estudios sobre el efecto de hormonas femeninas en novillos, utilizando 1.500 miligramos de progesterona y 50 miligramos de estradiol para un lote, 10 miligramos de estilbestrol para otro lote, y otro lote como control. Este experimento tuvo una duración de 140 días, obteniendo 1.38 kilogramos diarios de aumento por animal en el primer lote, 1.20 kilogramos en el segundo y 1.04 kilogramos en el lote de control.

Para estudiar el efecto de bajos niveles de estilbestrol en novillos en pastoreo, O'Mary y Cullison (27), realizaron dos experimentos. En el primero trabajaron con novillos Hereford implantándoles 24 miligramos de estilbestrol por cabeza. Al final de 68 días de estudio constataron un aumento extra diario de 0.31 kilogramos. En el segundo experimento implantaron novillos Angus y Hereford con la misma dosis de hormonas, y obtuvieron una ganancia de 0.26 kilogramos diarios sobre los animales de control a los 69 días de experimentación. Estas diferencias fueron altamente significati-

vas. Una dosis de 24 miligramos de estilbestrol parece ser generalmente efectiva en la estimulación de la rata de crecimiento de novillos en pastoreo.

Burroughs (8), realizó unos análisis estadísticos sobre el uso de hormonas en ganado de carne y llegó a la conclusión de que cuando apareció por vez primera el estilbestrol en el mercado fueron implantados un 5 por ciento de los novillos para carne. En 1955 un 60 por ciento del ganado de carne recibió estilbestrol, un 65 por ciento en 1956, habiendo aumentado el uso del estilbestrol y estimándose en un 70 por ciento en 1957.

Koch et. al. (22), estudiaron el efecto de las hormonas femeninas en novillos durante 112 días. Un grupo recibió 1.000 miligramos de progesterona y 20 miligramos de estradiol, otro recibió 24 miligramos de estilbestrol y se tuvo otro grupo para control. Los animales con hormonas femeninas aumentaron diariamente por cabeza 0.87 kilogramos, los de estilbestrol 0.85 kilogramos y los de control 0.73 kilogramos diarios por cabeza. En otro experimento realizado por Koch et. al. (23), utilizaron una dosis diferente a la anterior de hormonas femeninas. Dicho experimento tuvo una duración de 110 días. Trabajaron con tres lotes, el primero recibió 24 miligramos de estilbestrol por animal, el segundo se trató con 200 miligramos de progesterona y 20 miligramos de benzoato de estradiol, y el tercer lote sirvió como control. El aumento de peso diario por animal fue para el primer grupo de 0.72 kilogramos, para el segundo de 0.80 kilogramos y en el lote de control el aumento fue de 0.66 kilogramos.

Quinn et. al. (28), han trabajado bastante con hormonas en el Brasil y en 1958 realizaron dos experimentos. En el primer experimento se implantó en los novillos Cebú con 24 miligramos de estilbestrol. El estudio se llevó durante 140 días en pastoreo en praderas de pasto Guinea Colonial (*Panicum máximum*) fertilizadas. Los novillos implantados dieron 20.6 kilogramos de ganancia superior en peso vivo sobre los que no fueron tratados. En un segundo experimento implantaron novillos de un año con 24 miligramos de estilbestrol, teniéndolos en praderas de pasto Puntero (*Hyparrhenia rufa*) durante 140 días. Los novillos implantados obtuvieron 11.04 kilogramos más de peso que los novillos de control. En 1960 Quinn et. al. (29), continuaron los estudios sobre la influencia del estilbestrol en novillos Cebú. Reportan en novillos de dos años implantados con 24 miligramos de estilbestrol, un aumento extra de 0.15 kilogramos diarios sobre los animales controles durante 140 días del período de invierno, y 0.22 kilogramos diarios sobre los animales controles durante 182 días del verano. Novillos de tres años con el mismo tratamiento dieron una ganancia extra similar en el verano. Concluyeron también que un implante con 24 miligramos de estilbestrol fue efectivo en un período de nueve meses tanto en novillos de dos años como de tres.

De los trabajos más recientes realizados con Colombia se tiene el de González y Fransén (15), quienes trabajaron con novillos Casanare y Sanmartinero implantados con 200 miligramos de progesterona y 20 miligra-

mos de benzoato de estradiol, llevando este estudio durante 168 días y teniendo los respectivos novillos controles. Obtuvieron un aumento diario de 0.40 kilogramos en novillos Sanmartinero sin hormonas y 0.55 kilogramos en los tratados. En novillos Casanare reportaron un aumento diario de 0.38 sin tratamiento hormonal y 0.48 en animales tratados. Hernández y Fransén (17), trabajando con tres razas con implante de 200 miligramos de progesterona y 20 miligramos de benzoato de estradiol por novillo, durante 168 días, obtuvieron en Romosinuano sin hormonas 0.41 kilogramos de aumento diario y 0.58 kilogramos en animales tratados, en Costeño con Cuernos sin hormonas 0.49 kilogramos de aumento diario y 0.68 kilogramos en novillo con hormonas, y en novillos (Cebú Pringados) sin hormonas se obtuvo 0.64 kilogramos diarios de ganancia y 0.84 kilogramos en los tratados.

## PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

### Ceba de novillos en pastoreo

Este trabajo se realizó durante 397 días, divididos en dos etapas de 196 días cada una, con el fin de tener este estudio tanto en la época de lluvias como en la de sequía. Se trabajó con las cuatro gramíneas más comunes en el Valle, Pará (*Panicum purpurescens*) Puntero (*Hyparrhenia rufa*), Pangola (*Digitaria decumbens*), Guinea (*Panicum máximum*). Los potreros tienen una extensión de dos hectáreas cada uno, con dos repeticiones de cada gramínea, siendo entonces un total de ocho potreros. El número de animales

por grupo fue de cinco, considerando cuatro animales como testigos y uno como extra. Se contó también con un potrero de reserva para los animales extras.

### **Qué debe considerarse en un ensayo de pastoreo**

En un ensayo de ceba de pastoreo, se debe tratar de averiguar el rendimiento por hectárea de pasto, basándose en el aumento de peso corporal alcanzado por animal, teniendo en cuenta el valor nutritivo del pasto, rata de consumo y las características físicas del animal. En el valor nutritivo se estudiará su composición química y el porcentaje de digestibilidad; y en la rata de consumo se tendrá en cuenta la palatabilidad, disponibilidad de forraje, características físicas y materia seca de los pastos. En cuanto a las características físicas del animal es necesario averiguar el grado de influencia del medio ambiente sobre el animal, la herencia y su estado sanitario.

### **Animales experimentales**

Los animales que se utilizaron para este trabajo fueron de aquellos procedentes de la Costa Atlántica y que distribuyen para los cebaderos de Antioquia, Caldas y Valle. Se emplearon novillos (Cebú-Pringados) de una edad promedio de 20 meses, habiendo sido seleccionados tratando de conservar la mayor uniformidad posible en cuanto a su desarrollo, estado físico y peso corporal y en general en su fenotipo.

### **Grupos experimentales**

Se formaron ocho lotes al azar de cinco novillos cada uno, el día que se inició este trabajo, designando cuatro animales como testigos y uno como extra y no se les cambió de grupo durante el experimento. Se asignaron 16 animales testigos por replicación quedando cuatro para cada una de las gramíneas en estudio. A los cuatro primeros grupos, es decir a los 16 novillos testigos de una replicación se les aplicó un producto comercial a base de hormonas femeninas que contiene 200 miligramos de progesterona y 20 miligramos de benzoato de estradiol. Al iniciarse la segunda etapa, se reimplantaron los mismos animales con dosis idénticas de las mismas hormonas. En la segunda etapa se hizo una subdivisión de parcelas divididas de cada uno de los ocho lotes y se tomaron dos animales de cada grupo para suministrarles suplemento B. En las figuras 1, 2, 3 y 4 se puede apreciar uno de los grupos al iniciar el experimento, al terminar la primera etapa, al comienzo y al final de la segunda etapa y del experimento.

### **Manejo y alimentación de los animales**

Los animales permanecieron durante tres semanas en aclimatación en pastoreo y luego se castraron, descornaron y marcaron con hierro. Para el manejo durante el experimento se aumentaba o disminuía el número de novillos de acuerdo con la cantidad de pasto disponible, usando para ello los animales extras y el potrero de reserva. Los animales disponían de un

sombrío (figura 5), donde se encuentra un saladero, bebedero y comedero para suplemento (figura 6). Además del pasto que consumían los animales tuvieron sal, mezcla mineral y agua a voluntad. Del suplemento B, se les adicionó 1.0 kilogramo diario a dos novillos de cada grupo en la segunda etapa, encerrándolos en los corrales de sombrío por la mañana.

### Manejo de los potreros

Los potreros tienen una extensión de dos hectáreas cada uno. Se empleó el sistema de pastoreo continuo con el fin de conservar los animales siempre en el mismo lote para poder evaluar el rendimiento de las gramíneas en estudio. Durante la segunda etapa se regaron los potreros con surtidores y se hicieron tres aplicaciones con 100 kilos de nitrógeno por hectárea cada vez, utilizando urea que contiene 45 por ciento de nitrógeno y empleando para su aplicación una máquina abonadora. Con este sistema de manejo hubo gran producción de forraje y no se dispuso de animales suficientes para adicionar, fue necesario entonces cosechar el pasto sobrante, tomando la cantidad total cosechada y realizándole determinación de humedad y análisis químico. Durante el último período se contó con nueve animales extras, los cuales se repartieron en igual número en los potreros de pasto Pará, Puntero y Guinea.

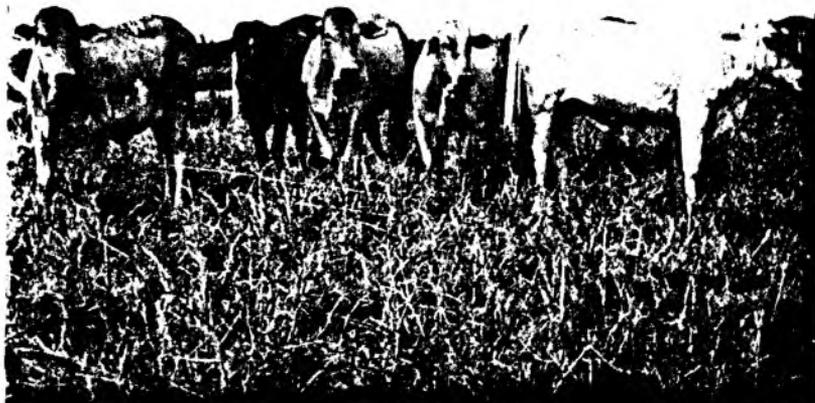
### Determinación de humedad en los pastos

A cada uno de los ocho potreros se le tomó una muestra de pasto verde,

con un peso de 500 gramos, cada siete días, durante todo el tiempo de experimentación. Habiéndose tomado un total de 56 muestras por potrero. Se tomó el resumen de cuatro muestras para cada período experimental para la determinación de humedad. Estas muestras se cortaron al ras del suelo de diferentes sitios y se pusieron en bolsas de plástico, cerrando su parte superior con el objeto de que no se perdiera humedad al ser llevadas al laboratorio. Allí se averiguó el peso neto del pasto fresco, habiéndose pesado anteriormente las bolsas. A continuación las muestras fueron puestas en un horno eléctrico en bolsas de papel con una temperatura de 60°C, efectuándose una pesada cada 24 horas hasta cuando el peso fuera constante indicando esto que el pasto ha perdido su humedad. Con base en la diferencia entre el peso inicial y final se deduce el porcentaje de humedad.

### Análisis químico de los pastos y del suplemento B

Al finalizar cada período de 28 días se tenían cuatro muestras secas de pastos de cada potrero tomadas para la determinación de humedad, entonces se molieron y se mezclaron entre sí y se tomaron 100 gramos para realizar un análisis sobre grasa, fibra, proteína, cenizas y E.N.N. Las muestras del suplemento B para el análisis químico, se recolectaron el día de iniciarse la etapa, en la mitad y al finalizar el experimento. Dichos análisis fueron realizados en los Laboratorios del Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas de Tibaitatá, Bogotá.



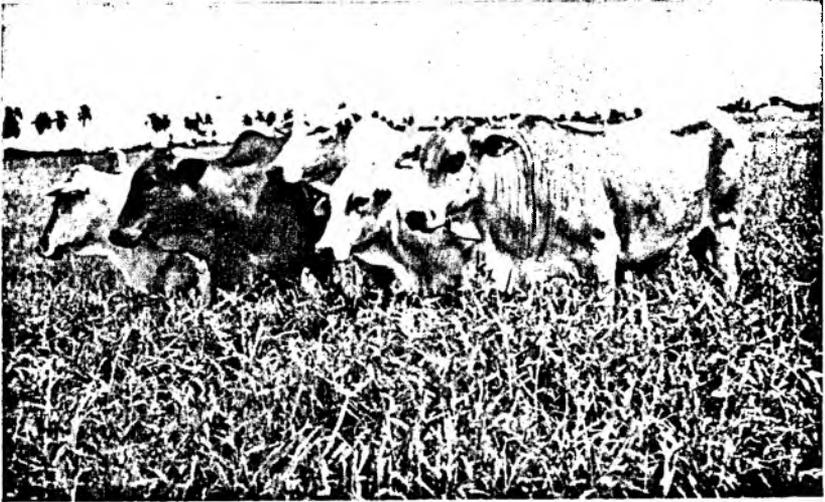
**Figura 1**

Un grupo de novillos el día de iniciarse la primera etapa.



**Figura 2**

El mismo grupo de novillos al finalizarse la primera etapa.



**Figura 3**

El mismo grupo de novillos al iniciarse la segunda etapa.

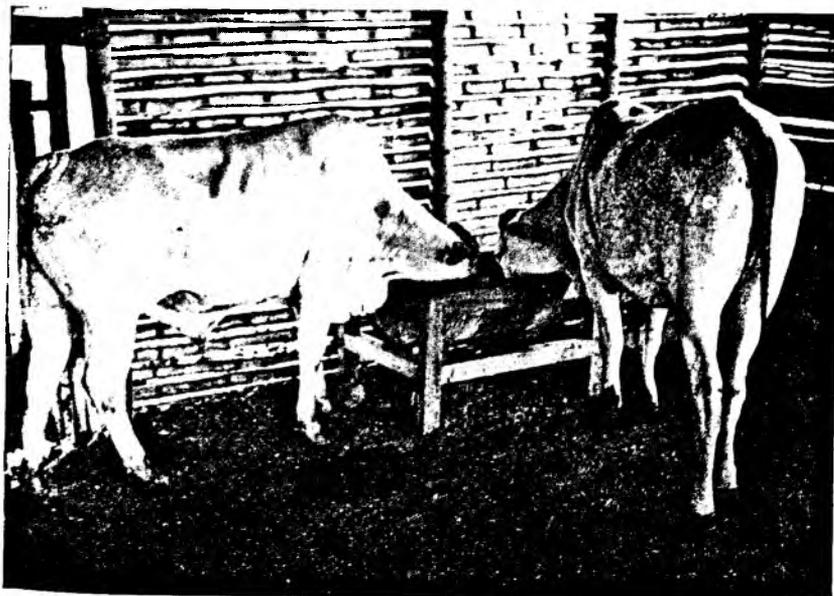


**Figura 4**

El mismo grupo de novillos al finalizar la segunda etapa.



**Figura 5**  
Construcción rústica para sombrío.



**Figura 6**  
Administración de suplemento en pastoreo.

**Control del peso corporal**

Los novillos se pesaron individualmente en báscula el día que se inició el experimento y luego se siguieron pesando cada 28 días, confinándolos en corrales sin comida ni agua durante 6 horas antes de efectuar la pesada. Se hizo el cálculo para obtener el promedio del aumento total y el promedio del aumento diario por período y acumulativo.

**Control del consumo de sal, mezcla mineral y suplemento B**

El consumo de sal y mezcla mineral (cuadro 1) fue debidamente controlado. El día de iniciar el experimento y después al principiar cada período se les suministró un kilogramo de sal y mezcla mineral separadamente en compartimientos de madera y se anotó en las hojas de control correspondientes a cada potrero y se les adicionó más cuando se juzgó necesario. Al finalizar cada período se recogió la sal y mezcla mineral sobrante, restándose de la cantidad total dada, obteniéndose la cantidad total consumida, dividiendo esta cantidad por el número de días-animales de pastoreo para saber el promedio diario consumido por animal. De suplemento B (cuadro 2), se les dio en la segunda etapa un kilogramo diario por animal a dos animales de cada uno de los potreros.

**Cálculo de T.N.D.**

Se hizo un intento de cálculo de T. N.D. producidos por cada pasto durante los 392 días del experimento. Para obtener el T.N.D. necesario para el aumento, se multiplica el aumento de pe-

so en kilos por constante 3.23. El T. N.D. para el mantenimiento se averigua multiplicando el promedio de los pesos iniciales y finales por el número de días de pastoreo y luego este resultado se multiplica por la constante 8 y se divide por 1.000. Al sumar la cantidad de T.N.D. para el mantenimiento y el del aumento se obtuvo la cantidad de T.N.D. requerido por animal. Cuando se suministra grano se multiplica la cantidad de kilos dado por la constante 0.75, restándose este resultado del T.N.D. requerido.

A este último se le suma el T.N.D. del pasto cosechado, que se calcula multiplicando el peso total del pasto cosechado por 0.65 cuando el forraje es de buena calidad. De esta manera se obtiene finalmente la cantidad de T.N.D. neto producido por hectárea de pasto de cada una de las gramíneas estudiadas.

**CUADRO 1.**

**Composición de la Mezcla Mineral**

INGREDIENTES	%
Sal común .....	30.00
Harina de huesos .....	70.00
	100.00

**CUADRO 2.**

**Composición del Suplemento 'B'**

INGREDIENTES	%
Super torta de soya molida	65.00
Maíz molido .....	28.00
Harina de huesos .....	5.20
Sal común .....	1.80
	100.00

**CUADRO 3.****Composición del Suplemento 'A'**

INGREDIENTES	%
Super torta de soya molida.	65.05
Maíz molido .....	21.00
Miel de purga .....	7.00
Harina de huesos .....	5.20
Sal común .....	1.70
Vitamina A y D <sub>2</sub> .....	0.05
	100.00

**Cálculo de días-animales**

Se hace multiplicando el número total de días de pastoreo por el promedio número diario de animales que hubo en el potrero, obteniéndose el sostenimiento animal por unidad de superficie.

**Métodos del análisis estadístico**

Los animales fueron asignados en los diferentes grupos al azar. El diseño de parcelas divididas fue el empleado en este experimento. Se hizo un análisis de varianza de la ganancia en peso alcanzada por los animales en las distintas gramíneas, del efecto de las hormonas y del suplemento B. Por la diferencia mínima significativa (D.M.S.) se puede conocer cuál de las gramíneas dio mejor rendimiento. (Ver cuadros 1, 2 y 3 del Apéndice).

**Ceba de novillos en confinamiento**

Se realizó este trabajo en ocho corrales de una superficie de 45 mts.2, durante 224 días. Más o menos una

tercera parte de los corrales está cubierta y en este sitio están localizados el comedero, bebedero y saladero.

**Animales experimentales**

Se trabajó con novillos (Cebú-Pringados) de la misma procedencia y calidad que los utilizados en pastoreo, con una edad promedio de 22 meses.

**Grupos experimentales**

Se tuvieron 31 novillos en este ensayo divididos en ocho lotes (siete de cuatro novillos y uno de tres). Se estudió el valor para la ceba de ensilaje de maíz sin suplemento, ensilaje de maíz con suplemento A (cuadro 3), ensilaje de sorgo con suplemento A y sorgo verde con suplemento A, teniendo dos replicaciones de cada tratamiento, siendo en total ocho grupos. A todos los animales de una replicación se les implantó con hormonas femeninas, usando 200 miligramos de progesterona y 20 miligramos de benzoato de estradiol.

**Manejo y alimentación de los animales**

Antes de iniciar el ensayo se procedió a castrar, descornar, vacunar contra Aftosa y Carbón Bacteridiano y se marcaron todos los novillos con hierro. Durante el experimento los animales permanecieron en confinamiento absoluto. Se alimentaron con los forrajes enunciados antes, más un kilo y medio diario en promedio durante el experimento de suplemento A por novillo, adicionando junto con los forrajes; además dispusieron de sal, mezcla mineral y agua a voluntad.

### **Determinación de humedad en los forrajes**

Se tomó una muestra de cada forraje cada siete días, teniendo así una muestra compuesta por período experimental de cuatro muestras individuales. La determinación de humedad se hizo como para los pastos del experimento de ceba en pastoreo.

### **Análisis químico de los forrajes y del suplemento A**

Al finalizar cada período de 28 días, se molió la muestra compuesta, utilizada para la determinación de humedad y se tomaron 100 gramos y se enviaron al Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas Tibaitatá, Bogotá, donde se realizaron los análisis de grasa, fibra, proteína, E.N.N. y cenizas.

### **Control de peso corporal**

Los animales se pesaron individualmente en báscula el día que se inició el experimento y luego se continuó pesándolos cada 28 días durante ocho períodos experimentales. Se hizo el cálculo para obtener el promedio de aumento total y el promedio del aumento por período y acumulativo de cada grupo.

### **Control del consumo de forraje, sal, mezcla mineral y suplemento A**

La cantidad de consumo de forraje fue controlada diariamente durante todo el tiempo de estudio. El forraje se les aumentó gradualmente de acuerdo con el consumo, pesando la cantidad total dada y restando de ésta el sobrante, dividiéndose por el número de animales para saber el promedio de consumo diario por animal.

La sal y la mezcla mineral (cuadro 1) se les suministró en compartimientos separados, anotando la cantidad total dada en cada período de 28 días restándose luego la cantidad no consumida. Se divide este resultado por el número total de días animales durante el período para saber el promedio de consumo diario por cabeza. El suplemento A (cuadro 3) se les suministró un kilogramo diario por cabeza a tres grupos de cada replicación, durante 168 días y luego tres kilogramos durante 56 días, teniéndose un consumo promedio de kilogramo y medio durante el experimento. A los grupos de ensilaje de maíz sin suplemento se les dio dos kilogramos diarios por cabeza durante los últimos 56 días del experimento, debida al poco aumento de peso que habían obtenido. Se administró adicionándolo en forma conjunta con el forraje.

### **Métodos del análisis estadístico**

Los grupos fueron formados al azar. Se usó el diseño de parcelas divididas. Se hizo un análisis de varianzas de los diferentes forrajes con base en la ganancia de peso obtenida por los animales del grupo. (Ver cuadro 4 del Apéndice).

Para Correspondencia  
al Apartado Nacional 3161  
Bogotá, Colombia.

## RESULTADOS

### CEBA DE NOVILLOS EN PASTOREO

#### Rata de crecimiento

En el cuadro 4, se presentó un resumen del efecto de cuatro gramíneas, hormonas femeninas y un suplemento alimenticio en la rata de crecimiento. Se estudiaron cuatro tratamientos durante 392 días, divididos en dos etapas de 196 días cada una, con cuatro novillos por grupo experimental en dos replicaciones. Los datos de crecimiento presentados se basaron en los animales testigos y no se tuvieron en cuenta los animales de sacar y poner. Para los demás datos se utilizaron animales testigos y los de sacar y poner. En los tratamientos adicionales se utilizaron los mismos animales de los grupos experimentales. El ensayo no fue continuo, pues hubo una interrupción de 56 días entre etapas en la cual no se tomaron datos y los animales, por no disponer de suficiente forraje disminuyeron de peso, es este el motivo por el cual no coinciden algunos datos con la resta de los pesos finales e iniciales. Se observó, durante 392 días, que en los tratamientos el mejor aumento promedio total se obtuvo en el pasto Puntero con 276 kilogramos, dando el pasto Guinea el aumento más bajo con 215 kilogramos. Los pastos Pará y Pangola quedaron en una posición intermedia con 252 y 232 kilogramos de aumento respectivamente. El análisis estadístico dio una diferencia altamente significativa al nivel del 1 por ciento comparando el pasto Puntero con el pasto Pangola y Guinea, y una diferencia significativa al nivel del 5 por ciento con el pasto Pa-

rá. El promedio de aumento diario fue 0.70 kilogramos en el pasto Puntero, 0.64 y 0.59 en los pastos Pará y Pangola respectivamente, dando el aumento más bajo el pasto Guinea con 0.55 kilogramos diarios.

En los tratamientos adicionales el mejor aumento promedio total fue alcanzado por los novillos del grupo hormonas sin suplemento con 274 kilogramos, seguido por el grupo de hormonas con suplemento con 260 kilogramos. Los grupos sin hormonas con y sin suplemento alcanzaron un aumento promedio de 210 y 220 kilogramos respectivamente. El promedio de aumento diario fue de 0.70 kilogramos en el grupo hormonas sin suplemento y 0.66 kilogramos en el grupo de hormonas con suplemento. En los grupos sin hormonas con y sin suplemento se obtuvo un aumento promedio de 0.53 y 0.56 kilogramos diarios respectivamente.

La mayor utilidad de tratamientos se obtuvo con el pasto Pará, con \$ 442 con 84 de ganancia por animal y \$ 1 mil 151.38 por hectárea, y la utilidad más baja la dio el pasto Guinea con \$ 338.09 de ganancia por animal y \$ 811.41 por hectárea.

En los tratamientos adicionales el grupo de hormonas sin suplemento dio una utilidad de \$ 450.57 por animal y \$ 1.126.42 por hectárea, y el grupo suplemento sin hormonas \$ 341.77 por animal y \$ 854.42 por hectárea, siendo la ganancia más alta y más baja respectivamente.

El número promedio de animales por hectárea fue de 2.6 en el pasto Pará resultando ser la gramínea de mayor capacidad de sostenimiento, el pasto Pangola tuvo un sostenimiento animal

Cuadro 4. El Efecto de Diferentes Gramíneas, Hormonas y Suplemento en la Rata de Crecimiento de Novillos (Cebú-Pringados) en Pastoreo.

Detalle	TRATAMIENTOS			TRATAMIENTOS ADICIONALES (1)			
	Pará	Puntero	Pangola	Guinea	Hormonas con Suplemento	Hormonas sin Suplemento	Sin suplemento y sin Hormonas
No. de Animales	8	8	8	8	8	8	8
No. de Días Experi.	392	392	392	392	392	392	392
Peso Prom. Ini. Kgs.	298	264	279	289	278	274	283
Peso Prom. Final Kgs.	535	506	498	486	549	517	479
Aum. Prom. Total Kgs. (2)	252*	276	232**	215**	260	210	220
Aum. Prom. Diario Kgs.	0.64	0.70	0.59	0.55	0.66	0.70	0.56
<u>RATA DE CRECIMIENTO</u>							
<u>UTILIDAD POR ANIMAL Y POR HECTAREA</u>							
Valor Inici. por Nov.	596.00	528.00	558.00	578.00	616.00	556.00	566.00
Gastos Prom. por Nov.	299.16	300.90	300.38	298.91	345.23	286.46	254.43
Gastos más Valor Inic.	895.16	828.90	858.38	876.91	961.43	842.43	820.43
Valor Fin. por Nov.	1,338.00	1,265.00	1,245.00	1,215.00	1,373.00	1,293.00	1,198.00
Prom. Util. por Nov.	442.84	436.10	385.62	338.09	411.77	450.57	377.57
No. Prom. Anim./Ha.	2.60	2.40	2.50	2.40	2.50	2.50	2.50
Prom.Utilidad/Ha. (3)	1,151.38	1,046.64	966.55	811.41	1,029.42	1,126.42	943.92
Prom.Utilidad/Ha. (4)	551.38	446.64	366.55	211.41	429.42	596.42	343.92
Kilos Carne/Ha.	656.00	656.00	564.00	511.00	650.00	685.00	550.00
<u>PROVEDIO DE CONSUMO DIARIO DE SAL, MEZCLA MINERALES Y SUPLEMENTO "B"</u>							
Sal Grms.	8	10	11	7	9	9	9
Mezcla Mineral grms.	44	51	48	43	46	46	46
Suplemento "B" grms. (5)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	—	1,000

(1) En los tratamientos adicionales se utilizaron los mismos novillos de los Grupos Experimentales.

(2) No coincide con la resta porque hubo un intermedio en el cual los animales perdieron peso.

(3) Sin incluir el valor de la Urea \$ 600.00/Ha.

(4) Incluyendo valor de la Urea \$ 600.00/Ha.

(5) El Suplemento se les suministró a partir de los 196 días.

\*\* Diferencia altamente significativa comparando con el Puntero, nivel del 5%.

por hectárea de 2.5 y en los pastos Puntero y Guinea se registró un número promedio de 2.4 animales por hectárea. No se dispuso de suficientes animales para adicionar, de lo contrario el número promedio de animales por hectárea hubiera sido superior.

El rendimiento en carne por hectárea más alto de los tratamientos fue alcanzado por los pastos Pará y Puntero con 656 kilogramos, seguidos del pasto Pangola con 564 kilogramos y el pasto Guinea con 511 kilogramos. En los tratamientos adicionales el grupo hormonas sin suplemento dio el más alto rendimiento con 685 kilogramos de carne por hectárea y el más bajo se obtuvo en el grupo de suplemento sin hormonas con 525 kilogramos.

No existió mucha diferencia en los tratamientos en el consumo de sal y mezcla mineral. El promedio de consumo diario de sal por cabeza fue 9 gramos y 46 gramos de la mezcla mineral. El suplemento se administró en igual cantidad de 1.0 kilogramos diario para dos animales en todos los tratamientos experimentales a partir de la segunda etapa a los 196 días de experimentación.

Se presenta en el cuadro 5 y en las figuras 7, 8 y 9 el efecto de las gramíneas en estudio sobre la rata de crecimiento por cada período experimental. Se tienen el peso promedio, el aumento acumulativo total y el aumento acumulativo diario de las diferentes gramíneas con sus respectivas figuras. Dichos datos son el promedio de los ocho novillos testigos que se tuvieron en el ensayo y están presentados en dos etapas de 196 días cada una.

En la primera etapa cuando no se regaron ni abonaron los potreros, se obtuvo el mejor aumento total con el pasto Puntero con 135 kilogramos en promedio, 118 kilogramos con pasto Pará y 104 y 89 kilogramos con pastos Guinea y Pangola respectivamente. El análisis estadístico del aumento promedio total no dio diferencia significativa entre los pastos Pará y Puntero, significancia al nivel de 5 por ciento entre este último y el pasto Guinea y altamente significativa al nivel del 1 por ciento con el pasto Pangola. El pasto Puntero dio 0.69 kilogramos diarios de aumento de peso por animal y el pasto Pangola 0.45 kilogramos diarios, siendo respectivamente los aumentos superior e inferior. Se observa que hubo una baja continua en el promedio de aumento diario con los pastos Pará y Puntero, lo contrario con los pastos Pangola y Guinea.

En la segunda etapa cuando se fertilizaron los potreros los animales del pasto Pangola obtuvieron 143 kilogramos de aumento promedio total, en pasto Puntero 141 kilogramos, en pastos Pará y Guinea 134 y 111 kilogramos. El análisis estadístico no dio diferencia significativa entre los pastos Pará, Puntero y Pangola, pero comparando estos dos últimos con el pasto Guinea resultó significativa al nivel de 5 por ciento. Con pasto Pangola los novillos dieron una ganancia diaria de 0.73 kilogramos, con Puntero 0.72 kilogramos, con Pará 0.68 kilogramos y la ganancia inferior la obtuvieron los novillos del pasto Guinea con 0.57 kilogramos. En todos los grupos se aprecia una tendencia a disminuir el promedio de aumento diario y en una forma brusca en los pastos Puntero y Guinea.

Cuadro 5. El Efecto de Diferentes Gramíneas en la Rata de Crecimiento de Novillos(Cebú-Pringatos) en Pastoreo.

TRATAMIENTOS															
Períodos experimentales	PARA (8 Novillos)			PUNTERO (8 Novillos)			PANGOLA (8 Novillos)			GUINEA (8 Novillos)			PROMEDIO (32 Novillos)		
	Peso Prom.	Aum.Acum.	Total Diario	Peso Prom.	Aum.Acum.	Total Diario	Peso Prom.	Aum.Acum.	Total Diario	Peso Prom.	Aum.Acum.	Total Diario	Peso Prom.	Aum.Acum.	Total Diario
	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)
Inicial	298	-	-	264	-	-	279	-	-	289	-	-	282	-	-
28	317	19	0.68	286	22	0.78	287	8	0.29	295	6	0.21	296	14	0.50
56	333	35	0.62	306	42	0.75	300	21	0.37	309	20	0.36	312	30	0.53
84	350	52	0.62	318	54	0.64	310	31	0.37	328	39	0.46	326	44	0.52
112	373	75	0.67	342	78	0.70	331	52	0.46	352	63	0.56	349	67	0.60
140	385	87	0.62	356	92	0.66	344	65	0.46	363	74	0.53	362	80	0.57
168	405	107	0.64	374	110	0.65	355	76	0.45	376	87	0.52	377	95	0.56
196	416	118	0.60	399	135	0.69	368	89*	0.45	393	104*	0.53	394	112	0.57
<u>PRIMERA ETAPA</u>															
Inicial	401	-	-	365	-	-	355	-	-	375	-	-	374	-	-
28	426	25	0.89	395	30	1.07	382	27	0.96	404	29	1.03	402	28	1.00
56	453	52	0.93	421	56	1.00	405	50	0.89	415	40	0.71	423	49	0.87
84	469	68	0.81	438	73	0.87	429	74	0.88	412	37	0.44	437	63	0.75
112	492	91	0.81	451	86	0.77	453	98	0.87	446	71	0.63	460	86	0.71
140	504	103	0.73	468	103	0.73	463	108	0.77	459	84	0.60	473	99	0.71
168	518	117	0.70	487	122	0.73	484	129	0.77	470	95	0.56	490	116	0.69
196	535	134	0.68	506	141	0.72	498	143	0.73	486	111*	0.57	506	132	0.67
<u>RESUMEN AMBAS ETAPAS (1)</u>															
392	-	252†	0.64	-	276	0.70	-	232†	0.59	-	215*	0.55	-	244	0.62

(1) No es igual a la resta de los pesos final e inicial porque hubo pérdida de peso entre las etapas.  
 † \* Diferencia altamente significativa comparando con el pasto Puntero, nivel de 1%.  
 \* Diferencia significativa comparando con el pasto Puntero, nivel de 5%.

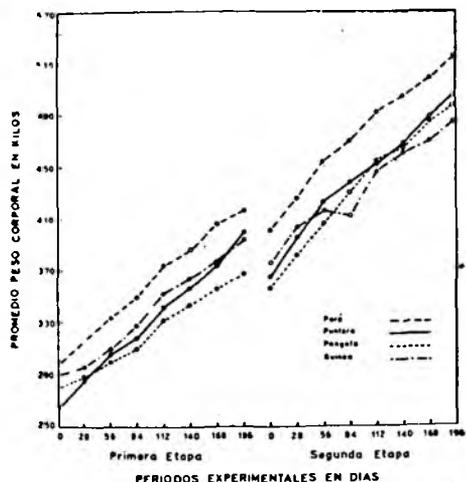


Figura 7. El Efecto de Diferentes Gramíneas en la Rata de Crecimiento de Novillos Cebú-Pringados en Pastoreo.

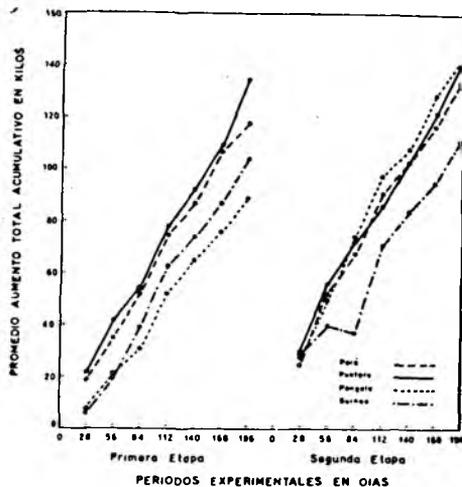


Figura 8. El Efecto de Diferentes Gramíneas en la Rata de Crecimiento de Novillos Cebú-Pringados en Pastoreo.

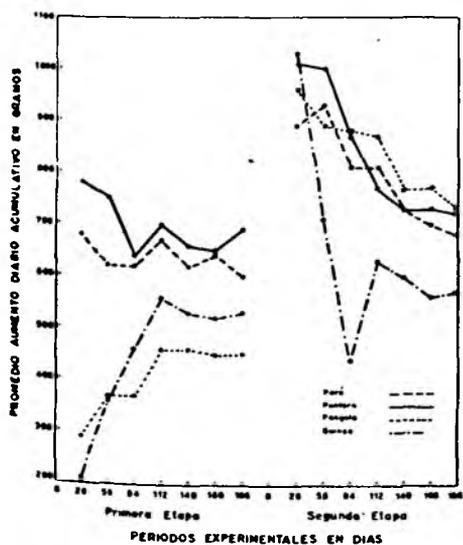


Figura 9. El Efecto de Diferentes Gramíneas en la Rata de Crecimiento de Novillos Cebú-Pringados en Pastoreo.

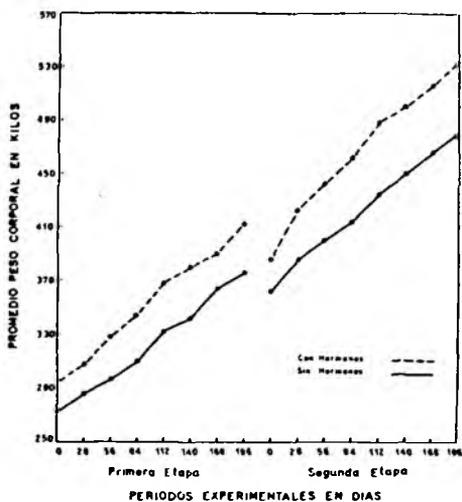


Figura 10. El Efecto de Hormonas en la Rata de Crecimiento de Novillos Cebú-Pringados en Pastoreo.

Al resumir ambas etapas los novillos que estuvieron en pasto Puntero terminaron con un aumento total promedio de 276 kilogramos, en pasto Pará 252 kilogramos, en pastos Pangola y Guinea 232 y 215 kilogramos respectivamente. Analizando estadísticamente el promedio de aumento total se encontró diferencia significativa al nivel de 5 por ciento entre los pastos Pará y Puntero, y altamente significativa al nivel de 1 por ciento entre este último y los pastos Pangola y Guinea. El promedio de aumento diario fue de 0.70, 0.64, 0.59, y 0.55 kilogramos con los pastos Puntero, Pará, Pangola y Guinea en su orden.

Se puede apreciar en el cuadro 6 y figuras 10, 11 y 12 el efecto de las hormonas en la rata de crecimiento de novillos (Cebú-Pringados). Se trabajó con 16 novillos tratados y 16 co-

mo control, habiendo sido reemplazados los mismos animales al iniciarse la segunda etapa. Se presentan los datos del peso corporal promedio, el aumento total acumulativo y promedio de aumento diario acumulativo por períodos de 28 días en las dos etapas.

En la primera etapa los animales tratados rindieron 15 kilogramos más de ganancia por animal y en la segunda dieron una utilidad extra de 31 kilogramos sobre los novillos que no tuvieron tratamiento hormonal. En el resumen de las dos etapas los animales tratados acumularon una ganancia extra de 46 kilogramos. Se obtuvo en el análisis estadístico como promedio del aumento total 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.

## CUADRO 7

**El efecto del Suplemento "B" en la Rata de Crecimiento de Novillos ("Cebú-Pringados") en Pastoreo.**

### SÉGUNDA ETAPA

Periodos experimentales (Días)	CON SUPLEMENTO "B" (16 Novillos)			SIN SUPLEMENTO "B" (16 Novillos)		
	Peso Prom. (Kgs)	Acum. Total (Kgs.)	Acum. Diaria (Kgs)	Peso Prom. (Kgs)	Acum. Total (Kgs.)	Acum. Diaria (Kgs.)
Inicial . . . . .	380	—	—	368	—	—
28 . . . . .	409	29	1.03	396	28	1.00
56 . . . . .	429	49	0.87	419	51	0.91
84 . . . . .	446	66	0.78	428	60	0.71
112 . . . . .	470	90	0.89	451	83	0.74
140 . . . . .	482	102	0.72	466	98	0.70
168 . . . . .	497	117	0.69	483	115	0.68
196 . . . . .	515	135	0.68	498	130	0.66

No hubo diferencia significativa en el análisis estadístico.

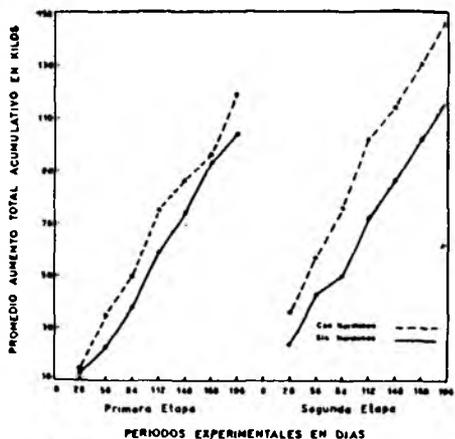


Figura 11. El Efecto de Hormonas en la Rate de Crecimiento de Novillos Cobú-Pringados en Pastoreo

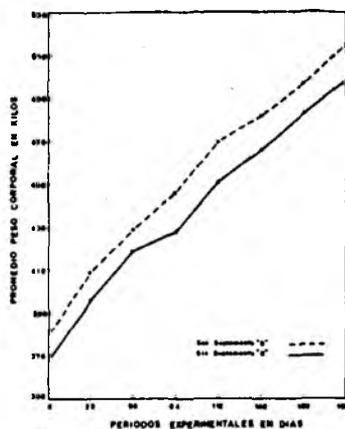


Figura 13. El Efecto del Suplemento "B" en la Rate de Crecimiento de Novillos Cobú-Pringados en Pastoreo.

de Novillos Cobú-Pringados en Pastoreo.

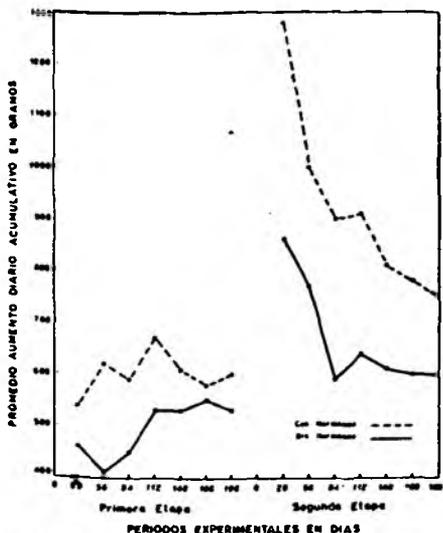


Figura 12. El Efecto de Hormonas en la Rate de Crecimiento de Novillos Cobú-Pringados en Pastoreo.

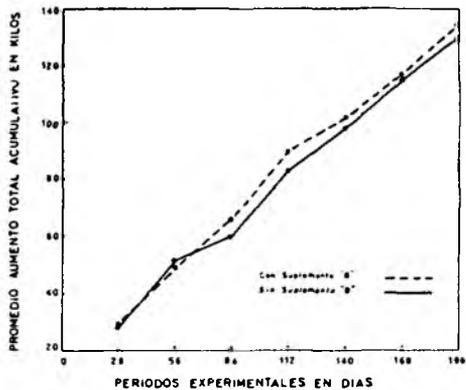


Figura 14. El Efecto del Suplemento "B" en la Rate de Crecimiento de Novillos Cobú-Pringados en Pastoreo.



Observando los promedios de aumento diario de la primera etapa en los animales tratados se aprecia una oscilación de 0.54 a 0.67 kilogramos, en los testigos de 0.41 a 0.55 kilogramos. En la segunda etapa los aumentos diarios fueron superiores y la oscilación va desde 0.75 a 1.28 kilogramos en novillos tratados y de 0.59 a 0.86 kilogramos en novillos testigos.

Los animales que comieron suplemento no lograron un aumento significativo sobre los novillos sin suplemento (cuadro 7). De suplemento se les dió 1.0 kilogramo diario por cabeza a 16 novillos, teniéndose otros 16 como controles. Se presentaron los datos sobre el promedio del peso corporal, promedio de aumento total acumulativo y promedio de aumento diario acumulativo por períodos de 28 días. En las figuras 13, 14 y 15 se presentaron gráficamente los mismos datos.

El aumento de peso extra de los novillos que recibieron suplemento fue de 5 kilogramos por animal. Estadísticamente no hubo diferencia significativa entre los dos grupos. El promedio de aumento diario acumulativo bajó en ambos grupos durante los 7 períodos experimentales de 1.03 a 0.68 kilogramos en los novillos con suplemento y de 1.00 a 0.66 kilogramos en los sin suplemento. Esto se puede ver claramente en la figura 15.

El efecto de los tratamientos adicionales de hormonas y suplemento en la rata de crecimiento está dado en el cuadro 8 y en las figuras 16, 17 y 18. Se puede observar dicho efecto por períodos de 28 días sobre el peso

corporal de los ocho novillos que hubo en cada tratamiento, teniéndose el promedio de aumento total acumulativo. Los animales del grupo "hormonas sin suplemento" dieron el aumento total más alto con 149 kilogramos en promedio y el aumento promedio más bajo se obtuvo en los novillos del grupo sin hormonas y sin suplemento con 112 kilogramos. Ya se vió que en el análisis estadístico sobre el suplemento no hubo diferencia significativa y que la influencia de las hormonas fue altamente significativa al nivel de 1%. Por lo tanto las diferencias en peso de los diferentes grupos se puede atribuir únicamente al efecto de las hormonas. En los grupos de hormonas sin y con suplemento hubo una disminución en el aumento diario de 1.39 a 0.76 kilogramos en el primero y de 1.32 a 0.75 kilogramos en el segundo, con un promedio de 0.76 y 0.75 kilogramos respectivamente. En los grupos sin hormonas con y sin suplemento no fue tan marcada esta disminución. Se registraron aumentos diarios de 0.63 y 0.57 kilogramos en promedio para los dos grupos en su orden.

### Rendimientos de las Gramíneas

En el cuadro 9, se puede ver el rendimiento en kilogramos de carne por hectárea de las cuatro gramíneas estudiadas. Se presentan estos datos primero por etapas de 196 días y luego en un resumen de las dos durante 392 días. Para obtener el rendimiento en carne por hectárea se multiplicó la columna de días animales de pastoreo por el promedio de aumento de peso diario.

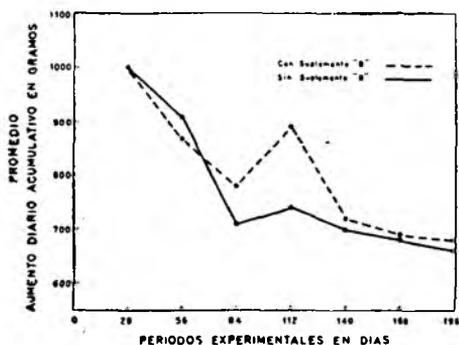


Figura 15. El Efecto del Suplemento "B" en la Rate de Crecimiento de Novillos Cebú - Pringados en Pastoreo.

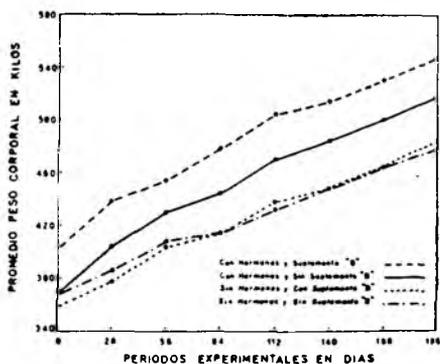


Figura 16. El Efecto de Hormonas y Suplemento "B" en la Rate de Crecimiento de Novillos Cebú - Pringados en Pastoreo.

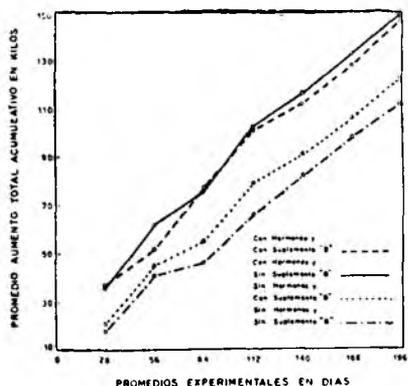


Figura 17. El Efecto de Hormonas y Suplemento "B" en la Rate de Crecimiento de Novillos Cebú - Pringados en Pastoreo

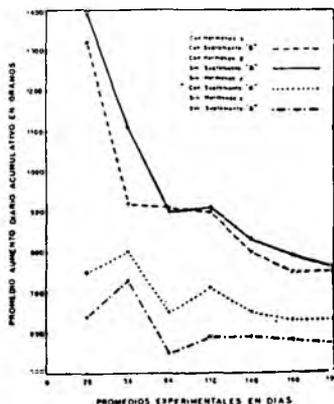


Figura 18. El Efecto de Hormonas y Suplemento "B" en la Rate de Crecimiento de Novillos Cebú - Pringados en Pastoreo.

En la primera etapa el pasto Puntero dió el rendimiento superior con 338 kilogramos de carne y el pasto Guinea el inferior con 208 kilogramos. Los pastos Pará y Pangola quedaron en una posición intermedia con 294 y 221 kilogramos respectivamente. Al analizar estadísticamente estos datos se encontró una diferencia altamente significativa comparando el jasto Puntero con los pastos Pangola y Guinea, con el pasto Pará no hubo signi-

ficancia. En la segunda etapa cuando se fertilizaron las gramíneas el pasto Pará alcanzó 362 kilogramos de carne por hectárea, y el pasto Pangola 343 kilogramos, el pasto Puntero 318 kilogramos y el pasto Guinea 303 kilogramos. No hubo diferencia significativa en el análisis estdístico. Se observa en la segunda etapa en relación con la primera, un aumento en la producción de carne en las gramíneas exceptuando el pasto Puntero.

## CUADRO 9

Rendimiento en kilos de carne por hectárea de Potrero de Cuatro Gramíneas Diferentes.

Gramíneas	Días Exp.	Peso Prom. Inc.	Peso Prom. Final	Aumen. Prom. Total (1)	Prom. No. de Ani. por Ha.	Días Animal en Past.	Prom. Aum. Diario	Carne por Ha.
(Nombre)	(No.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(No.)	(No.)	(Kgs.)	(Kgs.)
PRIMERA ETAPA								
Pará . . . . .	196	298	416	118	2.5	490	0.60	294
Puntero. . . . .	196	264	399	135	2.5	490	0.69	338
Pangola. . . . .	196	279	368	89**	2.5	490	0.45	221**
Guinea . . . . .	196	289	393	104*	2.0	392	0.53	208**
Promedio . . . . .	196	282	394	112	2.4	466	0.57	266
SEGUNDA ETAPA								
Pará . . . . .	196	401	535	134	2.7	532	0.68	362
Puntero. . . . .	196	365	506	141	2.3	441	0.72	318
Pangola. . . . .	196	355	498	143	2.4	470	0.73	343
Guinea . . . . .	196	375	486	111*	2.7	532	0.57	303
Promedio . . . . .	196	374	506	132	2.5	494	0.67	331
RESUMEN DE AMBAS ETAPAS								
Pará . . . . .	392	298	535	252*	2.6	1.022	0.64	656
Puntero. . . . .	392	264	506	276	2.4	931	0.70	656
Pangola. . . . .	392	279	498	232**	2.5	960	0.59	564
Guinea . . . . .	392	289	486	215**	2.4	924	0.55	511*
Promedio . . . . .	392	282	506	244	2.5	960	0.62	597

(1) Hay diferencia en el cálculo, debido a la pérdida de peso entre etapas.

(\*\*) Diferencia altamente significativa al comparar con el Puntero, nivel del 1%.

(\*) Diferencia significativa al comparar con el Puntero, nivel del 5%.

Tomando en conjunto las dos etapas se aprecia que hubo un rendimiento similar en los pastos Pará y Puntero con 656 kilogramos de carne por hectárea, los pastos Pangola y Guinea dieron en su orden 564 y 511 kilogramos. Analizando estadística-

mente estos datos, comparando con el pasto Puntero, hubo una diferencia significativa al nivel de 5% con el pasto Guinea, pero con los pastos Pará y Pangola no resultó diferencia significativa.

### Cálculo de T. N. D.

En el cuadro 10, se presentó el cálculo de T. N. D. por hectárea en las diferentes gramíneas estudiadas, habiéndose obtenido como resultado en la primera etapa que el pasto Pará alcanzó la cifra más alta con 1.815.54 kilogramos de T. N. D. por hectárea en 196 días, la cifra más baja la rindió el pasto Guinea con 1.441.95 kilogramos de T. N. D. neto por hectárea en el mismo tiempo.

En la segunda etapa de 196 días de duración se obtuvo con el pasto Pará el más alto rendimiento en T. N. D. por hectárea con 2.237.82 kilogramos, siendo el más bajo el pasto Puntero con 1.887.17 kilogramos de T. N. D. producido por hectárea aun cuando produjo más carne por hectárea.

Teniéndose en resumen para las dos etapas que el pasto Pará alcanzó la producción más alta con un promedio de 4.053.36 kilogramos de T. N. D. neto por hectárea, siendo inferior a todas las gramíneas el pasto Guinea con un promedio de 3.518.99 kilogramos de T. N. D. neto por hectárea.

### Humedad y Proteína

El estudio comparativo entre el porcentaje de humedad de los pastos Pará, Puntero, Pangola y Guinea, su porcentaje de proteína en estado verde y el promedio de aumento diario por períodos de 28 días en las dos etapas se puede ver en el cuadro 11.

Se observa una tendencia, dentro de los límites de este experimento, a obtener los mayores aumentos de pe-

so, cuando el pasto tuvo la humedad más alta. El estado verde del pasto indica su maduración y por lo tanto su valor nutritivo. Probablemente haya un consumo más alto de pasto por parte del animal, repercutiendo en una ganancia superior en peso. Se aprecia que cuando la humedad tuvo el porcentaje más alto descendió la proteína. Es probable que ni la humedad ni la proteína fueron factores limitantes en el promedio de aumento diario de este experimento.

En la segunda etapa con riego y fertilización hubo un aumento bastante apreciable en el porcentaje de humedad de las diferentes gramíneas siendo muy notorio en el pasto Pangola, pues de 47.10% de la primera etapa subió a 68.75% en la segunda. El promedio de aumento diario también fue superior en la segunda etapa.

### Consumo de sal, mezcla mineral y suplemento "B"

La sal y mezcla mineral se les suministró a voluntad, el suplemento en forma racionada 1.0 kilogramo diario por animal. Se llevó un control de su consumo por cada período, observándose en el cuadro 12, que en la primera etapa el consumo de sal estuvo entre 8 y 18 gramos, con un promedio de 12 gramos diarios. El consumo de mezcla mineral osciló entre 25 y 57 gramos, con un promedio de 32 gramos diarios por animal. En la segunda etapa se registró un consumo de sal entre 5 y 8 gramos diarios, y de mezcla mineral entre 32 y 98 gramos diarios, con un promedio de 7 y 60 gramos diarios de consumo de sal.

CUADRO 10

Cálculo de T. N. D. por hectárea en las diferentes gramíneas.

Gramíneas	PASTO SOBRENTE COSECHADO				T. N. D. (Kgs.)	Humedad verde (%)	Cantidad seca (Kgs.)	T. N. D. Calculado a base de materia seca por Ha. (T. N. D.)	Total T. N. D. Neto calculado por Ha. (T. N. D.)	Aum. peso por Ha. (Kgs.)	T. N. D. Por kgs. de Aum.
	T. N. D. Neto calculado de peso por Ha. (T. N. D.)	Cantidad verde (Kgs.)	Cantidad verde (%)	Cantidad seca (Kgs.)							
PRIMERA ETAPA											
Pará. . . . .	1.815.54	—	—	—	—	—	—	1.815.54	294	6.17	
Puntero . . . . .	1.738.90	—	—	—	—	—	—	1.738.90	338	5.14	
Pangola . . . . .	1.582.29	—	—	—	—	—	—	1.582.29	221	7.16	
Guinea . . . . .	1.441.95	—	—	—	—	—	—	1.441.95	208	6.93	
Promedio . . . . .	1.644.67	—	—	—	—	—	—	1.644.67	266	6.35	
SEGUNDA ETAPA											
Pará. . . . .	2.237.82	6.050	68.37	1.913.61	1.243.84	3.481.66	362	6.18			
Puntero. . . . .	1.887.17	2.750	64.35	980.37	637.24	2.524.41	318	5.93			
Pangola . . . . .	1.961.43	—	—	—	—	1.961.43	343	5.72			
Guinea . . . . .	2.077.04	3.000	68.25	952.50	619.12	2.696.16	303	6.85			
Promedio . . . . .	2.040.86	2.950	66.99	1.282.16	833.40	2.665.96	331	6.17			
RESUMEN DE AMBAS ETAPAS											
Pará . . . . .	4.053.36	6.050	68.37	1.913.61	1.243.84	5.297.20	656	6.17			
Puntero . . . . .	3.626.07	2.750	64.35	980.37	637.24	4.263.31	656	5.52			
Pangola . . . . .	3.543.72	—	—	—	—	3.543.72	564	6.28			
Guinea. . . . .	3.518.99	3.000	68.25	952.50	619.12	4.138.11	511	6.88			
Promedio . . . . .	3.685.53	2.950	66.99	1.282.16	4.967.69	4.310.63	597	6.17			

Cuadro 11. Humedad y Proteína de las Diferentes Gramíneas en Estado Verde y el Promedio de Aumento Diario por cada Período Experimental.

Períodos Experimentales	PARA			PUNTERO			PANOCOLA			GUINEA			PROMEDIO		
	Humedad na	Proteína na	Prom. Aumento Diario	Humedad na	Proteína na	Prom. Aumento Diario	Humedad na	Proteína na	Prom. Aumento Diario	Humedad na	Proteína na	Prom. Aumento Diario	Humedad na	Proteína na	Prom. Aumento Diario
(Días)	(%)	(%)	(Kgs.)												
<u>PRIMERA ETAPA</u>															
28	62.97	2.7	0.69	53.08	2.9	0.74	48.90	3.8	0.28	60.18	3.4	0.23	56.28	3.2	0.48
56	67.12	2.6	0.59	55.51	2.3	0.68	54.60	2.4	0.41	64.19	2.2	0.67	60.35	2.3	0.59
84	67.80	2.4	0.60	56.54	2.4	0.42	54.70	2.6	0.32	65.40	2.6	0.68	61.11	2.5	0.50
112	67.42	2.5	0.79	56.90	2.5	0.84	49.92	2.7	0.74	62.46	2.5	0.89	59.17	2.5	0.81
140	59.98	3.8	0.44	55.23	2.8	0.44	44.22	3.6	0.51	60.58	2.9	0.39	75.00	3.3	0.44
168	61.00	3.9	0.66	54.27	2.9	0.62	54.27	3.3	0.43	54.34	2.6	0.45	52.11	3.2	0.54
196	55.54	3.5	0.39	50.92	2.9	0.84	38.49	3.7	0.46	56.99	2.4	0.57	50.48	3.1	0.57
Promedio	63.13	3.0	0.59	54.64	2.7	0.65	47.10	3.1	0.45	60.59	2.6	0.55	56.36	2.8	0.56
<u>SEGUNDA ETAPA</u>															
28	76.18	2.0	0.93	74.79	2.0	1.04	71.26	2.3	0.89	74.97	2.1	1.04	74.30	2.1	0.97
56	72.88	2.2	0.92	71.75	2.2	0.93	74.57	1.9	0.79	76.03	1.6	0.43	73.80	2.0	0.77
84	71.56	2.2	0.53	65.44	2.7	0.70	65.48	2.3	0.74	69.43	2.0	0.00	67.97	2.3	0.49
112	75.02	2.7	0.83	69.71	2.5	0.48	70.42	2.4	0.78	75.08	2.1	1.15	72.55	2.4	0.81
140	67.44	3.1	0.46	68.16	2.3	0.67	64.47	2.5	0.32	69.84	2.3	0.46	67.47	2.5	0.48
168	70.75	2.3	0.46	70.76	2.1	0.64	67.39	2.3	1.25	72.95	2.0	0.43	70.46	2.2	0.69
196	71.08	2.1	0.60	69.47	2.4	0.67	67.64	2.7	0.53	72.86	2.0	0.57	70.26	2.3	0.59
Promedio	72.13	2.4	0.67	71.44	2.3	0.73	68.75	2.3	0.60	66.80	2.3	0.56	63.84	2.5	0.62
<u>RESUMEN DE AMBAS ETAPAS</u>															
Ambas Etapas	67.63	2.7	0.63	63.04	2.5	0.69	57.92	2.7	0.60	66.80	2.3	0.56	63.84	2.5	0.62

y mezcla mineral respectivamente. Se puede ver que en la segunda etapa, hubo mayor consumo de minerales. El promedio de consumo por animal

durante todo el experimento fue de 9 gramos diarios de sal y 46 gramos de mezcla mineral.

**CUADRO 12**

**El consumo de sal, mezcla mineral y suplemento "B" por novillo (Cebú-Pringado) en Pastoreo.**

Periodos experimentales (Días)	CONSUMO PROMEDIO POR CABEZA DIARIO					
	Sal		Mezcla mineral		Suplemento "B"	
	No. de animales	Cantidad	No. de animales	Cantidad	No. de animales	Cantidad
	(No.)	(Grms.)	(No.)	(Grms.)	(No.)	(Grms.)
<b>PRIMERA ETAPA</b>						
Inicial . . . . .	40	—	40	—	—	—
28 . . . . .	40	8	40	25	—	—
56 . . . . .	40	12	40	26	—	—
84 . . . . .	40	11	40	29	—	—
112 . . . . .	40	18	40	28	—	—
140 . . . . .	40	15	40	32	—	—
168 . . . . .	40	13	40	31	—	—
196 . . . . .	39	9	39	57	—	—
Prom. . . . .	39.9	12	39.9	32	—	—
<b>SEGUNDA ETAPA</b>						
Inicial . . . . .	39	—	39	—	16	1.000
28 . . . . .	39	7	39	91	16	1.000
56 . . . . .	39	8	39	91	16	1.000
84 . . . . .	38	6	38	98	16	1.000
112 . . . . .	38	8	38	48	16	1.000
140 . . . . .	38	6	38	32	16	1.000
168 . . . . .	37	7	37	33	16	1.000
196 . . . . .	37	5	37	40	16	1.000
Prom. . . . .	38	7	38	60	16	1.000
<b>RESUMEN DE AMBAS ETAPAS</b>						
392 . . . . .	38.9	9	38.9	46	16	1.000

BIBLIOTECA de la Universidad de Chile

## CUADRO 13

## Determinación de humedad en pastos verdes.

Periodos experimentales (Días)	HUMEDAD EN PORCENTAJE			
	PARÁ (%)	PUNTERO (%)	PANGOLA (%)	GUINEA (%)
PRIMERA ETAPA				
28. . . . .	62.97	53.08	48.90	60.18
56. . . . .	67.12	55.51	54.60	64.19
84. . . . .	67.80	56.54	54.70	65.40
112. . . . .	67.42	56.90	49.92	62.46
140. . . . .	59.98	55.23	44.22	60.58
168. . . . .	61.00	54.27	38.84	54.34
196. . . . .	55.54	50.92	38.49	56.99
Prom. . . . .	63.13	54.64	47.10	60.59
SEGUNDA ETAPA				
28. . . . .	76.18	74.79	71.26	74.97
56. . . . .	72.88	71.75	74.57	76.03
84. . . . .	71.56	65.44	65.48	69.43
112. . . . .	75.02	69.71	70.42	75.08
140. . . . .	67.44	68.16	64.47	69.84
168. . . . .	70.75	70.76	67.39	72.95
196. . . . .	71.08	69.47	67.64	72.86
Prom. . . . .	72.13	71.44	68.75	73.02
RESUMEN DE AMBAS ETAPAS				
392. . . . .	67.63	63.04	57.92	66.80

### Determinación de humedad de los pastos.

En el cuadro 13, se informa el porcentaje de humedad para las diferentes gramíneas, con base en 56 determinaciones resumidas en muestras compuestas de 4 durante cada período

experimental, realizadas a cada una de las gramíneas en la primera etapa. Se obtuvo durante esta etapa en los pastos Pará 63.13%; Puntero 54.64%, Pangola 47.10% y en Guinea 60.59% de porcentaje de humedad.

Para la segunda etapa los porcentajes de humedad fueron en los pastos Par , 72.13%, Puntero 71.44%, Pangola 68.75% y en Guinea 73.02%, dichos resultados son el promedio de 56 determinaciones de humedad de cada una de las gramíneas, dados en muestras compuestas de 4 por período experimental.

Se observa que la humedad tuvo un aumento en la segunda etapa, cuando hubo riego y fertilización. A la vez fue superior el aumento diario, como también el sostenimiento anual fue más alto en la segunda etapa que en la primera. Estos aumentos fueron muy marcados en el pasto Pangola, pero la misma tendencia se registró en todas las gramíneas.

El promedio general, de todas las determinaciones de humedad realizadas a cada una de las cuatro gramíneas, fueron en los pastos Par  77.63%, Puntero 63.04%, Pangola 77.92% y en Guinea 66.80%.

#### **Análisis químico de los pastos y del suplemento "B"**

Se tiene el resultado del análisis químico a base de materia seca de los pastos en el cuadro 14, realizados sobre 14 muestras secas de cada una de las gramíneas para la primera etapa y 14 para la segunda. Se observa que en la segunda etapa subió el porcentaje de proteína para todos los pastos. El suplemento "B" dió en el promedio de los análisis 43.70% de proteína.

#### **Estudios económicos**

Se hace un intento de estudios económicos en ceba de novillos (Cebú-

Pringados) en pastoreo en el cuadro 15. Se tiene en primer término los grupos experimentales con ocho novillos por grupo. Se consideran en gastos por novillo las vacunas y drogas empleadas, el valor de la sal, de la mezcla mineral, de las hormonas, del suplemento, administración y arriendo de los potreros. El promedio de utilidad por novillo se obtiene restando del valor de venta el total de los gastos más el valor de compra. Para saber la utilidad por hectárea, se multiplica la ganancia por novillo por el número promedio de animales por hectárea.

La ganancia más alta obtenida por hectárea fue de \$ 1.151.38 en el pasto Par  y la más baja \$ 811.41 con el pasto Guinea; con un promedio de \$ 1.002.30 de utilidad para las cuatro gramíneas. En estos primeros datos no está incluido el costo de la área que fue de \$ 600.00 por hectárea. Al tener en cuenta lo anterior, la utilidad por hectárea es de \$ 402.30.

Como al fertilizar se aumentó la capacidad de sostenimiento por la gran producción de pasto, se hizo el cálculo sobre el número de novillos adicionales que se hubiera podido tener siendo de 3.7 por hectárea; entonces da una ganancia por hectárea de \$ 883.26 contando el valor del fertilizante.

En los tratamientos adicionales, se contabilizaron los mismos gastos anotados antes. Se obtuvo una utilidad de \$ 1.126.42 por hectárea en el grupo de animales con hormonas pero sin suplemento. La más baja ganancia por hectárea \$ 854.42 la dió el grupo sin hormonas y con suplemento.

## CUADRO 14

Análisis químico de los pastos y el suplemento "B" a base de materia seca.

Gramíneas (Nombre)	ANÁLISIS QUÍMICO				
	Grasa (%)	Fibra (%)	Ceniza (%)	Proteína (%)	E. N. N. (%)
PRIMERA ETAPA					
Pará . . . . .	1.44	29.30	14.12	8.31	46.83
Puntero . . . . .	0.79	30.11	20.00	5.93	43.17
Pangola . . . . .	1.26	31.74	12.10	6.00	48.90
Guinea . . . . .	0.65	31.52	17.40	6.55	43.88
Promedio . . . . .	1.04	30.66	15.90	6.70	45.70
SEGUNDA ETAPA					
Pará . . . . .	1.02	31.54	14.40	8.64	44.40
Puntero . . . . .	1.12	32.50	15.30	7.70	43.38
Pangola . . . . .	1.70	31.52	11.48	7.57	47.73
Guinea . . . . .	0.78	34.85	15.11	7.64	41.62
Promedio . . . . .	1.15	32.60	14.07	7.90	44.28
RESUMEN DE AMBAS ETAPAS					
Promedio . . . . .	1.10	31.63	14.99	7.30	44.99
Suplemento "B".	0.90	3.41	13.07	43.70	38.90

### CEBA DE NOVILLOS EN CONFINAMIENTO

#### Rata de crecimiento

Del cuadro 16, se puede ver el resumen del efecto de diferentes forrajes y hormonas en la rata de crecimiento de novillos (Cebú-Pringados) en confinamiento. Se estudió durante 224 días cuatro tratamientos en dos repeticiones, de modo que tres trata-

mientos tienen ocho novillos y uno siete. Además, se estudió dos tratamientos adicionales con los mismos animales divididos en dos grupos.

El mejor aumento promedio total entre los tratamientos de 172 kilogramos lo obtuvieron los que comieron ensilaje de maíz, seguido del grupo de sorgo verde con suplemento que obtuvo un aumento de 135 kilogramos, los grupos de ensilaje de sorgo con suplemento y ensilaje de maíz

Cuadro 15. Estudios Económicos en Caba de Novillos (Cebú-Pringados) en Pastoreo Durante 192 Días (11 Meses).

Grupos Experimentales	GASTOS POR NOVILLO													
	V/r. Com.	Vacu- pra Prom. nas y por Sani- Anim. dad	Sal	Meg- cña Horm.	Suple.	Admi. (12)	Arrien. Potrero (16)	Total Gastos por Nov. lor -- Compra	Prov. Valor Venta por -- Nov. (17)	Prom. Util. por Nov.	B. Prom. Anim. por Ha.			
	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)			
Pará	596	10	1.00	8.96	16(8)	29.40	38.8	195	299.16	895.16	1.338.00	442.84	2.6	1.151.38
Puntero	528	10	1.30	10.40	16	29.40	38.8	195	300.90	828.80	1.265.00	436.10	2.4	1.046.64
Pangola	558	10	1.40	9.78	16	29.40	38.8	195	300.38	858.38	1.245.00	386.62	2.5	966.55
Guinea	578	10	0.95	8.76	16	29.40	38.8	195	298.91	876.91	1.215.00	338.09	2.4	811.41
Promedio (1)	565	10	1.16	9.47	16	29.40	38.8	195	299.83	864.83	1.265.75	400.92	2.5	1.002.30
Promedio (2)	565	10	1.16	9.47	16	29.40	278.8(13)	195	539.83	1.104.83	1.265.75	160.92	2.5	402.30
Promedio (3)	565	10	1.16	9.47	16	29.40	201.0(14)	195	462.03	1.027.03	1.265.75	238.72	3.7	883.26
Hor.con Supl.	616	10	1.16	9.47	32(9)	58.80	38.8(15)	195	345.23	961.23	1.373.00	411.77	2.5	1.029.42
Hor.sin Supl.	556	10	1.16	9.47	32	—	38.8	195	286.43	842.43	1.293.00	450.57	2.5	1.126.42
Supl.sin Hor.	548	10	1.16	9.47	—	58.80	38.8	195	313.23	861.23	1.203.00	341.77	2.5	854.42
Sin Hor.y Supl.	566	10	1.16	9.47	—	—	38.8	195	254.43	820.43	1.194.00	377.57	2.5	943.92

(1) Sin incluir valor de la aplicación de Urea \$600.00 por hectárea.

(2) Incluyendo el valor de la Urea.

(3) Incluyendo el valor de la Urea más animales adicionales.

(4) Multiplicando el peso inicial por el valor del kilo a \$2.00.

(5) Vacunas contra aftosa, carbón y drogas.

(6) A razón de \$0.32 el kilo.

(7) A razón de \$0.52 el kilo.

(8) Se hicieron dos implantes a 4 novillos de los 8 de cada tratamiento, a razón de \$16.00 por novillo implantado.

(9) Dos implantes a 8 novillos.

(10) Se empezó a darles suplemento a los 196 días a 4 novillos de cada tratamiento, a razón de \$0.30 por kilo de su plemento.

(11) Todos los 8 novillos recibieron suplemento.

(12) Reforma de cercas, vaquero, etc.

(13) Valor de Urea dividido por 2.5 número de animales por hectárea.

(14) Valor de Urea (\$600.00), dividido por 3.7 número de animales por hectárea.

(15) Sin incluir valor de la Urea (\$600.00 por hectárea).

(16) A razón de \$15.00 por mes y por cabeza.

Cuadro 16. EL Efecto de Diferentes Forrajes y Hormonas en la Rata de Crecimiento en Novillos (Cebú-Pringados) en Con finamiento.

Detalle	TRATAMIENTOS				TRATAMIENTO ADICIONAL			
	Ensilaje Maíz		Ensilaje Sorgo		Sorgo Verde		Con Hormonas Sin Hormonas	
	Sin Suple.	Con Suple.	Con Suple.	Con Suple.	Con Suple.	Con Suple.	Con Hormonas Sin Hormonas	Con Hormonas Sin Hormonas
<u>RATA DE CRECIMIENTO</u>								
No. de Animales	8	7	8	8	8	15	16	
No. Días Experimentales	224	224	224	224	224	224	224	
Peso Prom. Inicial, Kgs.	318	326	322	338	338	316	337	
Peso Prom. Final, Kgs.	414	498	420	473	473	445	456	
Aumento Prom. Total, Kgs.	96**	172	98**	135**	135**	129	119	
Aumento Prom. Diario, Kgs.	0.43	0.77	0.44	0.60	0.60	0.57	0.53	
<u>UTILIDAD POR ANIMAL Y POR HECTAREA</u>								
Valor Inic. por Novillo	636	652.00	644.00	676.00	676.00	632.00	674.00	
Gastos Prom. por Novillo	300	392.18	375.34	402.14	402.14	377.97	356.96	
Gastos más valor Inicial	936	1,044.18	1,019.34	1,078.14	1,078.14	1,009.97	1,030.96	
Valor Final por Novillo	1,035	1,245.00	1,050.00	1,182.50	1,182.50	1,112.50	1,140.00	
Prom. Utili. por Novillo	99	199.82	30.66	104.36	104.36	102.53	109.04	
Kilos Carne por Ha. Año	2,580	4,125.00	3,384.00	4,062.00	4,062.00	—	—	
<u>ALIMENTO POR KILO DE AUMENTO</u>								
Suplemento, Kgs.	0.851	1.946	3.409	2.500	2.500	2.631	2.830	
Forraje, Kgs.	57.860	36.410	58.130	63.700	63.700	51.192	55.056	
Sal, Kgs.	0.016	0.008	0.020	0.030	0.030	0.017	0.018	
Mezcla Mineral, Kgs.	0.242	0.114	0.259	0.180	0.180	0.219	0.154	
<u>CONSUMO PROMEDIO POR CABEZA DIARIO</u>								
Suplemento, Kgs.	0.250(1)	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	
Forraje, Kgs.	24.880	28.040	25.580	38.220	38.220	29.180	29.180	
Sal, Kgs.	0.007	0.006	0.009	0.018	0.018	0.010	0.010	
Mezcla Mineral, Kgs.	0.104	0.088	0.114	0.108	0.108	0.125	0.082	

(1) Se empezó a darles 2.0 kilogramos diarios por cabeza a los 168 días.

\* Diferencia altamente significativa al comparar con ensilaje de maíz con suplemento, nivel del 1

solo alcanzaron un aumento promedio total de 98 y 96 kilogramos respectivamente. El análisis estadístico de estos aumentos dió una diferencia altamente significativa al nivel de 1%, comparando el grupo de ensilaje de maíz y suplemento con los tres tratamientos restantes. El promedio de aumento diario más alto fue obtenido por el grupo de ensilaje de maíz y suplemento con 0.77 kilogramos, el más bajo de 0.43 kilogramos diarios por el grupo de ensilaje de maíz solo.

En los tratamientos adicionales hubo un promedio de aumento total en los animales con hormonas de 129 kilogramos y en los sin hormonas 119 kilogramos. Estadísticamente no hubo diferencia. El promedio de aumento diario fue de 0.57 y 0.53 kilogramos en animales con y sin hormonas respectivamente.

La utilidad más alta por animal de \$ 199.82 se obtuvo en el grupo de ensilaje de maíz y suplemento, la ganancia inferior de \$ 30.66 por animal se obtuvo en el grupo de ensilaje de sorgo con suplemento.

El rendimiento en kilos de carne por hectárea año calculado, se obtuvo basándose en la producción de forraje y en el consumo por kilo de aumento. La producción de sorgo es de unas 260 toneladas por año y el maíz produce unas 200 toneladas de forraje verde al año. Se considera que al ensilar hay una pérdida de más o menos 60 toneladas de sorgo y 50 de maíz. Este forraje transformado en carne da un rendimiento de 4.125 kilogramos por hectárea, año con ensilaje de maíz, 3.384 kilogramos de carne por hectárea, año con ensilaje de sorgo y 4.062 kilogramos con sorgo ver-

de, basado en la producción de forraje, el consumo y el promedio de aumento diario logrado en este experimento.

Se presenta un cálculo, con base en los datos obtenidos, de la cantidad de alimento necesario para el aumento de un kilogramo de peso vivo, que da la eficacia de conversión de cada una de las dietas.

De suplemento se les dió a los animales de tres tratamientos 1.0 kilogramo diario por cabeza, durante 168 días y en los últimos 56 días se aumentó a 3.0 kilogramos. Los animales del ensilaje de maíz solo recibieron 2.0 kilogramos de suplemento a partir de los 168 días de experimentación. De forraje hubo un mayor consumo del verde que del ensilaje, con un promedio de 38.22 kilogramos diarios de forraje verde y 26.16 kilogramos diarios de ensilaje. De sal y mezcla mineral hubo un mayor consumo diario en los animales del tratamiento sorgo verde con suplemento de 18 y 108 gramos respectivamente y el consumo diario más bajo en los de ensilaje de maíz con suplemento de 6 gramos de sal y 88 gramos de mezcla mineral.

En el cuadro 17, y figuras 19, 20 y 21 se aprecia el efecto de los forrajes en la rata de crecimiento durante 224 días. Los datos están presentados para todos los tratamientos por períodos experimentales para el peso corporal, promedio de aumento acumulativo total y promedio de aumento diario.

Se obtuvo un aumento promedio total de 172 kilogramos en los novillos que comieron ensilaje de maíz con suplemento, 135 kilogramos en los del

Cuadro 17. El Efecto de Diferentes Forrajes en la Nata de Crecimiento de Novillos (Cebú-Pringados) en Confinamiento.

Período Experi- ment.	TRATAMIENTOS													
	Ensilaje Maíz Solo (1) (8 Novillos)			Ensilaje Maíz con Suplemento "A" (7 Novillos)			Ensilaje Sorgo con Suplemento "A" (8 Novillos)			Sorgo Verde Picado Con Suplemento "A" (8 Novillos)			Promedio (31 Novillos)	
	Peso Prom.	Aum. Acum. Total Diario	Peso Prom.	Aum. Acum. Total Diario	Peso Prom.	Aum. Acum. Total Diario	Peso Prom.	Aum. Acum. Total Diario	Peso Prom.	Aum. Acum. Total Diario	Peso Prom.	Aum. Acum. Total Diario	Peso Prom.	Aum. Acum. Total Diario
(Días)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs.)
Inicial	318	-	-	-	322	-	-	-	-	338	-	-	326	-
28	322	4	0.14	22	0.78	2	0.07	2	0.07	344	6	0.21	334	8
56	340	22	0.39	56	1.00	343	21	0.37	21	370	32	0.75	359	33
84	350	32	0.38	85	0.01	358	36	0.43	36	398	60	0.71	379	53
112	333	15	0.13	408	82	0.73	21	0.19	21	401	63	0.56	371	45
140	338	20	0.15	432	106	0.75	39	0.28	39	408	70	0.50	385	59
168	343	25	0.15	447	121	0.72	51	0.30	51	428	90	0.53	398	72
196	382	64	0.33	471	145	0.74	76	0.39	76	454	116	0.59	426	100
224	414	96**	0.43	498	172	0.77	98**	0.44	98**	473	135**	0.60	451	125

(1) A Partir de los 168 Días se les dió 2.0 kilogramos diarios de suplemento "A" por novillo.

\*\* Diferencia altamente significativa al comparar con ensilaje de maíz con suplemento, nivel del 1 %.

tratamiento de sorgo verde con suplemento, 98 kilogramos en los animales de ensilaje de sorgo con suplemento y 96 kilogramos en los novillos de ensilaje de maíz solo. El análisis estadístico realizado sobre estos aumentos dió una diferencia altamente significativa al nivel de 1%, en el tratamiento ensilaje de maíz con suplemento al compararlo con los demás tratamientos.

El aumento promedio diario superior se alcanzó en los animales con ensilaje de maíz y suplemento con

0.77 kilogramos, el más bajo lo obtuvieron los animales de ensilaje de maíz sin suplemento con 0.43 kilogramos.

Se observa que en el cuarto período, es decir en el tiempo comprendido entre los días 84 y 112 hubo pérdida de peso en los tres primeros tratamientos y una ganancia relativamente muy baja en el cuarto. Se le atribuye esto a una fuerte reacción de la vacuna antiaftosa aplicada a todos los animales el día 84 de experimentación.

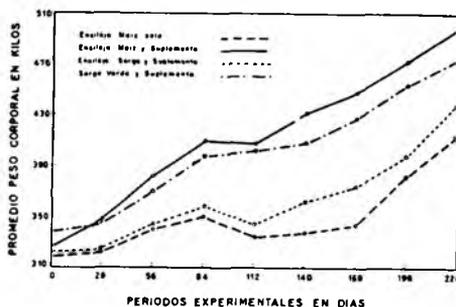


Figura 19. El Efecto de Diferentes Forrajes en la Rate de Crecimiento de Novillos Cebú-Pringados en Confinamiento.

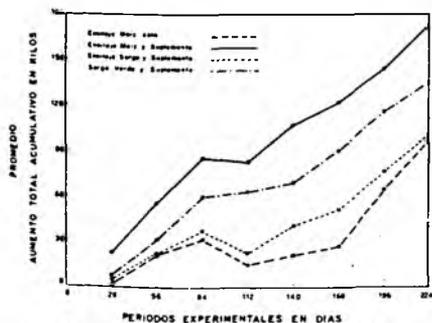


Figura 20. El Efecto de Diferentes Forrajes en la Rate de Crecimiento de Novillos Cebú-Pringados en Confinamiento.

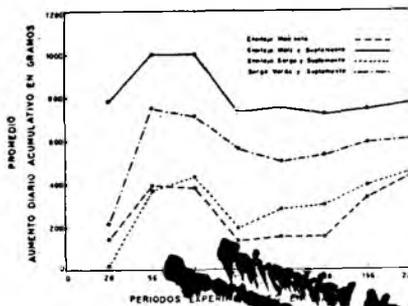


Figura 21. El Efecto de Diferentes Forrajes en la Rate de Crecimiento de Novillos Cebú-Pringados en Confinamiento.

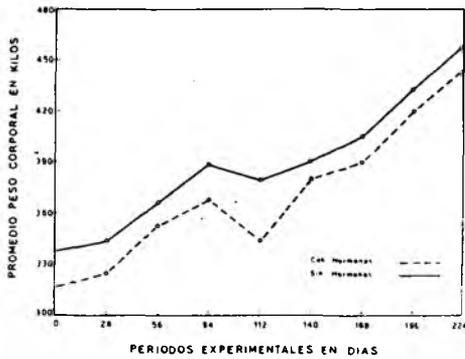


Figura 22 El Efecto de Hormonas en la Rata de Crecimiento de Novillos Cebú-Pringados en Confinamiento

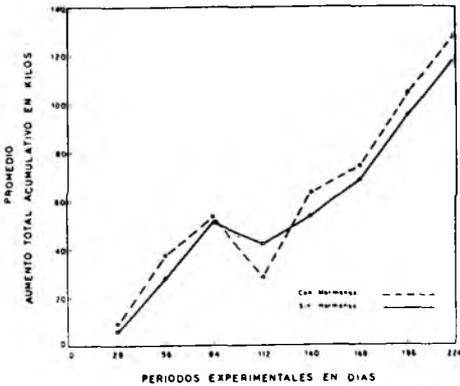


Figura 23 El Efecto de Hormonas en la Rata de Crecimiento de Novillos Cebú-Pringados en Confinamiento

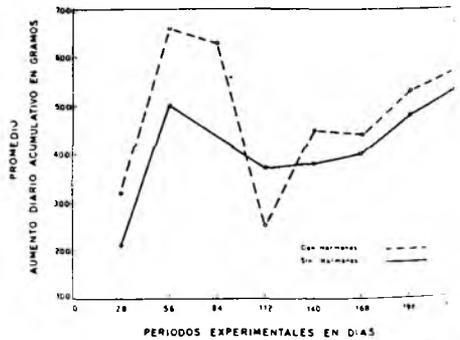


Figura 24 El Efecto de Hormonas en la Rata de Crecimiento de Novillos Cebú-Pringados en Confinamiento

Se presentan los resultados del efecto de las hormonas en la rata de crecimiento de novillos (Cebú-Pringados) en confinamiento en el cuadro 18. Estos datos están presentados gráficamente en las figuras 22, 23 y 24 sobre el peso corporal, promedio de aumento total acumulativo y promedio de aumento diario acumulativo.

Se obtuvo un aumento promedio total de 129 kilogramos en animales tratados y 119 kilogramos en los testigos. Hubo una ganancia extra de 10 kilogramos en los animales tratados sobre los testigos, pero esta diferen-

cia no fue significativa estadísticamente.

En el promedio de aumento diario se registró una variación de 0.25 a 0.66 kilogramos en los novillos tratados y de 0.21 a 0.61 en los no tratados.

### Consumo de Sal, Mezcla Mineral, Suplemento "A" y Forraje.

En el cuadro 19 se presenta por períodos experimentales el resultado del consumo promedio diario por novillo, de sal, mezcla mineral y suplemento

## CUADRO 18

El efecto de hormonas en la rata de crecimiento de novillos (Cebú-Pringados) en Confinamiento.

Periodos experimentales (Dias)	CON HORMONAS (15 Novillos)			SIN HORMONAS (16 Novillos)		
	Peso Prom.	Am. total	Fcum. diario	Peso Prom.	Am. total	Acum diario
	(Kgs.)	(Kgs)	(Kgs.)	(Kgs.)	(Kgs)	(Kgs.)
Inicial . . . . .	316	—	—	337	—	—
28 . . . . .	325	9	0.32	343	6	0.21
56 . . . . .	353	37	0.66	365	28	0.50
84 . . . . .	369	53	0.63	388	51	0.61
112 . . . . .	344	28	0.25	379	42	0.37
140 . . . . .	379	63	0.45	390	53	0.38
168 . . . . .	390	74	0.44	405	68	0.40
196 . . . . .	420	104	0.53	432	95	0.48
224 . . . . .	445	129	0.57	456	119	0.53

No hubo diferencia en el análisis estadístico.

## CUADRO 19

El consumo de sal, mezcla mineral y suplemento "A" por novillo (Cebú-Pringado) en confinamiento.

Periodos experimentales (Dias)	CONSUMO PROMEDIO POR CABEZA DIARIO					
	Sal		Mezcla Mineral		Suplemento "A"	
	No. de animales	Cantidad	No. de animales	Cantidad	No. de animales	Cantidad
	(No.)	(Grms.)	(No.)	(Grms.)	(No.)	(Kgs.)
28 . . . . .	31	16	31	152	23	1.0
56 . . . . .	31	8	31	160	23	1.0
84 . . . . .	31	15	31	139	23	1.0
112 . . . . .	31	15	31	139	23	1.0
140 . . . . .	31	10	31	99	23	1.0
168 . . . . .	31	7	31	95	23	1.0
196 . . . . .	31	7	31	35	23	3.0
224 . . . . .	31	2	31	11	23	3.0
Promedio . . . . .	31	10	31	104	23	1.5

"A". En el consumo de sal hubo una variación que va desde 2 a 16 gramos con un promedio de 10 gramos. De mezcla mineral hubo consumo promedio diario de 104 gramos, oscilando en los diferentes períodos experimentales entre 11 y 160 gramos.

El suplemento se les suministró diariamente en forma racionada, dando 1.0 kilogramo por cabeza a todos los animales de los tratamientos ensilaje de maíz, ensilaje de sorgo, y sorgo verde durante 168 días y 3.0 kilogramos a los mismos animales en los últimos 56 días. A los novillos del tratamiento de ensilaje de maíz sin suplemento se les empezó a dar 2.0 kilogramos diarios de suplemento por cabeza, a partir de los 168 días de experimentación.

El consumo de forraje se controló diariamente y se aumentó de acuerdo con la cantidad que consumieron. Se presentan los resultados por períodos de 28 días en el cuadro 20. No aumentaron mucho el consumo en ninguna de las dietas durante el experimento, esto se puede apreciar claramente en la figura 25, notándose un consumo constante de ensilaje de maíz con suplemento, pero algo de variación en las demás dietas, como en sorgo verde con suplemento donde varió el consumo diario de 35.40 a

40.56 kilogramos con un promedio final por animal de 38.22 kilogramos. En el ensilaje de sorgo con suplemento hubo una oscilación de 22.33 a 27.87 kilogramos con un promedio diario de 25.58 kilogramos. Para las otras dos dietas el promedio de consumo diario fue de 28.04 kilogramos de ensilaje de maíz con suplemento y 24.88 kilogramos de ensilaje de maíz solo.

#### **Determinación de humedad en los forrajes.**

Se tomó una muestra de cada tipo de forraje cada 7 días, de cuatro se hizo una muestra compuesta para período experimental de 28 días. Se tomaron en total 128 muestras de ensilaje de maíz para determinación de humedad, 64 de ensilaje de sorgo y 64 de sorgo verde. En el cuadro 21 se presentan los resultados de estas determinaciones, observándose una variación en el porcentaje de humedad de sorgo verde de 65.09% a 82.12%, con un promedio de 73.33%. En el ensilaje de maíz también varió un poco el porcentaje de humedad oscilando entre 67.42% y 78.35%, pero fue más constante en el ensilaje de sorgo, pues solo varió de 70.27 a 77.78%.

(Continuará)

Para propaganda en esta Revista dirijase al Administrador

**JUAN N. BAQUERO**

Calle 17 N° 15-30 - Apartamento 202

Apartado Nacional 276 - Bogotá