

# Estudios sobre un nuevo sistema de crianza artificial de terneros

ERNESTO HUERTAS VEGA

Tesis de grado D. M. V.

## INTRODUCCION

La situación de la industria lechera en Colombia ha tenido problemas bastante difíciles de superar; constantemente se publican datos acerca de esto y son realmente alarmantes. Ha habido enormes cantidades de sacrificios de machos y hembras recién nacidos, con calidades relativamente aceptables para contribuir al aumento y mejoramiento de la población bovina nacional.

Costos muy elevados de implementos agrícolas que vienen a gravar directamente la producción de leche, tales como maquinaria para conservación y beneficio de las praderas, maquinaria para conservación y beneficio de la leche, además de costos elevadísimos de construcción de edificios para manejo adecuado de ganado lechero.

Alimentos concentrados de calidades inferiores muchas veces a la etiqueta de garantía, con precios unitarios en el mercado que aparejan el valor unitario de la leche.

También en los últimos años se ha observado un llamativo aliciente económico de tierras aptas para la lechería, por parte de actividades agrícola-

las tales como cultivos de trigo y cebada, los cuales gozan de muchas ventajas entre las cuales están: mejores facilidades de crédito, remuneración satisfactoria de los productos en el mercado, inversiones de capital mucho menores, menos cuidados, menos obra de mano corriendo un riesgo muy pequeño.

Según conceptos de economistas agrícolas, la administración y manejo deficientes de las haciendas, es otro factor limitante de la producción pecuaria. Es frecuente el ausentismo de los dueños de haciendas.

La administración ganadera es asunto de capital importancia que no puede improvisarse, ni tampoco dejarse en manos de personal impreparado. Se debe tener conocimientos y experiencia.

La renta de la tierra, el interés del capital y la remuneración del trabajo, no pueden ser lo suficientemente halagadores si se carece de personal calificado que garantice la ejecución de las mejores prácticas de administración pecuaria y éste no puede realizarse a distancia ni mucho menos encomendarse a simples mayordomos.

Hay otra serie de factores que serían objeto de un estudio más cuidadoso y que probablemente vienen a afectar indirectamente la industria lechera confirmando aún más estas ideas.

El presente trabajo quiere contribuir en pequeña parte a la solución de estos problemas.

Actualmente la gran mayoría de fincas dedicadas a la explotación de leche invierten cerca de un 20% de su producción en la crianza de terneros, algunas de éstas han decidido reducir este porcentaje y la solución encontrada fue suprimir animales ligeramente inferiores, dedicando su interés a criar animales hijos de las mejores vacas.

Esta solución falla por su base, pues, dentro de poco tiempo dichas fincas solo tendrán hembras jóvenes para atender sus propias necesidades, pero no para satisfacer demanda de compradores o de tierras nuevas que quieran incorporarse a esta explotación.

Así se crearía un nuevo problema y éste mucho más difícil de solucionar. En la granja experimental de Tibaitatá se hicieron experimentos de crianza de terneros con leche reducida y reemplazo de la alimentación láctea por concentrados de buena calidad y forraje, sistema reconocido por su economía; ahora se introdujo dentro del sistema un nuevo manejo que suprime la utilización de la salacuna, manejándose los animales en el campo por medio de jaulas individuales portátiles y lotes de pastoreo, manejo que se espera sea muy provechoso desde el punto de vista económico y también por la obtención de animales

rústicos y bastante mejor desarrollados que similares criados con más cuidados.

## REVISION DE LITERATURA

### INTRODUCCION

La crianza de terneros es un tema del que se ha venido investigando hace muchos años, prácticamente todos sus aspectos se han analizado; pero aun son bastantes los interrogantes que faltan por resolver.

Sin embargo técnicamente se ha avanzado bastante y ya se conocen sistemas nuevos aplicables a muchas explotaciones ganaderas, artículos científicos sobre este tópico son innumerables y sería muy dispendioso citarlos.

Se han escogido algunos que en una u otra forma están relacionados con los aspectos que se consideran más importantes. Se trata de orientar al lector sobre la realidad de la investigación en este campo de la industria pecuaria.

### **Alimentación con Calostro y Leche.**

La base de la crianza de terneros, bajo cualquier sistema que se aplique, y en buenas condiciones de manejo, incluye sin ninguna posibilidad de reemplazo hasta el momento actual, el consumo de calostro, por lo menos los tres primeros días después del nacimiento.

Aschaffenburg *et. al.* (1) hicieron un experimento de crianza empleando 12

terneros Holstein y 12 Shorthorn, alimentándolos con leche sintética y sin calostro; no hubo diferencia en el comportamiento de las razas, 11 animales de cada una murieron; además los resultados refutan el argumento de que las terneras Holstein son más fáciles de criar, cuando son privadas de calostro, que otros de razas diferentes.

Smith, E. L. (35) hablando de propiedades inmunológicas y alimenticias del calostro, dice que tiene una especial función en orden al aumento de resistencia del recién nacido a las enfermedades infecciosas, esto se nota por la extraordinariamente alta concentración de proteínas inmunes en el calostro; dice que es además muy rico en vitaminas y tiene cerca de un 25% de proteínas. Asegura también que esta concentración de proteínas es más alta que en la sangre materna.

El empleo de calostro para alimentación inicial del recién nacido y después como reemplazo de leche entera en la crianza se estudió desde el punto de vista económico por Kaeser, H. E. *et al.* (20) hicieron una experiencia encontrando que terneros alimentados con calostro, reemplazando enteramente o en parte la ración regular de leche después de los tres días de edad, mantuvieron niveles más altos de vitamina A y caroteno en el plasma sanguíneo, y las ganancias de peso, fueron más rápidas. También tuvieron mejor apariencia física que similares que no recibieron calostro después de los tres días. Cambios bruscos en la cantidad de calostro dadas no causan trastornos o diarreas.

Para afirmar aún más la imposibilidad de un animal recién nacido

no puede criarse satisfactoriamente excluyendo de su alimentación el calostro; en la estación de Knoxville, Tennessee, Miles, J. T. *et al.* (26) hicieron un experimento de crianza dividiendo terneros recién nacidos dentro de tres grupos: el 1º recibió calostro y leche materna, el 2º recibió un laxante y leche fortificada con vitamina A, y el 3º recibió un laxante y además leche fortificada con una mezcla de vitaminas puras.

Todos los terneros del grupo 1º y la mayoría del grupo 3º vivieron y alcanzaron ganancias normales, siendo un poco inferiores los últimos.

En el grupo 2º de los 9 terneros del ensayo, 4 murieron antes de alcanzar los 30 días de edad y los que vivieron hicieron ganancias sub-normales.

En este experimento parece que los resultados descubren un reemplazo del calostro, pero sin embargo el grupo 2º aparece en el reporte como inferior al grupo 1º y es necesario hacer un estudio complementario que confirme los resultados encontrados por Miles y colaboradores.

Posteriormente a los trabajos antes citados, los estudios de nutrición animal se ocuparon de investigar efectos favorables de productos naturales y sintéticos, tales como el calostro y los antibióticos.

En un estudio en la estación experimental de Kansas, Macfadden, D. L. *et al.* (24) dicen que los terneros al nacer deben adaptarse de un medio estéril en el útero, a un ambiente contaminado y congestionado en los establos y que estos terneros dependen en su mayor parte del calostro de la madre para sus defensas contra los mi-

crobios. Dicen también que la fagocitosis en terneros privados de calostro fue capaz de reducir la virulencia de bacterias coliformes, pero la respuesta aparente se desenvuelve muy tarde, tanto que animales privados de calostro no logran sobrevivir. Los más altos promedios de supervivencia y los más altos índices de fagocitosis ocurren en terneros que reciben calostro y antibióticos.

En dos experimentos consecutivos los promedios de índice de fagocitosis para terneros suplementados con antibióticos, aumentan y alcanzan un máximo a edad más temprana que en terneros no suplementados con antibiótico.

También se ha discutido cuál es la mínima cantidad de leche necesaria para criar satisfactoriamente los terneros y compararla con el sistema de alimentación láctea empleada en este trabajo.

Kirsch, W. et. al. (21) hicieron 7 trabajos con 78 terneros en su mayoría Holstein en 10 institutos y granjas en Baden-Wurtemberg, en los cuales los terneros recibieron calostro la primera semana y luego leche entera que fue reemplazada de 4 a 6 semanas por leche descremada fortificada con aureomicina, grasas vegetales, fermentos y vitaminas A. y D.

De los resultados de todos los trabajos se concluyó que los terneros no necesitan más de 150 Kg. de leche entera y en sitios donde la leche descremada fresca es poca e irregular, la leche en polvo descremada y reconstituída, suplementada con vitaminas y antibióticos, puede usarse. Los fermentos enriquecidos con grasas vegetales no son económicos.

Las conclusiones de este estudio dicen que la cantidad de leche entera necesaria para la crianza de un ternero es de 150 Kg., cantidad aún menor que la empleada en Tibaitatá, es probable que el uso de sustitutos en la crianza (períodos finales) no sea mejor que el reemplazo de leche reducida por grano y forraje.

El destete temprano ha sido motivo de un estudio a fondo y en Colombia ya ha dejado de ser un ensayo experimental para pasar a ser sistema eficaz, aunque poco conocido tal vez por falta de divulgación del sistema o también en ganaderos ya informados por falta de adecuadas prácticas de manejo.

Bosembiante hizo un primer ensayo con un grupo de 4 terneros y 2 terneras, se les dió leche a voluntad, recibiendo un máximo de 15 litros por cabeza por día hasta los 60 días. Se dió una ración con 19% de proteína y se ofreció heno de buena calidad, la leche fue gradualmente reducida y no se le dió después de 95 días.

A otro grupo se le dió calostro a voluntad por 5 días, la leche fue gradualmente reducida y no se le dió después de 95 días.

A otro grupo se le dió calostro a voluntad por 5 días, la leche se le restringió al 11% del peso corporal. Concentrado y heno se les dió desde los 15 días, y la leche fue reducida desde los 36 días y descontinuada a los 65 días.

El promedio de ganancia de peso en los 2 grupos fue de 1.028 Kg. y 0.934 Kg. y la unidad alimenticia por Kg. ganado fue de 2.61 y 2.52. El costo monetario fue menor en el grupo restringido.

### Suplementos de Concentrados y Forrajes.

La adaptación de los terneros a una alimentación rica en fibra, que desencadene el funcionamiento del rumen del animal capacitándolo para un nuevo régimen alimenticio a base de elementos toscos y secos las más de las veces, es muy importante en la crianza.

Generalmente se acostumbra tener como base alimenticia la leche y en forma muy secundaria el concentrado y el forraje de buena calidad.

Respecto de esta idea, Didovskaya, M. K. O. (10) en Rusia dice que los pastos evidentemente producen nuevos reflejos en la digestión de proteínas vegetales, desde el nacimiento hasta después del cambio a piensos; dice también que terneros que recibieron forrajes en su alimentación, asimilaron las sustancias nutritivas mejor que animales que no los recibieron.

Mc Arthur, A. T. G. (25) dice que los coeficientes de digestibilidad de materia seca de pastos cortados, de buena calidad dado a terneras de 8 a 10 semanas de edad, las cuales habían sido criadas en pastoreo, fue de 74.6% y vacas adultas que habían sido criadas en la misma forma, fue de 75.2%.

Wing, J. M. (38), en una estación experimental de Florida, empleó 26 terneros Holstein, Jersey y Guernsey, de 4 días de nacidos; fueron puestos por parejas con base a la raza, sexo, peso corporal y alzada a la cruz. Se les ofreció una comida compleja con 18% de proteína cruda y 6% de fi-

bra a un miembro de cada par y una mezcla simple con un 17.8% de proteína y 13.9% de fibra a los otros. Las mezclas fueron consumidas por igual y fácilmente. El consumo de heno no se afectó por el tipo de alimento concentrado.

La rata de crecimiento de todos los terneros fue superior al promedio de la raza y no hubo alteraciones en la salud en general.

Greem, S. L. et al. (13) describen un experimento hecho con 40 terneros que fueron divididos en 2 grupos, colocados en buenos pastos. Un grupo recibió leche descremada y el otro leche descremada y  $\frac{1}{2}$  libra de concentrado por día. Ambos suplementos estuvieron iguales en equivalentes básicos de fibra. No hubo diferencia significativa en cuanto aumentos de peso, altura a la cruz y salud en general. Se concluye que bajo condiciones favorables de manejo, los terneros muestran un crecimiento satisfactorio con alimentación de leche descremada, no suplementada con grano.

Chambers, D. T. (7) hablando del valor del forraje en la crianza de terneros, dice que el pasto fresco libre de parásitos puede reemplazar el concentrado y el heno en la dieta de los terneros.

Sin embargo en el caso actual de este experimento se considera que el concentrado va a reemplazar el aporte de nutrientes de la leche, pues se trata de un sistema de destete temprano.

Chambers en un experimento posterior sobre la influencia de la dieta durante la crianza sobre el comportamiento en el levante, dice que terne-

ros criados en pastoreo ganaron más peso durante el levante que similares levantados en pastoreo, pero criados con heno y concentrados.

Es necesario suministrar a los terneros forraje de buena calidad. Hoover, W. H. *et. al.* (18) compararon en una estación experimental de Pennsylvania varias calidades de forraje y varias formas de suministro bien sea como heno o ensilaje y en diferentes formas de preparación, concluyendo que los terneros a los que se les dió forraje de la más alta calidad, tuvieron un crecimiento mucho más significativo y consumieron mayor proporción de estos productos del total de nutrientes digestibles en forma de forraje.

La alimentación de terneros en praderas de buena calidad influye sobre el consumo de alimentos concentrados. Según los resultados encontrados por Noller, C. H. *et. al.* (29) y Preston, T. R. (30) *et. al.* en experiencias hechas individualmente comparando ambos métodos de crianza en pastoreo y bajo techo en salacunas, encontraron que el consumo diario de concentrado era menor en los animales criados en el campo. Probablemente esto suceda también si el sistema de crianza que se está practicando no es a base de leche reducida o sea con cantidades mayores de leche.

### **Antibióticos en la nutrición de terneros.**

El uso de los antibióticos en la alimentación de terneros y en general de todos los animales de la granja, se ha difundido por todo el mundo y viene a contribuir directamente al progreso de la industria agropecuaria;

concretamente en este ensayo mostró ventajas apreciables su empleo.

Augusto P. Cercós (6) habla del posible modo de acción de éstos en la nutrición y dice que a pesar de que los efectos de ciertos antibióticos como aceleradores del crecimiento están bien establecidos, el mecanismo de su acción es poco conocido.

Dice que los posibles modos de acción son dos, primero tendrían un efecto directo de vitamina sobre los animales, hipótesis parenteral y segundo, actuarían indirectamente sobre los microorganismos del intestino, hipótesis entérica.

La posibilidad de que los antibióticos tengan efecto directo es difícil, dado que poseen constitución química diferente a los factores del crecimiento. Sin embargo, las vitaminas a concentraciones determinadas poseen actividad antimicrobiana.

La otra posibilidad, es decir, que los antibióticos actuaron sobre la microflora del intestino, es generalmente la más aceptada y está sostenida por el hecho de que los efectos de esta sustancia son más marcados cuando los animales se encuentran bajo condiciones sanitarias deficientes que no actúan o poseen efecto escaso sobre el desarrollo de animales libres de gérmenes, que no actúan sobre el crecimiento de embriones de pollo, así como por vía parenteral que antibióticos que se absorben rápidamente en el intestino sin acusar respuesta estimulante, como la cloromicetina. Todas estas ideas deben ser objeto de un estudio posterior más a fondo.

Leonov, N. I. *et. al.* (23) describen una experiencia hecha en Rusia; ellos emplearon tres grupos de 11 terneras

y fueron alimentadas en forma similar, un grupo recibió Biomicina, otro Terramicina y el último fue testigo.

El grupo que recibió terramicina, consumió concentrado, 170 Kg. en 6 meses, en cambio los otros, consumieron 177 y 178 Kg. A pesar de que comió menos, la ganancia de peso fue 12% mayor que la del grupo control. El de biomicina ganó 17% más que el control, tomando la misma cantidad de concentrados y leche.

Matzimiliades, M. (15) encontró que las ganancias de peso fueron mejores en grupos suplementados con Aurofac 2A, para machos, 27.1% y para hembras, 23%, con respecto a grupos no suplementados y que la diferencia fue significativa estadísticamente.

Reed, A. *et. al.* (33) encontraron que suplementando la alimentación de terneros con 20 mgms. de aureomicina, no hubo efectos estadísticamente significativos en la rata de crecimiento, aunque los terneros tratados mostraron ligeramente mayor promedio de ganancia. Este trabajo hecho por Reed, tal vez no encontró resultados significativos por dosis bajas de aureomicina.

Los trabajos además se han orientado para comprobar si los antibióticos aumentan la eficiencia alimenticia en diversas raciones. Bartley, E. E. *et. al.* (3) hicieron un ensayo en 2 etapas para averiguar la digestibilidad de tres raciones: leche sola, leche y avena y leche más heno de alfalfa, suplementada con aureomicina. En el primer trabajo, la aureomicina aumentó ligeramente la digestibilidad de la dieta de leche, tuvo efecto pequeño en la dieta de leche y avena y bajó significativamente la digestibilidad de

la fibra cruda de la dieta de leche y heno.

En un segundo experimento los resultados para la primera dieta fueron un aumento como los resultados del primer trabajo; para la dieta de leche y avena se redujo la digestibilidad para la fibra cruda, pero tuvo pequeño efecto en ésta y en otro de los constituyentes para la digestibilidad de la dieta de heno y leche.

El crecimiento y la eficiencia alimenticia aumentó en los terneros que recibieron aureomicina.

Volcani, R., *et. al.* (37), describen ensayos con un total de 51 terneros, se les dió aureomicina, 40-160 mgms. por día; desarrollo en términos de peso corporal y bovinometría se comparó con un grupo de 23 terneros.

La aureomicina aumentó la rata de crecimiento hasta las 6 semanas, pero la diferencia entre los controles y las tratadas, no fue significativa, de las 15 a las 22 semanas.

Haines, L. E., *et. al.* (14) compararon efectos de tres antibióticos sobre el engorde de terneros destetos, emplearon 7.5 mgrs. de aureomicina, 7.5 mgrs. de terramicina y 2.5 mgrs. de oleandomicina. El promedio de aumento diario fue de 0.409; 0.440; 0.398 y 0.354 Kgs. para el grupo testigo, aureomicina, terramicina y oleandomicina, respectivamente. Los resultados de este trabajo sugieren que solamente la aureomicina aumentó la eficiencia alimenticia, y también nos indican que estos animales, o tuvieron falta de alimentación o su raza no es lo suficientemente precoz para obtener resultados mejores.

Hogue, D. E., *et. al.* (17) usaron 96 terneros en su experimento factorial, en el que además de los factores alimenticios, usaron un grupo testigo, grupo suplementado con aureomicina y grupo suplementado con mezcla de penicilina y bacitracina; 10.20 o 40 mgrs. de antibiótico diariamente y suministrándolo por 7 o 16 semanas.

Todos los antibióticos aumentaron la rata de crecimiento, consumo de alimentos, eficiencia alimenticia y salud de los animales. La mejor respuesta estuvo asociada con el uso de la aureomicina y para todos los antibióticos, los efectos fueron más marcados en terneros que se les dió pequeñas cantidades de leche. No hubo ventajas en dar antibióticos a niveles superiores a 10 mgrs. por cien libras de peso o en extender el tratamiento de 7 a 16 semanas.

Wing, J. M. *et. al.* (40) alimentaron por 20 días terneros con leche descremada reconstituída y calostros y por 40 días más, con leche descremada únicamente; los siguientes suplementos por libra de leche, se les dió: 5 mgrs. de aureomicina a un grupo, 10 mgrs. de isionazida a otro y a un tercero una combinación de los anteriores; el grupo control no se suplementó. Los promedios de ganancia de peso en 60 días fueron 58.6, 56.4 y 53.9 lbs., únicamente hubo diferencias significativas entre el primero y el último. En combinación los suplementos parece que tienen efectos adicionales.

### Otros aspectos de la nutrición.

Además de los antibióticos, en los últimos años se han estudiado otras sustancias químicas que parecen in-

fluyen benéficamente en el desarrollo y rendimiento de los bovinos.

Usileveskaja (36) estudió los efectos del yoduro de potasio sobre el desarrollo de terneros de diferentes razas y cruces. Empleó 20 terneros de 2 a 3 meses de edad y los dividió en dos grupos, uno testigo y otro experimental; a éste se le suministró 10 mgrs. de yoduro de potasio y 7.7 mgrs. de yodo, el ensayo lo llevó por 70 días. La diferencia en promedio con respecto a los controles fue para Cebú por Holstein 5.2 Kgrs.; Cebú puro, 10.1 Kgrs. y para Bushuev (raza de Rusia), 3.3 Kgrs. La sangre de los terneros que se les dió yoduro de potasio contenía más hemoglobina y más alta cantidad de células rojas, especialmente en el Cebú.

Un tema bastante interesante en la nutrición de terneros es la determinación de la cantidad de agua consumida por éstos durante la crianza, para obtener óptimos resultados.

Los efectos benéficos desde el punto de vista fisiológico y económico de una alimentación para terneros a base de concentrados, se ha querido aprovechar al máximo; Wing, J. M. (40), en una estación experimental de Florida, hizo un ensayo empleando terneros recién nacidos y ofreciéndoles concentrado condimentado para mejorar su palatabilidad a un grupo; y concentrado sin condimentar a otro grupo.

El condimento se agregó al 0.5 o/00 en la alimentación experimental y se componía de: sacarato de sodio, vainilla, ácido cítrico, goma vegetal y azúcar; los resultados fueron de que los terneros consumieron significativamente más cantidad de alimento condimentado.

Ackeson, F. W. (2) relató un estudio en el que afirma que terneros recibiendo leche en estado líquido consumen poca agua alrededor de las ocho semanas de edad. Cuando se suspende la leche, los terneros beben bastante agua para compensar el agua de la leche. Una cantidad suficiente de agua es importante para terneros que no reciben leche y para los que tienen más de ocho semanas de edad, el promedio semanal de agua bebida por terneros es de 0.5 lb. a las ocho semanas, 46.2 lb. a las 12 semanas y 126.7 a las 20 semanas. La relación entre el total de agua ingerida, el peso corporal y el consumo de materia seca fue constante, especialmente después de la décima semana de edad.

### **Sistemas de crianza artificial de terneros.**

Erb, (11) comparó el sistema de crianza en establo y corrales para ejercicio, con crianza en cobertizos descubiertos; el ensayo se llevó a cabo bajo condiciones ambientales muy rigurosas, temperatura de 20° F. y se comprobó que es posible criar buenos animales en esas condiciones.

Ramírez y Waugh (32) estudiaron un sistema para criar terneros con leche reducida. Los terneros criados en el ensayo tuvieron 3 raciones de alimentación y todas las dietas fueron más o menos iguales; concluyen que los animales que se criaron con un nivel menor de leche, no son inferiores a los que se criaron con más cantidad de leche. Dicen también que terneros menores de un mes, deben guardarse bajo techo en corrales individuales.

Erb, R. E. *et. al.* (12) describieron un experimento de crianza de terneros en corrales abiertos a la intemperie. Estudiaron el comportamiento de 91 terneros en 2 años, comparando el comportamiento de los criados en el campo en jaulas, con crianza bajo techo. Estudiaron crecimiento, vigor, sanidad y alimento consumido. La temperatura estuvo muchas veces a 29° C. La rata de crecimiento fue ligeramente más baja para terneros menores de 2 semanas, cuando las temperaturas fueron más bajas.

Durante la estación de más frío, los terneros de más de 8 semanas de edad, ganaron más peso que los controles del establo en el mismo período. Los terneros criados bajo techo, comieron más heno y grano por libra de ganancia en todas las estaciones del año, también consumieron más alimento debido a que consumieron más energía por el ejercicio.

Preston, T. R. *et. al.* (30) describen un sistema de crianza para comparar el sistema en pastoreo con crianza en confinamiento; los promedios de ganancia de peso de 3 a 112 días fueron de 1.30 lbs. para los terneros en pastoreo y 1.13 lbs. para los de confinamiento. Ellos midieron también la anchura del corvejón y fue de 0.077 y 0.067 cms., diferencia significativa en favor de los terneros en pastoreo.

Noller, C. H. *et. al.* (29) estudiaron tres sistemas de alimentación de terneros, hasta los 116 días de edad. En un primer ensayo con 22 terneros Holstein, se estabularon en forma convencional, 2 grupos recibieron pasto y heno a libre elección, a todos los terneros se les dió leche entera hasta las 7 semanas y mezcla de granos desde

los 8 días de nacidos. Los grupos experimentales comenzaron a tomar el grano entre los 8 y 10 días de edad. No hubo diferencia significativa entre los promedios de aumento diario de los grupos experimentales.

En otro experimento se ensayó con terneros Holstein y Guernsey; éstos comieron pasto con o sin heno. Los terneros Guernsey no comieron tan bien en el pasto como los Holstein; en ambos experimentos los parasitismos fueron negativos.

Hawkin, G. E. *et al.* (16) describieron un trabajo sobre el valor del pasto para terneros sobre una dieta básica de leche y concentrado, viviendo bajo techo en establo o en jaulas portátiles abiertas, puestas en el potrero; en el experimento se incluyeron 36 animales.

Los terneros criados bajo techo, se criaron con menor alimento y requirieron menor cantidad para ganar una libra de peso, que los terneros criados en jaulas en el campo. El pasto no tuvo efecto sobre la ganancia de peso de terneros en grupo bajo techo.

Preston, T. R. (31) describió dos trabajos en los cuales se comparan sistemas de alimentación de terneros en establo y pastoreo. Terneros alimentados en pastoreo mostraron ganancias similares de peso (aproximadamente 1 lb. por día) al control de animales levantados bajo techo. En otro trabajo en 1954, los terneros levantados afuera ganaron una significativa más baja que los pares levantados adentro.

Lampkin, G. H. *et al.* (22) compararon durante 2 años terneros desde cuando tenían una semana de edad, se colocaron en pastoreo día y noche durante 6 meses. Recibieron 21 galones

de leche entera hasta las 4 semanas de edad y luego 41 galones de un sustituto de leche, hasta cuando cumplieron 12 semanas. El concentrado en una escala basada en tamaño ascendiente a un máximo de 2 3/4 lbs. hasta las 266 lbs. de peso corporal, también se les dió. Los terneros ganaron un promedio de 10.2 lbs. por semana.

Terneros similares criados bajo techo y recibiendo heno y ensilaje a voluntad en lugar de pasto, ganaron 7.2 lbs. por semana en promedio.

Castle, M. E. *et al.* (5) hicieron un trabajo de crianza en el cual emplearon 24 terneros Ayrshire, que fueron colocados en pastoreo y recibieron 37 galones de leche entera, durante las primeras 8 semanas. De la tercera a la vigésima semana, a la mitad de los terneros se les dió un suplemento compuesto de una mezcla de avena, torta de linaza, maíz molido, torta de pescado; los otros no recibieron suplemento. A través del experimento, los animales se movieron por una serie de lotes de 0.4 acres; a cada uno se le estimó 1.400 lbs. de materia seca en cada cosecha.

Los terneros que recibieron suplemento consumieron un promedio de 275 lbs. cada uno. No hubo diferencia significativa entre los grupos, respecto a la ganancia de peso. En ambos grupos los terneros nacidos en abril, crecieron más que los nacidos en junio. Durante el otoño los terneros suplementados parecieron estar en mejores condiciones.

Davis, L. R. *et al.* (9) compararon un sistema de crianza bajo techo con otro en jaulas individuales en potrero, emplearon 32 terneros recién nacidos,

que fueron divididos por igual y puestos en jaulas individuales en el campo, en establos cubiertos y lotes para ejercicio, durante el experimento que se hizo por 2 años. Las jaulas fueron puestas en sitios limpios en el primer año y ligeramente infestados en el segundo. No obstante que la temperatura bajó a 9° F., los terneros de las jaulas tuvieron mayor aumento de peso que ocasionó diferencias significativas durante los dos años.

Durante el segundo año, a la mitad de los terneros de cada sistema se les inoculó con fluido ruminal de animales adultos. La respuesta en crecimiento de los inoculados, no tuvo diferencia significativa de los no inoculados. Cuando los pusieron juntamente en pastoreo a la edad de 5 a 6 meses, los terneros de las jaulas conservaron superior peso.

Este ensayo llevado a cabo en Auburn (Alabama), parece ser el más similar al experimento realizado en Tibatata. Los resultados confirman la idea de que se pueden criar terneros en el campo y mediante un manejo eficiente y se pueden obtener resultados aún mejores que los que se dan con los procedimientos tradicionales.

Iwanow, P. *et al.* (19) emplearon en Bulgaria 250 terneros de razas locales para comparar crianza de terneros bajo techo y en el campo. Todos los animales se alimentaron con el mismo plan, del primero al sexto mes con 280 a 380 litros de leche entera, 700 a 1.000 litros de leche descremada, 100 a 113 kilogramos de concentrado, 120 kilogramos de ensilaje y 195 kilogramos a 285 de heno, los terneros fueron a jaulas individuales los primeros tres meses.

En cada uno de los trabajos, la ganancia promedio diaria de peso de los terneros criados afuera, fue más grande que la ganancia del grupo criado adentro; la diferencia varió de 3 a 14% entre razas y fue más grande el aumento en la raza indígena "Iskar". Todos los terneros criados afuera, tenían mejor apetito y en general usaron los alimentos más eficientemente excepto en los meses más fríos. En invierno tuvieron un coeficiente de digestibilidad un poco más alto.

Chambers, D. T. (8) *et al.* describen un trabajo en el cual, terneros de dos semanas de edad fueron alimentados así: un grupo bajo techo con heno, concentrados y leche entera, otro grupo, bajo techo, con heno, concentrados y sustitutos de leche, un tercero, en pastoreo, con sustitutos de leche. Los animales fueron destetados después de 84 días.

Los promedios de ganancias de peso en libras en dos replicaciones que se hicieron para los grupos en el orden arriba indicado, fueron: 1.63, 1.70, 1.30 y 1.50, 1.45, 1.55, valores de aumento hechos en seis tomas de peso.

### **Economía de los métodos de crianza.**

Métodos de leche reducida y reemplazo de éstos por concentrado, buscan generalmente reducir los costos durante la crianza; en países como el nuestro en el que los beneficios económicos obtenidos al criar una ternera con gran cantidad de leche, merced a la inversión, se hace necesario aprovechar resultados satisfactorios obtenidos en países más adelantados,

combinando sistemas económicos de nutrición y manejo y ensayándolos en nuestro medio para confirmar o descartar su posible utilidad.

Conviene por lo tanto observar resultados económicos descritos por algunos autores. Scott, N. A. (34) trabajó durante 12 semanas observando la ganancia de peso corporal de 9 terneros, a los que se les dió 1.25 libras de suero de mantequilla disuelta en un galón de agua caliente, comparándola con la de un grupo similar que recibió un galón de leche entera con 3% de grasa; concluye que las ganancias de peso de los dos grupos es igual. Estimando los costos de alimentación al destete, fueron 10% más bajos con suero de mantequilla.

Morrison, F. B. (28) dice que un ganadero puede obtener con su ganado beneficios netos mucho mayores que cualquiera de sus vecinos, si procura elegir alimentos que no sólo estén equilibrados sino que sean además tan económicos como sea posible.

Para esto es indispensable prestar cuidadosa atención a las variaciones de los precios de los alimentos; nunca a de seguirse la costumbre de proporcionar a los animales la misma combinación de alimentos, año tras año sin prestar atención a que estos sean caros o baratos; se ha demostrado que no existe ninguna ración que sea imprescindible por ser mejor que ninguna otra para una clase de ganado determinada. Por lo tanto, cuando los precios varían visiblemente, se deben introducir los cambios precisos en las raciones para aprovechar las nuevas condiciones. Cualquiera puede dar excelentes resultados cuando se compone de alimentos de buena

calidad y se suministra a animales vigorosos.

Leonov, N. I. *et. al.* (23) en su trabajo sobre nutrición de terneros, incluyendo antibióticos en los piensos, dice que los antibióticos ahorran cerca de un 11% del alimento requerido para ganar un kilogramo de peso.

Green, S. L. *et. al.* (13) en un experimento sobre la influencia de forraje y leche descremada en el crecimiento y estado de salud de los animales; dicen que 4 libras de leche descremada pueden ser reemplazadas por media libra de grano, sin afectar la rata de crecimiento y además trayendo los consiguientes beneficios económicos al criador.

Kaeser H. E. *et. al.* (20) en el experimento sobre los efectos benéficos y la importancia económica del uso de todo el calostro producido en alimentación de terneros, dicen que se puede reemplazar la leche que se destina para ellos en parte o totalmente por calostro, enviando esta leche al mercado; esto influye sobre las ganancias obtenidas en los hatos al aumentar el volumen de ventas.

### **Tirastornos y enfermedades en la crianza.**

Los factores negativos en la crianza de terneros se han tratado de remediar mediante adecuado manejo, tratamientos oportunos y control parasitario. El nuevo sistema empleado en este experimento, o sea la crianza en el campo, aumenta el riesgo de infestación parasitaria.

Experiencias obtenidas por Preston, T. R. (31) *et. al.* en su trabajo sobre crianza artificial en pastoreo, infor-

man que en terneros criados en pastoreo, a través del experimento, la carga de parásitos aumentó a un nivel crítico de 2.000 huevos por gramo de heces, asociado con síntomas de gastritis parasitaria y baja de peso. La relación de factores ambientales, particularmente la interacción de clima, nutrición y parásitos intestinales de los terneros levantados afuera, se discute.

En un ensayo sobre crianza de terneros en cobertizos abiertos, comparado con crianza en establos cerrados, Erb, R. E. *et. al.* (12) dicen que la temperatura bajó varias veces a 0° C. y que en los cobertizos se presentó un solo caso de neumonía entre 57 terneros; uno murió de diarrea y en el mismo período 4 de los del establo, murieron por varias causas.

Del total de animales experimentales, el 48% de los terneros criados en establo requirió tratamiento médico, en contraste con un 15% que fue necesario tratar en los cobertizos. Se debe tener en cuenta que los terneros tuvieron que soportar un fuerte invierno.

Lampink C. H. *et. al.* (22) en su ensayo sobre crianza de terneros en pastoreo, observaron que los animales permanecieron con buena salud y examinando muestras fecales en el laboratorio, no hubo una excesiva infestación parasitaria propia de animales levantados en pastoreo.

Observaciones hechas por Castle, M. E. *et. al.* (5) dicen que en animales criados en pastoreo, la incidencia de infestaciones parasitarias fue baja y que en animales suplementados se observó mejor apariencia y en general mejores condiciones.

Volcani, R. *et. al.* (37) afirman que la rata de mortalidad en animales jóvenes durante la crianza, se reduce con la administración de antibióticos. La incidencia de diarrea, neumonía y terneros de abdomen voluminoso como síntoma de mal estado general, también se redujo.

Hatmiltiades, M. (15) también confirma las observaciones anteriores, diciendo que en terneros suplementados con Aureomicina, en la ración alimenticia, la incidencia de diarreas es menor que en terneros no suplementados.

Todas estas observaciones y experiencias obtenidas por autores de todo el mundo, orientan sobre la conducta a seguir en un experimento de crianza artificial de terneros en el campo; la influencia de los antibióticos en la reducción de enfermedades, el manejo adecuado de las praderas que fueron pastoreadas por los terneros, la vigilancia permanente y atención oportunas de animales que presentaron algún trastorno, se trataron de seguir en el experimento realizado en Tibaitatá.

T. Moll (27) en un trabajo sobre etiología y patogenia de la neumointeritis en terneros alimentados o no con calostros, afirma que terneros nacidos durante el verano y que no han sido alimentados con calostro, pueden criarse satisfactoriamente bajo condiciones experimentales, sin presentar síntomas evidentes de neumointeritis. Los terneros nacidos durante el otoño, invierno y principios de primavera, bajo condiciones experimentales, están aptos a contraer la enfermedad,

si se les ha privado de calostro en su alimentación.

Los terneros que han sido alimentados con calostro bajo condiciones experimentales, por lo general pueden criarse satisfactoriamente durante todo el año. Sin embargo muchos de éstos padecieron la neumoenteritis; luego de ser expuestos experimentalmente al virus de dicha enfermedad.

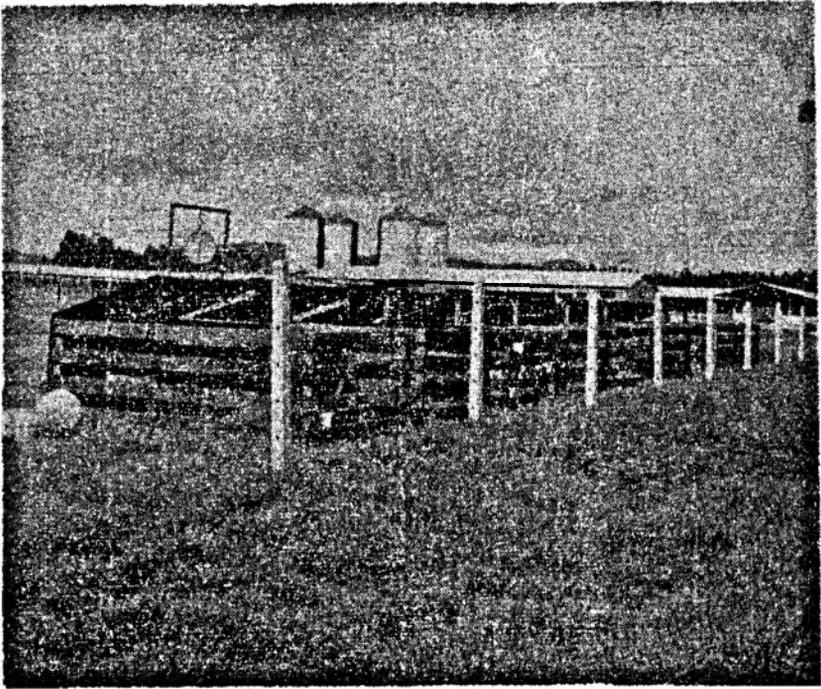
El hecho de que se produzcan casos definidos de neumoenteritis aumenta si los terneros son expuestos experimentalmente al virus de dicha enfermedad y a la Escherichia Coli. Se ha discutido el papel de una vigorización de virus y bacterias secundarias, como también de una acción sinérgica entre virus y bacterias en el desarrollo de la enfermedad.

## MATERIALES Y METODOS

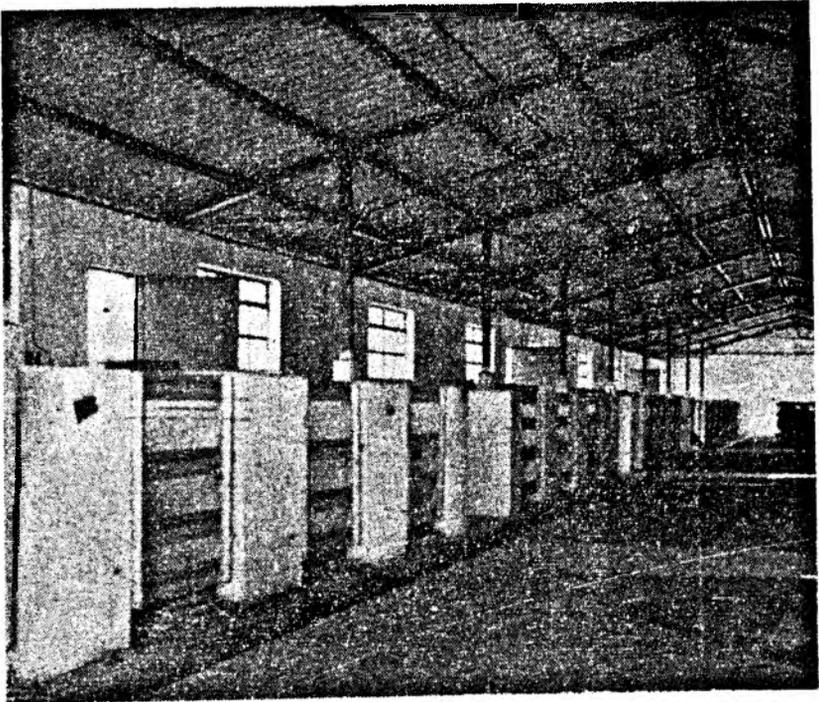
### Cuadro N° 1

Diseño experimental.

	Nacimiento 56 días		57 - 112 días	
	Tratamientos Manejo	Alimentación	Tratamientos Manejo	Alimentación
Antibiótico I	Corrales Establo	Leche entera 170 Kg. Concentrado 2.5 Kg. Pas- to a vol.	Corrales Establo	Concentrado 2.5 Kg. Pasto corta- do a vol.
No Antibiótico II	Corrales Establo	Leche entera 170 Kg. Concentrado 2.5 Kg. Pas- to a vol.	Corrales Establo	Concentrado 2.5 Kg. Pasto corta- do a vol.
Antibiótico III	Jaulas Potrero	Leche entera 170 Kg. Concentrado 2.5 Kg. Pas- to a vol.	Grupos en Potrero sin abrigo.	Concentrado 2.5 Kg. Pastoreo
No Antibiótico IV	Jaulas Potrero	Leche entera 170 Kg. Concentrado 2.5 Kg. Pas- to a vol.	Grupos en Potrero sin abrigo.	Concentrado 2.5 Kg. Pastoreo



**Gráfica Nº 1**  
Jaulas portátiles empleadas en el experimento.



**Gráfica Nº 2**  
Sala cuna empleada en el experimento.

## Cuadro N° 2

Sistema de Alimentación Utilizado en el Experimento.

Días	Leche		Concentrado	Forraje
0—3	<b>Calostro de la Madre</b>		A Vol. hasta 2.5 Kg.	A Vol.
	Bts.	Kg.		
4—7	4.0	3.00	Diarios	Generalmente
7—28	5.0	4.00		Kikuyo
29—49	4.0	3.00		Semimarchito
50—53	3.0	2.00		
54—56	2.0	1.00		
Total	221	170		

El experimento se hizo comparando el plan de crianza que se lleva en la granja, con un nuevo manejo, en el cual la alimentación es muy similar a la que se suministra por el sistema usual en Tibaitatá, pero los terneros fueron tratados a la intemperie y estuvieron la mitad del tiempo en pastoreo permanente.

a) **Animales.**

En el ensayo se utilizaron machos mestizos y puros de raza Holstein, comprados y nacidos en Tibaitatá. Los animales entraron al ensayo a la edad de 3 días aproximadamente.

c) **Tratamientos.**

Se formaron 2 grupos experimentales en el potrero y 2 testigos en la sacaluna así:

**Grupo I Establo Antibiótico.**

**Grupo II Establo no antibiótico.**

**Grupo III Campo antibiótico.**

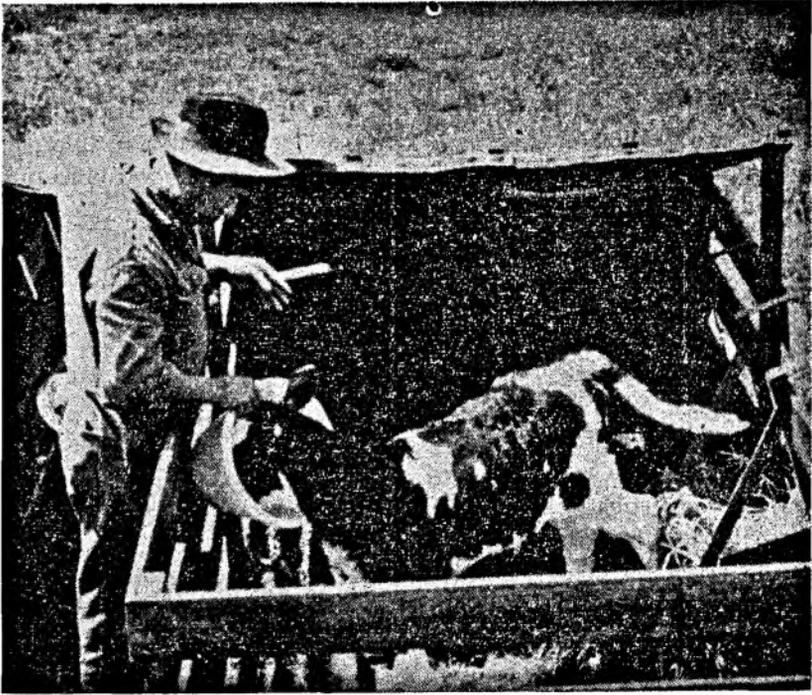
**Grupo IV Campo no antibiótico.**

## Cuadro N° 3

Fórmula del Concentrado.

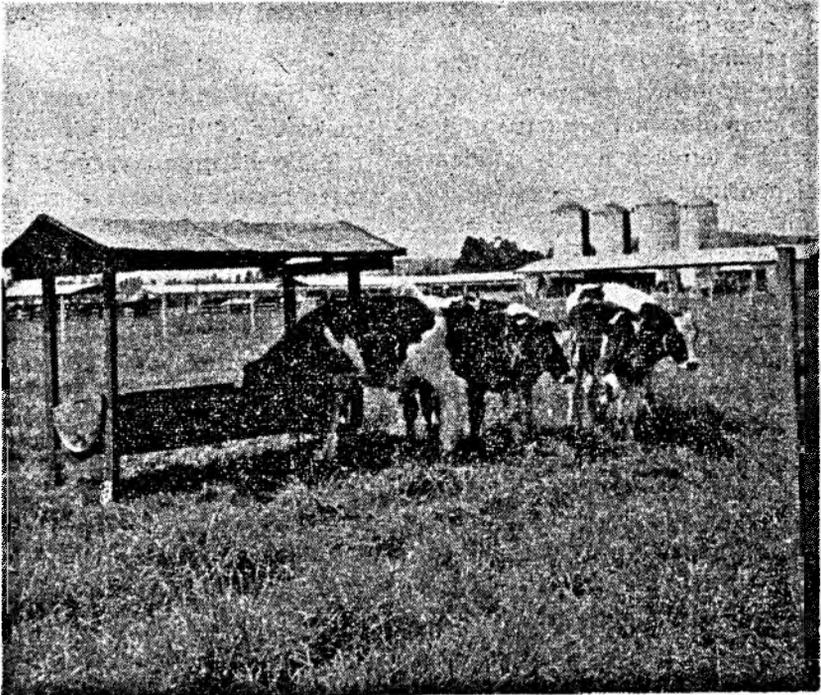
Maíz molido . . . . .	23.00%
Cebada molida . . . . .	25.00%
Salvado de trigo . . . . .	25.00%
Tarta de Ajonjolí . . . . .	20.00%
Harina de alfalfa . . . . .	5.00%
Fostram . . . . .	1.00%
<b>Minerales</b>	
Fosfosal . . . . .	1.00%

Los animales permanecieron los tres primeros días con la madre recibiendo calostro, estos animales estuvieron durante este tiempo en la sala de maternidad y tuvieron atención permanente y vigilancia, a fin de que consumieran la cantidad de calostro que les apeteció.



**Gráfica Nº 3**

Suministro de alimentos a los terneros de las jaulas.



**Gráfica Nº 4**

Grupo de terneros en lotes de pastoreo con cerca eléctrica.

A los tres días de edad se incluyeron los animales dentro del experimento y fueron repartidos en él, poniéndolos al azar en los cuatro grupos a medida que fueron naciendo.

Los animales de los grupos III y IV fueron puestos en jaulas especiales en el potrero. Los de los grupos I y II fueron puestos en corrales individuales en la salacuna. (Ver fotos).

Todos recibieron alimentación a base de leche (en la forma descrita anteriormente) grano y pasto ofrecido en forma higiénica en comederos especiales, tanto en la salacuna como en las jaulas del campo.

En todos los grupos se suspendió la leche a los 56 días y en los grupos III y IV luego de la suspensión de la leche, el manejo varió, saliendo de las jaulas individuales fueron a formar grupos (según el suplemento alimenticio) en potreros de buena calidad, allí se procuró que estuvieran animales de la misma edad y tamaño y que los potreros no estuvieran muy recargados de animales; las praderas utilizadas por los terneros fueron rotadas según el consumo. Además se trató tanto aquí como en las jaulas, de que los animales no volvieran al mismo sitio antes de que la pradera fuera cosechada por lo menos dos veces por animales mayores de 18 meses; este requisito se practicó con el fin de controlar parasitismos.

En los grupos I y III de salacuna y campo respectivamente, se le añadió el grano, antibiótico; para este tratamiento, los grupos II y IV sirvieron de testigos.

Se le adicionó el antibiótico al grano en la cantidad de tres gramos de Aurofac-10 que tiene 22 miligramos de

Aureomicina por kilogramo, es decir que los animales recibieron 66 miligramos de la droga pura diariamente.

Los grupos I y II permanecieron en la salacuna durante todo el tiempo que duró el ensayo; este tuvo una duración total de 112 días.

#### d) Controles.

1) Se llevó una hoja biográfica de cada ternero en la cual aparecía la fecha de nacimiento, el padre, la madre y el grupo experimental a que fue asignado.

En estas hojas se anotó:

- a) Leche consumida;
- b) Concentrado dado y consumido;
- c) Forraje dado y consumido;
- d) Aparición de diarreas y otros trastornos;
- e) Las siguientes medidas bovino-métricas: peso, alzada, perímetro torácico y abdominal.

2) Se hicieron exámenes coprológicos cada 14 días.

3) Se hicieron exámenes hematológicos cada 28 días.

## RESULTADOS

Los resultados en cuanto a consumo de alimento y chequeos de crecimiento tales como peso, alzada, perímetro torácico y abdominal, se encuentran discriminados por grupos de tratamientos en los cuadros Nos. 1 y 2.

Los resultados numéricos referentes a estos chequeos, están representados en curvas gráficas comparativas entre tratamientos.

## Cuadro N° 4

Cuadro Explicativo de los Resultados según los Tratamientos en cada uno de los Cuatro Grupos en que se dividió el experimento; Peso, Alzada, Perímetro Abdominal y Torácico, Afecciones Digestivas.

Grupos	Establo		Campo	
	Ant. I	No. Ant. II	Ant. III	No. Ant. IV
Período de Cría (días) .....	112	112	112	112
Período Alimentación Láctea (días) ..	56	56	56	56
Cantidad de Leche (Kg.) .. .. .	170	170	170	170
N° de Animales .. . . . .	8	8	8	8
Peso al Nacer (Kg.) .. . . . .	40.2	41.0	38.8	38.1
Peso Final (Kg.) .. . . . .	110.9	104.2	120.4	105.2
Ganancia Total Peso (Kg.) .. . . . .	70.7	63.2	81.6	67.1
Ganancia Diaria (Kg.) .. . . . .	0.630	0.564	0.729	0.600
Alzada a 14 Días (Cm.) .. . . . .	73.5	75.0	74.6	72.9
Alzada Final (Cm.) .. . . . .	92.3	92.0	93.0	90.0
Ganancia Diaria (Cm.) .. . . . .	0.17	0.15	0.17	0.15
Perímetro Torácico 14 Días (Cm.) ....	79.5	81.7	79.6	78.6
Perímetro Torácico Final (Cm.) .. . .	109.7	109.0	112.6	109.0
Ganancia Diaria (Cm.) .. . . . .	0.27	0.24	0.30	0.27
Perímetro Abdominal 14 Días (Cm.) .. .	83.1	84.7	81.6	80.2
Perímetro Abdominal final (Cm.) ....	127.7	133.2	136.1	131.2
Ganancia Diaria (Cm.) .. . . . .	0.40	0.43	0.49	0.45
Incidencia Diarreas .. . . . .	7	6	2	4
Otros Trastornos .. . . . .	1	1	—	—

Ant. = Antibióticos.

Se encuentran curvas de aumento de peso, consumo de grano, consumo de forraje y también aumento de perímetro torácico. Estas curvas pueden encontrarse en la lista de gráficas descritas en la tabla de contenido. Se incluyen gráficas de curvas codificadas de aumento de peso cuya explicación detallada se hará más adelante.

En el apéndice se adicionan los cuadros completos en los cuales se reco-

gen los datos tomados durante el experimento a cada uno de los animales asignados a los cuatro grupos experimentales; en estos cuadros pueden observarse los cálculos referentes a consumo de grano, de forraje, aumentos de peso, de alzada, perímetro torácico y abdominal.

Todos los datos anteriormente citados fueron tomados por etapas de 14 días, se calcularon los aumentos tota-

## Cuadro N° 5

Cuadro explicativo de los resultados según los tratamientos en cada uno de los Cuatro Grupos en que se dividió el experimento. Consumo de Grano y Forraje.

Grupos	Establo		Campo	
	Ant. I	No. Ant. II	Ant. III	No. Ant. IV
Período Cría (días) .. . . . . .	112	112	112	112
Período Alimentación Láctea (días) ..	56	56	56	56
Cantidad de Leche (Kg.) .. . . . . .	170	170	170	170
N° de Animales .. . . . . .	8	8	8	8
Consumo Grano 56 Días (Kg.) .. . . . .	32.9	21.4	33.8	22.8
Promedio Diario (Kg.) .. . . . . .	0.588	0.383	0.603	0.405
Consumo Grano 112 Días .. . . . . .	133.2	113.9	140	140
Promedio Diario (Kg.) .. . . . . .	2.4	2.0	2.5	2.5
Consumo Grano Total (Kg.) .. . . . . .	167.8	135.3	173.8	162.8
Promedio Diario (Kg.) .. . . . . .	1.5	1.2	1.6	1.4
Consumo Forraje 56 Días .. . . . . .	35.5	46.8	47.9	42.6
Promedio Diario (Kg.) .. . . . . .	0.633	0.835	0.750	0.762
Consumo Forraje 112 Días .. . . . . .	178.6	205.3	—	—
Promedio Diario (Kg.) .. . . . . .	3.2	3.7	—	—
Consumo Forraje Total (Kg.) .. . . . . .	214.0	247.5	—	—
Promedio Diario (Kg.) .. . . . . .	1.9	2.2	—	—

les hasta 56 y 112 días; los promedios diarios de aumento en 56 y en 112 días, lo mismo que los consumos diarios de grano y forraje en 56 y 112 días.

Al final de este capítulo se incluyen los datos de costos o el estudio económico del sistema experimental, comparado con el sistema usual de la Sabana de Bogotá.

En cuanto a consumo de grano hasta los 56 días, los datos revelan una mayor cantidad de grano consumido por el grupo III, sobre los demás grupos experimentales. También pode-

mos apreciar que los grupos que recibieron antibiótico en la ración (I y III), consumieron más grano que los controles correspondientes (II y IV).

Se nota además que los grupos manejados en el campo (III y IV), consumieron más grano que sus correspondientes controles en el establo (I y II) respectivamente.

En los animales manejados en el campo en la etapa de 56 a 112 días, que estuvieron agrupados en lotes de pastoreo, se observó respecto al consumo de grano que consumieron la totalidad de la ración ofrecida diaria-

mente, o sea un total por animal en esta etapa de 140 Kg. con un consumo diario de 2.5 Kg. para los grupos III y IV, contra consumos de 133.2 y 113.9 Kg. con un promedio diario por animal de 1.5 y 1.2 Kg. para los grupos I y II en su orden.

El consumo total de grano también fue mayor en los grupos del campo.

El análisis de varianza hecho en los dos sistemas de tratamiento, en cuanto a estas observaciones, dice que hay una diferencia estadísticamente significativa en favor del grupo I que corresponde al análisis hecho a los grupos del establo y una diferencia altamente significativa en favor del grupo III en los animales tratados en el campo, grupos I y III que recibieron en su dieta antibióticos.

El consumo de forraje fue medido en los cuatro grupos durante los primeros 56 días y se pudo ver que los grupos del campo y además el grupo II de establo, consumieron más forraje.

Es probable que este mayor consumo haya sido superior también en la etapa de 56 a 112 días, para los animales criados en el campo, pero no se pueden citar datos numéricos de estos grupos, pues según el diseño experimental, el tratamiento de estos terneros incluye pastoreo libre. A pesar de lo dicho, los datos recogidos en la primera etapa de 56 días no dieron en los análisis estadísticos diferencias significativas en ninguno de los tratamientos.

El peso de los terneros al finalizar el experimento fue aceptable, en todos los grupos de tratamiento, la ganancia diaria promedio fue superior para los grupos del campo (III y IV) com-

parada con sus correspondientes controles del establo (I y II) y también hubo un mejor desempeño de los grupos con antibiótico, en relación con sus controles.

El grupo más pesado de los cuatro en experimentación, fue el número III, habiendo obtenido un peso promedio por animal a los 112 días de 120.4 Kg., con una ganancia promedio de 729 gm. El análisis de varianza dió diferencias estadísticamente significativas entre los grupos III y IV.

Pero entre los grupos I y II no hubo diferencias estadísticamente significativas a la edad de 56 y 112 días.

La alzada de los animales estuvo muy semejante al terminar el ensayo, registrándose aumentos diarios también muy similares.

Estadísticamente hubo diferencia significativa en aumentos de estatura entre los grupos del campo, no habiendo significancia entre los grupos del establo. Los chequeos que se hicieron sobre perímetro torácico y abdominal, fueron también estudiados por medio del análisis de varianza y en los resultados se comprobó que los resultados no dieron diferencias estadísticamente significativas.

Hay una evidencia de que el peso corporal de los bovinos tiene una correlación con el perímetro torácico; esto se ha podido comprobar en animales adultos y se trató de verificar esta correlación en los terneros experimentales, encontrándose que en los grupos que no recibieron antibiótico en su ración, había una correlación altamente significativa, no existiendo ésta en los grupos de animales que sí lo recibieron.

Las curvas de índice de aumento de peso se hicieron comparando los grupos que recibieron o no antibiótico, observándose ventaja para el grupo III, campo antibiótico. Sobre este índice de aumento de peso, se hizo un análisis de varianza incluyendo los índices de aumento de los 32 animales, registrándose diferencias significativas entre los tratamientos y resultando también que el antibiótico influyó ocasionando diferencias altamente significativas.

Las enfermedades o trastornos que se presentaron en estos animales durante el ensayo, se reducen a la aparición de diarreas de etiología infecciosa (diarrea de leche), trastorno muy pasajero y que fue controlado oportunamente; se debe anotar que estas diarreas aparecieron en animales que estuvieron manejados durante la crianza, en el establo. Se observó también un caso de bronconeumonía entre los animales del grupo II, debido a enfriamiento.

Por motivos de fuerza mayor, no se pudieron incluir dentro de este trabajo los resultados de los chequeos coprológicos verificados por la clínica de la granja, que venían haciéndose para cada animal, cada 14 días. Dentro de los pocos datos que se pudieron obtener se comprobó infestación parasitaria en todos los grupos experimentales, siendo esta un poco mayor para los animales criados en la salacuna. (Se debe anotar que el pasto cortado suministrado a estos animales, se recogió de sitios donde habían pastoreado animales que fueron atacados de bronquitis verminosa; se encontró este dato al investigar por qué

había una mayor infestación parasitaria en los animales manejados en la salacuna). Esta infestación no presentó síntomas clínicos durante el período de la crianza, solamente después de esta etapa y durante el levante se presentaron dos casos de gastroenteritis parasitaria que fueron controlados con fenotiazina, 50 gramos por animal, repartidos en tres dosis con intervalo de 8 días, y reconstituyentes; se debe notar que los animales que presentaron los síntomas tenían entre 5 y 6 meses de edad.

## ESTUDIO DE COSTOS

La idea que ha llevado a experimentar los nuevos sistemas de crianza artificial de terneros, tiene como uno de sus objetivos, el lograr una reducción en los costos de producción de machos y hembras de excelentes calidades y condiciones, aptos para la reproducción.

La etapa más crítica que debe superar estos animales, es sin duda alguna la correspondiente a la crianza; durante ella el animal se prepara para llevar en óptimas condiciones las contingencias de su vida reproductiva.

Al hablar de la etapa de crianza, se encuentra que su duración es muy variable según el tipo de explotación, el manejo que se esté practicando y algunas otras consideraciones particulares. Generalmente la opinión de los ganaderos es la de que sus terneros deben tomar leche por lo menos du-

rante los seis primeros meses de vida y que durante este tiempo, la ausencia de alimentación láctea trae consecuencias funestas.

Por el nuevo sistema experimentado en Tibaitatá, la crianza dura solamente 112 días y la alimentación básica con leche en cantidad reducida solo se prolonga por 56 días. En este estudio queremos comparar inversiones de capital, asignaciones diarias para los terneros de la hacienda, el costo anual de la crianza para un grupo más o menos numeroso de terneros y por último, costos de la crianza de un solo animal. Se toma como base los terneros que nacen anualmente en una explotación tamaño mediano que tiene diariamente en crianza veinte terneros.

**Inversiones y costos sistema experimental.**

Se debe tener en cuenta que por este sistema, la crianza solamente dura 112 días.

**Inversiones:**

Valor de 30 jaulas hechas en madera impermeabilizadas y 4 comederos cubiertos . . . . .	\$ 5.539.50
Depreciación jaulas y comederos por animal criado . . . . .	17.04

**Implementos:**

Cinco baldes para suministro de leche (metálicos) . . . . .	32.50
---	-------

**Alimentación diaria:**

Los terneros durante la crianza consumen un total de 221 botellas de leche, este total es consumido en fracciones diarias ascendentes y descendentes, el promedio diario consumido es de 4 botellas de leche.

Valor comercial de 80 botellas de leche . . . . .	\$ 52.00
Valor comercial de 30 kilogramos de concentrado hecho en Tibaitatá . . . . .	20.10
Valor comercial de 70 kilogramos de pasto . . . . .	0.70
Valor comercial de 60 gramos de Aurofac . . . . .	5.40
<hr/>	
Total diario . . . . .	\$ 78.20
Total anual . . . . .	\$ 28.543.00

**Manejo:**

Medio jornal de un obrero (el obrero solamente utiliza la mitad de su tiempo atendiendo los terneros) . . . . .	4.75
---	------

Total anual . . . . .	\$ 1.733.75
-----------------------	-------------

Drogas y vacunación anual por ternero . . . . .	3.50
Costo de crianza de 65 terneros . . . . .	30.299.50

Nota: Se tiene en cuenta que durante el año pueden pasar por la crianza, o sea pueden ocupar las jaulas, tres grupos de 20 terneros como mínimo.

Costo de crianza de un ternero . . . . .	466.15
--	--------

Se adiciona a este estudio económico, los costos del levante de un ternero hasta la edad de seis meses, con el objeto de poder comparar en cifras lo que representa para un ganadero, un animal criado por este método y otro criado por el sistema antiguo que ha practicado siempre.

Valor de 170 kilogramos de concentrado . . . . . \$	96.90
---	-------

Nota: Concentrado de menor calidad que el usado durante la crianza.

Valor de 300 kilogramos de pasto . . . . .	3.40
Valor del manejo . . . . .	0.50

Total . . . . . \$	100.80
--------------------	--------

Valor de un ternero a la edad de 6 meses . . . . \$	572.95
---	--------

### INVERSIONES Y COSTOS POR EL SISTEMA COMUN EN LA SABANA DE BOGOTA

Se debe tener en cuenta que este sistema tiene una duración de seis meses el período de crianza.

#### Inversiones:

Valor de salacuna tipo económico para 30 terneros . . . . . \$	15.000.00
Depreciación de la salacuna por animal criado	18.75

#### Implementos:

Utensilios de aseo . . . . .	146.00
Cinco baldes para suministro de leche . . . . .	32.50

#### Alimentación:

Valor de 120 botellas de leche para 20 terneros.	78.00
Valor de 5 kilogramos de concentrado . . . . .	2.50
Valor comercial de 200 kilogramos de pasto . . . . .	1.00
Total diario . . . . .	81.50
Total anual . . . . .	29.747.50

#### Manejo:

Jornal diario de un obrero	9.50
Valor de una paca de tamo . . . . .	2.00
Total diario . . . . .	11.50
Total anual . . . . .	4.197.50

Costo de crianza de 40 terneros . . . . . \$	34.709.00
--	-----------

Nota: Este menor número de animales criados, se debe a que el período de crianza es más prolongado.

Costo de crianza de un ternero . . . . .	867.72
--	--------

Analizando los costos vistos anteriormente, resulta que el valor de la crianza de terneros en términos económicos, ahorra el 40% de la inversión que hace el criador por cada animal, teniendo en cuenta que la demanda en el mercado es igual para terneros criados por cualquier sistema. Se debe notar que la reducción de la leche destinada para la crianza de terneros, aumenta el volumen de ésta en el mercado.

**Gostos unitarios y depreciaciones**

Jaulas portátiles (en madera) . . . . .	\$ 166.70
Cómederos portátiles (en madera) . . . . .	134.90
Botella de leche de 750 gramos . . . . .	0.65
Kilogramo de concentrado hecho en Tibaitatá . . .	0.67
Kilogramo de forraje . . .	0.01
Depreciación salacuna en 20 años.	
Depreciación jaulas en 5 años.	
Gramo de Aurofac-10 . .	0.90

**Discusión**

El motivo principal que ocasionó la realización de este ensayo fue la posibilidad de adoptar en las explotaciones lecheras un nuevo sistema de crianza. Este tipo de experimento ya se había hecho en otros países con buenos resultados; investigadores tales como Erb, Preston, Lampkin y Davis entre otros, no solamente emplearon raza Holstein, sino otras menos resistentes.

Comparando los resultados de sus experiencias con los obtenidos en la Granja de Tibaitatá, se encuentra que el sistema de crianza en potrero, tiene en Colombia un posición mucho más ventajosa por la ausencia de estaciones y de temperaturas rigurosas, que en aquellos países dificultaban la aplicación del sistema.

Prácticamente este trabajo es continuación de los experimentos iniciados por Ramírez y Waugh, por los cuales ellos concluyeron que era factible

criar terneros en la Sabana de Bogotá con cantidades reducidas de leche. Aquí se comprobó que el sistema de leche reducida, produce óptimos resultados cuando se emplea un nuevo manejo en jaulas y loes de pastoreo en el campo. Kirch dice que se pueden criar terneros con solamente 150 kilogramos de leche entera, siendo ésta reemplazada de la cuarta a la sexta semana, por leche descremada; en las experiencias obtenidas en Tibaitatá se puede afirmar que solamente se requiere 170 kilogramos de leche para criar terneros vigorosos, sin necesidad de complementar posteriormente la alimentación con leche descremada.

Los efectos benéficos de los antibióticos son indiscutibles cuando se administran a los terneros en los primeros meses de vida pero parece que este efecto desaparece cuando los animales llegan alrededor de los cuatro meses de edad. Volcani encontró que la aureomicina aumentó la rata de crecimiento hasta las 6 semanas de edad, pero la diferencia entre los animales tratados y los controles no fue significativa de 15 a 22 semanas. Hogue dice que no tiene objeto administrar antibiótico a los terneros por más de 16 semanas. La Mayoría de los investigadores que han trabajado con antibióticos, coinciden cuando hablan de la mayor eficiencia alimenticia que se consigue; parece que es una de las cualidades principales que se deben recomendar cuando se usan estos agentes bioquímicos.

Otro aspecto bastante interesante que tiene la crianza de terneros en el campo, es la adaptación temprana de los animales a una alimentación bá-

sica de pastoreo. Didovskaya afirma que los terneros que recibieron forraje durante la crianza, asimilaban mejor las sustancias nutritivas que los animales que no lo recibieron. Esta observación bien vale para los terneros del ensayo, pues los animales criados en el campo tuvieron mejores ganancias de peso que sus correspondientes controles y presentaron mejor apariencia general. Parece que la interacción de clima, nutrición, manejo y parásitos intestinales e infecciones, influye definitivamente sobre el sistema de la crianza; de esto nos habla Preston y dice que en su experimento de crianza en el campo, se presentaron casos de gastroenteritis parasitaria y neumonía; las condiciones en que se desarrolló su ensayo fueron adversas, pues se registraron temperaturas de 21° C. Lampkin y Castle por el contrario no tuvieron problemas de esta naturaleza.

Las observaciones que se tomaron en Tibaitatá, permiten afirmar que el ambiente enrarecido en la salacuna, las corrientes de aire, los cambios bruscos de temperatura, son sumamente nocivos en la crianza de terneros y que en contraste el aire puro, el sol, la lluvia y aún el frío intenso, hacen que los terneros adquieran resistencia y se críen más sanos y fuertes.

Los estudios económicos realizados para comparar los costos de la crianza en el campo por medio de este manejo, con el sistema común de los ganaderos en la Sabana de Bogotá, son bastante dicentes en favor del sistema experimental, ahorro en la inversión, en la alimentación, en el trabajo de operarios, obtención de animales más sanos, fuertes y vigorosos. Ramí-

rez y Waugh lograron conseguir un método bastante económico, pero con este nuevo sistema se reducen los costos de inversión, es decir, se ahorra en la construcción de una salacuna con todos sus problemas posteriores de manejo.

### Resumen y conclusiones

1) Según los datos recogidos a través del experimento, se observó un comportamiento superior del grupo III que fue tratado en el campo y recibió en su dieta antibiótico, por lo tanto es aconsejable combinar los dos factores.

2) El grupo IV que también fue tratado en el campo pero no recibió antibiótico, tuvo un comportamiento similar a los grupos tratados en el establo; sin embargo, se anota que estos animales presentaron mejor apariencia, más vivacidad, mejor estado del pelo, comparable solo a los animales del grupo III.

3) Los grupos tratados en el establo tuvieron en el experimento comportamiento inferior, sobre todo en la incidencia de trastornos patológicos en relación con similares del campo. A pesar de esto, se puede decir que cualquiera de los animales experimentales del establo, tuvieron un desarrollo aceptable para la raza.

4) Económicamente, cualquiera de los dos sistemas experimentales en Tibaitatá representa un ahorro en la crianza de terneros, siendo mucho más económica la crianza en el campo, pues la reducción de la cantidad de leche suministrada a los terneros, implica mayor volumen de leche pa-

ra el mercado y la crianza en el campo, suprime la costosa inversión de una salacuna.

5) Comparando los costos de crianza artificial, manejados los terneros en el campo y reduciendo la cantidad de leche, con el sistema común adoptado en la Sabana de Bogotá, se puede concluir que es posible producir buenos ejemplares con el 60% del dinero necesario para criar terneros por el otro sistema, o sea un ahorro del 40% por animal criado y que representa al ganadero una cifra no despreciable (ver estudio de costos).

6) Para tener éxito en la aplicación del sistema de crianza en el campo, se deben seguir con bastante exactitud las prácticas de manejo y alimentación siguientes:

Empezar la crianza con animales que hayan recibido calostro por lo menos los tres primeros días de su vida.

Colocar los animales dentro de las jaulas y tenerlos allí hasta que cumplan 56 días.

Administrar diariamente la cantidad de leche indicada y comprobar su consumo.

Cambiar de sitio las jaulas cuando se observa falta de aseo, generalmente cada 3 días.

Como medida profiláctica para controlar parasitismos, se adoptó en Tibaitatá la práctica de no volver las jaulas de los terneros, al mismo sitio donde habían estado hasta que el pasto fuera cosechado como mínimo, dos veces por animales mayores de 18 meses, con buenos resultados.

Administrar diariamente 3 gramos de antibiótico mezclado con el grano y asegurar su consumo, esto se con-

sigue observando diariamente la cantidad de grano que consume el animal y ofreciéndole únicamente lo que éste pueda consumir.

Trasladar los terneros que cumplan 56 días de edad, a lotes pequeños de pastoreo y suministrarles una buena pradera: estos lotes se pueden hacer empleando cerca eléctrica.

Dentro de los lotes colocar comederos cubiertos y ofrecerles la cantidad adecuada de grano, para esta edad, 2.5 Kg.

Se deben hacer lotes pequeños por edades de no más de 10 animales, procurando que dentro de los lotes no haya mucha diferencia en el tamaño de los animales.

Luego de que los terneros hayan terminado la crianza, o sea que tengan 112 días de edad, se les debe administrar vermífugos dos o tres veces con intervalos de 14 días; es aconsejable emplear drogas de eficacia reconocida.

---

## SUMARIO

En la Granja Experimental de Tibaitatá, situada en la Sabana de Bogotá a 2.600 metros sobre el nivel del mar, con 13° C. como temperatura promedio, se llevó a cabo un experimento sobre crianza artificial de terneros en el campo, en jaulas portátiles y lotes de pastoreo, comparándolo con crianza artificial dentro de salacuna.

En el experimento fueron empleados 32 terneros de raza Holstein y Friesian; se inició el ensayo en julio de 1962 y se terminó en marzo de 1963.

El experimento duraba para cada animal 112 días; se dividieron los terneros según fueron entrando al experimento en cuatro grupos, dos de ellos fueron manejados en la salacuna (I y II) y los otros en jaulas y lotes de pastoreo en el campo (III y IV); a un grupo de cada tratamiento se le dió antibiótico en su ración, estos fueron I y III.

La alimentación básica para todos los terneros fue de 170 kilogramos de leche, repartidos en cantidades ascendentes y descendentes hasta los 56 días en que se producía el destete. Además se les ofreció un suplemento de concentrado hasta un máximo de 2.5 kilogramos diarios y forraje a voluntad.

Los animales manejados en el campo, después de cumplir 56 días, salían de las jaulas y entraban a lotes de pastoreo, donde consumían el forraje libremente.

Los resultados revelan que el mejor grupo en cuanto a peso, fue el III que alcanzó a los 112 días, 120.4 Kg. con una ganancia diaria de 729 gramos. Los grupos restantes, I, II y IV, tuvieron un peso de 110.9, 104.2 y 105.2 Kg., respectivamente, con ganancias diarias de 630, 564 y 600 gramos.

El tratamiento en el campo influyó, ocasionando diferencias estadísticamente significativas sobre el índice de aumento de peso y el antibiótico influyó, produciendo diferencias altamente significativas, con respecto a sus controles.

Después de observar los resultados obtenidos, se puede pensar que la crianza de los terneros en el campo

es una práctica aconsejable; las ventajas que trae a las explotaciones lecheras son bastantes y entre otras se pueden citar: economía en la inversión, economía en la crianza misma, menos obra de mano, mayor higiene, animales más pesados, fuertes y vigorosos. También se puede afirmar que la combinación campo-antibiótico, reporta beneficios muy superiores a cualquiera de los otros procedimientos; es cierto que la infestación parasitaria se hace presente desde temprana edad, pero el buen manejo, la adecuada alimentación y el suministro oportuno de las drogas electivas, hacen que esta circunstancia que representa en la mayoría de los hatos un flagelo enorme, se torne en trastorno pasajero que puede ser controlado fácilmente.

## BIBLIOGRAFIA

- 1—**Aschaffenburg (et. al.)**. 1952. The nutritive value of colostrum for the calf. The performance of Friesian and Shorthorn calves deprived of colostrum. *J. Comp. Pathol.*, 62, 80-82 (Nat. Inst. Res. Dairing Univ. Reading).
- 2—**Atkeson, F. W. (et. al.)**. 1934. Water requirements of dairy calves. *J. Dairy Sci.*, vol. 17, 249-256.
- 3—**Bartley, F. W. (et. al.)**. 1956. Antibiotics in dairy cattle nutrition. *J. Dairy Sci.*, vol. 39, 249-256.
- 4—**Bonsembiante, M.** 1960. Early weaning of calves. *Riv. Zootec.*, 33, 334-342.

- 5—**Castle, M. E.** 1959. The outdoor rearing of Ayrshire calves on pasture with and without supplementary feeding. *J. Brit. Grassland Soc.*, 14, 88-93 (Hannah Dairy Res. Inst. Kirkehill, Ayr).
- 6—**Cercos, P. Augusto.** 1957. Los antibióticos y sus aplicaciones agropecuarias, 3ª edición, 475 p., pp. 315-350.
- 7—**Chambers, D. T. (et. al.)** 1960. The rearing of springborn calves at pasture. *J. Brit. Grassland Soc.*, 15, 302-307. (Grassland Res. Inst., Hurley, Berks).
- 8—**Chambers, D. T.** 1961. Grass as a food for the calf. 1 The value of cut grass in the diet of the unweaned calf in comparison with hay and concentrates with hay during the pre-weaning period on the intake and utilization of grass during the post-weaning period. *J. Agric. Sci.*, 57, 71-76; 77-82 (Grassland Res. Inst., Hurley, Berks).
- 9—**Davis L. R. (et. al.)** 1954. Outdood individual portable pens compared with conventional housing for raising dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 37, 562.
- 10—**Didovskaya, M. K. O.** 1952. Training the organs and increasing the metabolic functions in the young of cattle. *Sovet. Zootekh.*, Nº 10, 83-85. *Nut. Abst. and Rev.*, vol. 23, Nº 5183, 1953.
- 11—**Erb, R. E. (et. al.)** 1952. Open shed versus conventional housing for dairy calves. *Wash. Agr. Exp. Stat.; Tech. Bull.* Nº 3.
- 12—**Erb, R. E. (et. al.)** 1952. Raising dairy calves in open sheds. *Wash. Agr. Ext. Circ.* 211.
- 13—**Green, S. L. (et. al.)** 1946. The influence of a diet of separated milk and pasture on the growth and health of dairy calves. *N. Z. J. Sci. Technol. (A)*, 27, 502-509.
- 14—**Haines, C. E. (et. al.)** 1961. A comparison of three antibiotics for weanling calves. *J. Animal Sci.*, 20, 399.
- 15—**Natzimiliades, M.** 1956. The effect of aureomycin (Aurofac 2A) on weight gains of dairy calves. *Bull. Agric. Minist. Agric., Athens*, Nº 11, 121-125. (Series Agric. Livestock Stat.).
- 16—**Hawkins, G. E. (et. al.)** 1956. Effects of feeding grass and of sanitation on growth of young dairy calves under two systems of management. *J. Dairy Sci.*, 39, 196-203; (Dept. Dairy Husb., Alabama Polytech. Inst., Auburn).
- 17—**Hogue, D. E. (et. al.)** 1957. Comparison of antibiotics for dairy calves on two levels of milk feeding. *J. Dairy Sci.*, 39, 196-203; (Dept. Animal Husb., Cornell Univ., Ithaca, N. Y.).
- 18—**Hoover, W. H. (et. al.)** 1960. Influence of roughage quality on growth of young Holstein calves. *Pennsylvania Agric. Exp. Stat. Prog. Rep.* Nº 202. *Nut. Abst. and Rev.* vol. 30, Nº 1214, 1960.
- 19—**Iwanov, P. (et. al.)** 1959. Rearing calves in open stalls in winter. *Arch. Tierzucht.*, 2, 284-302. *Nut. Abst. and Rev.*, vol. 30, Nº 4896, pp. 1093. 1960.
- 20—**Kaeser, H. E. and Sutton, T. S.** 1948. Beneficial effect and economic importance of using all colostrum produced in calf raising. *J.*

- Dairy Sci. 31, 523-532. (Dept. Dairy Husb., Ohio State).
- 21—**Kirsch, W. (et. al.)**. 1958. Comparative studies on the rearing of calves on small amounts of whole milk enriched in different ways in South Germany. *Nut. Abst. and Rev.* Vol. 27, pp. 1256 N° 5822.
- 22—**Lampkin, G. H. and Darkin, S. I. J.** 1955. Calves reared at grass. *Agriculture J. Minist. Agric. Engl.*, 62, 255-257; (*Animal Breeding Res. Organiz. Coldnorton Farm Stone Sttats*).
- 23—**Leonov, N. I. and Obrazcova, A. S.** 1959. Fodder antibiotics for calves. *Zivotnonotsvo*, N° 12, 22-24. *Nut. Abst. and Rev.*, vol. 30, pp. 1092, N° 4892. 1960.
- 24—**Mac Faden, D. L. and Bartley, E. E.** 1959. Mode of action of antibiotics in the nutrition of the dairy calf. *J. Ani. Scil*, 18, 1378 (Dept. Dairy Hubs., Kansas Agric. Exp. Stat., Manhattan).
- 25—**Mc Arthur, A. T. C.** 1957. The ability of cows and calves to digest grass. *N. Z. J. Scil Technol. (A)*, 38, 696-699; (*Ruakura Animal Res., Stat. Dept. Agric., Hamilton*).
- 26—**Miles, J. T. (et. al.)**. 1948. Raising dairy calves without colostrum. *J. Dairy Sci.*, 31, 674 proc.; (*Tennessee Agric. Exp. Stat.*).
- 27—**Moll, T.** 1957. Etiología y patogenia de la neumoenteritis en terneros no alimentados y alimentados con colostro. *Veterinary Medicine*, vol. LII, N° 3; *Agronomía y Vet. Rev.*, N° 73, pp. 4-7, julio.
- 28—**Morrison, F. B.** 1956. Guías para elección de raciones económicas. *Compendio de alimentación del ganado*, 21 Edición, p. 612, pp. 166-174.
- 29—**Noller, C. H. (et. al.)**. 1959. Pasture for young dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 42, 1592-1595; (Dept. Dairy Sci., *Pardue University Lafayette, Ind.*).
- 30—**Preston, T. R.** 1957. Artificial rearing of calves on pasture. *J. Brit. Grassland Soc.*, 12, 178-186; *Nut. Abst. and Rev.*, vol. 28, pp. 294 N° 1393, 1958.
- 31—**Preston, T. R. and Nacleod, N. A.** 1948. Rearing calves on pasture. *Agric. Rev.*, 4, N° 1, 32-36; *Nut. Abst. and Rev.*, vol. 28, pp. 1278, N° 6096. 1958.
- 32—**Ramírez, S. y Waugh, R. K.** 1963. Crianza de terneros con reducción de la cantidad de leche. *Ministerio de Agricultura Colombia, D. I. A., Boletín de Divulgación N° 11, Bogotá, D. E.*
- 33—**Reed, A. and Velu, J.** 1956. Effect of aureomycin feeding upon growth of Sindhi-Jersey crossbred dairy calves from birth to twelve weeks of age. *Indian J. Dairy Sci.*, 9, 63-67; (Dept. Animal Husb., *Aelahabad Agric. Inst., U. P.*).
- 34—**Scott, N. A.** 1960. Cutting costs in calf-rearing. *J. Agric. W. Austral.*, 1, 73-75.
- 35—**Smith, E. L.**, 1948. The isolation and properties of the immune proteines of bovine milk and colostrum and their role in immunity. *J. Dairy Sci.*, 31, 127.
- 36—**Uzilevskaja, P. S.** 1962. Effect of potassium iodine on growth and development of calves in the milk period. *Zivotnonotsvo*, N° 1, 79-81; *Nut. Abst. and Rev.*, vol. 32, pp. 960 N° 4521, 1962.

- 37—**Volcani, R. and Rodrig, H.** 1965. The feeding of "Aurofac" to young calves. *Ktavim*, 5, N° 3, 65-74; *Nut. Abst. and Rev.*, vol. 20, pp. 295, N° 1399. 1958.
- 38—**Wing, J. M.** 1961. Preference of calves for a concentrate feed with and without artificial flavors. *J. Dairy Sci.*, 44, 725-727; (Dept. Dairy Sci., Florida Agric. Exp. Stat., Gainesville).
- 39—**Wing, J. M.** 1959. Effect of a simple high-fiber feed on dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 42, 1877-1879; (Dept. Dairy Sci., Florida Agric. Exp. Stat., Gainesville).
- 40—**Wing, J. M. and Arnold, P. T. D.** 1960. Effects of Isoniazid and Clortetracycline in the diet of young calves. *J. Dairy Sci.*, 43, 1656-1657. (Dept. Dairy Sci., Univ. Florida, Gainesville).

Para propaganda en esta Revista dirijase al Administrador

**JUAN N. BAQUERO**

Transversal 43, N° 98-A-12

Teléfono: 36-61-16.

Apartado Nacional 276 - Bogotá

**APENDICE Nº 1**

**Consumo de Concentrado Entrada a 56 Días (en gramos); Grupo I (Establo Antibiótico).**

Animal No.	14 días	28 días	42 días	56 días	Total.	Promedio Diario
62103. . . . .	460	5.040	8.460	12.190	26.150	0.467
62106. . . . .	260	635	2.720	7.390	11.005	0.196
62139. . . . .	1.410	4.790	13.920	18.560	38.680	0.691
62154. . . . .	105	2.500	9.570	19.070	31.245	0.558
62160. . . . .	35	4.170	13.220	22.060	39.485	0.705
62176. . . . .	215	5.180	14.450	19.190	39.035	0.697
62168. . . . .	110	6.440	18.400	26.540	51.490	0.919
62178. . . . .	—	860	9.005	16.320	26.185	0.467
<b>Total . . . . .</b>	<b>2.595</b>	<b>29.615</b>	<b>89.745</b>	<b>141.290</b>	<b>263.275</b>	<b>4.701.5</b>
<b>Promedio . . . . .</b>	<b>324.4</b>	<b>3.702</b>	<b>11.218</b>	<b>17.661</b>	<b>32.909</b>	<b>587.7</b>

APENDICE Nº 2

Consumo de Forraje Entrada a 56 Días (en gramos): Grupo I (Establo Antibiótico).

Animal No.	14 días	28 días	42 días	56 días	Total	Promedio Diario
62103. . . . .	1.865	8.000	17.560	29.820	57.245	1.022
62106. . . . .	715	1.430	1.300	12.570	16.015	0.286
62139. . . . .	3.990	14.730	25.030	31.300	75.050	1.340
62154. . . . .	610	3.580	8.360	11.860	24.410	0.436
62160. . . . .	360	2.520	13.660	17.900	34.440	0.615
62176. . . . .	445	2.560	9.440	21.160	33.605	0.600
62168. . . . .	335	2.160	2.430	4.470	9.385	0.168
62178 . . . . .	320	1.345	8.910	22.920	33.495	0.598
Total. . . . .	8.640	36.325	86.690	129.080	283.655	5.065
Promedio . . . . .	1.080	4.541	10.836	16.135	35.457	0.633

APENDICE N° 3

Consumo de Forraje de 56 a 112 días (en gramos): Grupo I (Establo Antibiótico).

Animal No.	70 días	84 días	98 días	112 días	Total 57-112	Promedio 57-112	Total	Promedio
62103 . . . . .	44.990	49.260	51.850	49.900	196.000	3.500	253.245	2.261
62106 . . . . .	23.840	25.280	25.430	25.860	100.410	1.793	116.425	1.039
62139 . . . . .	28.090	42.000	52.300	74.700	197.090	3.519	272.140	2.430
62154 . . . . .	13.760	21.250	35.790	37.450	108.250	1.933	132.660	1.184
62160 . . . . .	26.660	44.200	48.720	67.380	186.960	3.338	221.400	1.977
62176 . . . . .	42.470	50.060	66.500	82.450	241.460	4.312	275.065	2.456
62168 . . . . .	20.130	37.000	52.980	69.920	175.030	3.125	184.425	1.647
62178 . . . . .	29.800	47.580	69.740	76.420	223.540	3.992	257.035	2.295
Total . . . . .	229.740	311.630	403.310	484.080	1.428.740	25.512	1.712.395	15.289
Promedio . . . . .	28.717	38.954	50.414	60.510	178.592	3.189	214.049	1.911

APENDICE Nº 4

Consumo de Concentrado de 56 a 112 Días (en gramos): Grupo I (Establo Antibiótico).

Animal No.	70 días	84 días	98 días	112 días	Total 57-112	Promedio 57-112	Total	Promedio
62103 . . . . .	24.130	34.700	35.000	35.000	128.830	2.300	154.980	1.384
62106 . . . . .	19.730	32.780	35.000	35.000	122.510	2.188	133.515	1.192
62139 . . . . .	32.100	34.900	35.000	35.000	137.000	2.446	175.680	1.568
62154 . . . . .	30.910	31.480	35.000	35.000	132.390	2.364	163.635	1.461
62160 . . . . .	33.850	35.000	35.000	35.000	138.850	2.469	178.335	1.592
62176 . . . . .	30.220	35.000	35.000	35.000	135.220	2.415	174.255	1.556
62168 . . . . .	35.000	35.000	35.000	35.000	140.000	2.500	179.035	1.598
62178 . . . . .	26.310	35.000	35.000	35.000	131.310	2.344	182.800	1.632
Total. . . . .	232.250	273.860	280.000	280.000	1.066.110	19.036	1.342.235	11.983
Promedio . . . . .	29.031	34.232	35.000	35.000	133.264	2.379	167.779	1.498

**APENDICE Nº 5**

**Consumo de Concentrado desde Entrada 56 Días (en gramos); Grupo II (Establo no Antibiótico).**

Animal No.	14 días	28 días	42 días	56 días	Total	Promedia Diario
62116 .. .. .	475	4.060	10.160	15.080	29.775	0.532
62159 .. .. .	65	1.670	8.510	13.450	23.695	0.423
62155 .. .. .	265	190	4.665	13.530	18.650	0.333
62161 .. .. .	145	2.890	10.160	18.680	31.875	0.569
62140 .. .. .	380	1.470	2.530	4.650	9.030	0.161
62177 .. .. .	30	2.070	8.830	13.760	24.690	0.441
62174 .. .. .	10	370	4.435	17.790	22.605	0.404
62180 .. .. .	530	2.510	4.575	3.530	11.145	0.199
<b>Total</b> .. .. .	<b>1.900</b>	<b>15.230</b>	<b>53.865</b>	<b>100.470</b>	<b>171.465</b>	<b>3.062</b>
<b>Promedio</b> .. .. .	<b>2.375</b>	<b>1.904</b>	<b>6.733</b>	<b>12.559</b>	<b>21.433</b>	<b>0.383</b>

APENDICE Nº 6

Consumo de Forraje desde Entrada a 56 Días (en gramos): Grupo II (Establo no Antibiótico).

Animal No.	14 días	28 días	42 días	56 días	Total	Promedio Diario
62116	565	6.930	20.220	35.580	63.295	1.130
62159	260	1.410	7.970	18.680	28.320	0.506
62155	770	3.440	7.200	14.680	26.090	0.466
62161	320	3.890	9.780	15.340	29.330	0.524
62140	550	5.130	22.700	34.420	62.800	1.121
62177	80	3.050	12.800	28.060	43.990	0.785
62174	885	6.100	19.150	32.270	58.405	1.043
62180	205	3.525	19.600	38.920	62.250	1.112
Total	3.635	33.475	119.420	217.950	374.480	6.687
Promedio	454.4	4.184	14.927	27.244	46.810	0.835

**APENDICE Nº 7**

**Consumo de Concentrado de 56 a 112 Días (en gramos); Grupo II (Establo no Antibiótico).**

Animal No.	70 días	84 días	98 días	112 días	Total 57-112	Promedio 57-112	Total	Promedio
62116 . . . . .	30.340	29.880	33.800	35.000	129.020	2.304	158.795	1.418
62159 . . . . .	23.700	32.040	34.020	35.000	124.760	2.228	148.455	1.325
62155 . . . . .	23.560	31.580	33.400	31.300	119.840	2.140	138.490	1.236
62161 . . . . .	31.860	35.000	35.000	35.000	136.860	2.444	168.735	1.507
62140 . . . . .	16.250	31.300	35.000	33.400	115.950	2.070	124.980	1.116
62177 . . . . .	21.500	30.400	27.700	32.130	111.730	1.995	136.420	1.218
62174 . . . . .	20.520	33.460	25.000	35.000	123.980	2.214	146.585	1.309
62180 . . . . .	5.890	8.680	13.660	20.900	49.130	0.877	60.275	0.538
<b>Total . . . . .</b>	<b>173.620</b>	<b>232.340</b>	<b>247.580</b>	<b>257.730</b>	<b>911.270</b>	<b>16.272</b>	<b>1.082.735</b>	<b>9.667</b>
<b>Promedio . . . . .</b>	<b>21.703</b>	<b>29.042</b>	<b>30.947</b>	<b>32.216</b>	<b>113.909</b>	<b>2.034</b>	<b>135.342</b>	<b>1.208</b>

## APENDICE Nº 8

### Consumo de Forraje de 56 a 112 Días (en gramos); Grupo II (Establo no Antibiótico).

Animal No.	70 días	84 días	98 días	112 días	Total: 57-112	Promedio: 67-112	Total	Promedio
62116 . . . . .	42.360	51.790	52.609	53.550	200.309	3.577	236.604	2.112
62159 . . . . .	36.980	54.270	58.030	73.280	222.560	3.974	250.880	2.240
62155 . . . . .	17.480	35.750	40.700	51.800	145.730	2.602	171.820	1.534
62161 . . . . .	25.520	46.010	47.460	64.890	183.880	3.284	213.210	1.904
62140 . . . . .	36.900	44.600	45.260	52.000	178.760	3.192	231.560	2.067
62177 . . . . .	45.010	50.790	66.540	69.960	232.300	4.148	276.290	2.467
62174 . . . . .	50.370	59.080	73.760	79.580	262.790	4.693	321.195	2.868
62150 . . . . .	35.360	47.550	60.570	72.940	216.420	3.865	278.670	2.488
Total . . . . .	289.980	389.840	444.929	518.000	1.642.749	29.335	1.980.229	17.680
Promedio . . . . .	36.247	48.730	55.616	64.750	205.344	3.667	247.529	2.210

APENDICE N° 9

Consumo de Forraje Entrada a 56 Días (en gramos); Grupo III (Campo Antibiótico).

Animal No.	14 días	28 días	42 días	56 días	Total	Promedio
62186 .. .. .	245	14.920	31.180	61.450	107.795	1.925
62121 .. .. .	600	5.300	14.600	25.250	45.750	0.817
62105 .. .. .	440	2.470	6.050	14.520	23.480	0.419
62118 .. .. .	820	5.110	11.400	21.110	38.440	0.686
62130 .. .. .	490	2.380	7.450	16.160	26.480	0.472
62149 .. .. .	2.100	5.710	15.080	18.960	41.850	0.747
62141 .. .. .	2.760	10.960	15.980	22.450	52.150	0.931
62128 .. .. .	—	—	—	—	—	—
<b>Total</b> .. .. .	<b>7.455</b>	<b>46.850</b>	<b>101.740</b>	<b>179.900</b>	<b>335.945</b>	<b>5.998</b>
<b>Promedio</b> .. .. .	<b>1.065</b>	<b>6.693</b>	<b>14.534</b>	<b>25.700</b>	<b>47.992</b>	<b>0.750</b>

APENDICE N° 10

Consumo de Concentrado Entrada α 56 Días (en gramos); Grupo III (Campo Antibiótico).

Animal No.	14 días	28 días	42 días	56 días	Total	Promedio
62186 .. .. .	200	8.880	7.450	11.910	28.440	0.508
62121 .. .. .	500	4.070	10.340	14.700	29.610	0.529
62105 .. .. .	350	1.940	9.190	18.110	29.590	0.528
62118 .. .. .	605	1.970	11.280	23.580	37.435	0.668
62130 .. .. .	10	3.180	12.210	20.070	35.470	0.633
62149 .. .. .	2.110	5.940	11.700	18.280	38.030	0.679
62141 .. .. .	315	1.520	12.600	23.600	38.035	0.679
62128 .. .. .	—	—	—	—	—	—
Total .. .. .	3.775	27.500	74.770	130.250	236.610	4.224
Promedio .. .. .	0.539	3.929	10.681	18.607	33.801	0.603

APENDICE Nº 11

Consumo de Forraje Entrada a 56 Dias (en gramos); Grupo IV (Campo no Antibiótico).

Animal No.	14 dias	28 dias	42 dias	56 dias	Total	Promedio
62162 .. .. .	50	8.070	14.690	24.140	46.950	0.838
62131 .. .. .	350	2.530	9.240	18.540	30.660	0.547
62129 .. .. .	740	11.070	20.720	28.360	60.890	1.087
62117 .. .. .	435	6.520	19.050	30.000	56.005	1.000
62119 .. .. .	660	2.190	8.500	20.040	31.390	0.560
62158 .. .. .	290	4.280	13.850	18.020	36.440	0.651
62127 .. .. .	600	1.770	8.790	21.350	32.510	0.580
62167 .. .. .	70	6.140	10.320	29.940	46.460	0.830
Total.....	3.185	42.570	105.160	190.390	341.305	6.093
Promedio .. .. .	0.398	5.321	13.145	23.799	42.663	0.762

APENDICE Nº 12

Consumo de Concentrado Entrada a 56 Días (en gramos); Grupo IV (Campo no Antibiótico).

Animal No.	14 días	28 días	42 días	56 días	Total	Promedio
62162 .. .. .	20	5.485	13.080	14.360	32.945	0.588
62131 .. .. .	30	3.440	7.690	15.480	26.640	0.476
62129 .. .. .	100	1.595	8.370	16.910	26.975	0.482
62117 .. .. .	465	720	2.220	5.630	9.035	0.161
62119 .. .. .	575	2.575	8.300	16.770	28.220	0.504
62158 .. .. .	210	1.490	5.400	13.540	20.640	0.368
62127 .. .. .	310	1.420	4.600	11.510	17.840	0.319
62167 .. .. .	50	2.650	5.780	11.370	19.850	0.354
Total.....	1.760	19.375	55.440	105.570	182.145	3.243
Promedio .. .. .	0.220	2.422	6.930	13.196	22.768	0.405

APENDICE Nº 13

Aumentos de Peso (Kg.); Grupo I (Establo Antibiótico).

Animal No.	Peso Entrada	56 Dias	Aumento	Aumento Diario	112 dias	Aumento 57-112 Dias	Aumento Total	Aumento Diario 57-112 dias	Aumento Diario Total
62178 . . . .	42.0	70.0	28.0	0.500	119.0	49.0	77.0	0.875	0.687
62168 . . . .	34.5	70.0	35.5	0.634	111.0	41.0	76.5	0.732	0.683
62176 . . . .	39.5	75.0	35.5	0.634	120.0	45.0	80.5	0.803	0.719
62160 . . . .	39.5	68.5	29.0	0.518	123.0	54.5	83.5	0.973	0.745
62154 . . . .	38.0	68.0	30.0	0.536	103.0	35.0	65.0	0.625	0.580
62139 . . . .	42.5	76.5	34.0	0.607	111.0	34.5	68.5	0.616	0.612
62106 . . . .	37.0	55.0	18.0	0.321	89.0	34.0	52.0	0.607	0.464
62103 . . . .	49.0	75.0	26.0	0.464	111.0	36.0	62.0	0.643	0.553
Total . . . .	322.0	558.0	236.0	4.214	887.0	329.0	565.0	5.874	5.043
Promedio . .	40.2	69.7	29.5	0.527	110.9	41.1	70.6	0.734	0.630

APENDICE Nº 14

Aumento de Peso (Kg.); Grupo II (Establo no Antibiótico).

Animal No.	Peso Entrada	56 Dias	Aumento	Aumento Diario	112 Dias	Aumento 57-112 Dias	Aumento Total	Aumento Diario 57-112 Dias	Aumento Diario Total
62116 . . . .	42.5	70.0	27.5	0.491	107.0	37.0	64.5	0.661	0.576
62159 . . . .	38.0	63.0	25.0	0.446	112.0	49.0	74.0	0.875	0.661
62155 . . . .	40.5	61.0	20.5	0.366	103.0	42.0	62.5	0.750	0.558
62161 . . . .	40.0	71.5	31.5	0.562	115.0	43.5	75.0	0.777	0.670
62140 . . . .	38.0	65.0	27.0	0.482	94.0	29.0	56.0	0.518	0.500
62177 . . . .	46.5	71.0	24.5	0.437	112.0	41.0	65.5	0.732	0.585
62174 . . . .	42.5	68.0	25.5	0.455	115.0	47.0	72.5	0.839	0.647
62180 . . . .	40.0	57.0	17.0	0.304	76.0	19.0	36.0	0.339	0.321
Total . . . .	328.0	526.5	198.5	3.543	834.0	307.5	506.0	5.491	4.518
Promedio . .	41.0	65.8	24.8	0.443	104.2	38.4	63.2	0.686	0.564

APENDICE Nº 15

Aumento de Peso (Kg.): Grupo III (Campo Antibiótico).

Animal No.	Peso Entrada	56 Dias	Aumento	Aumento Diario	112 Dias	Aumento 57-112 Dias	Aumento Total	Aumento Diario 57-112 Dias	Aumento Diario Total
62128 . . . . .	37.0	64.0	27.0	0.482	107.0	43.0	70.0	0.768	0.625
62141 . . . . .	41.0	68.5	27.5	0.491	108.5	40.0	67.5	0.714	0.603
62149 . . . . .	37.0	65.0	28.0	0.500	129.5	64.5	92.5	1.152	0.826
62130 . . . . .	37.0	60.5	23.5	0.420	106.5	46.0	69.5	0.821	0.620
62118 . . . . .	39.0	69.5	30.5	0.545	136.0	66.5	97.0	1.187	0.866
62105 . . . . .	39.0	66.0	27.0	0.482	124.0	58.0	85.0	1.036	0.759
62121 . . . . .	42.5	73.0	30.5	0.545	124.0	51.0	81.5	0.911	0.728
62186 . . . . .	38.0	65.0	27.0	0.42	128.0	63.0	90.0	1.125	0.804
Total . . . . .	310.5	531.5	221.0	3.947	963.5	432.0	653.0	7.714	5.831
Promedio . . . . .	38.8	66.4	27.6	0.493	120.4	54.0	81.6	0.964	0.729

APENDICE Nº 16

Aumentos de Peso (Kg.): Grupo IV (Campo no Antibiótico).

Animal No.	Peso Entrada	56 Dias	Aumento	Aumento Diario	112 Dias	Aumento 57-112 Dias	Aumento Total	Aumento Diario 57-112 Dias	Aumento Diario Total
62162 . . . . .	42.5	69.0	26.5	0.473	108.0	39.0	65.5	0.696	0.585
62131 . . . . .	35.0	56.0	21.0	0.375	100.0	44.0	65.0	0.786	0.580
62129 . . . . .	40.0	63.0	23.0	0.411	108.0	45.0	68.0	0.803	0.607
62117 . . . . .	36.5	56.0	19.5	0.348	84.0	33.0	52.5	0.589	0.469
62119 . . . . .	40.5	64.0	23.5	0.420	117.5	53.5	77.0	0.955	0.687
62158 . . . . .	39.0	65.0	26.0	0.464	122.0	57.0	83.0	1.018	0.741
62127 . . . . .	32.0	56.5	24.5	0.437	93.0	36.5	61.0	0.652	0.545
62167 . . . . .	38.5	69.0	30.5	0.545	104.0	35.0	65.5	0.625	0.585
Total . . . . .	304.5	498.5	194.5	3.473	841.5	343.0	537.5	6.124	4.799
Promedio . . . . .	38.1	62.3	24.2	0.434	105.2	42.9	67.1	0.765	0.600

APENDICE Nº 17

Aumentos de Alzada (Cm.): Grupo I (Establo Antibiótico).

Animal No.	14 Dias	56 Dias	Aumento	Aumento Diario	112 Dias	Aumento 57-112 Dias	Aumento Total	Aumento Diario 57-112 Dias	Aumento Claro Total
62103 . . . . .	74	80	6	0.11	91	11	17	0.20	0.15
62106 . . . . .	76	81	5	0.09	89.5	8.5	13.5	0.15	0.12
62139 . . . . .	76	85	5	0.09	95	10	19	0.18	0.17
62154 . . . . .	73	80	7	0.12	90.0	10	17	0.18	0.15
62160 . . . . .	73	82	5	0.09	94	12	21	0.21	0.19
62176 . . . . .	73	83	6	0.11	95	12	22	0.21	0.20
62168 . . . . .	73	81	6	0.11	92	11	19	0.20	0.17
62178 . . . . .	70	81	8	0.14	92	11	22	0.20	0.20
Total . . . . .	588	653	48	0.86	738.5	85.5	150.5	1.35	1.35
Promedio . . . . .	73.5	82.0	6.0	0.11	92.3	10.7	18.8	0.17	0.17

APENDICE Nº 18

Aumentos de Alzada (Cm.); Grupo II (Establo Antibiótico).

Animal No.	14 Días	56 Días	Aumento	Aumento Diario	112 Días	Aumento 57-112 Días	Aumento Total	Aumento Diario 57-112 días	Aumento Total
62116 . . . . .	78	85	7	0.12	95	10	17	0.18	0.15
62159 . . . . .	75	84	9	0.16	96	12	21	0.21	0.19
62155 . . . . .	74	86	12	0.21	94	8	20	0.14	0.18
62161 . . . . .	74	81	7	0.12	94	13	20	0.23	0.18
62140 . . . . .	75	81	6	0.11	88	7	13	0.12	0.12
62177 . . . . .	76	85	9	0.16	93	8	17	0.14	0.15
62174 . . . . .	72	76	4	0.07	91	15	19	0.27	0.17
62180 . . . . .	74	80	6	0.11	85	5	11	0.09	0.10
Total . . . . .	598	658	66	1.06	736	78	138	1.38	1.24
Promedio . . . . .	750	82.2	8.2	0.13	9.2	9.7	17.2	0.17	0.15

APENDICE N° 19

Aumentos de Alzada (Cm.); Grupo III (Campo Antibiótico).

Animal No.	14 Días	56 Días	Aumento	Aumento Diario	112 Días	Aumento 57-112 Días	Aumento Total	Aumento Diario 57-112 Días	Aumento Diario Total
62121 . . . . .	75	83	8	0.14	94	11	19	0.20	0.17
62105 . . . . .	71	82	11	0.20	93	11	22	0.20	0.20
62118 . . . . .	76	84	8	0.14	95	11	19	0.20	0.17
62130 . . . . .	73	81	8	0.14	90	9	17	0.16	0.15
62149 . . . . .	74	81	7	0.12	94	13	20	0.23	0.18
62141 . . . . .	78	85	7	0.12	95	10	17	0.18	0.15
62128 . . . . .	—	83	—	—	89	6	17	0.11	—
62186 . . . . .	75	86	11	0.20	95	9	20	0.16	0.18
Total . . . . .	522	665	60	1.06	745	80	151	1.44	1.20
Promedio . . . . .	74.6	83	8.6	0.15	93	10	19.1	0.18	0.17

APENDICE Nº 20

Aumentos de Alzada (Cm.); Grupo IV (Campo no Antibiótico).

Animal No.	14 Dias	56 Dias	Aumento	Aumento Diario	112 Dias	Aumento 57-112 Dias	Aumento Total	Aumento Diario 57-112 Dias	Aumento Diario Total
62162 . . . .	75	83	8.0	0.14	91	8	16	0.14	0.14
62131 . . . .	75	80	5.0	0.09	90	10	15	0.18	0.13
62129 . . . .	74	79	5.0	0.09	91	12	17	0.21	0.15
62117 . . . .	70	79	9.0	0.16	87	8	17	0.14	0.15
62119 . . . .	71	78	7.0	0.12	89	11	18	0.20	0.16
62158 . . . .	77	82	5.0	0.09	94	12	17	0.21	0.15
62127 . . . .	70	79	9.0	0.16	87	8	17	0.14	0.15
62167 . . . .	71	80	9.0	0.16	90	10	19	0.18	0.17
Total . . . .	583	640	57	1.01	719	79	136	1.40	1.20
Promedio . .	72.9	80	7.1	0.13	90	10	17	0.17	0.15

APENDICE Nº 21

Aumentos Perímetro Torácico (Cm.); Grupo I (Establo Antibiótico).

Animal No.	14 Dias	56 Dias	Aumento	Aumento Diario	112 Dias	Aumento 57-112 Dias	Aumento Total	Aumento Diario 57-112 Dias	Aumento Diario Total
62103 . . .	77	98	21	0.37	109	11	32	0.20	0.28
62016 . . .	77	85	8	0.14	99	14	22	0.25	0.18
62139 . . .	87	99	12	0.21	112	13	25	0.23	0.22
62154 . . .	80	93	13	0.23	110	17	30	0.30	0.27
62160 . . .	83	90	7	0.12	114	24	31	0.43	0.28
62176 . . .	78	96	18	0.32	111	15	33	0.27	0.39
62168 . . .	75	94	19	0.34	110	16	35	0.28	0.31
62178 . . .	79	98	19	0.34	113	15	34	0.27	0.30
Total . . . .	636	753	117	2.08	878	125	242	2.23	2.23
Promedio . . . .	79.5	94.1	14.6	0.26	109.7	15.6	30.2	0.28	0.27

APENDICE N° 22

Aumentos Perímetro Torácico (Cm.): Grupo II (Establo no Antibiótico).

Animal No.	14 Dias	56 Dias	Aumento	Aumento Diario	112 Dias	Aumento 57-112 Dias	Aumento Total	Aumento Diario 57-112 Dias	Aumento Diario Total
62116 . . . .	79	94	15	0.26	106	12	27	0.21	0.24
62159 . . . .	82	92	10	0.18	114	22	32	0.39	0.28
62155 . . . .	83	90	7	0.12	108	18	25	0.32	0.22
62161 . . . .	82	96	14	0.25	114	18	32	0.32	0.28
62140 . . . .	82	90	8	0.14	105	15	23	0.27	0.20
62177 . . . .	83	95	12	0.21	111	16	28	0.28	0.25
62174 . . . .	81	95	14	0.25	112	17	31	0.30	0.28
62180 . . . .	82	92	10	0.18	99	7	17	0.12	0.15
Total . . . .	654	744	90	1.59	869	125	215	2.21	1.90
Promedio . .	81.7	93.0	11.2	0.20	109.0	15.6	26.8	0.28	0.24

## APENDICE Nº 23

### Aumentos Perímetro Torácico (Cm.); Grupo III (Campo Antibiótico).

Animal No.	14 Dias	56 Dias	Aumento	Aumento Diario	112 Dias	Aumento 57-112 Dias	Aumento Total	Aumento Diario 57-112 Dias	Aumento Diario Total
62186 . . .	82	93	11	0.20	116	23	34	0.41	0.30
62121 . . .	80	97	17	0.30	111	14	31	0.25	0.28
62105 . . .	77	92	15	0.27	113	21	36	0.37	0.32
62118 . . .	78	95	17	0.30	114	19	36	0.34	0.32
62130 . . .	78	93	15	0.27	109	16	31	0.28	0.28
62149 . . .	80	94	14	0.25	117	23	37	0.41	0.33
62141 . . .	82	93	11	0.20	111	18	29	0.32	0.26
62128 . . .	—	96	—	—	110	14	28	0.25	—
Total . . .	557	753	100	1.79	901	148	262	2.63	2.09
Promedio .	79.6	94.1	14.2	0.25	112.6	18.5	33.4	0.32	0.30

APENDICE Nº 24

Aumentos Perímetro Torácico (Cm.): Grupo IV (Campo no Antibiótico).

Animal No.	14 Dias	56 Dias	Aumento	Aumento Diario	112 Dias	Aumento 57-112 Dias	Aumento Total	Aumento Diario 57-112 Dias	Aumento Diario Total
62162 . . .	83	94	11	0.20	110	16	27	0.28	0.24
62131 . . .	76	90	14	0.25	106	16	30	0.28	0.27
62129 . . .	78	93	15	0.27	112	19	34	0.34	0.30
62117 . . .	76	87	11	0.20	101	14	25	0.25	0.22
62119 . . .	78	88	10	0.18	111	23	33	0.41	0.29
62158 . . .	83	94	11	0.20	117	23	34	0.41	0.30
62127 . . .	77	89	12	0.21	105	16	28	0.28	0.25
62167 . . .	78	92	14	0.25	111	19	33	0.34	0.29
Total . . . .	629	717	98	1.76	873	146	244	2.59	2.16
Promedio . .	78.6	89.6	12.2	0.22	109	18.2	30.5	0.32	0.27

APENDICE Nº 25

Aumentos Perimetro Abdominal; Grupo I (Establo Antibiótico).

Animal No.	14 Dias	56 Dias	Aumento	Aumento Diario	112 Dias	Aumento 57-112 Dias	Aumento Total	Aumento Diario 57-112 Dias	Aumento Diario Total
62103 . . .	86	106	20	0.36	115	9	29	0.16	0.25
62106 . . .	79	99	20	0.36	106	7	27	0.12	0.24
62139 . . .	88	111	23	0.41	125	14	37	0.25	0.33
62154 . . .	82	105	23	0.41	131	26	49	0.46	0.44
62160 . . .	86	98	12	0.21	141	43	55	0.77	0.49
62176 . . .	81	114	33	0.59	134	20	53	0.36	0.47
62168 . . .	78	109	31	0.55	133	24	55	0.43	0.49
62178 . . .	80	112	32	0.47	137	25	57	0.45	0.51
Total . . .	665	854	194	3.46	1,022	168	362	3.00	3.22
Promedio .	83.1	106.7	24.2	0.43	127.7	21	45.2	0.37	0.40

APENDICE N° 26

Aumentos Perímetro Abdominal; Grupo II (Establo no Antibiótico).

Animal No.	14 Dias	56 Dias	Aumento	Aumento Diario	112 Dias	Aumento 57-112 Dias	Aumento Total	Aumento Diario 57-112 dias	Aumento Diario Total
62116 . . .	78	114	36	0.64	136	22	58	0.39	0.52
62159 . . .	83	99	16	0.29	136	37	53	0.66	0.47
62155 . . .	86	96	10	0.18	124	28	38	0.50	0.34
62161 . . .	85	109	24	0.43	140	31	55	0.55	0.49
62140 . . .	85	96	11	0.20	132	36	47	0.64	0.42
62177 . . .	90	110	20	0.36	135	25	45	0.45	0.40
62174 . . .	85	112	27	0.48	141	29	56	0.52	0.50
62180 . . .	86	98	12	0.21	122	24	36	0.43	0.32
Total . . .	678	834	156	2.79	1.066	232	388	4.14	3.46
Promedio .	84.7	104.2	19.5	0.35	133.2	29.0	42.0	51.7	0.43

APENDICE Nº 27

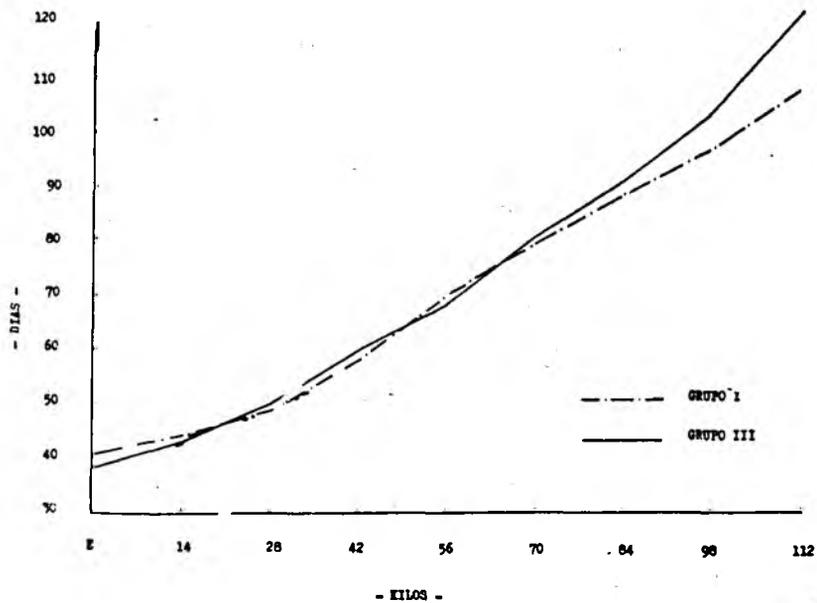
Aumentos Perímetro Abdominal; Grupo III (Campo Antibiótico).

Animal No.	14 Dias	56 Dias	Aumento	Aumento Diario	112 Dias	Aumento 57-112 Dias	Aumento Total	Aumento Diario 57-112 Dias	Aumento Diario Total
62186 . . .	86	106	20	0.36	146	40	60	0.71	0.57
62121 . . .	84	105	21	0.37	132	27	48	0.48	0.43
62105 . . .	74	106	32	0.61	132	26	58	0.46	0.52
62118 . . .	75	108	33	0.59	144	36	69	0.64	0.62
62130 . . .	80	109	29	0.52	132	23	52	0.41	0.46
62149 . . .	84	107	23	0.41	140	33	56	0.59	0.50
62141 . . .	85	108	23	0.41	130	22	45	0.39	0.40
62128 . . .	85	108	23	0.41	133	25	48	0.45	0.43
Total . . .	653	857	306	368	1.089	232	436	4.13	3.93
Promedio .	81.6	107.1	25.7	0.46	136.1	29	54.5	0.52	0.49

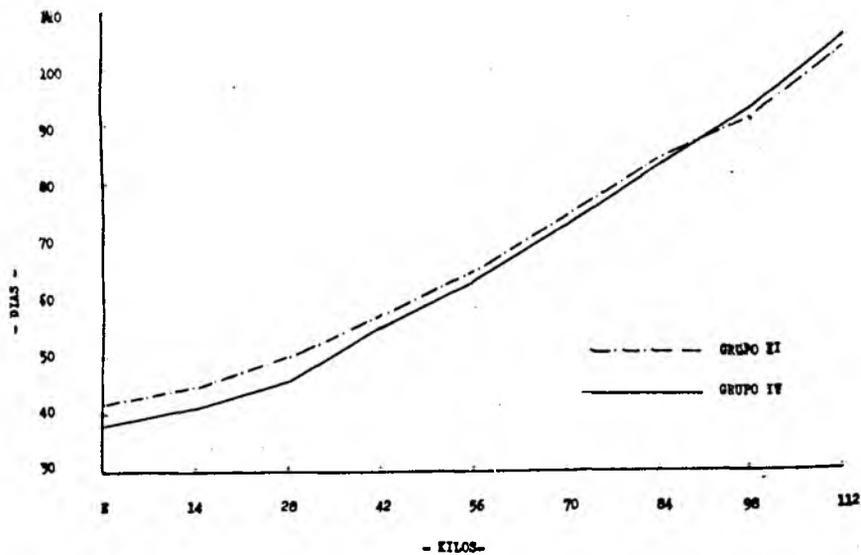
APENDICE Nº 28

Aumentos Perímetro Abdominal; Grupo IV (Campo no Antibiótico).

Animal No.	14 Dias	56 Dias	Aumento	Aumento Diario	112 Dias	Aumento 57-112 Dias	Aumento Total	Aumento Diario 57-112 Dias	Aumento Diario Total
62162 . . . . .	86	109	23	0.41	133	24	47	0.43	0.42
62131 . . . . .	77	100	23	0.41	121	21	44	0.37	0.39
62129 . . . . .	79	117	38	0.68	130	13	51	0.23	0.45
62117 . . . . .	74	100	26	0.46	127	27	53	0.48	0.47
62119 . . . . .	85	106	21	0.37	132	26	47	0.46	0.42
62158 . . . . .	85	106	21	0.37	142	36	57	0.64	0.51
62127 . . . . .	76	100	24	0.43	132	32	56	0.57	0.50
62167 . . . . .	80	104	24	0.43	133	29	53	0.52	0.47
Total . . . . .	642	842	200	3.56	1.050	208	408	3.70	3.63
Promedio . . . . .	80.2	105.2	25	0.44	131.2	26	51	0.46	0.45

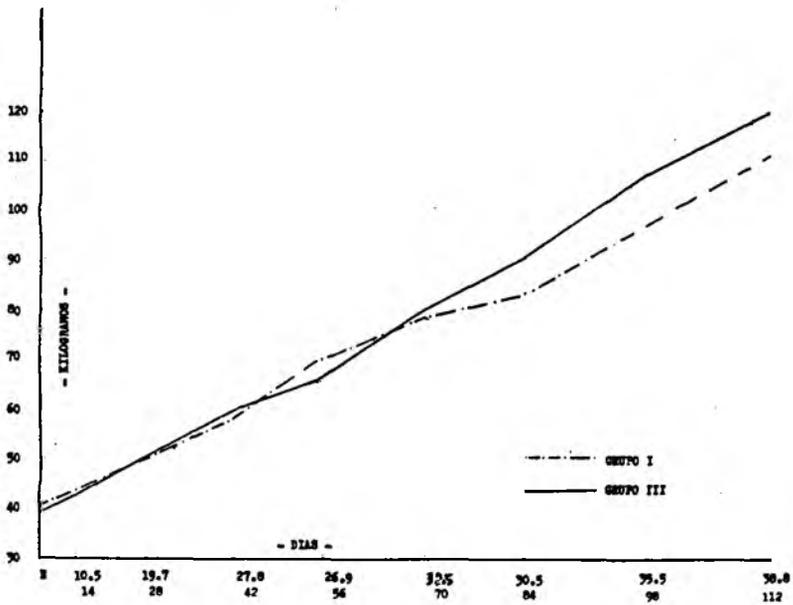
ADUMENTOS DE PESO.- ENTRADA HASTA 112 DIAS.- GRUPOS I Y III

Gráfica 3

ADUMENTOS DE PESO.- ENTRADA HASTA 112 DIAS.- GRUPOS II Y IV

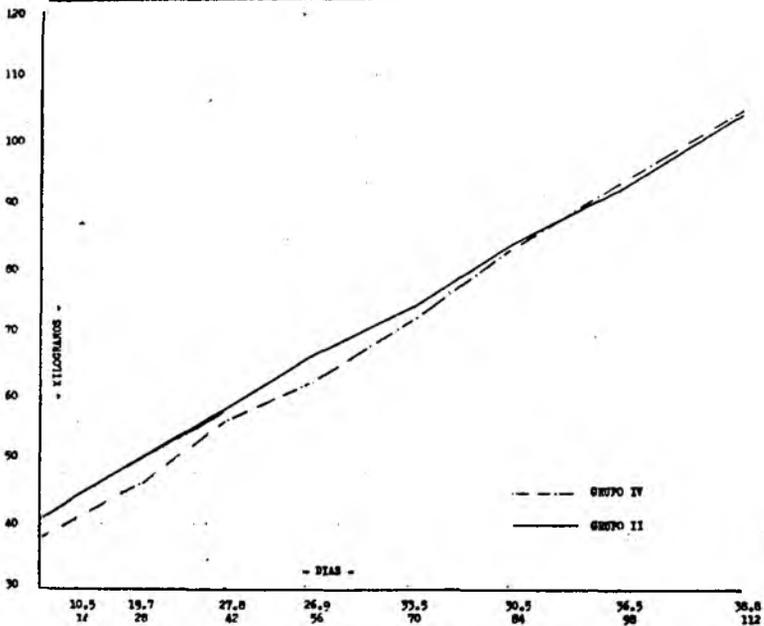
Gráfica 7

CURVA CODIFICADA DE AUMENTOS DE PESO.- GRUPOS I Y III



Gráfica 8

CURVA CODIFICADA DE AUMENTOS DE PESO.- GRUPOS II Y IV



Gráfica 9

### CURVAS CODIFICADAS DE AUMENTO DE PESO

1) Una de las características de las curvas de crecimiento, es la de que las ratas de crecimiento no son constantes y varían diariamente.

2) Queremos que la rata de crecimiento sea uniforme, es decir, igual, entonces tendríamos que con aumentos diarios similares, la curva se transformaría en recta.

3) La rata de crecimiento se mide dividiendo el incremento de peso por el tiempo.

4) Una nueva manera de hacer la conversión sería cambiar el eje del tiempo en una nueva escala que se llama METAMETRO o CURVA CODIFICADA.

### APENDICE Nº 29

**Análisis de Varianza sobre Aumentos de Peso Codificados incluyendo los datos de todos los animales experimentales.**

F. de V.	G. L.	S. de C.	C. M.	F.
Tratamiento . . . . .	3	1.50	0.50	4.54 *
Manejo . . . . .	1	0.45	0.45	4.09
Antibiótico . . . . .	1	0.95	0.95	8.64 * *
Manejo x Antibiótico . . . . .	1	0.10	0.10	0.91
Dentro de Tratamiento . . . . .	28	3.09	0.11	
<b>Total . . . . .</b>	<b>31</b>	<b>4.59</b>		

APENDICE N° 30

Correlación entre Perímetro Torácico y Peso a los 112 días.

GRUPO I

Suma de cuadrados .. . . . . .	Perímetro .. . . . . . =	151.50
Suma de cuadrados .. . . . . .	Peso .. . . . . . =	836.88
Suma de productos perímetro x peso	.. . . . . . =	22.25
	V =	197

GRUPO II

Suma de cuadrados .. . . . . .	Perímetro .. . . . . . =	187.88
Suma de cuadrados .. . . . . .	Peso .. . . . . . =	1.263.5
Suma de cuadrados perímetro x peso	.. . . . . . =	456.75
	V =	937 * *

GRUPO III

Suma de cuadrados .. . . . . .	Perímetro .. . . . . . =	57.88
Suma de cuadrados .. . . . . .	Peso .. . . . . . =	942.22
Suma de productos perímetro x peso	.. . . . . . =	108.18
	V =	463

GRUPO IV

Suma de cuadrados .. . . . . .	Perímetro .. . . . . . =	170.88
Suma de cuadrados .. . . . . .	Peso .. . . . . . =	888.97
Suma de productos perímetro x peso	.. . . . . . =	361.82
	V =	928 * *

## APENDICE Nº 31

Análisis de Varianza — Alzada a los 112 días.

## GRUPOS III - IV

F. de V.	G. L.	S. de C.	C. M.	F.
Tratamiento.. . . . .	1	14.06	14.06	
ERROR .. . . . .	14	32.94	2.35	6.00
Total .. . . . .		47.00		

## GRUPOS I y II

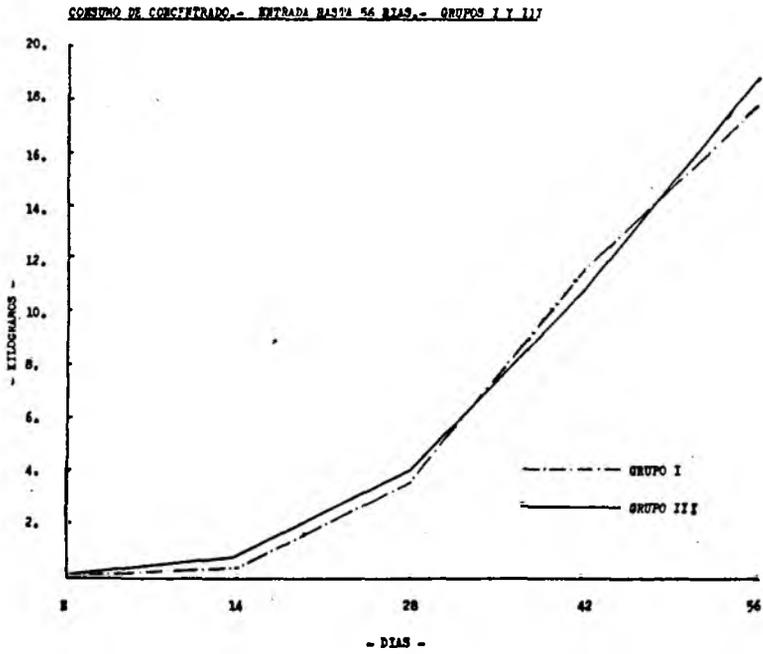
F. de V.	G. L.	S. de C.	C. M.	F.
Tratamiento.. . . . .	1	9.77	9.77	
ERROR .. . . . .	14	149.47	10.67	0.91
Total .. . . . .		159.24		

## APENDICE Nº 32

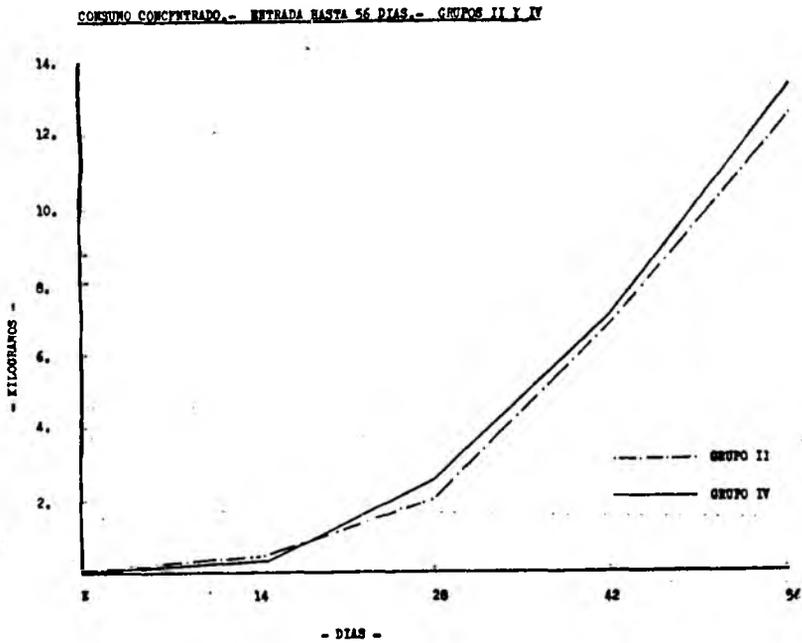
Análisis de Varianza — Aumento de peso a los 56 días.

## GRUPOS III - IV

F. de V.	G. L.	S. de C.	C. M.	F.
Tratamiento.. . . . .	1	43.89	43.89	
ERROR .. . . . . (Dentro de Trat.) .. . . . .	14	117.35	8.38	5.24 *
Total .. . . . .		161.24		



Gráfica 10



Gráfica 11

## GRUPOS I - II

F. de V.	G. L.	S. de C.	C. M.	F.
Tratamiento.. . . . .	1	87.89	87.89	3.27
ERROR .. . . . .	14	376.47	26.89	
Total .. . . . .		464.36		

## APENDICE Nº 33

Análisis de Varianza — Aumento de peso 56-112 días.

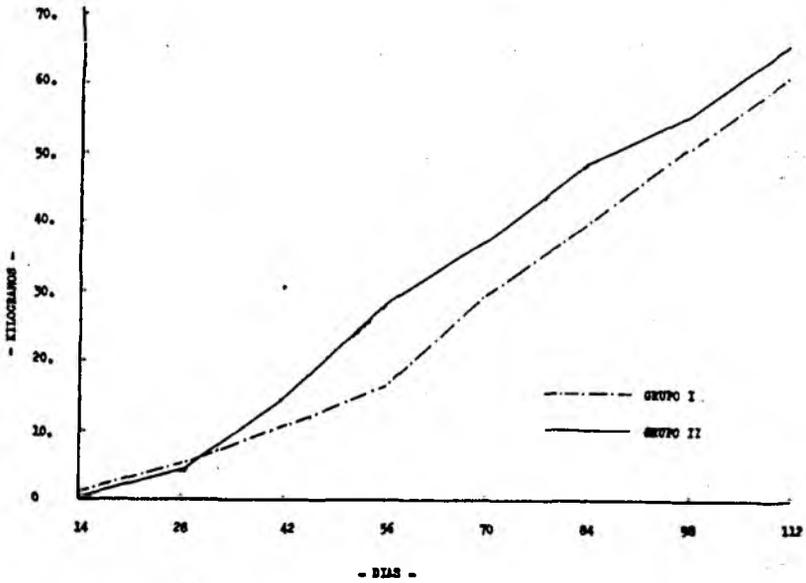
## GRUPOS III - IV

F. de V.	G. L.	S. de C.	C. M.	F.
Tratamiento.. . . . .	1	495.06	495.06	5.38 *
ERROR .. . . . .	14	1.286.88	91.92	
Total .. . . . .		1.781.94		

## GRUPOS I - II

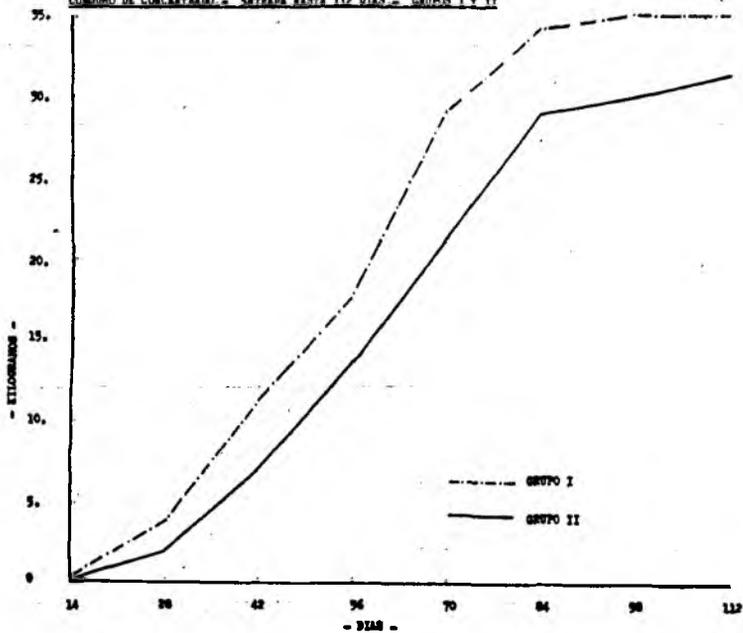
F. de V.	G. L.	S. de C.	C. M.	F.
Tratamiento.. . . . .	1	28.89	28.89	0.36
ERROR .. . . . .	14	1.113.10	79.51	
Total .. . . . .		1.141.99		

CONSUMO DE FORRAJE.- ENTRADA HASTA 112 DIAS.- GRUPOS I Y II



Gráfica 12

CONSUMO DE CONCENTRADO.- ENTRADA HASTA 112 DIAS.- GRUPOS I Y II



Gráfica 13

### APENDICE Nº 34

Análisis de Varianza — Consumo de Grano a los 112 días.

#### GRUPOS I - II

F. de V.	G. L.	S. de C.	C. M.	F.
Tratamiento.. . . . .	1	5.267.0	5.267.0	
ERROR .. . . . .	14	14.929.8	1.066.4	4.94 *
Total .. . . . .		20.196.8		

#### GRUPOS III - IV

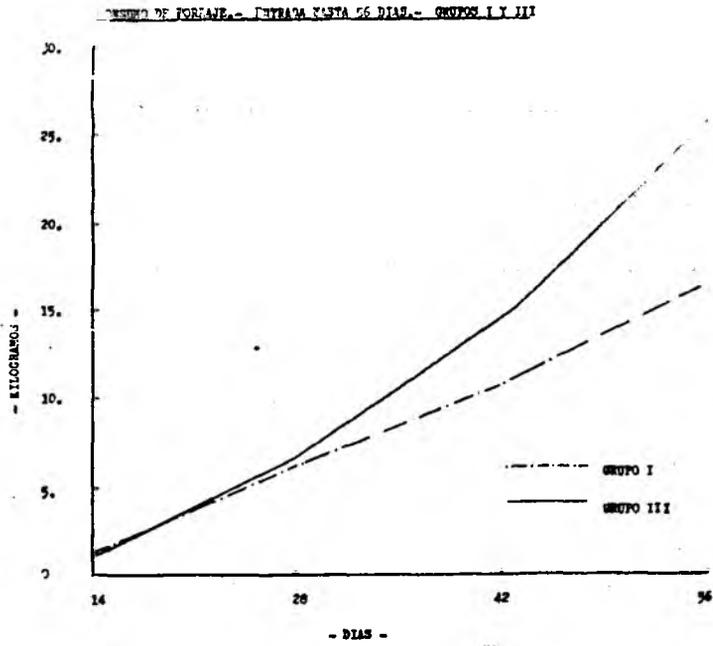
F. de V.	G. L.	S. de C.	C. M.	F.
Tratamiento.. . . . .	1	5.359.2	5.359.2	
ERROR .. . . . .	14	5.236.1	574	9.34 * *
Total .. . . . .		10.595.3		

### APENDICE Nº 35

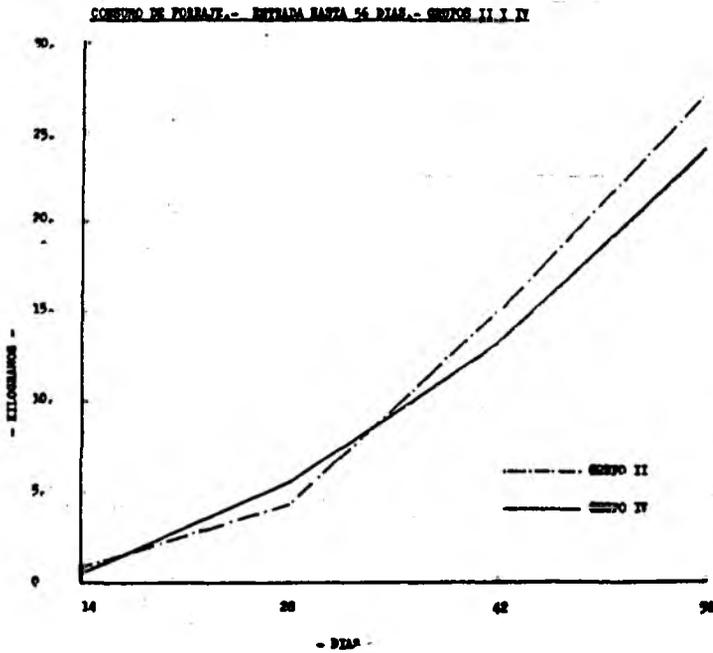
Análisis de Varianza — Consumo de Forraje a los 56 días.

#### GRUPOS I - II

F. de V.	G. L.	S. de C.	C. M.	F.
Tratamiento.. . . . .	1	5.164.3	5.164.3	
ERROR .. . . . .	14	52.258.3		1.39
Total .. . . . .		57.258.3		



Gráfica 14



Gráfica 15

## GRUPOS III - IV

F. de V.	G. L.	S. de C.	C. M.	F.
Tratamiento.. . . . .	1	1.357.2	1.357.2	
ERROR .. . . . .	14	57.617.7	4.115.5	0.33
Total .. . . . .		58.974.9		

## APENDICE Nº 36

## Análisis de Varianza — Perímetro Torácico a 112 días.

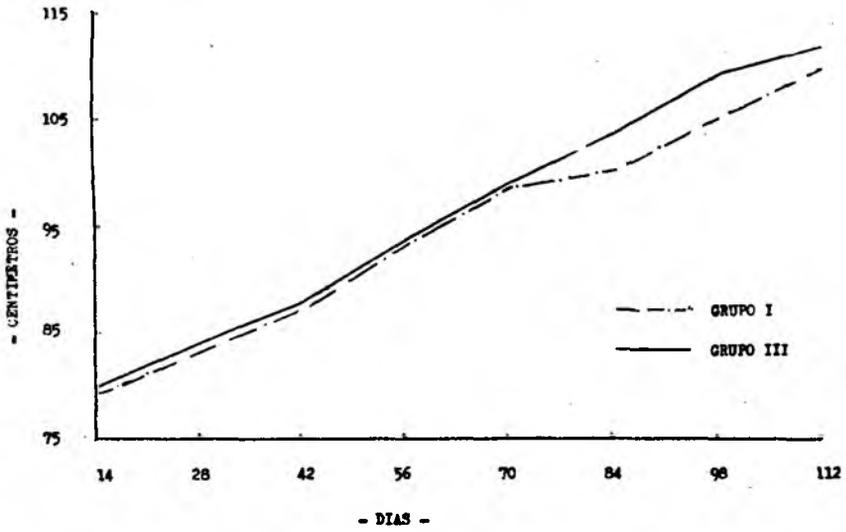
## GRUPOS I - II

F. de V.	G. L.	S. de C.	C. M.	F.
Tratamiento.. . . . .	1	46	46	
ERROR .. . . . .	14	330	23.6	1.95
Total .. . . . .		376		

## GRUPOS III - IV

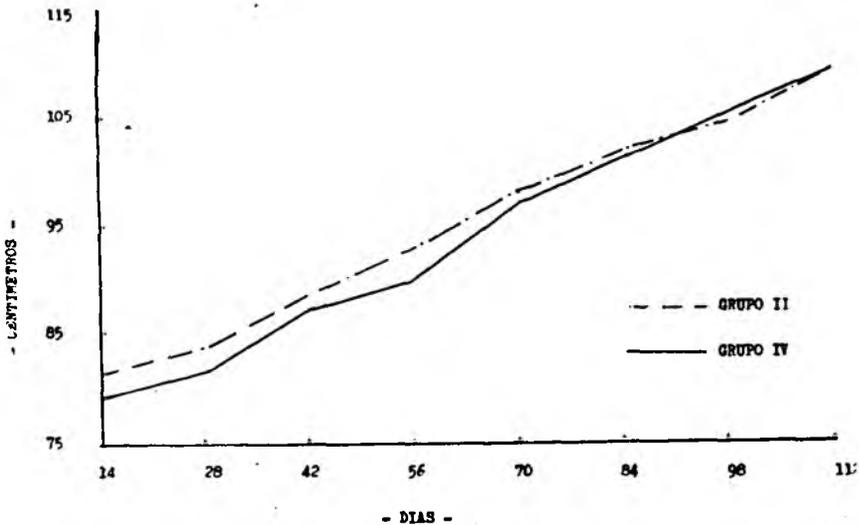
F. de V.	G. L.	S. de C.	C. M.	F.
Tratamiento.. . . . .	1	22.5	22.5	
ERROR .. . . . .	14	230.4	16.5	1.40
Total .. . . . .		252.9		

AUMENTO DE PERIMETRO TORACICO. ENTRE 14 Y 112 DIAS.- GRUPOS I Y III



Gráfica 16

AUMENTO DE PERIMETRO TORACICO. ENTRE 14 Y 112 DIAS.- GRUPOS II Y IV



Gráfica 17

## APENDICE Nº 37

## Análisis de Varianza — Perímetro Abdominal a 112 días

## GRUPOS I - II

F. de V.	G. L.	S. de C.	C. M.	F.
Tratamiento.. . . . .	1	42.3	42.3	
ERROR .. . . . .	14	1.557.5	111.2	0.30
Total .. . . . .		1.599.8		

## GRUPOS III - IV

F. de V.	G. L.	S. de C.	C. M.	F.
Tratamiento.. . . . .	1	59	59	
ERROR .. . . . .	14	576	41.1	1.43
Total .. . . . .		635		