

BAC

MODULO DIGITAL



El documento fuente se encuentra en
La Biblioteca Agropecuaria de Colombia

ELEMENTOS BIBLIOGRAFICOS

AUTOR (ES): Mejía Uribe, C.I.; Hurtado Botet, L.A.; Charria Tascón, M.A.

AUTOR (ES) CORPORATIVO (S): Universidad Nacional de Colombia, Palmira (Colombia). Facultad de Ciencias Agropecuarias.

TITULO: Comparación del ramio *Boehmeria nivea*, Gaud, con los pastos pangola *Digitaria decumbens* y elefante *Pennisetum purpureum*, en la cría de terneras de la raza Holstein

LUGAR DE PUBLICACION: Palmira (Colombia)

AÑO DE PUBLICACION: 1983

PAGINAS: 177 p.

1. INTRODUCCION

El principal problema que enfrenta el ganadero que cría sus vacas de reemplazo es su alto costo de crianza. Es entonces de interés buscar sistemas de alimentación que, además de efectivos, sean económicos. Se debe también procurar, en cuanto sea posible, la reducción de la leche entera en la crianza, de modo que ésta pueda dedicarse en mayor proporción al consumo humano. (Sepúlveda, 40).

Considerando que la alimentación representa cerca del 50% de los costos de producción en una explotación lechera, se hace indispensable el uso de forrajes que proporcionen buena cantidad y calidad de proteína, ya que un buen pasto proporciona el alimento más económico para los bovinos, por lo tanto se debe derivar de ellos la mayor parte de los nutrientes requeridos para su mantenimiento y producción.

Las terneras de las diferentes razas lecheras son el reemplazo de los

hatos existentes y el futuro de los nuevos, por lo tanto se deben realizar ensayos que tengan como objetivo la búsqueda de forrajes distintos a los tradicionales; forrajes cuya concentración de nutrientes permita hacer una buena crianza con un mínimo de concentrado.

En la alimentación del ganado de leche, el ramio ha sido considerado como forraje de gran potencial. Generalmente se emplea para corte debido a su alto contenido de proteína y grasa; se utiliza también en forma de harina para la alimentación de ganado vacuno y especies menores.

En nuestro medio, la literatura reporta muy poca información sobre la utilización del ramio como forraje en la alimentación animal. En los últimos años, se han realizado ensayos en porcinos, ovinos y aves, sin embargo, no se ha investigado en la cría de ganado lechero.

Con el presente trabajo se busca economía y eficiencia, procurando reemplazar hasta donde sea posible, los elementos nutritivos de la leche entera y del concentrado por otros de menor costo.

Los objetivos del presente ensayo fueron los siguientes:

1. Determinar el consumo del forraje ramio por parte de terneras Holstein durante la primera fase de la cría (0-56 días) y finalización de la misma (57-120 días); alimentadas con un régimen de limitada cantidad de leche, establecida y utilizada por el Instituto Colombiano Agropecuario.
2. Determinar el consumo de los pastos pangola y elefante durante el mismo período y con el mismo régimen, para compararlos con el consumo de ramio por parte de las terneras.
3. Comparar el comportamiento de las terneras cuando suministrados cada uno de los tres regímenes alimenticios para determinar biológicamente cuál es mejor según respuesta de los animales.
4. Realizar análisis químicos de los tres forrajes para compararlos entre sí y correlacionarlos con el comportamiento de las terneras.
5. Evaluar desde el punto de vista económico, el uso como pastos de corte de los tres forrajes en el régimen utilizado por

el Instituto Colombiano Agropecuario para la crianza de terneras de la raza lechera Holstein.



2. REVISION DE LITERATURA

2.1 CRIANZA ARTIFICIAL DE TERNEROS

Según Stewart (45), son dos los principales objetivos de la cría de terneros: emplearlos como reemplazo del hato y sacrificarlos para aprovechar su carne. Para satisfacerlos se necesitan diferentes niveles de alimentación y varios sistemas de manejo.

Chongo *et. al* (12), dicen que el incremento de la población ganadera depende en gran medida del éxito que se obtenga en la crianza de terneros. Por ello, es de especial interés desarrollar sistemas de alimentación cada vez más eficientes donde se haga una Óptima utilización de la leche, sus derivados y la de subproductos industriales posibles de emplear como sustitutos lecheros así como una utilización eficiente de los pastos.

Sin embargo, son muchos los factores que influyen en la cantidad de alimento que se debe ofrecer al ternero, pero los principales

son los siguientes: peso inicial del ternero, índice de crecimiento deseado y cantidad y calidad de alimento seco disponible, (Stewart, 45).

Aún cuando la distribución de leche al ternero es una cantidad fija y pequeña, no debe alargarse el período de lactancia con el fin de lograr un destete precoz. Este sistema es ampliamente utilizado cuando se dispone de una base energética elevada (granos) por las ventajas que representa desde el punto de vista de ahorro de leche, mano de obra y costo, (Chongo ~~et al~~, 12).

Islabao ~~et al~~(19), encontraron que la sustitución precoz de leche por ración conduce a un crecimiento levemente menor, más trae ventajas altamente económicas para la crianza de novillas de reposición y machos para matadero.

Ugarte (46), comprobó que después del destete y hasta los 154 días terneros destetados más temprano consumieron más concentrado, aunque a partir de los 70 días el consumo fué muy similar en todos los animales, independientemente de la edad del destete. Es conocido el efecto depresivo que sobre el consumo de alimentos sólidos ejerce el suministro de leche, ya sea en terneros criados artificialmente o en amantamiento restringido. Tam-

bién se produce un incremento en el consumo de concentrado al suprimirse la leche, al ternero que luego se someterá tanto con dietas integrales como en terneros en pastoreo alimentados con concentrados.

Sin embargo, nunca se podrá reemplazar con total éxito el sistema de crianza con la vaca, pero las necesidades de demanda de leche para consumo humano y la presión económica a la cual está sometido el sector lechero, hace necesaria la aplicación de tecnologías sencillas, pero cuidadosas de aplicar, mediante las cuales se practiquen sistemas económicos y eficientes de crianza artificial en períodos cortos (de 2-4 meses), liberando cada vez más leche para el mercado sin detrimento del ternero, (Urbina, 47).

2.1.1 El Calostro

Chongo *et al* (12), sostienen que la importancia del calostro no solo es inmunológica sino también nutricional, por favorecer el crecimiento y desarrollo de los terneros.

El ternero debe tomar una buena cantidad de calostro toda vez que está destinado por la naturaleza para prepararlo a vivir en

el nuevo medio y además que le ayuda a limpiar el aparato digestivo, le suministra proteínas y anticuerpos que le sirven de protección contra bacterias nocivas que tienen acceso al aparato digestivo (21).

El organismo del ternero recién nacido no tiene reservas de vitamina A, que es agente antiinfeccioso al mismo tiempo que estimula el crecimiento; el calostro es la Única fuente de vitamina A para el ternero (21).

2.1.2 La Leche entera

Con la leche entera se pueden mantener los animales desde el nacimiento hasta el destete, debido a que contiene todos principios inmediatos, vitaminas y minerales indispensables para lograr un desarrollo y crecimiento equilibrado (1).

CUADRO 1. Composición Química de la Leche. (Nielsen, 27)

Agua	-----	hasta 87.25%
Extractos Secos	-----	hasta 12.75%
Grasa	-----	3.50%
Caseína	-----	3.50%
Albúmina	-----	0.40%
Lactosa	-----	0.75%
PH Normal	-----	3.60%

García y Cañeque (16), reportan que el crecimiento de los terneros durante su primer período de vida (7 a 8 meses) tiene una gran importancia, ya que bajas ganancias de peso durante esta fase son prácticamente irrecuperables posteriormente.

García y Cañeque (16), afirman que la cantidad de leche en la ración total suministrada, tiene que ser capaz de originar buenas ganancias de peso, aún cuando se aumenta el consumo de alimentos secos, el objeto es conseguir un buen comportamiento alimenticio de los animales después del destete. Se han fijado niveles de suministro de leche razonablemente bajos para poder asegurar una ingestión adecuada de sustancia seca y que estén com-

prendidos dentro del estandar fijado por otros autores como satisfactorios en la lactancia artificial.

2.1.3 Desarrollo Ruminal del Ternero

Al nacer, y durante las primeras semanas de vida, el ternero no utiliza los primeros compartimientos gástricos. Su desarrollo demora algún tiempo y este depende de que el animal ingiera alimento "seco" adecuado. Entre tanto, es necesario suministrarle leche o sucedáneo lácteo adecuado, (Stewart, 45).

En los animales jóvenes el abomaso es el Único compartimiento que funciona del estómago. La leche y otros materiales líquidos pasan del esófago al abomaso a través de la ranura del primero y el área subdesarrollada del omaso. Este proceso solo varía cuando se desarrollan los otros tres compartimientos del estómago y el animal comienza a consumir alimentos más sólidos o secos, (48).

En el retículo y en el rumen de los rumiantes jóvenes ocurren movimientos aunque no contengan alimentos sólidos. En tales órganos comienza un ciclo regular de contracciones después que el

animal comienza a consumir alimentos sólidos, (48).

Preston (35), dice que, hay una edad mínima durante la cual el ternero no come alimento seco para mantener el crecimiento y en los primeros estadios de la vida del ternero la dieta líquida es esencial.

Preston (35), comprobó que el rumen aumenta de tamaño ligeramente mientras se está suministrando leche al animal, siendo el mayor estímulo para su desarrollo la digestión de alimentos sólidos, tales como concentrado, forraje y heno. Se creyó que la característica física, por ejemplo fibrosidad de la dieta, era el principio responsable del desarrollo del rumen, pero ya se ha demostrado que las sustancias químicas liberadas por la degradación bacteriana del alimento, son el principal estímulo para el desarrollo de la panza o rumen.

Según Preston (35), en los primeros días de vida se van depositando en el rumen pequeñas cantidades de leche y paja que forman el sustrato sobre el cual se desarrolla una flora característica de microorganismos. Poco después del nacimiento se han detectado productos de fermentación de estos microorganismos, y este proceso se acelera una vez que el ternero empieza a inge-

rir alimentos sólidos; la rumia se ha observado en la segunda semana de vida, y a las tres semanas puede ser considerado completamente funcional si se compara con el animal adulto. Por esto, teóricamente debería ser posible alimentar al ternero de tres semanas como si fuera un animal adulto, con todas las ventajas consecuentes de síntesis microbiana de proteína y vitamina B a partir de los constituyentes simples de los alimentos. Más aún, el almidón que no tiene valor alimenticio en las dietas líquidas de terneros, cuando se incorpora a una dieta sólida tal como concentrados, es fermentado por las bacterias del rumen, en ácidos que pueden ser utilizados directamente como fuente de energía. De un modo semejante, las proteínas suministradas en dietas líquidas pueden tener un bajo valor biológico, después de sufrir la acción bacteriana en el rumen se convierten en proteína bacteriana con un alto valor biológico.

Brownlee *et al.*, citado por Falaschine (14), en investigaciones inherentes al destete del ternero, han puesto en evidencia que el desarrollo ruminal no está condicionado solo por el volúmen y el estado groseo de los alimentos, sino sobre todo por su calidad; introduciendo ácidos grasos volátiles (C3 y C4) directamente en el rumen, han provocado un mayor desarrollo de las papilas, es por ello lógico suponer que el suministro de alimentos

que en las fermentaciones ruminales proporcionen mayor cantidad de estos ácidos grasos volátiles, favorezcan un mayor desarrollo y una capacidad superior absorbente de la pared ruminal.

Según Stewart (45), el estómago de los bovinos tiene cuatro compartimientos; en el animal adulto los tres primeros se ocupan de la predigestión de las sustancias fibrosas, facilitando así la asimilación de los nutrientes para su digestión en el cuarto compartimiento y en los intestinos.

2.1.4 Desarrollo Corporal

Cedeño y Acosta (7), afirman que el peso y la alzada del ternero al momento de nacer y durante toda su etapa de desarrollo y de producción, son medidas de crecimiento, que indican el manejo y la alimentación que están recibiendo.

Según Butterworth (5), la relación peso-altura de la cruz (Kg/cm) puede indicar el estado de nutrición del animal.

Las medidas de crecimiento deben estar correlacionadas con el crecimiento Óptimo de diversos Órganos y glándulas y la producción y longevidad futuras, (Pineda, 32).

Sin embargo Maynard (22), dice que un animal puede aumentar de peso por acumulación de grasa, sin que en realidad hayan aumentado sus tejidos de estructura y sus Órganos, que son los que caracterizan el crecimiento.

Un animal al que se le suministran proteínas y sustancias energéticas en cantidad insuficiente para producir el desarrollo de sus tejidos y Órganos puede aumentar en tamaño a causa del crecimiento de su esqueleto, (Maynard, 22).

Los pesos de los animales bajo las mismas condiciones de medio ambiente y con el mismo régimen de alimentación tienden a fluctuar juntos de día en día. Las variaciones entre días tienden a ser grandes pero la interacción de día por animales es relativamente pequeña (43).

2.1.5 Sistemas de Leche restringida

Cedeño y Acosta (7), presentaron cuatro sistemas de crianza artificial de terneros:

119 litros de leche en 35 días (159 botellas)

85 litros de leche en 35 días (113 botellas)

170 litros de leche en 56 días (226 botellas)

230 litros de leche en 63 días (307 botellas)

Los dos primeros sistemas se recomiendan para terneros destinados a engorde para matadero y los otros dos sistemas se recomiendan para terneras y terneros destinados a reproducción.

Ramírez y Waugh (37), en un ensayo de cría de terneros con cantidades reducidas de leche, suministraron a un grupo testigo 650 Kg. de leche durante 120 días y a un grupo experimental 300 Kg. de leche durante 60 días; ambos grupos recibieron concentrado hasta máximo de 2.5 Kg. animal día, así como agua y forraje a voluntad. Se obtuvieron los siguientes resultados: el aumento de peso fué más o menos uniforme durante el período en que ambos grupos recibieron leche, y el aumento varió entre los dos grupos a partir de los 60 días, cuando al grupo experimental se le suprimió la leche; pues en promedio, el grupo testigo a los 120 días llevaba una ventaja de peso aproximadamente de 15 Kg., sin embargo, los terneros del grupo experimental crecieron satisfactoriamente.

Ponce et al (33), realizaron un ensayo en el cual se comparó

un grupo testigo que recibió 170 Kg. de leche entera en 56 días contra un grupo experimental que recibió 120 Kg. de leche 35 en días. La mitad de las terneras del grupo testigo se criaron en jaulas y la otra mitad en salacunas, lo mismo se hizo para el grupo experimental. Todos los animales recibieron concentrado hasta un máximo de 2.5 Kg. animal día, agua y forraje a voluntad durante un período experimental de 112 días. El grupo experimental fué comparado con el grupo testigo dando como resultado animales de buen desarrollo, y tanto los incrementos en peso, alzada y perímetro torácico como el consumo de concentrado al finalizar la crianza no dió diferencias estadísticas significativas. Desde el punto de vista económico se encontró que el grupo experimental economizó 50 Kg. de leche por animal criado. La comparación de la crianza en salacunas y jaulas no dió resultados significativos; pero, los animales criados en jaulas individuales a la intemperie mostraron mayor rusticidad y menor incidencia de enfermedades.

2.2 EL RAMIO (Boehmeria nivea , Gaud).

2.2.1 Generalidades

Michielin y Alarcón (25), dicen que el ramio generalmente se emplea para corte debido a su alto contenido de proteína y grasa;

se utiliza también seco en forma de harina para alimentación de ganado vacuno y especies menores, **Por** las mismas razones se puede ensilar mezclado con gramíneas tales como maíz, sorgo forrajero y pasto elefante.

Davis *et al*, citados por Machin (20), coinciden en aclarar la condición del ramio en suelos con alto contenido de molibdeno; más de tres partes por millón (ppm), mostraron que no deben ser incluidos en el alimento sin la adición de niveles adecuados de sulfato de cobre en la dieta.

Según Serna (41), las propiedades como alimento protéico del ramio son bastante prometedoras. Considerando su peso seco, la cantidad de proteína que contiene en estado tierno, es del orden del 18-25%. Pruebas de digestibilidad han demostrado que la proteína de esta planta es digerible en un 83-86%.

Además Córdoba (8), considera que debido al alto contenido (18-21%) de proteína, permite catalogar al ramio entre los alimentos propios para animales que como el cerdo, y el ganado vacuno requieren grandes cantidades de sustancias protéicas.

Portela (34), reporta que en los estudios realizados hasta ahora,

el ramio es un buen sustituto de la alfalfa, sobre todo en aquellas regiones donde las condiciones para su cultivo son favorables. Tiene una cantidad de vitamina **A** dos o tres veces mayor a la que contiene la alfalfa y su proteína complementa mejor que ésta, el valor de la proteína del maíz.

Cuando el ramio está tierno y de menos de 50 cms. de altura, tiene apenas la mitad del contenido de fibra de la alfalfa; pero a medida que avanza su estado de maduréz, se forma mayor cantidad de fibra (celulosa) y baja el contenido de proteína. Por la razón anterior, el corte del ramio debe hacerse cuando la planta tenga 50 cms. de altura como máximo, o sea alrededor de los dos meses de edad. En todo caso aunque no haya alcanzado los 50 cms. de altura, el corte no debe demorar más de dos meses y medio por las razones anotadas anteriormente, (Portela, 34).

Sinembargo Giraldo y Ospina (17), trabajando con cerdos encontraron que el ramio debe cosecharse por tarde a los 45 días.

2.2.2 Composición

Según Machin (20), los diversos productos del ramio son de alto

contenido de proteína, ricos en calcio y comparados con otras plantas forrajeras comunes (alfalfa, desmodium sp, etc.) son bajos en fibra. **Los** productos del ramio con favorables contenidos de proteína contienen apropiados niveles de aminoácidos para materiales de este tipo.

•

Según Squibb (1954), citado por Machin (20), demostró que la planta de ramio cortada entre 40 y 64 cms. de altura y con un contenido del 10% de humedad contenía de 1.05-1.75% de lisina, de 0.14-0.57% de metionina y de 0.18-0.31% de triptófano.

Squibb (1953), citado por Machin (20), encontró que los productos del ramio son ricos en carotenoides y riboflavina, teniendo respectivamente 0.74 y 13.3 miligramos de estos nutrientes por cada 100 gr. de materia seca.

Mehrhof et al, citados por Gadelha (15), estableciendo una comparación entre el heno de ramio y el heno de alfalfa, encontraron valores idénticos para vitamina A, riboflavina y ácido pantoténico.

Según Andriguelto (2), estudiando la digestibilidad de los henos de

ramio y alfalfa, encontró coeficiente de digestibilidad más alto para proteínas y carbohidratos del ramio.

CUADRO 2. Resultados obtenidos en Palmira mediante el Análisis proximal (Método de Weende) de la Planta entera de Ramio, (Giraldo y Ospina, 17).

En base seca

Días de Corte	Humedad (%)	Proteína (%)	E.E. (%)	E.L.N. (%)	Fibra (%)	Ceniza (%)
30	83.33	26.65	3.48	34.81	17.69	16.90
45	80.10	26.22	4.79	29.29	24.41	15.10
60	73.66	20.22	7.99	29.34	25.41	15.50

Michielín, citado por Quintero *et al* (36), en el ramio cosechado en dos tipos diferentes de suelos ha encontrado el análisis siguiente:

Lugar	Proteína (%)	Fibra (%)	Grasa (%)	Ceniza (%)
Palmira	10.00	26.15	3.14	20.04
Popayán	17.94	23.64	1.16	14.04

CUADRO 3. Composición del Forraje de Ramio *en* diferentes etapas de crecimiento de la Planta y análisis promedios sobre la base de un 10% de humedad, (Squibb *et al.* 44)

Altura									
Planta	(cm)	12.5	25.0	37.5	50.0	62.5	75.0	87.5	Prom.
Humedad	(%)	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Proteína	(%)	28.1	27.1	23.4	22.2	19.4	17.8	15.7	21.9
Grasa	(%)	3.6	4.0	3.5	3.2	3.3	3.2	5.2	3.7
Fibra	(%)	9.7	11.8	12.4	13.5	15.5	16.5	20.8	14.3
E.L.N.	(%)	31.4	30.7	33.9	37.2	37.3	38.6	34.0	34.8
Materia									
Mineral	(%)	17.2	16.4	15.7	15.0	14.5	13.9	14.3	15.3

21

La altura de 87.5 cms., corresponde a la etapa de comienzo de floración del ramio.

CUADRO 4. Contenido de Carotenoides, Tiamina, Riboflavina, Acido Ascórbico, Calcio, Fósforo y Hierro en el forraje de Ramio, en diferentes etapas de crecimiento de la planta, análisis promedios sobre la base del 10% de humedad y valores en microgramos **por** 100 gramos de forraje, (Squibb, *et al*, 44).

Altura (cm.)	12.5	25.0	37.5	50.0	62.5	75.0	87.5
Tiamina	0.35	0.27	0.29	0.25	0.34	0.31	0.29
Riboflavina	1.56	1.82	1.27	1.38	1.27	1.28	1.32
Carotenoides	12.76	13.99	12.82	12.62	9.93	10.45	11.00
A. Ascórbico	135.00	140.00	77.00	52.00	65.00	51.00	30.00
Hierro	92.00	43.00	36.00	27.00	23.00	24.00	32.00
Fósforo	490.00	439.00	318.00	251.00	218.00	195.00	202.00
Calcio	3892.00	3934.00	4407.00	3842.00	3045.00	3730.00	2885.00

Para la Tabla anterior, la altura de 87.5 cms. corresponde a la etapa de comienzo de la floración del ramio

2.2.3 Resultados de la Experimentación con Ramio

2.2.3.1 En Bovinos

Machin (20), reporta que el ramio como alimento para el ganado de toda edad ha tenido considerables resultados. Cuando toretes de 6 a 12 meses de edad, fueron alimentados con raciones que contenían entre 7 y 15 kg. de cualquiera de estos forrajes, ramio o harina de alfalfa, aquellos alimentados con ramio tuvieron ratas de crecimiento más altas y mayor rendimiento en canal, que aquellos alimentados con harina de alfalfa.

2.2.3.2 En Ovinos

Muñoz y Olave (26), realizaron un experimento con ovinos para determinar el consumo voluntario, la composición química y las digestibilidades in vivo e in vitro del ramio, a tres edades de rebrote (30, 45 y 60 días); el consumo voluntario lo determinaron por dos métodos: directamente y por técnica de marcador, utilizando Óxido de cromo, Cr₂O₃ (marcador externo); y encontraron que el consumo promedio de ramio (g. M. S. /Kg. W^{0.75}) por ambos métodos fué el siguiente:

Consumo (g. M.S. /Kg. $W^{0.75}$)	Edad de Rebrote (días)		
	30	45	60
Directo	55.41	76.28	82.80
Con marcador	56.40	64.62	64.74

Muñoz y Olave (26), al estudiar el efecto de la edad de rebrote sobre digestibilidades aparente in vivo y verdadera in vitro de la materia seca del ramio en ovinos, encontraron los siguientes resultados:

Digestibilidad	Edad de Rebrote (días)			Promedios (%)
	30	45	60	
In vivo (directo)	66.67	74.686	76.704	72.686
In vivo (marcador)	67.306	70.093	69.983	69.127
In Vitro	66.120	69.069	68.704	67.964
Promedio (%)	66.70	71.280	71.800	69.920

Los mismos autores concluyeron que la mejor digestibilidad se obtuvo para la edad de 45 días de rebrote. La digestibilidad aparente in vivo estimada tanto para consumo medido directamente como para consumo medido mediante la técnica de marcador, no mostró diferencias estadísticas significativas con la digestibilidad verdadera in vitro. El consumo voluntario aumentó con el avance

de madurez del ramio, aunque la mayor utilización del forraje se registró para la edad de 45 días de rebrote. La mejor edad para la utilización del ramio es la de 45 días de rebrote, ya que los resultados obtenidos (composición química, digestibilidad y utilización por animal) así lo demostraron.

2.2.3.3 En Porcinos

Peñuela y Ocampo (29), encontraron que el ramio es conveniente ofrecerlo en forma restringida cuando se dá a cerdos en combinación de maíz común fortificado con vitamina A y minerales; obtuvieron consumos de 2.32, 2.36 y 2.95 Kg. (B.F.) animal/día de ramio planta entera fresca picada (RPEFP) para las fases de levante, desarrollo y ceba respectivamente, en combinación para cada fase en su orden de 1.60, 1.70 y 2.30 Kg. (B.F.) de maíz común fortificado; los animales presentaron un aceptable incremento de peso diario, éstos fueron: 0.303, 0.362 y 0.530 Kg. para las fases de levante, desarrollo y ceba respectivamente. Cuando se alimentan cerdos con maíz opaco 2 fortificado en combinación con ramio planta entera fresca picada no es necesario restringir el suministro de ramio ya que el animal autoregula su consumo.

Peñuela y Ocampo (29), señalan además que el mejor comportamiento durante las tres fases en que fué dividido el ciclo de vida del cerdo, lo presentó el tratamiento 4 que, recibió el nivel intermedio de maíz opaco 2 más ramio a voluntad. Los consumos de ramio planta entera fresca picada y maíz opaco 2 fueron: 1.85 y 1.60, 3.31 y 1.70, y 2.73 y 2.30 Kg. respectivamente para las fases de levante, desarrollo y ceba; obteniéndose un incremento de peso diario para cada fase en su orden de: 0.441, 0.518 y 0.574 Kg.

Según Roys Pichon, citado por Giraldo y Ospina (17), en su estudio sobre el papel de la harina de ramio como suplemento de una ración básica a base de salvado de maíz, en porcinos, utilizó 5 lotes y niveles de ramio que van desde 0 hasta 40% de suplemento de harina de ramio, como reemplazo de la ración básica, obteniendo los siguientes resultados:

	L O T E S				
	I	II	III	IV	V
% de ramio en la ración	0	10	20	30	40
Aumento en g/día	810	812	882	904	500

Giraldo y Ospina (17), en un experimento en el que se trató de

determinar el consumo en base fresca del ramio; planta entera picada ofrecida a voluntad, cosechada a tres edades diferentes (30, 45 y 60 días), en combinación de maíz restringido (1 Kg. Ó 1.5 Kg. cerdo/día) por parte de cerdos híbridos en levante-desarrollo (23 a 70 Kg.), se encontraron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre los consumos de ramio, de las tres edades de corte tanto en base fresca como en base seca. Se notó un efecto lineal creciente entre la ternura del ramio y el consumo del mismo por parte de los cerdos.

Los mismos autores concluyeron que desde el punto de vista nutricional es aparente que el ramio logre aportar los requerimientos nutricionales de mantenimiento y que solo permite un lento pero continuo crecimiento al animal, a la medida en que el cerdo aumenta el consumo de ramio para satisfacer las nuevas necesidades alimenticias de mantenimiento.

2.2.3.4 En Aves

Burgos *et al* (4), realizaron un experimento con 288 aves de la línea semipesada y 224 aves de la línea liviana, de 22 semanas de edad (iniciando postura), con el fin de determinar el consumo

máximo y Óptimo de ramio planta entera fresca picada, suministrándolo en combinación con alimento concentrado, durante fase y media de postura (32 semanas) y utilizando ramio con promedio de 30 días de corte. Encontrando en su estudio que el consumo máximo promedio de ramio planta entera fresca picada en las ponedoras de la línea liviana **fué**: 107.47 gramos-ave-día en base fresca que corresponde a 20.04 gramos-ave-día en base seca; estos valores para la línea semipesada fueron de 110.9 gramos-ave-día en base fresca, correspondiente a 20.68 gramos-ave-día en base seca; estos consumos de ramio planta entera fresca picada se obtuvieron en combinación de 73.83 y 85.64 (90% de materia seca) gramos-ave-día de alimento concentrado respectivamente para **las** líneas livianas y semipesadas.

Burgos **et al** (4), concluyeron que la utilización de ramio planta entera fresca picada en niveles crecientes, sustituyen alimento concentrado en la alimentación de gallinas ponedoras en producción, produce un efecto adverso sobre la postura; este efecto **fué** más pronunciado en la línea liviana que en la semipesada.

Se encontró según el análisis de regresión de modelo $Y = a + bx$ realizado para las líneas liviana y semipesada, que por cada gra-

mo consumido de materia seca proveniente del ramio, disminuye la producción en 0.54% (Burgos ~~et al~~, 4).

Burgos ~~et al~~ (4), muestran en el análisis de regresión según modelo $Y = a + bx$ realizado para las líneas livianas y semipesadas, que por cada gramo consumido de materia seca proveniente del ramio, aumenta la pigmentación de la yema de los huevos en 0.20 unidades de intensidad en la escala ROCHE.

El empleo de ramio planta entera fresca picada en combinación de alimento concentrado, en la alimentación de gallinas ponedoras, de las líneas liviana y semipesada, disminuye los costos de alimentación en la medida que los niveles de ramio aumentan. Sinembargo, la utilización de ramio en la dieta para gallinas ponedoras de la línea liviana, no resulta conveniente fisiológica ni económicamente, pues no compensa la disminución ni los costos de producción con el número de huevos producidos, (Burgos ~~et al~~, 4).

2.3 EL PASTO PANGOLA (Digitaria decumbens)

2.3.1 Generalidades

Se emplea principalmente en pastoreo, pero en épocas en que se

presenta en excesos el forraje puede cortarse para ensilar o henificar. Se adapta a un amplio rango de climas y es susceptible a la sequía. (18).

Según Ortega y Alarcón (28), la producción de forraje verde en pastoreo es muy variable oscilando entre 6.6 - 22.7 ton/ha. para cinco pastoreos.

Bajo condiciones naturales el rendimiento en potreros es escaso, calculándose en unas 18-20 ton/ha/año, de forraje verde que sostendrían aproximadamente 1.5 animales/ha/año. Con fertilizantes de mantenimiento aprovechando las lluvias ésta producción puede elevarse a 45 ó 50 ton/ha/año, de forraje verde y aproximadamente 2.3 animales/ha/año podrían sostenerse. Bajo condiciones de riego oportuno o suplementario, es posible mantener una producción más o menos constante que puede calcularse en 60-70 ton/ha/año, y que sostendrían aproximadamente 3.5 animales/ha/año. Con riego y fertilizantes de mantenimiento, la producción es más notoria, considerándose en unas 90-100 ton/ha/año de forraje verde que sostendrían aproximadamente 5.2 animales/ha/año. La producción ideal se refleja bajo las condiciones de manejo adecuado, es decir, rotación de potreros, riego, fertilización de mantenimiento y nitrógeno adicional después del pastoreo; la

producción puede calcularse en unas 120 ton/ha/año, de forraje verde, y se sostendrían aproximadamente 6.5 animales/ha/año. (18).

Según Michielin (24), el efecto de diferentes dosis de nitrógeno en el rendimiento, contenido y producción total de proteína/año, del pasto pangola en el Centro Experimental ICA - Palmira, fué el siguiente:

Dosis N	Urea Bultos/ha.	Forraje seco Kg/ha/año	Proteína Kg/ha/año	%
0	-	530	45	8.3
50	2.5	9780	910	9.3

La fertilización nitrogenada además de aumentar considerablemente la producción, mejora la calidad del forraje porque eleva el porcentaje de proteína y aumenta la producción de ésta por hectárea, (Michielin, 24).

2.3.2 Composición

Checa (10), reporta que la mayor riqueza proteínica del pasto pangola se encuentra en el pasto tierno, pero a medida que crece, madura y aumenta la fibra, disminuyendo la riqueza de proteína;

por lo tanto se debe aprovechar los pastos en su estado Óptimo de maduréz.

Se ha observado que la fertilización nitrogenada tiende a aumentar la producción total de proteína, (Checa, 10).

CUADRO 5. Análisis Químico en Base Seca del Pasto Pangola fertilizado. Estación Experimental ICA - Palmira (18)

Humedad (%)	Proteína (%)	Fibra (%)	Grasa (%)	Ceniza (%)	E. N. N. (%)
7.81	9.44	29.13	2.14	8.88	32.57

CUADRO 6. Análisis Químico de dos estados de desarrollo del Pasto Pangola en Base Seca, fertilizado y sin fertilizar. Estación Experimental ICA-Palmira (18)

	ESTADO DE DESARROLLO	
	Prefloración (*)	Floración (**)
Altura (cm)	20	
Materia Seca (%)	21.2	22.8
Proteína (%)	7.8	8.5
Fibra (%)	31.4	33.4
E. E. (%)	1.45	2.08
E.N.N. (%)	39.4	41.7
Ceniza (%)	9.2	6.6

* Muestra procedente del Valle del Sinú (Córdoba), sin fertilización.

** Muestra procedente de Florencia (Caquetá), fertilizado.

Bressani, Jarquin y Elías, citados por Perico (30), efectuaron un estudio de digestibilidad de pasto pangola durante varios meses de la estación lluviosa, en la zona sur de Guatemala, obteniendo coeficientes de digestibilidad de 69.970 para proteína, 12.5% para grasa, 75.6% para fibra y 63.4% para extracto libre de nitrógeno.

CUADRO 7. Análisis Químico del Pasto Pangola fresco, parte aérea en dos estados de crecimiento. (23).

Estado de Crecimiento	M.S. (%)	Ceniza (%)	Fibra (%)	Grasa (%)	Proteína (%)
29 a 42 días	18.7	2.2	6.4	0.7	2.3
	100.0	12.0	34.2	3.7	12.1
15 a 28 días	18.8	2.2	5.7	0.7	2.4
	100.0	11.8	30.3	3.7	12.9

Cuando el contenido de humedad es bajo, los animales meten en su estómago mayor cantidad de elementos nutritivos digeribles que cuando consumen el mismo volumen de pasto con alto contenido de humedad, (11).

Según Checa (10), varios ensayos en pastoreo demuestran que en verano, y con suficiente cantidad de pasto, el aumento diario de peso corporal en cada animal es superior al que se obtiene en época de lluvia, debido al mayor contenido de materia seca en el follaje.

2.3.3 Resultados de la experimentación con Pasto Pangola

En ensayos realizados bajo condiciones de riego y fertilización,

se han logrado aumentos de peso que oscilan entre 0.730 y 0.952 Kg. diarios con una capacidad de apacentamiento de 4 a 6 animales por hectárea. Bajo condiciones naturales, sin riego y sin abonamiento, sólo se lograron aumentos entre 0.450 y 0.580 Kg., con una rata de sostenimiento por hectárea baja. (18).

Ruanova (39), en un experimento realizado en Maracay (Venezuela), durante tres años en potreros de pangola no abonados, con rotación de 45 días de descanso, con novillos de 12 meses obtuvo un promedio por año de 575 Kg/ha. de carne.

En Sao Paulo, Quinn *et al*, citado por De Alba (13), hicieron comparaciones de productividad entre especies de gramíneas con y sin fertilización, subiendo la carga en las parcelas fertilizadas de acuerdo con la respuesta que obtenían. El pasto pangola sin fertilizar con una carga de 2.41 cabezas/ha dió prácticamente la misma producción que el guinea coloniao, éste con carga inferior de 1.89 cabezas/ha, o sea 230 Kg. de incremento por hectárea. Bajo fertilización, a pesar de que pusieron más carga al pangola (2.77 cabezas/ha), los aumentos fueron de 100 gramos menos que con guinea coloniao con una carga ligeramente inferior a 2.56 animales/ha. y el incremento por hectárea alcanzó 394 Kg.

Benitez, citado por Chongo *et al* (12), en un experimento realizado en Cuba (1980) utilizando los pastos pangola y bermuda cruzada número 1 en terneros jóvenes encontró los siguientes resultados:

CUADRO 8. Ganancia diaria de peso de terneros alimentados con Pangola o Bermuda cruzada No.1

Tratamientos	Peso Inicial, Kg.	Ganancia Diaria (Kg.)			
		0-28 Días	29-56 Días	57-84 Días	0-84 Días
Pasto		Lluvias			
Bermuda cruzada	60.9	0.51	0.59	0.71	0.61
Pangola	60.0	0.45	0.52	0.74	0.57
Suplementación		Seca			
Ninguna	60.4	0.40 a	0.44a	0.59a	0.48a
1 Kg/día	60.4	0.55b	0.67b	0.86b	0.69b
Bermuda cruzada	61.0	0.46b	0.46b	0.57b	0.50b
Pangola	62.0	0.39a	0.40a	0.50a	0.43a

ab Medidas con superíndices desiguales en la misma época difieren significativamente $P \leq 0.05$.

El comportamiento animal fué similar entre pastos cuando se suministró concentrado aunque el contenido de PB de la bermuda

cruzada en lluvias, generalmente fué más alto que en la pangola. Esto se atribuyó a la alta disponibilidad de ambos pastos en esa época, (Chongo et al, 12).

Los resultados obtenidos cuando no se utilizó concentrado mostraron una ganancia diaria superior en la bermuda cruzada No.1 que en la pangola en los diferentes períodos analizados. En este caso la disponibilidad diaria de pastos fué menor, (Chongo et al, 12).

Este Último aspecto parece ser la causa del peor comportamiento de los terneros en la época seca con relación al período de lluvias, tanto en bermuda como en pangola, (Chongo et al, 12).

Benitez, citado por Chongo et al (12), estudió también el efecto de tres niveles de suplementación 2.0, 1.3 y 0.6 Kg/día de una mezcla de miel final y proteína verdadera en terneros recién destetados (60 días de edad), que pastaban pangola fertilizado con 225 Kg. de nitrógeno/ha y riego durante la época seca, las ganancias fueron bajas en todos los casos. Sinembargo, el pasto ofrecido puede considerarse de buena calidad (MS 23.2%, PB 13.5% y FB 28.2%). Se observaron grandes variaciones con el comporta-

miento de los terneros en cada tratamiento.

En un experimento posterior este autor suplementó con una mezcla de miel/urea y proteína verdadera y observó la importancia del peso vivo al momento de ofrecerla. Los terneros que la consumieron cuando tenían 90 Kg. de peso ganaron significativamente más que aquellos que la recibieron con 75 Kg. (0.49 contra 0.28 Kg/día). Esto pudiera explicar los pobres resultados obtenidos en el experimento anterior ya que la cantidad de mezcla ofrecida (1.3 Kg.) fué la misma que en uno de los tratamientos ensayados y las características del pasto y manejo utilizado fueron semejantes, (Chongo *et al.* 12).

2.4 EL PASTO ELEFANTE (Pennisetum purpureum)

2.4.1 Generalidades

Pasto de corte esencialmente, pero en algunas zonas es utilizado en pastoreo, aunque no resiste mucho el pisoteo. Existen varios tipos de pasto elefante de rendimiento mayor al elefante común y de amplio rango de adaptación, pero que aún no se han generalizado mucho en el país, con excepción de híbrido 534 y el merker patino. Este Último pasto puede producir alrededor de 30-40% más fo-

rraje que el elefante común . (18).

Bajo condiciones de climas medio y cálido, la producción promedio oscila entre 30 - 40 ton/ha/corte de forraje verde y se pueden lograr de 6 - 8 cosechas al año, o sea una producción anual de **200** - 300 ton/ha/año, de forraje verde lo cual equivaldría a una producción en materia seca de 40 - **50** ton/ha/año, bajo condiciones de humedad y fertilidad adecuadas. (18).

Según Rodrigo (38), cuando su cultivo se hace en una zona climática idónea, en suelos apropiados con fertilidad adecuada y riego oportuno, pueden obtenerse más de 400 toneladas de forraje verde/ha/año. Como este pasto contiene aproximadamente un 13% de NDT, en las 400 toneladas de forraje habrá **52** toneladas de NDT.

2.4.2 Composición

CUADRO 9. Análisis Químico, en Base Seca, de algunas variedades de Pasto Elefante, cosechado a diferentes edades y fertilizado con 100 Kg. de nitrógeno después de cada corte. ICA - Palmira. (18)

Nombre Común	Altura (cm)	M.S. %	Prot. %	Fib. %	E.E. %	E.N.N. %	Ceniza %
Merker común (*)	180	23.6	4.26	35.33	1.87	48.23	10.23
Merkeron (**)	60	21.5	9.49	29.87	1.85	44.31	14.46
Merkeron (*)	200	23.2	4.72	35.38	1.88	46.94	11.71
Híbrido 534 (**)	60	20.1	9.01	28.35	1.89	46.32	14.41
Híbrido común (*)	185	21.2	5.08	35.18	2.13	46.19	11.40

(**) Cosechado cada 5 semanas

(*) Cosechado cada 10 semanas.

Silva (42), reporta de 128 análisis de pasto elefante variedad napier 534, efectuado en Costa Rica, los siguientes resultados para forraje seco al aire: proteína 7.76%, fibra cruda 32.970, extracto etéreo 1.5670, extracto libre de nitrógeno 38.17% y cenizas 7.4%.

Calvino (6), obtuvo el siguiente análisis químico hecho en Cuba

para forraje fresco: agua 75.7%, ceniza 1.84%, proteína 1.73%, carbohidratos 11.35%, extracto etéreo 0.31%, fibra 9.07%; en base seca: agua 6.05%, ceniza 7.05%, proteína 6.75%, carbohidratos 44.25%, extracto etéreo 1.27%, fibra 34.870.

2.4.3 Resultados de la Experimentación con Pasto Elefante

Arguelles y Alarcón (3), reportan que el aporte de energía digestible y proteína del pasto elefante es relativamente bajo; por lo tanto, la cantidad de forraje que requeriría una vaca lechera para su propio mantenimiento y para producir más de 10 Kilogramos de leche por día, sería mayor que la cantidad que realmente puede consumir.

Según reportes de la Estación Experimental ICA-Palmira, con buenas prácticas de manejo, se pueden sostener hasta 10 animales de 300 kilogramos por hectárea, con aumentos de 700 gramos diarios, (18).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 Localización

Municipio de Palmira, Granja Experimental ICA, Sección **Pro-**ducción de Ganado de Leche, latitud 3"- 32', altitud 1000 m . ~ . n. m., temperatura promedio 23. 5"C, precipitación promedio anual 1000 m.m.

3.1.2 Duración del Trabajo

El trabajo de campo se inició el 15 de Septiembre de 1981 y finalizó el 15 de Agosto del año siguiente; el trabajo tuvo que ejecutarse durante 11 meses, debido a que cada ternera entraba al experimento a la medida en que nacía y en el hato, los nacimientos de los animales apropiados (hembras Holstein) se prolongaron de Septiembre de 1981 a Abril de 1982. En la Figura 1 se

puede apreciar el cronograma del ensayo, en el cual las líneas representan la permanencia de cada ternera en el experimento se demarcan además en la gráfica los dos períodos de lluvia y de sequía que hubo a lo largo del experimento. Para efecto de análisis químicos de los tres forrajes, se tomaron muestras representativas de éstos durante cada período de lluvia y sequía.

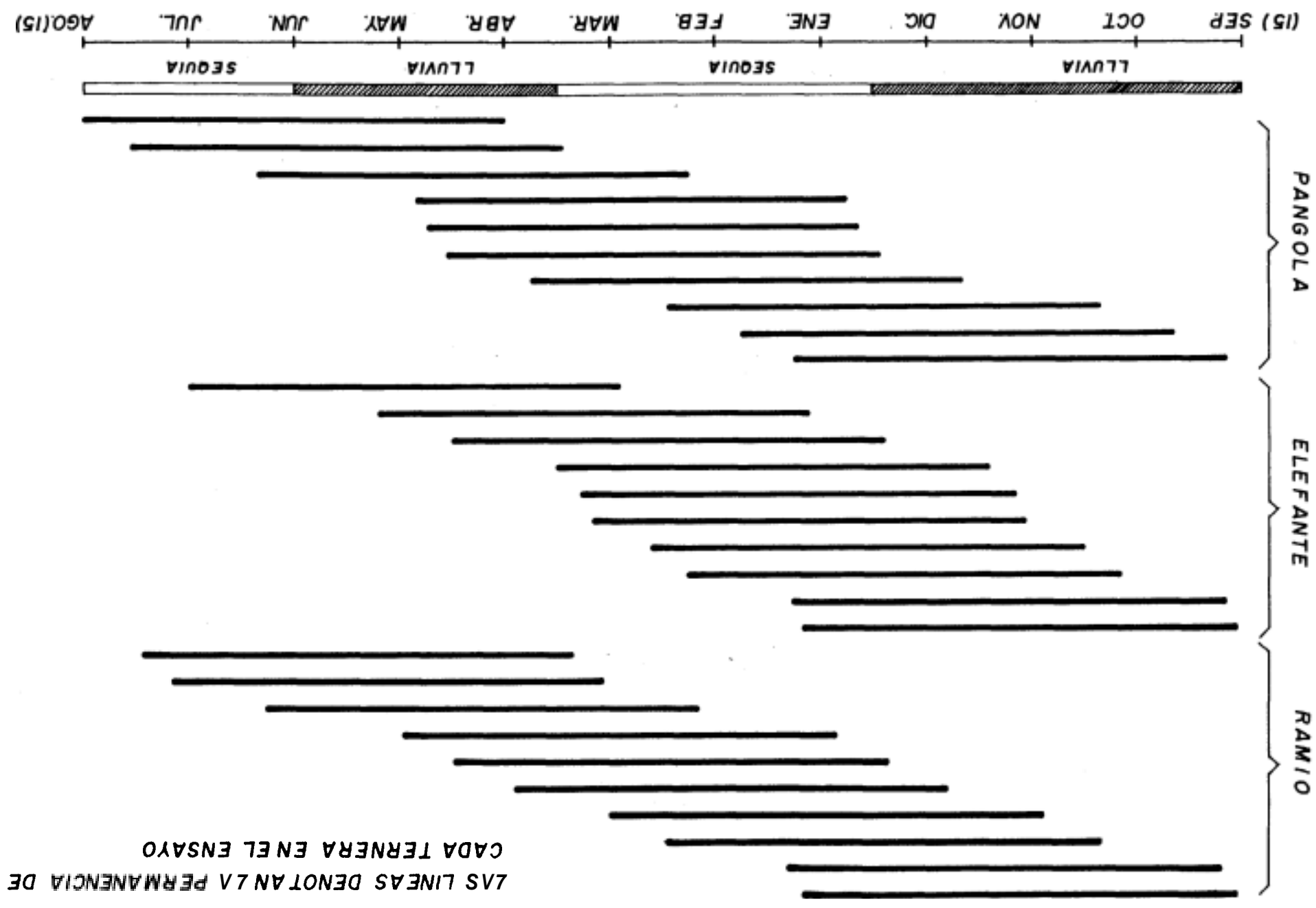
3.1.3 Forrajes

3.1.3.1 Cultivo de Ramio

Se utilizó ramio planta entera fresca picada (RPEFP) de 45 días, el cual era suministrado por la sección de porcinos, la cual cuenta con una hectárea de cultivo dividida en 45 parcelas con el fin de cortar una parcela diaria. Se fertilizó con 50 Kg. de urea/ha. después de cada corte y se regó dependiendo de la disponibilidad de agua y de las condiciones climáticas.

3.1.3.2 Cultivo de Pasto Pangola

Se eligieron dos potreros cercanos al alojamiento de las terneras y en cada uno de ellos se encerró una parcela de las siguientes dimensiones: parcela 1, 570 mts²; parcela 2, 1260 mts².



7AS LINEAS DENOTAN LA PERMANENCIA DE
CADA TERNERA EN EL ENSAYO

FIGURA Nº 1 CRONOGRAMA DEL ENSAYO CON LOS PERIODOS DE LLUVIA A SEQUIA

Cada parcela se fertilizó una sola vez durante el ensayo con **18** kilogramos de Úrea comenzando la época de lluvia y en una dosis de **45.24** Kg. de nitrógeno por hectárea. Se cortaba pasto a diario, con una edad de **4** semanas en época de lluvia y de **5-6** semanas en época seca; es decir, con una edad promedio de **35** días y una altura de **30** a **40** cm. y no se aplicó riego.

3.1.3.3 Cultivo de Pasto Elefante

La sección de ganado de leche cuenta con **4** hectáreas de pasto elefante híbrido **534**, en las cuales se marcaron con estacas **40** parcelas de **10 mts.²** cada una, con el fin de obtener a diario forraje de **35** a **40** días de edad. Se fertilizó con estiércol de bovino en medio de los surcos durante todo el ensayo y no se aplicó riego.

3.1.4 Animales

Se utilizaron **30** terneras de la raza Holstein, de un día de edad, las cuales fueron distribuídas al azar a los tres tratamientos.

3.1.5 Alojamiento y Equipos

Las **30** terneras se alojaron en **30** corrales individuales, cada

uno con su respectivo pesebre para forraje, concentrado y bebedero.

Los corrales están contruídos con muros de ladrillo en soga repellido, piso de concreto, puerta de madera y sus dimensiones son las siguientes:

15 corrales grandes de 1.3 mts. de altura, 1.9 mts. de ancho y 3.6 mts. de largo (área = 6.84 m²/animal).

15 corrales pequeños de 1.3 mt. de altura, 1.75 mt. de ancho y 1.98 mt. de largo; los pesebres están contruídos en ladrillo y concreto. (área = 3.46 m²/animal).

3.2 METODOS

3.2.1 Fase "A" (0 - 56 días)

Se utilizaron 30 terneras de la raza Holstein, que a medida que iban naciendo se incorporaban al ensayo y se les tomaban las medidas corporales de peso, alzada y perímetro torácico. Las terneras permanecían tres días en el potrero con la vaca, para que tomaran calostro a voluntad. Al cuarto día se llevaban a la salacuna donde se alojaban en corrales individuales y se asignaban

al azar uno de los tres tratamientos. También a partir del día cuatro, se les suministraba el forraje respectivo, concentrado agua y sal mineralizada a voluntad; la distribución al azar de las terneras a su respectivo corral y tratamiento aparece en la Tabla 1 del Apéndice.

La alimentación se suministró de acuerdo al plan ICA, así: Leche, 170 Kg. en 56 días distribuidos de la siguiente manera:

0	-	3 días	-----	Calostro
4	-	7 días	-----	3 Kg. de leche/día
8	-	28 días	-----	4 Kg. de leche/día
29	-	49 días	-----	3 Kg. de leche/día
50	-	53 días	-----	2 Kg. de leche/día
54	-	56 días	-----	1 Kg. de leche/día

concentrado hasta un máximo de 2.5 Kg/animal/día.

Forraje a voluntad.

Sal mineralizada y agua también a voluntad.

El suministro de leche se hacía mitad en la mañana (7:30 a.m.) y mitad en la tarde (1:30 p.m.).

El concentrado se suministró de acuerdo al incremento del con-

sumo de las terneras, hasta llegar a un máximo de 2.5 Kg/animal/día, lo cual no se alcanzó en esta fase; en la Tabla 2 del Apéndice aparece la composición del alimento concentrado utilizado.

El forraje se suministraba una vez al día a voluntad y en las horas de la mañana; el ramio y el elefante picados y el pangola entero, sin picar.

La sal mineralizada se suministraba a voluntad y la cantidad residual se cambiaba cada siete días, debido a que es muy higroscópica; en la Tabla 3 del Apéndice aparece su composición.

El agua se suministró a voluntad y los bebederos se lavaban cada tres días.

Los pesajes se hacían cada siete días y la alzada y el perímetro torácico se medían cada 14 días, en ayunas.

Los animales se identificaron, mediante un tatuaje en la oreja derecha a los siete días de edad, y una placa metálica en la oreja izquierda a los 30 días. Cada corral se identificó con un rótulo en la puerta donde iban el número del animal, la fecha de naci-

miento y el forraje a suministrar.

3.2.2 Fase "B" (57 - 120 días)

Durante esta fase se suspendió el suministro de leche. El concentrado se suministró hasta un máximo de 2.5 Kg/animal/día, el forraje respectivo a voluntad, el agua y la sal mineralizada se dieron también a voluntad. Se continuaron realizando todas las labores anteriormente descritas para la fase "A".

3.2.3 Diseño Experimental

El ensayo se dividió en dos fases, una fase "A" de 0 a 56 días en la cual se suministraba leche según el plan ICA y una fase "B" en la cual no había suministro de leche. Para cada una de las fases se utilizó un diseño experimental de "bloques completamente al azar con repeticiones dentro de los bloques", con tres tratamientos, dos bloques, diez repeticiones por tratamiento y treinta unidades experimentales, ya que cada ternera en su corral individual se consideró una unidad experimental.

El criterio de bloqueo fué el efecto de sol y sombra, ya que debido a la orientación de las construcciones la mitad de las unida-

des experimentales recibían el sol de la mañana y la otra mitad el sol de la tarde; la distribución de las terneras según bloques aparece en la Tabla 1 del Apéndice.

Los tratamientos, fueron diseñados de tal manera que la Única variable controlable fuese el tipo de forraje, éstos se aprecian a continuación:

Fase "A" (0 - 56 días)

Tratamiento No. 1 Leche(plan ICA)^{1/} + 2.5 Kg. de concentrado
+ ramio a voluntad + sal mineralizada y agua a voluntad.

Tratamiento No. 2 Leche (plan ICA)^{1/} + 2.5 Kg. de concentrado
+ pasto pangola a voluntad + sal mineralizada y agua a voluntad.

Tratamiento No. 3 Leche (plan ICA)^{1/} + 2.5 Kg. de concentrado
+ pasto elefante a voluntad + sal mineralizada y agua a voluntad.

^{1/} Suministro de leche entera "plan ICA" ver página No. 46

Fase "B" (57 - 120 días)

Para esta fase se utilizaron los mismos tratamientos descritos para la fase "A", con la Única excepción de que se suspendió el suministro de leche en los tres tratamientos.

Fase "C" (0 - 120 días)

La consolidación de las fases "A" y "B", o sea el período total de 0 a 120 días, se denominó fase "C". Los resultados de esta fase también fueron tratados estadísticamente.

3.2.4 Parámetros y Registros

Durante todo el ensayo se pesaron a diario las diferentes cantidades de concentrado y forrajes a suministrar de acuerdo a los tratamientos.

Para la recopilación de datos, se pesaban los sobrantes de concentrado y forraje por la mañana, inmediatamente después de dar la leche a las terneras y luego se procedía a pesar los suministros diarios.

Para el control de los diferentes parámetros se llevaba el registro diario individual en el formato "Cría-ICA", el cual se puede observar en la Tabla 4 del Aéndice.

3.2.5 Plan Sanitario

Al nacer la ternera se limpiaba con un trapo y se desinfectaba el ombligo con Eterol.

Para el control de las diarreas se utilizaron antidiarréicos comerciales disueltos en la leche.

Las garrapatas se controlaron con baños de aspersion, solo en las terneras que presentaron los brotes.

Todas las terneras se vermifugaron una semana después del destete.

Se vacunaron contra brucelosis seis animales que estaban en la Última semana del ensayo; tres animales que estaban en el tratamiento con pasto elefante, un animal en el tratamiento con paso pangola y dos animales en el tratamiento con ramio. Estos animales fueron vacunados **sin** consultar previamente a los

autores del trabajo.

3.2.6 Análisis de Laboratorio

Se realizaron análisis Proximal completo (Weende), calcio y fósforo por duplicado para cada muestra de forraje. Estas muestras se tomaban cada 30 días, una para cada forraje; en total se tomaron ocho muestras por forraje, en las cuales estaban representados los dos períodos lluviosos y los dos secos.

Para estos análisis se siguió la metodología aplicada en la guía de laboratorio de la AOAC (1965), utilizada en el laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de Palmira, donde se analizaron las muestras.

Además, se realizó un análisis por detergentes según la metodología de Van Soest y un análisis de Digestibilidad Verdadera In Vitro de la Materia Seca (D.V.I.V.M.S.), ambos por duplicado para cuatro muestras de cada forraje tomadas cada 30 días. Estos análisis se realizaron en el Laboratorio de Nutrición del ICA-Tibaitatá (Bogotá).

Los datos correspondientes a todos los análisis nombrados aparecen en el capítulo de resultados, en las Tablas 4, 5 y 6 en base seca.

4. RESULTADOS

Para facilitar el manejo y la interpretación de los datos, se dividió el presente capítulo en tres fases: Fase "A" que corresponde a un período de 0-56 días (8 semanas), Fase "B" con un período de 57-120 días (9 semanas) y Fase "C" o Fase consolidada que reúne las dos fases anteriores, es decir, todo el período experimental de 0-120 días (17 semanas); el análisis de cada fase se hará en base a los siguientes parámetros: incremento de peso, consumo de forraje, consumo de concentrado, consumo total de alimento y eficiencia alimenticia. Aún cuando el diseño experimental utilizado fué el de "Bloques completamente al azar" y los análisis de varianza se hicieron acordes a este diseño, sólo dos parámetros a través del experimento mostraron significancia estadística por efectos de bloques. En consecuencia las pocas ocasiones en las cuales hubo significancia para bloques se mencionarán de lo contrario no se hará referencia a bloques, como si el diseño hubiera sido completamente al azar. En este capítulo se presentan además los análisis químicos efectuados a los tres forra-

jes según los métodos: proximal convencional (Método de Weende), calcio y **fósforo**, por detergentes (Método de Van Soest) y digestibilidad verdadera in vitro de la materia seca (D.V. I.V.M. S.). En el Apéndice se encuentran los resultados de los parámetros zoométricos obtenidos en el experimento como se puede observar en las Tablas 5, 6 y 7.

4.1 FASE "A"

Los resultados promedios por tratamiento se encuentran en la Tabla 1, en la cual los datos correspondientes a los tratamientos se registran en las tres columnas encabezadas respectivamente por: Ramio, Pangola y Elefante.

4.1.1 Incremento de Peso

El aumento promedio total por ternera para el período de 53 días **fué**: 22.75, 22.25 y 20.65 Kg. para **los** tratamientos uno, dos y tres respectivamente; esto corresponde a un aumento promedio de peso por ternera de 406, 397 y 368 gramos-día . Estadísticamente no hubo diferencia significativa entre tratamientos; aún cuando sí la hubo para bloques al nivel del 5% (Ver Tabla 8 del Apéndice), es decir que las terneras del bloque "sombra"

TABLA 1. Resultados obtenidos con Terneras Holstein (0-56 días) criadas con cantidades controladas de Concentrado y Leche, suministrando distintos Forrajes a voluntad.

Tratamiento Número Forraje Utilizado	I RAMIO 1/	II PANGOLA 1/	III ELEFANTE 1/
<u>PARAMETROS:</u>			
Número de Animales	10	10	10
Duración período, días 2/	53	53	53
<u>PESOS PROMEDIOS:</u>			
Peso inicial ternera, Kg.	33.55	35.55	36.50
Peso final ternera, Kg.	56.30	57.80	57.15
Aumento total ternera, Kg.	22.75	22.25	20.65
Aumento diario ternera, Kg.	0.406	0.397	0.368
<u>CONSUMOS PROMEDIOS FORRAJE:</u>			
Total forraje animal-período, base fresca, Kg.	26.85	33.68	21.73
Forraje animal-día, base fresca, Kg.	0.506	0.635	0.410
Forraje animal-día, base seca, Kg.	0.075b	0.124a	0.059b
<u>CONCENTRADO</u>			
Total concentrado animal-período, base fresca, Kg.	31.91	39.09	37.61
Concentrado animal-día, base fresca, Kg.	0.602	0.737	0.709
Concentrado animal-día, base seca, Kg.	0.541	0.663	0.638
<u>TOTAL DE ALIMENTO (Forraje + Concentrado):</u>			
Total alimento animal-período, base fresca, Kg.	58.76	72.77	59.34
Total alimento animal-día, base fresca, Kg.	1.10	1.37	1.11
Consumo total materia seca, animal-día, Kg.	0.617	0.788	0.698
4/ ingesta total-día materia seca proveniente del forraje	12.15	15.73	8.45
<u>EFICIENCIA:</u>			
Eficiencia-período (consumo base fresca/aumento de peso)	2.58:1	3.27:1	2.87:1
Eficiencia-período (consumo materia seca/aumento de peso) 3/	1.43:1a	1.87:1b	1.79:1b

1/ Porcentaje de materia seca: Ramio 15.01%, Pangola 19.67% y Elefante 14.60%.

2/ Período real de consumo, duración 53 días, no se tiene en cuenta tres días de calostro.

3/ No se tiene en cuenta la materia seca proveniente de la leche

4/ Promedios con la misma letra no difieren significativamente.

crecieron mejor que aquellas del bloque "sol", esto se aprecia en la Figura 2.

4.1.2 Consumo de Forraje

El consumo promedio total de forraje para el período en base fresca (ramio 15.01, pangola 19.67 y elefante 14.6% de materia seca) fué: 26.85, 33.68 y 21.73 Kg. para los tratamientos uno, dos y tres en su orden; estos datos expresados como promedio diario por animal fueron: 506, 635 y 410 gramos respectivamente (como se puede apreciar en la Figura 3). Los consumos promedio diarios de forraje expresados en base seca fueron: 75, 124 y 59 gramos por animal de ramio, pangola y elefante en su orden; hubo diferencia estadística significativa ($P \leq 0.05$) entre tratamientos para este parámetro. Según la prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS), no hubo diferencia entre los tratamientos uno (75 gramos) y tres (59 gramos) pero ambos fueron diferentes respecto al tratamiento dos (124 gramos). Ver Tablas 9 y 13 del Apéndice, gráficamente esto se puede apreciar en la Figura 4.

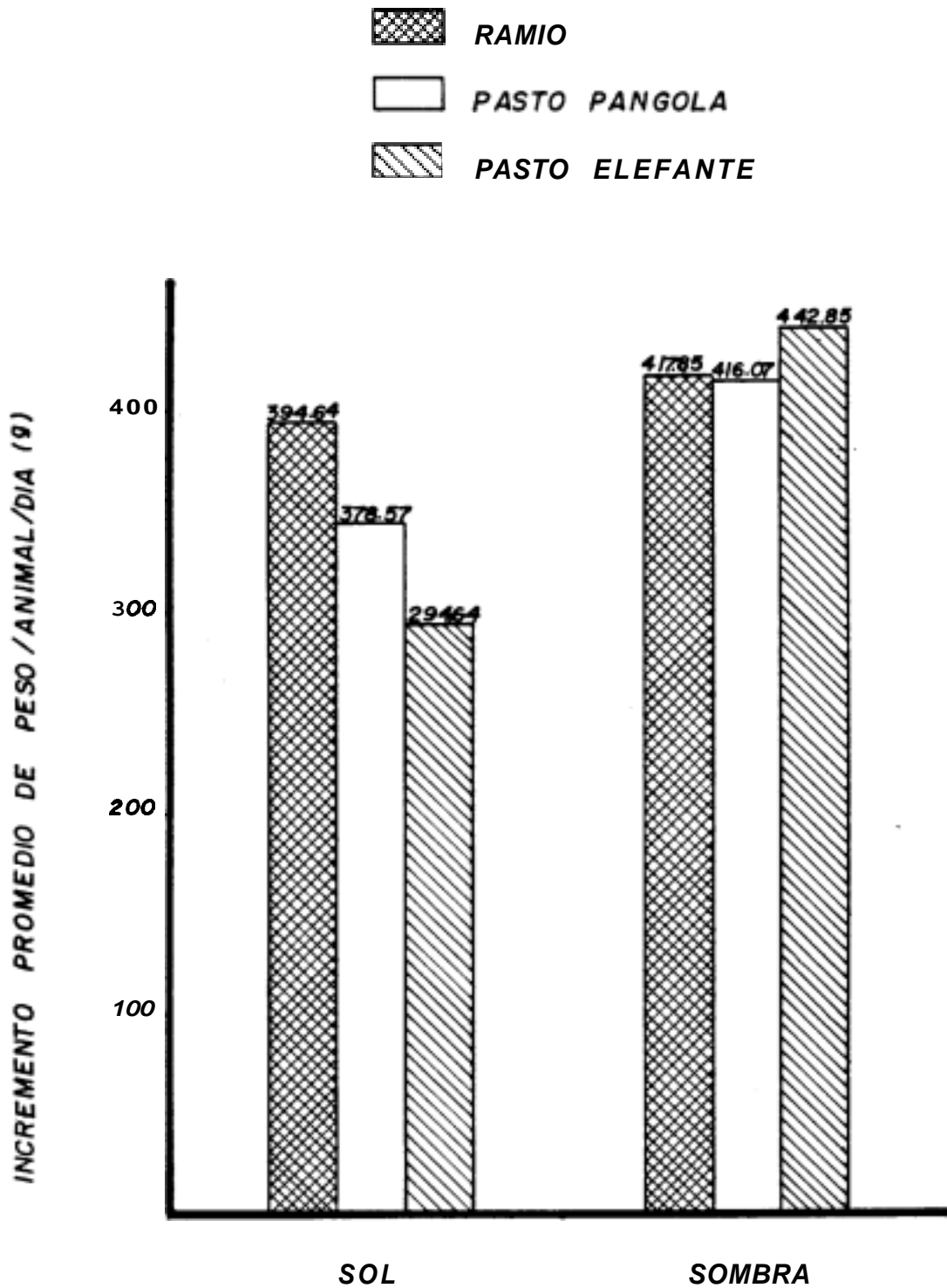
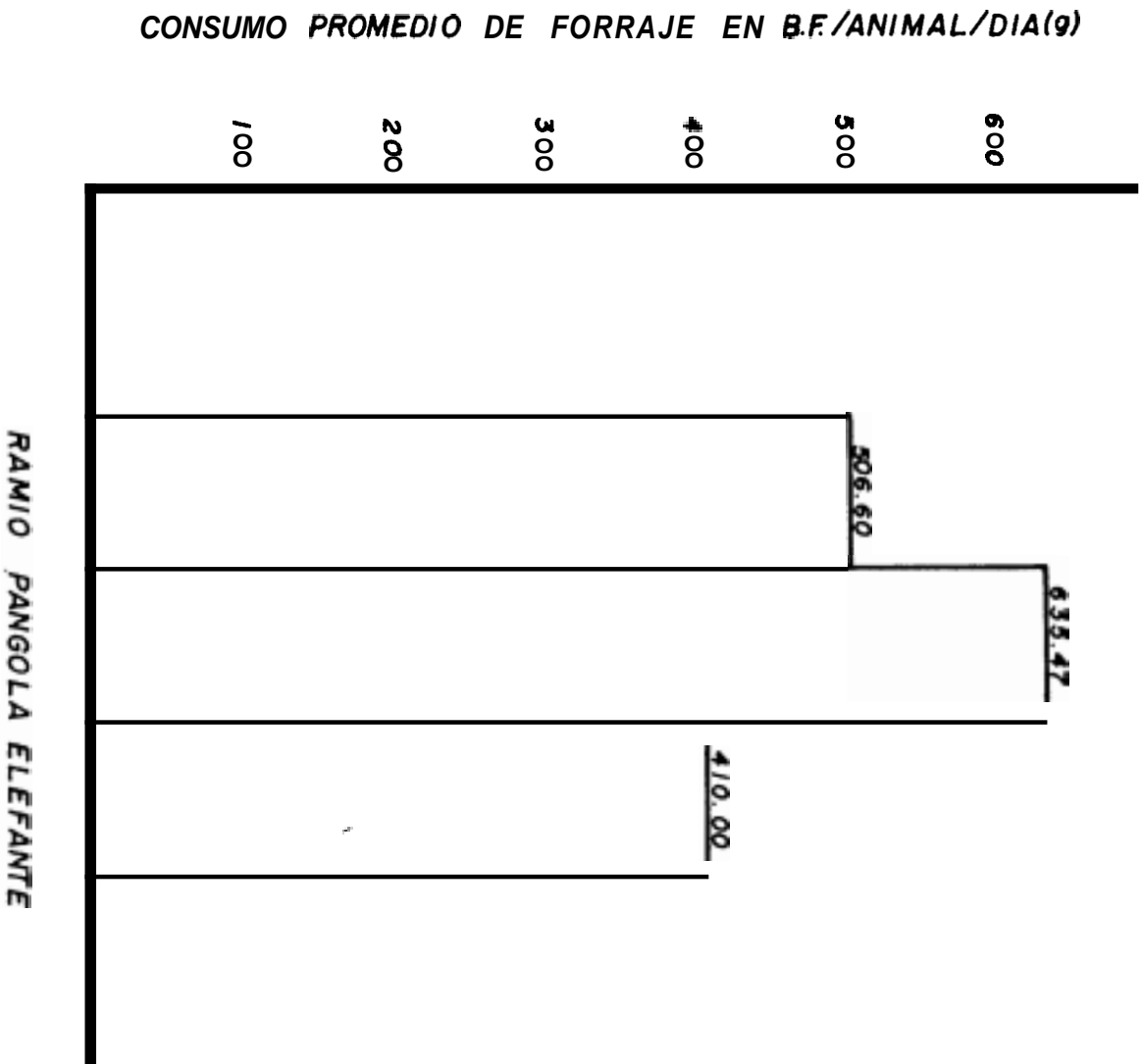
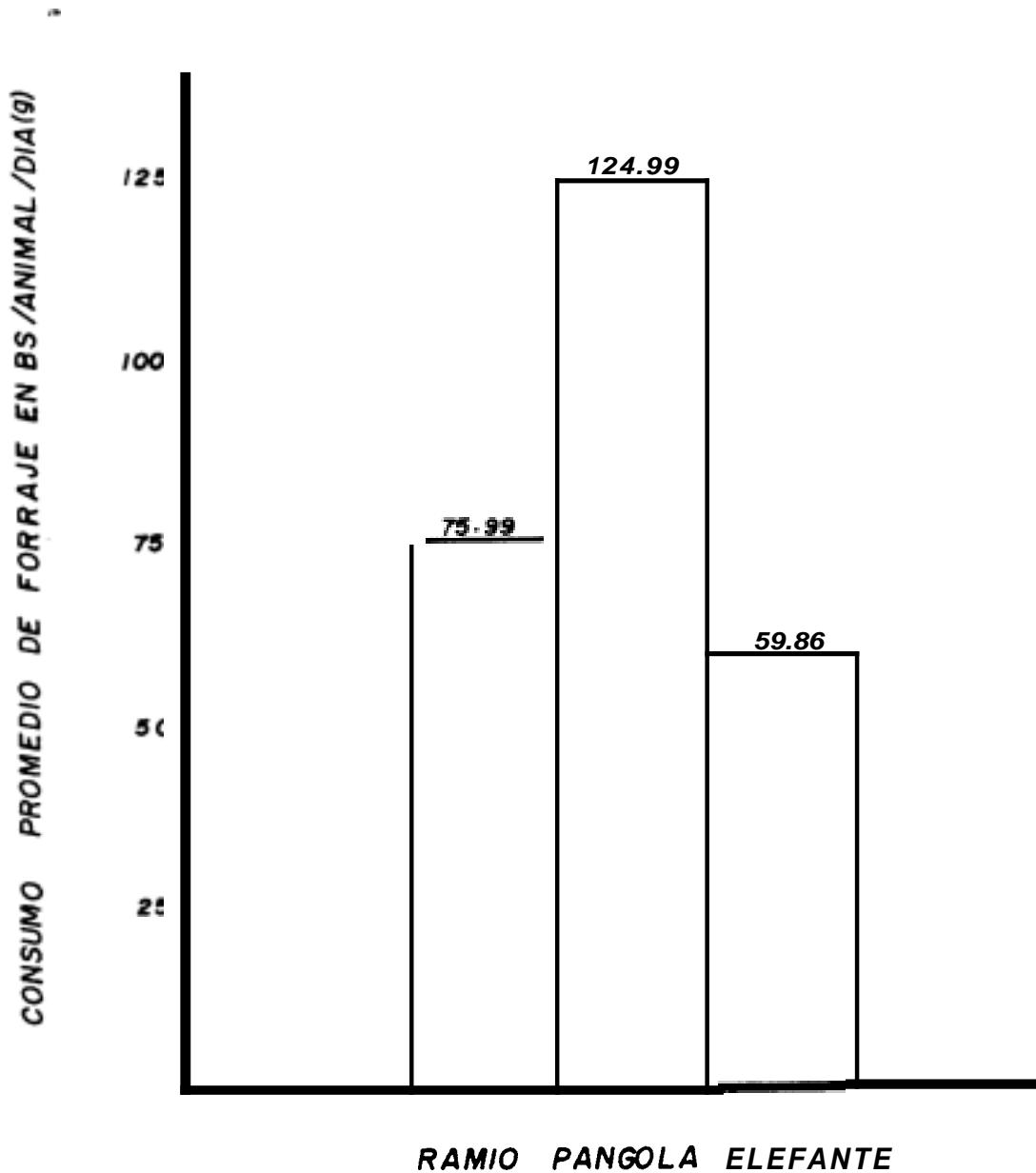


FIGURA N.º 2 EFECTO DE LA LOCALIZACION (SOL Y SOMBRA) DE LAS TERNERAS EN LA SALA DE CRIA SOBRE SU CRECIMIENTO, SEGUN TRATAMIENTOS PARA LA FASE "A" (0-56 DIAS)



**FIGURA № 3 CONSUMO PROMEDIO DIARIO DE FORRAJES (BF)
DE TERNERAS DURANTE LA FASE "A" (0-56 DIAS)**



**FIGURA N° 4 CONSUMO PROMEDIO DIARIO DE FORRAJES (BS)
DE TERNERAS DURANTE LA FASE "A" (0-56 DIAS)**

4.1.3 Consumo de Concentrado

El consumo promedio total de alimento concentrado en base fresca (90% materia seca) para los tratamientos uno, dos y tres fué: 31.91, 39.09 y 37.61 Kg. respectivamente durante este período, que corresponden a un consumo promedio diario de: 602, 737 y 709 gramos por animal. Estos consumos dados en base seca fueron: 541, 663 y 638 gramos por animal-día para los tratamientos del uno al tres en su orden; no hubo diferencia estadística significativa entre tratamientos para este parámetro.

4.1.4 Consumo Total de Alimento

En cuanto al consumo promedio total por ternera de alimento (forraje + alimento concentrado) en base fresca para este período, fué: 58.76, 72.77 y 59.34 Kg. para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente. Estos consumos expresados como promedio diario por animal en base seca fueron: 617, 788 y 698 gramos para los tratamientos uno al tres en su orden; no hubo diferencia estadística significativa para este parámetro. El porcentaje de la ingesta total diaria del animal de materia seca proveniente del forraje fué: 12.15, 15.73 y 8.45% para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente.

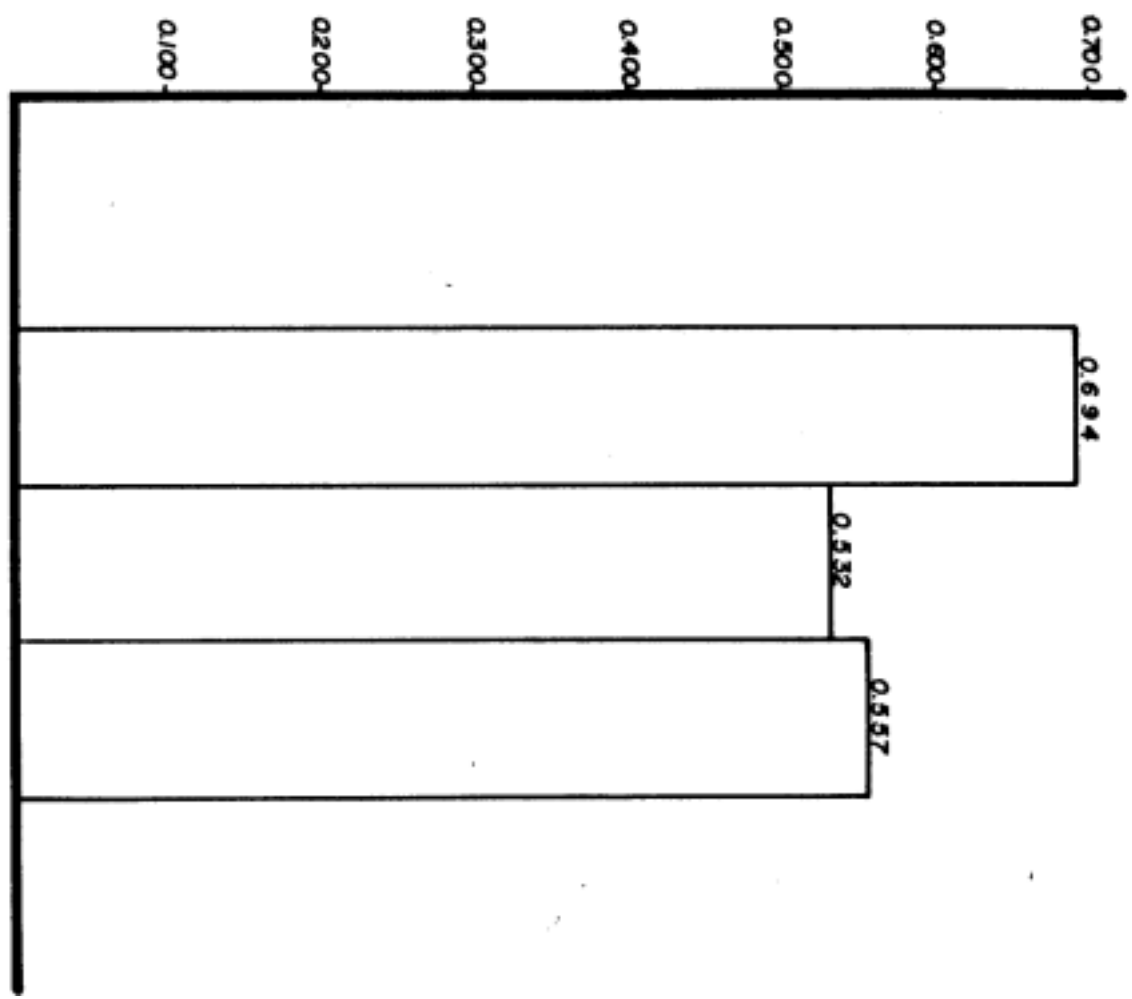
4.1. 5 Eficiencia Alimenticia

La eficiencia alimenticia (consumo de alimento/aumento de peso) en base fresca fué: 2,58:1, 3.27:1 y 2.87:1 para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente; estas eficiencias expresadas en base seca (consumo de alimento/aumento de peso) fueron: 1.43:1, 1.87:1 y 1.79:1 para los tratamientos del uno al tres en su orden; hubo diferencia estadística significativa ($P \leq 0.05$) entre tratamientos para este parámetro. Según prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS), no hubo diferencia entre los tratamientos dos (1.87:1) y tres (1.79:1) pero ambos fueron diferentes respecto al tratamiento uno (1.43:1), ver Tablas 12 y 13 del Apéndice. En la Figura 5 se dan las eficiencias alimenticias utilizando el valor recíproco, o sea aumento de peso sobre consumo de alimento: de tal manera que el mayor valor indica una mayor eficiencia.

4.2 FASE "B"

Los resultados promedios por tratamiento se encuentran en la Tabla 2, en la cual los datos correspondientes a los tratamientos se registran en las tres columnas encabezadas respectivamente por: Ramio, Pangola y Elefante.

EFICIENCIA ALIMENTICIA (GANANCIA DE PESO/CONSUMO MS)



RAMIO PANGOLA ELEFANTE

FIGURA № 5 EFICIENCIA ALIMENTICIA(GANANCIA DE PESO/CONSUMO MS)
SEGUN TRATAMIENTOS PARA LA FASE "A" (0-56 DIAS)

TABLA 2. Resultados obtenidos con Terneras Holstein (57-120 días) criadas con cantidades controladas de Concentrado, suministrando distintos Forrajes a voluntad.

Tratamientos Número Forraje Utilizado	I RAMIO 1/	II PANGOLA 1/	III ELEFANTE 1/
<u>PARAMETROS:</u>			
Número de Animales	10	10	10
Duración período, días 2/	67	67	67
<u>PESOS PROMEDIOS:</u>			
Peso inicial Ternera, Kg,	56.30	57.80	57.15
Peso final ternera, Kg,	99.65	103.60	102.35
Aumento total ternera, Kg,	43.35	45.80	45.20
Aumento diario ternera, Kg,	0. 647	0. 683	0. 674
<u>CONSUMOS PROMEDIOS:</u>			
<u>FORRAJE :</u>			
Total forraje animal-período, base fresca, Kg.	198.59	230.73	264.14
Forraje animal-día, base fresca, Kg,	2.96	3.44	3.94
Forraje anima-día, base seca, Kg,	0. 444	0. 676	0. 575
<u>CONCENTRADO:</u>			
Total concentrado animal-período, base fresca, Kg,	153.69	160.74	157.13
Concentrado animal-día, base fresca, Kg,	2.29	2.39	2.34
Concentrado animal-día, base seca, Kg,	2.06	2.15	2.10
<u>TOTAL DE ALIMENTO (Forraje + Concentrado):</u>			
Total alimento animal-período, base fresca, Kg,	352.28	391.47	421.27
Total alimento animal-día, base fresca, Kg,	5.25	5.84	6.28
Consumo total materia seca, animal-día, Kg,	2. 50a	2. 83b	2. 68ab
ingesta total-día materia seca proveniente de forraje.	17.76	23.88	21.45
<u>EFICIENCLA :</u>			
Eficiencia-período (consumo base fresca/aumento de peso)	8.12:1	8.54:1	9.32:1
Eficiencia-período !consumo materia seca/aumento de peso)	3.87:1	4.14:1	3.98:1

1/ Porcentaje de materia seca: Ramio 15.01%, Pangola 19.67% y Elefante 14.60%.

2/ Período real de consumo, duración 67 días, se inicia a partir del 53 día experimental.

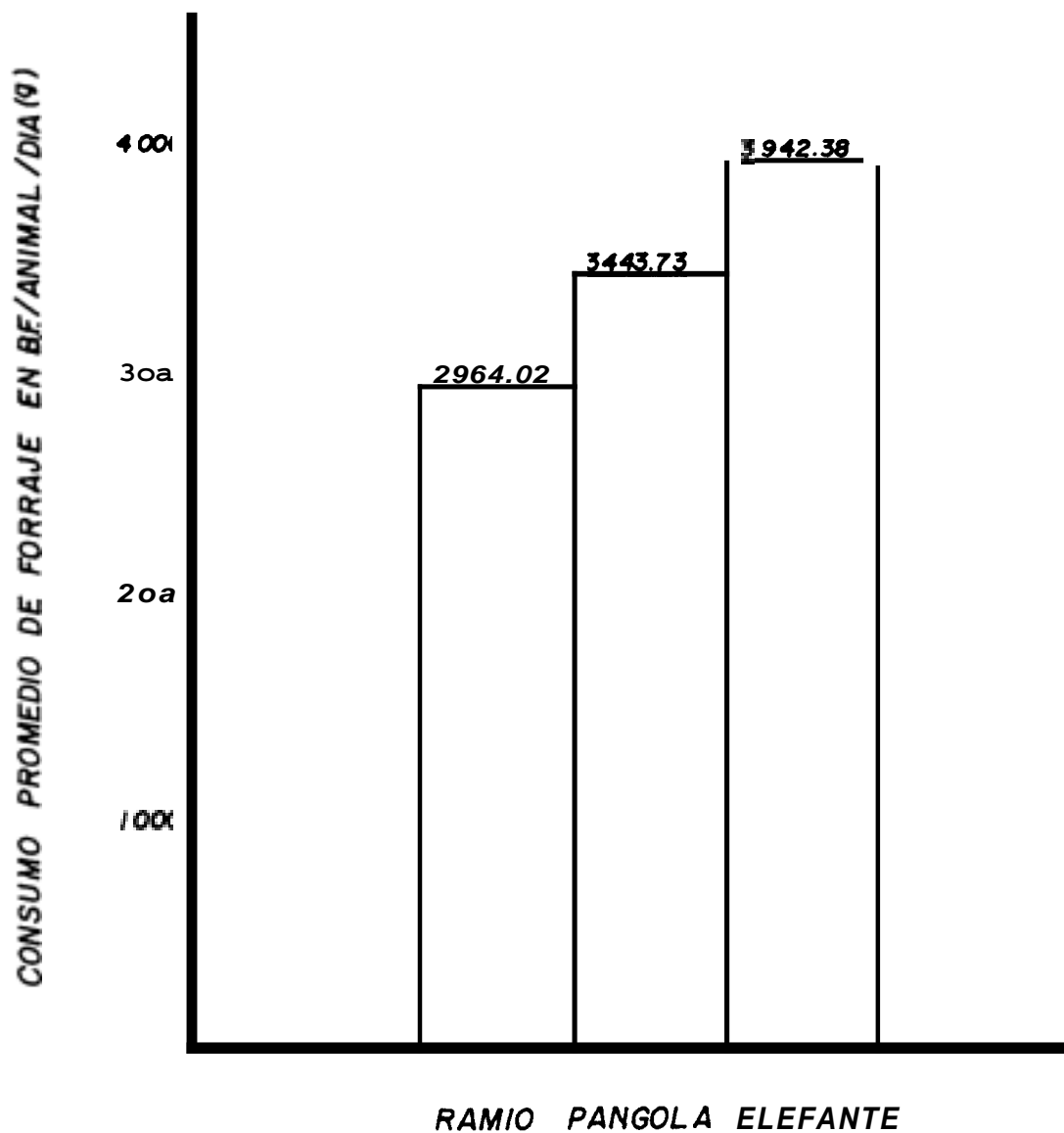
3/ Promedios con la misma letra **no** difieren significativamente.

4.2.1 Incremento de Peso

El aumento promedio total por ternera para el período de 67 días fué; 43.35, 45.80 y 45.20 Kg. para **los** tratamientos uno, dos y tres respectivamente; esto corresponde a un aumento promedio de peso por ternera de: 647, 683 y 674 gramos-día . No hubo diferencia estadística significativa entre tratamientos para este parámetro.

4.2.2 Consumo de Forraje

El consumo promedio total de forraje para el período en base fresca (Ramio 15.01, Pangola 19.67 y Elefante 14.6% de materia seca) fué; 198.59, 230.73 y 264.14 Kg. para los tratamientos uno, dos y tres en su orden; estos datos expresados como promedio diario por animal fueron: 2.96, 3.44 y 3.94 Kg. respectivamente, (como se aprecia en la Figura 6). **Los** consumos promedios diarios de forraje expresados en base seca fueron: 444, 676 y 575 gramos por animal de ramio, pangola y elefante respectivamente; no hubo diferencia estadística significativa entre tratamientos para este parámetro.



FIGURANº 6 CONSUMO PROMEDIO DIARIO DE FORRAJES (B.F) DE TERNERAS DURANTE LA FASE "e" (57-120 DIAS)

4.2.3 Consumo de Concentrado

El consumo promedio total de alimento concentrado en base fresca (90% materia seca) para los tratamientos uno, dos y tres fue: 153.69, 160.74 y 157.13 Kg. respectivamente durante este período, que corresponden a un consumo promedio diario de: 2.29, 2.39 y 2.34 Kg. por animal. Estos consumos dados en base seca fueron: 2.06, 2.15 y 2.10 Kg. animal-día para los tratamientos del uno al tres en su orden. Estadísticamente no hubo diferencia significativa entre tratamientos; aún cuando sí la hubo para bloques al nivel del 5%, es decir, que las terneras del bloque "sombra" tuvieron un mejor consumo de concentrado que aquellas del bloque "sol" (ver Tabla 10 del Apéndice), gráficamente esto se puede apreciar en la Figura 7.

4.2.4 Consumo total de Alimento

En cuanto al consumo promedio total por ternera de alimento (forraje + alimento concentrado) en base fresca para este período, fue: 352.28, 391.47 y 421.27 Kg. para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente. Estos consumos expresados como promedio diario por animal en base seca fueron: 2.50, 2.83 y 2.68 Kg. para los tratamientos del uno al tres en su orden; hubo diferen-

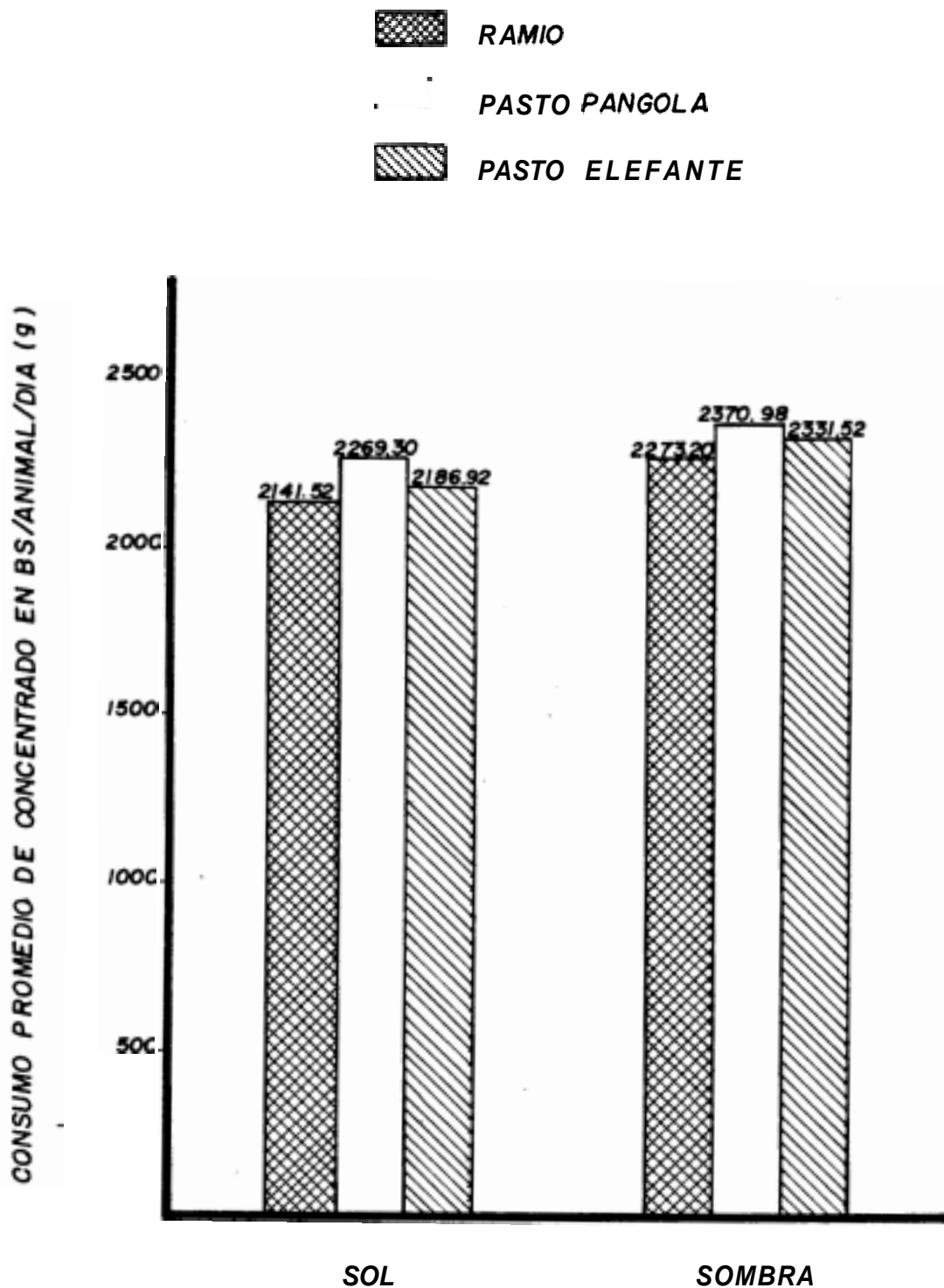


FIGURA Nº 7 EFECTO DE LA LOCALIZACION (SOL Y SOMBRA) DE TERNERAS EN LA SALA DE CRIA SOBRE SU CONSUMO PROMEDIO DIARIO DE CONCENTRADO EN BS, SEGUN TRATAMIENTOS PARA LA FASE "B" (57- 120 DIAS)

cia estadística significativa al nivel del 5% entre tratamientos para este parámetro. Según la prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS), no hubo diferencia entre los tratamientos uno (2.50) y tres (2.68), ni entre dos (2.83) y tres (2.68); pero si hubo diferencia entre los tratamientos uno (2.50) y dos (2.83), Ver Tablas 11 y 13 del Apéndice; gráficamente esto se puede apreciar en la Figura 8. El porcentaje de la ingesta total diaria del animal en materia seca proveniente de los forrajes fué: 17.76, 23.88 y 21.45 para los tratamientos unos, dos y tres respectivamente.

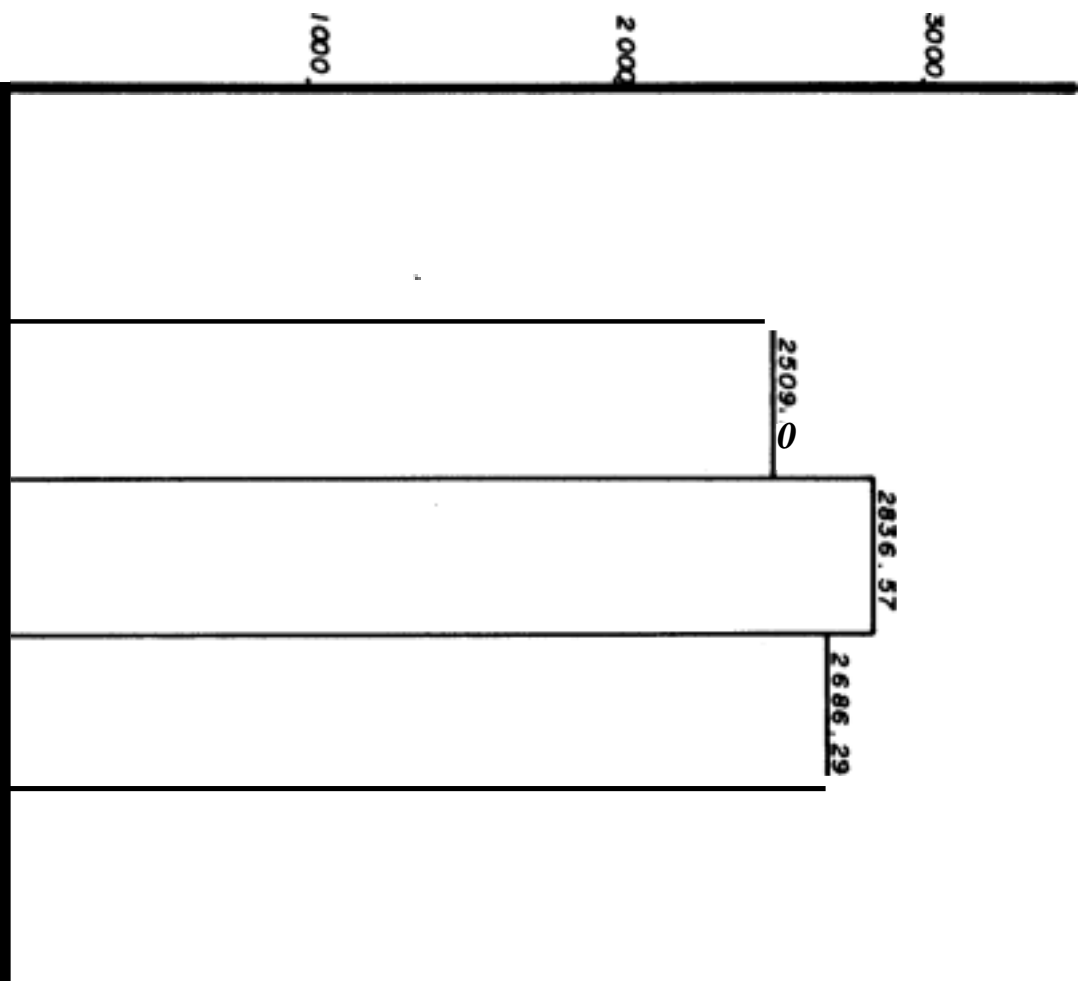
4.2.5 Eficiencia Alimenticia

La eficiencia alimenticia (consumo de alimento sobre aumento de peso) en base fresca fué: 8.12: 1, 8.54:1 y 9.32:1 para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente; estas eficiencias expresadas en base seca (consumo de alimento sobre aumento de peso) fueron 3.87: 1, 4.14: 1 y 3.98: 1 para los tratamientos del uno al tres en su orden; no hubo diferencia estadística significativa entre tratamientos para este parámetro.

4.3 FASE "C"

Los resultados promedios por tratamiento se encuentran en la Ta-

CONSUMO PROMEDIO DE MATERIA SECA/ANIMAL/DIA(9)



RAMIO PANGOLA ELEFANTE

FIGURA Nº 8 CONSUMO PROMEDIO DIARIO DE MATERIA SECA
DE TERNERAS DURANTE LA FASE "B" (57-120 DIAS)

bla 3, en la cual se registran los datos correspondientes a los tres tratamientos en las tres columnas encabezadas respectivamente por: Ramio, Pangola y Elefante.

4.3.1 Incremento de Peso

El aumento promedio total por ternera para la fase consolidada de 120 días fué: 66.10, 68.05 y 65.85 Kg. para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente; esto corresponde a un aumento promedio de peso por ternera de: 537,553 y 535 gramos-día. No hubo diferencia estadística significativa para este parámetro.

4.3.2 Consumo de Forraje

El consumo promedio total de forraje para el período en base fresca (ramio 15.01, pangola 19.67 y elefante 14.6% de materia seca) fué: 225.44, 264.41 y 285.87 Kg. para los tratamientos uno, dos y tres en su orden; estos datos expresados como promedio diario por animal fueron: 1.87, 2.20 y 2.38 Kg. respectivamente, como se puede observar en la Figura 9. Los consumos promedios diarios de forraje expresados en base seca fueron: 280, 432 y 347 gramos por animal de ramio, pangola y elefante respectivamente; no hubo diferencia estadística significativa entre tratamientos para este parámetro.

TABLA 3. Resultados obtenidos con Terneras Holstein (0-120 días) criadas con cantidades controladas de Concentrado y Leche, suministrando distintos forrajes a voluntad.

Tratamiento Número Forraje Utilizado	I RAMIO <u>1/</u>	II PANGOLA <u>1/</u>	III ELEFANTE <u>1/</u>
<u>PARAMETROS:</u>			
Número de animales	10	10	10
Duración período, días	120	120	120
<u>PESOS PROMEDIOS:</u>			
Peso inicial ternera, Kg.	33.55	35.55	36.50
Peso final ternera, Kg.	99.65	103.60	102.35
Aumento total ternera, Kg.	66.10	68.05	65.85
Aumento diario ternera, Kg.	0.537	0.553	0.535
<u>CONSUMOS PROMEDIOS:</u>			
<u>FORRAJE:</u>			
Total forraje animal-período, base fresca, Kg.	225.44	264.41	285.87
Forraje animal-día, base fresca, Kg.	1.87	2.20	2.38
Forraje animal-día, base seca, Kg.	0.280	0.432	0.347
<u>CONCENTRADO:</u>			
Total concentrado animal-período, base fresca, Kg.	185.60	199.83	194.74
Concentrado animal-día, base fresca, Kg.	1.54	1.66	1.62
Concentrado animal-día, base seca, Kg.	1.38	1.49	1.45
<u>TOTAL DE ALIMENTO (Forraje + Concentrado):</u>			
Total alimento animal-período, base fresca, Kg.	411.04	464.24	480.61
Total alimento animal-día, base fresca, Kg.	3.42	3.86	4.00
Consumo total materia seca, animal-día, Kg.	1.67 ^b	1.93 ^a	1.80 ^{ab}
% ingesta total -día materia seca proveniente de forraje	16.76	22.38	19.27
<u>EFICIENCIA:</u>			
Eficiencia-período (consumo base fresca/aumento de peso)	6.21:1	6.82:1	7.29:1
Eficiencia-período (consumo materia seca/aumento de peso) <u>2/</u>	3.03:1	3.40:1	3.29:1

^{1/} Porcentaje de materia seca: Ramio 15.01%, Pangola 19.67% y Elefante 14.06%.

^{2/} No se tiene en cuenta la materia seca proveniente de la leche.

^{3/} Promedios con la misma letra no difieren significativamente.

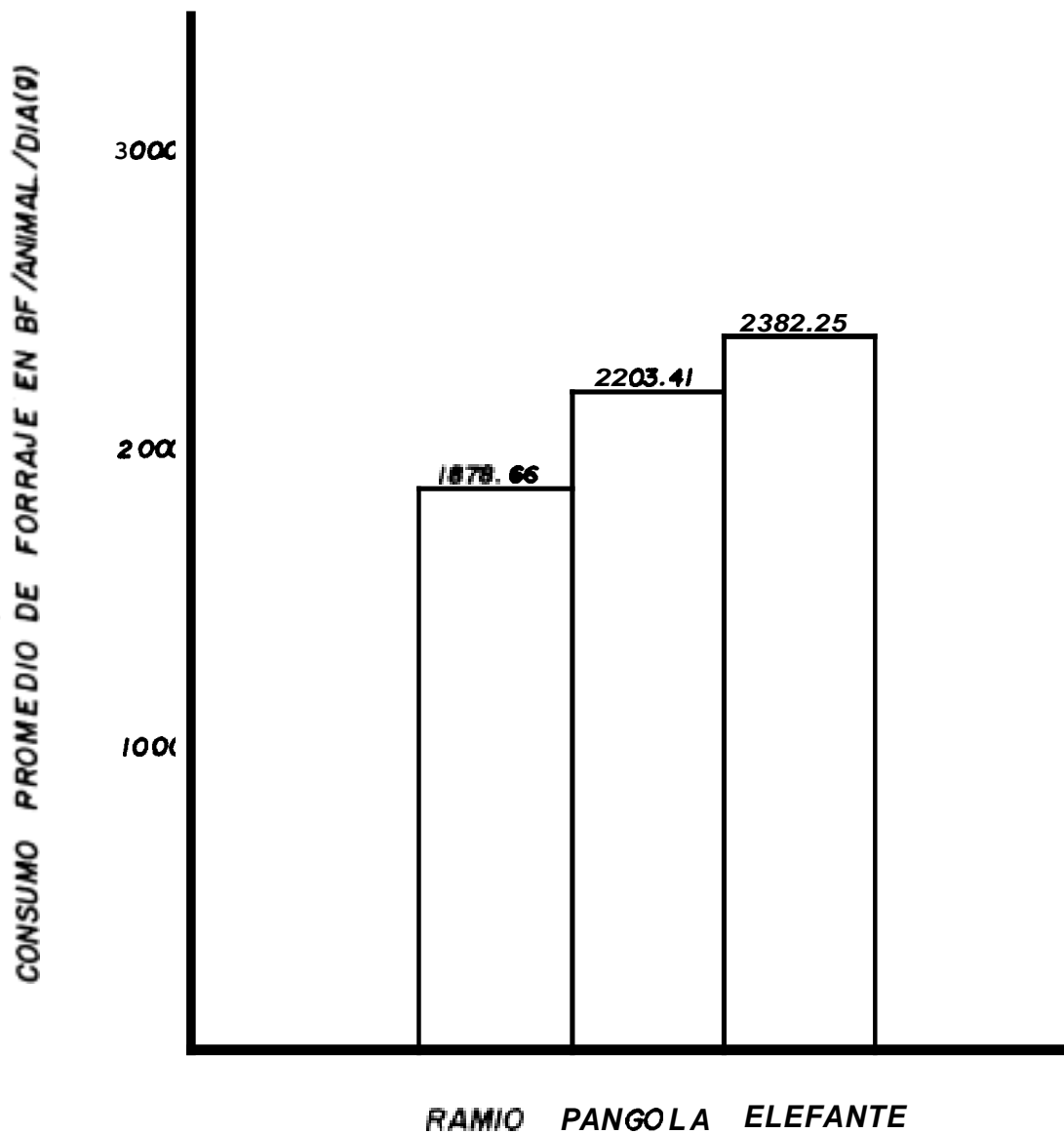


FIGURA No 9 CONSUMO PROMEDIO DIARIO DE FORRAJES (BF) DE TERNERAS DURANTE LA FASE "c" (0-120 DIAS)

4.3.3 Consumo de Concentrado

El consumo promedio total de alimento concentrado en base fresca (90% de materia seca) para los tratamientos uno, dos y tres fueron: 185.60, 199.83 y 194.74 Kg. respectivamente durante este período, que corresponden a un consumo promedio diario de: 1.54, 1.66 y 1.62 Kg. por animal. Estos consumos dados en base seca fueron: 1.38, 1.49 y 1.45 Kg. animal-día para los tratamientos del uno al tres en su orden. Estadísticamente no hubo diferencia significativa entre tratamientos; aún cuando sí la hubo para bloques al nivel del 5%, es decir, que las terneras del bloque "sombra" tuvieron un mejor consumo de concentrado que aquellas del bloque "sol" (Ver Tabla 10 del Apéndice), gráficamente esto se puede apreciar en la Figura 10.

4.3.4 Consumo Total de Alimento

En cuanto al consumo promedio total por ternera de alimento (forraje + alimento concentrado, excluyendo la leche) en base fresca para este período, fué: 411.04, 464.24 y 480.61 Kg. para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente. Estos consumos expresados como promedio diario por animal en base seca fueron! 1.67, 1.93 y 1.80 Kg. para los tratamientos del uno

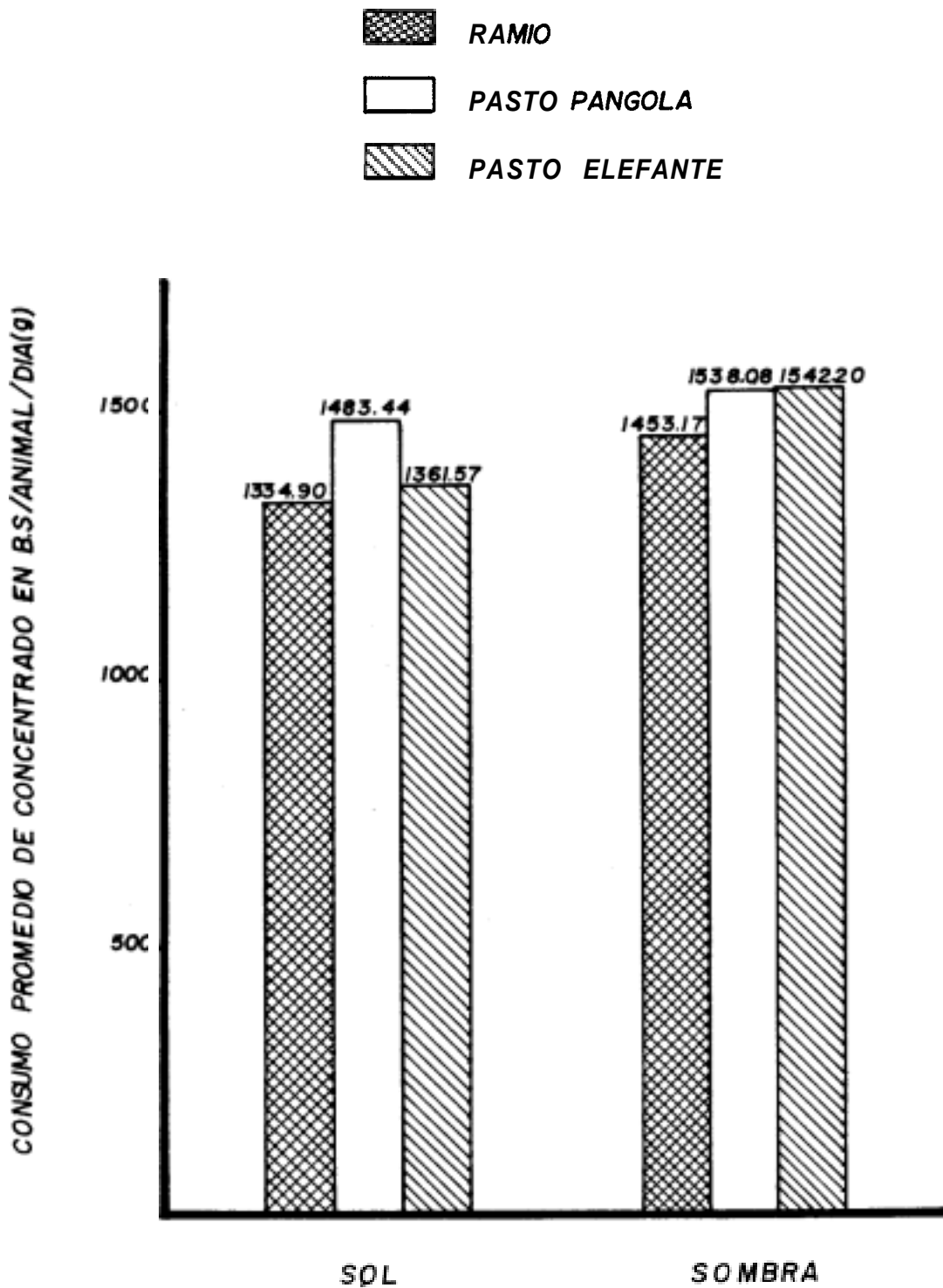


FIGURA N.º 10 EFECTO DE LA LOCALIZACION (SOL Y SOMBRA) DE TERNERAS EN LA SALA DE CRIA SOBRE SU CONSUMO PROMEDIO DIARIO CONCENTRADO EN B.S., SEGUN TRATAMIENTOS PARA LA FASE "C" (0-120 DIAS).

al tres en su orden; hubo diferencia estadística significativa al nivel del 5% entre tratamientos para este parámetro. Según la prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS), no hubo diferencia entre tratamientos uno (1.67) y tres (1.80), ni entre dos (1.93) y tres (1.80); pero si la hubo entre los tratamientos uno (1.67) y dos (1.93), ver Tablas 11 y 13 del Apéndice, gráficamente esto se puede apreciar en la Figura 11.. El porcentaje de la ingesta total diaria del animal de materia seca proveniente de los forrajes fué: 16.76, 22.38 y 19.27 para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente.

4.3.5 Eficiencia Alimenticia

La eficiencia alimenticia (consumo de alimento/aumento de peso) en base fresca fué: 6.21:1, 6.82:1 y 7.29:1 para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente; estas eficiencias expresadas en base seca (consumo de alimento en base seca/aumento de peso) fueron: 3.03:1, 3.40:1 y 3.29:1 para los tratamientos del uno al tres en su orden; no hubo diferencia estadística significativa entre tratamientos para este parámetro.

4.4 ANALISIS QUIMICOS

En el presente capítulo se hará mención de los resultados corres-

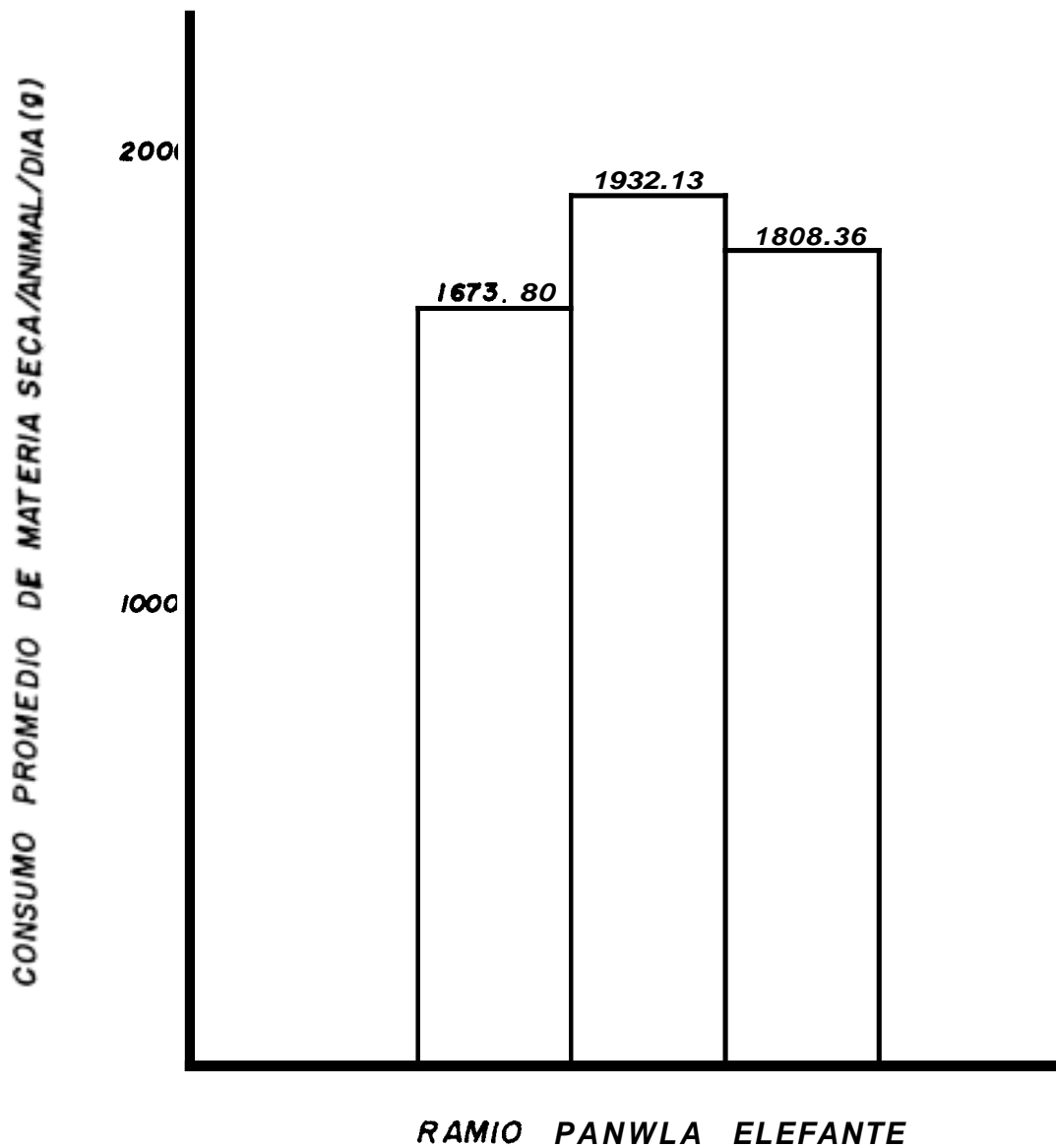


FIGURA N° II CONSUMO PROMEDIO DIARIO DE MATERIA SECA DE TERNERAS DURANTE LA FASE "C" (0- 120DIAS)

pondientes a los análisis de los tres forrajes realizados durante el ensayo, para posteriormente compararlos entre sí y correlacionarlos con el comportamiento de las terneras en el capítulo de discusión.

4.4.1 Análisis proximal convencional (Método de Weende)

Para la realización de estos análisis se tomaron ocho muestras por cada forraje, distribuídas de la siguiente manera: dos muestras del primer período lluvioso (15 Sept/81- 15 Dic/81), dos muestras del segundo período lluvioso (15 Marzo/82 - 15 Junio/82), dos muestras del primer período seco (15 Dic/81 - 15 Marzo/82) y dos muestras del segundo período seco (15 Junio/82 - 15 Agosto/82). Estos análisis se realizaron por duplicado para cada muestra, es decir, se efectuaron un total de 16 análisis. Para la presentación de los resultados se promediaron entre sí los resultados de los análisis correspondientes a las dos muestras (con su respectivo duplicado) del primero y segundo período lluvioso y del primero y segundo período seco. Estos resultados se expresaron en base seca, como se puede observar en las Tablas 4, 5 y 6 del presente capítulo.

4.4.2 Análisis de Calcio y Fósforo

Par la realización de estos análisis se tomaron ocho muestras.

por cada forraje, la distribución de las muestras y la presentación de los resultados, fué la misma que se efectuó para el análisis proximal convencional (Método de Weende). Los resultados expresados en base seca aparecen en las Tablas 4, 5 y 6 del presente capítulo.

4.4.3 Análisis por Detergentes (Método de Van Soest)

Para efectuar estos análisis se tomaron cuatro muestras por cada forraje, distribuidos de la siguiente manera: una muestra el 25 de Noviembre de 1981 del primer período lluvioso, una muestra el 22 de Enero de 1982 del primer período seco, una muestra el 5 de Mayo de 1982 del segundo período lluvioso y una muestra el 15 de Junio de 1982 del segundo período seco. Para cada muestra se realizó un análisis por duplicado, es decir, se efectuaron ocho análisis; se promediaron entre sí los datos de los análisis correspondientes a cada muestra y su duplicado para el primero y segundo período lluvioso y para el primer y segundo período seco. Estos resultados aparecen en las Tablas 4, 5 y 6 (base seca) del presente capítulo.

4.4.4 Análisis de Digestibilidad Verdadera In Vitro de la Materia Seca (D.V.I.V.M.S.)

Para efectuar estos análisis se tomaron cuatro muestras por cada

forraje, la distribución de las muestras y la presentación de los resultados fué la misma que se realizó para el análisis por detergentes (Metodo de Van Soest). Los resultados expresados en base seca aparecen en las Tablas 4, 5 y 6 del presente capítulo.

4.5 PARAMETROS ZOOMETRICOS

Movidos por el deseo de que este trabajo fuese más completo y para dejar un registro de datos obtenidos en nuestro medio con ganado Holstein adaptado (segunda y tercera generación de animales importados de EE. UU.), se tomaron algunos datos zoométricos adicionales al peso tales como: alzada inicial, alzada final, aumento total alzada-período, aumento diario alzada, perímetro torácico inicial, perímetro torácico final, aumento total perímetro-período y aumento diario perímetro torácico (por ternera en cm.), estos resultados se pueden apreciar en las Tablas 5, 6 y 7 del Apéndice; además se efectuaron siete análisis de regresión y correlación simple entre los diferentes parámetros obtenidos en el experimento por su importancia biológica, práctica o económica, estos fueron: peso-alzada, peso-perímetro torácico, peso-consumo de forraje (base seca), peso-consumo de concentrado (base seca), peso-consumo de materia seca, incremento de

TABLA 4. Resultados Promedios, de los Análisis Químicos realizados a muestras de planta entera de RAMIO de 45 días de corte; por los métodos de Weende, Ca y P, Van Soest y DVIVMS. 1/

Análisis Proximal (Weende) y Ca y P. 2/

Análisis por Detergentes (Van Soest) y DVIVMS. 3/

	Lluvioso		Seco			Lluvioso		Seco	
	1	2	1	2		1	2	1	2
Períodos	1	2	1	2	Períodos	1	2	1	2
No. Análisis/duplicado	2	2	2	2	No. Análisis/duplicado	1	1	1	1
Epoca de corte (días)	45	45	45	45	Epoca de corte (días)	45	45	45	45

RESULTADOS EN BASE SECA (%)

08	Proteína (N x 6.25)	22.73	19.25	13.71	16.30	Proteína Cruda	17.28	17.92	13.56	17.94
	E. E.	3.52	2.76	3.18	3.00	Contenido Celular	65.31	70.86	62.96	71.06
	Fibra	19.65	20.43	23.62	24.79	F. D. N.	34.69	29.14	37.04	28.94
	Ceniza	20.74	23.46	22.15	18.10	F. D. A .	44.68	39.96	45.10	43.52
	E. L. N.	32.88	33.91	37.27	37.00	Hemicelulosa				
	Calcio	5.81	5.66	5.57	5.22	Celulosa	23.87	21.60	24.00	21.20
	Fósforo	0.20	0.45	0.23	0.22	Lignina	16.62	13.08	15.24	16.02
						D. V. I. V. M. S.	73.01	73.31	70.80	67.90

1/ Humedad original de la muestra: 84.99%

2/ Realizado en el Laboratorio de Nutrición de la Universidad Nacional-Palmira

3/ Realizado en el Laboratorio de Nutrición del ICA-Tibaitatá.

4/ D.V.I.V.M.S.: Digestibilidad Verdadera In Vitro de la Materia Seca

TABLA 5. Resultados Promedios, de los Análisis Químicos realizados a muestras de planta entera de Pasto PANGOLA de 35 días de corte; por los métodos de Weende, Ca y P, Van Soest. y DVIVMS. 1/

	Análisis Proximal (Weende) y Ca y P. 2/				Análisis por Detergentes (Van Soest) y DVIVMS. 3/				
	Lluvioso		Seco		Lluvioso		Seco		
Períodos	1	2	1	2	Períodos	1	2	1	2
No. Análisis/duplicado	2	2	2	2	No. Análisis/duplicado	1	1	1	1
Epoca de Corte (días)	35	35	35	35	Epoca de corte	35	35	35	35

RESULTADOS EN BASE SECA (%)

81	Proteína (N x 6.25)	14.68	15.06	10.62	14.86	Proteína cruda	14.74	13.58	10.06	13.56
	E. E.	3.92	2.35	2.45	3.54	Contenido celular	47.60	45.50	44.06	44.14
	Fibra	28.95	29.75	35.11	28.29	F. D. N.	52.40	54.50	55.94	55.86
	Ceniza	11.67	10.70	10.45	13.02	F. D. A.	38.00	38.92	42.42	42.30
	E. L. N.	40.37	41.44	41.04	39.84	Hemicelulosa	14.40	15.58	13.52	13.56
	Calcio	0.46	0.31	0.29	0.44	Celulosa	27.62	29.48	32.80	30.08
	Fósforo	0.22	0.20	0.22	0.19	Lignina	7.38	6.10	6.78	9.06
						D. V. I. V. M. S.	71.41	76.12	67.27	66.21

1/ Humedad original de la muestra: 80.33%

2/ Realizado en el Laboratorio de Nutrición de la Universidad Nacional-Palmira

3/ Realizado en el Laboratorio de Nutrición del ICA- Tibaitatá

4/ D. V. I. V. M. S.: Digestibilidad Verdadera In Vitro de la Materia Seca

TABLA 6. Resultados promedios, de los Análisis Químicos realizados a muestras de planta entera de pasto ELEFANTE de 35-40 días de corte; por los métodos de Weende, Ca y P, Van Soest y DVIVMS. 1/

Análisis Proximal (Weende) y Ca y P. 2/					Análisis por Detergentes (Van Soest) y DVIVMS. 3/				
	Lluvioso		Seco			Lluvioso		Seco	
Períodos	1	2	1	2	Períodos	1	2	1	2
No. Análisis/duplicado	2	2	2	2	No. Análisis/duplicado	1	1	1	1
Epoca de corte (días)	35-40	35-40	35-40	35-40	Epoca de corte (días)	35-40	35-40	35-40	35-40

RESULTADOS EN BASE SECA (%)

Proteína (N x 6.25)	11.88	11.93	9.29	9.02	Proteína cruda	10.06	16.62	10.06	10.50
E. E.	2.25	1.70	1.67	1.87	Contenido celular	44.14	56.64	44.86	46.22
Fibra	33.21	29.99	34.80	32.04	F. D. N.	55.86	43.36	55.14	53.78
Ceniza	18.47	18.82	15.42	16.81	F.D.A.	41.44	38.70	43.64	43.10
E.L.N.	33.57	37.22	37.98	39.74	Hemicelulosa	14.42	4.66	11.50	10.68
Calcio	0.38	0.18	0.27	0.35	Celulosa	30.07	27.80	31.34	29.78
Fósforo	0.36	0.31	0.29	0.27	Lignina	6.28	5.58	5.84	5.80
					D.V.I.V.M.S.	59.18	78.86	56.11	68.12

1/ Humedad original de la muestra: 85.40%

2/ Realizado en el Laboratorio de Nutrición de la Universidad Nacional- Palmira

3/ Realizado en el Laboratorio de Nutrición del ICA- Tibaitatá.

4/ D.V.I.V.M. S.: Digestibilidad Verdadera In Vitro de la Materia Seca

peso-consumo de forraje (base seca) y tiempo-consumo de forraje (base seca). Debido a la alta correlación ($r > 0.960$) entre los parámetros peso-alzada y peso-perímetro torácico, sólo se analizó estadísticamente el peso ya que cualquier variación significativa en él, sería similar para la alzada y el perímetro torácico. Los resultados de estos análisis aparecen en las Tablas 14 al 20 del Apéndice.

Los resultados promedios obtenidos de peso (Kg), alzada (cm) y perímetro torácico (cm) para los tres tratamientos, durante el experimento (0-120 días) se pueden observar en la Tabla 21 del Apéndice.

5. DISCUSION

5.1 FASE "A"

5.1.1 Incremento de Peso

Aunque el peso promedio inicial fué similar para los tratamientos uno, dos y tres en su orden (33.55, 35.55 y 36.50 Kg.), presentando un comportamiento lineal ascendente; el peso promedio final no tuvo el mismo comportamiento, ya que las terneras del tratamiento uno presentaron el menor peso promedio final (56.30 Kg.) seguido del tratamiento tres (57.15 Kg.), mientras que el mejor peso se obtuvo con el tratamiento dos (57.80 Kg.). Sin embargo, el aumento total y el aumento diario por ternera presentaron un incremento lineal descendente para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente. Se pudo observar que el tratamiento uno a pesar de tener el menor peso promedio inicial y final por ternera, presentó el mayor aumento total (22.75 Kg.) y el mayor aumento diario (406 g.).

El análisis estadístico mostró diferencia significativa entre bloques ($P \leq 0.05$) presentándose un mayor incremento de peso para las terneras del bloque sombra en los tres tratamientos. Debido a que no hubo diferencia estadística significativa entre bloques para ningún otro parámetro en esta fase, y a que el suministro de leche fué igual para todas las terneras se atribuye este comportamiento al confort ambiental.

Según el modelo matemático $Y = a + bx$ se calcularon los cambios en el incremento diario de peso con relación al consumo diario de forraje en base seca, y de acuerdo a la pendiente de la recta, se encontró que para el tratamiento uno el incremento diario de peso aumenta 3.66 gramos, para el tratamiento dos 2.47 gramos y para el tratamiento tres 2.86 gramos por cada gramo de aumento en el consumo diario de forraje en base seca, con coeficientes de correlación de 0.817, 0.871 y 0.782 para los tratamientos uno, dos y tres en su orden; como se pudo observar el mayor incremento diario de peso se obtuvo con el tratamiento uno. Este comportamiento de las pendientes se puede observar en la Figura 12.

5.1.2 Consumo de Forraje

En cuanto al consumo de forraje animal-período en base fresca,

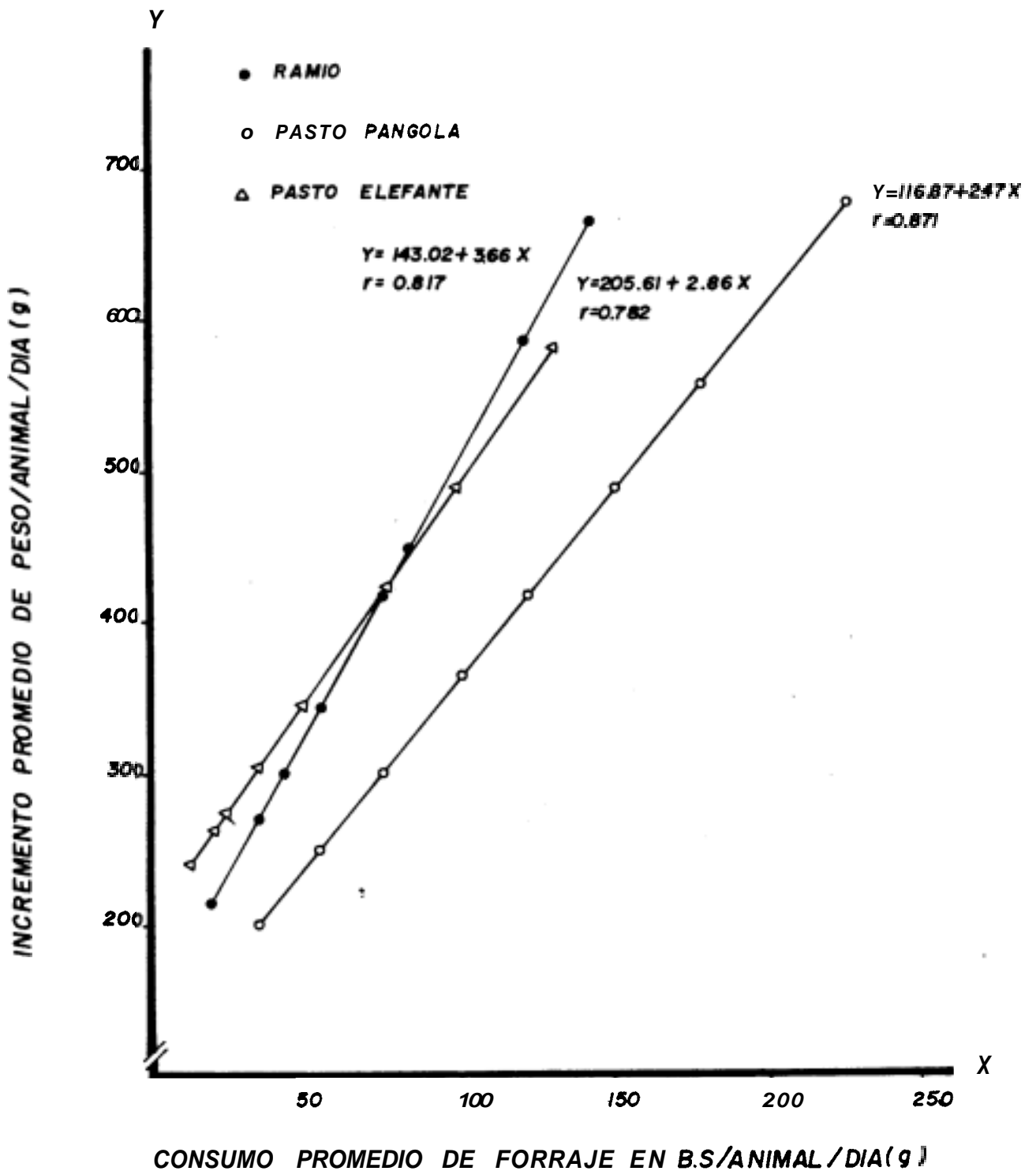


FIGURA No 12 RELACION ENTRE CONSUMO DE FORRAJES EN BASE SECA Y EL INCREMENTO DE PESO DE LAS TERNERAS DURANTE LA FASE "A" (0-56 DIAS)

el valor más alto correspondió al tratamiento dos, seguido de los tratamientos uno y tres en su orden. Se observó el mismo comportamiento para el consumo de forraje animal-día tanto en base fresca como en base seca.

Teniendo en cuenta el peso promedio final por ternera y el consumo promedio de forraje animal-día tanto en base fresca como en base seca, se determinó que una ternera de la raza Holstein consume a los 56 días de edad una cantidad de forraje en base fresca que equivale al 0.89, 1.09 y 0.71% y en base seca al 0.13, 0.21 y 0.10% de su peso vivo diariamente, para Ramio, Pangola y Elefante respectivamente y en promedio de los tres forrajes se encontraron valores de 0.89% en base fresca y 0.14% en base seca.

Como se dijo anteriormente el análisis estadístico mostró diferencia significativa entre tratamientos, corroborándolo la prueba de DMS, según la cual no hay diferencia entre los tratamientos uno y tres, pero si la hay entre estos con respecto al tratamiento dos. Este comportamiento de las terneras con respecto al consumo de forraje posiblemente se debe a la selectividad de los animales sobre la presentación de los forrajes a suministrar, ya que el Pangola (tratamiento dos) se cortaba y suministraba entero,

siendo éste el pasto más tierno y libre de impurezas, mientras que el Ramio (tratamiento uno) y el Elefante (tratamiento tres) se cortaba y picaba la planta entera, quedando en el forraje a suministrar un alto porcentaje de tallos gruesos e impurezas (basura, malezas, insectos, etc.) de poca gustosidad y palatabilidad a las terneras de esta edad.

Según el modelo matemático $Y = a + bx$ se calcularon los cambios en el consumo diario de forraje en B.S. con relación al peso promedio, y de acuerdo a la pendiente de la recta, se encontró que el aumento en el consumo diario de forraje en B.S. por cada Kg. de aumento en el peso promedio del animal fué: 5.56, 8.07 y 5.84 gramos con coeficientes de correlación de 0.994, 0.984 y 0.982 para los tratamientos uno, dos y tres en su orden; como se observa gráficamente en la Figura 13.

Se realizó además otro análisis de regresión y correlación simple y según el modelo matemático $Y = a + bx$, se calcularon los cambios en el consumo diario de forraje en B.S. con relación al tiempo (semanas), y de acuerdo a la pendiente de la recta, se encontró que para los tratamientos uno, dos y tres el consumo en B.S. aumentó 17.13, 26.40 y 16.66 gramos por semana respectivamente, con coeficientes de correlación de 0.978, 0.990 y

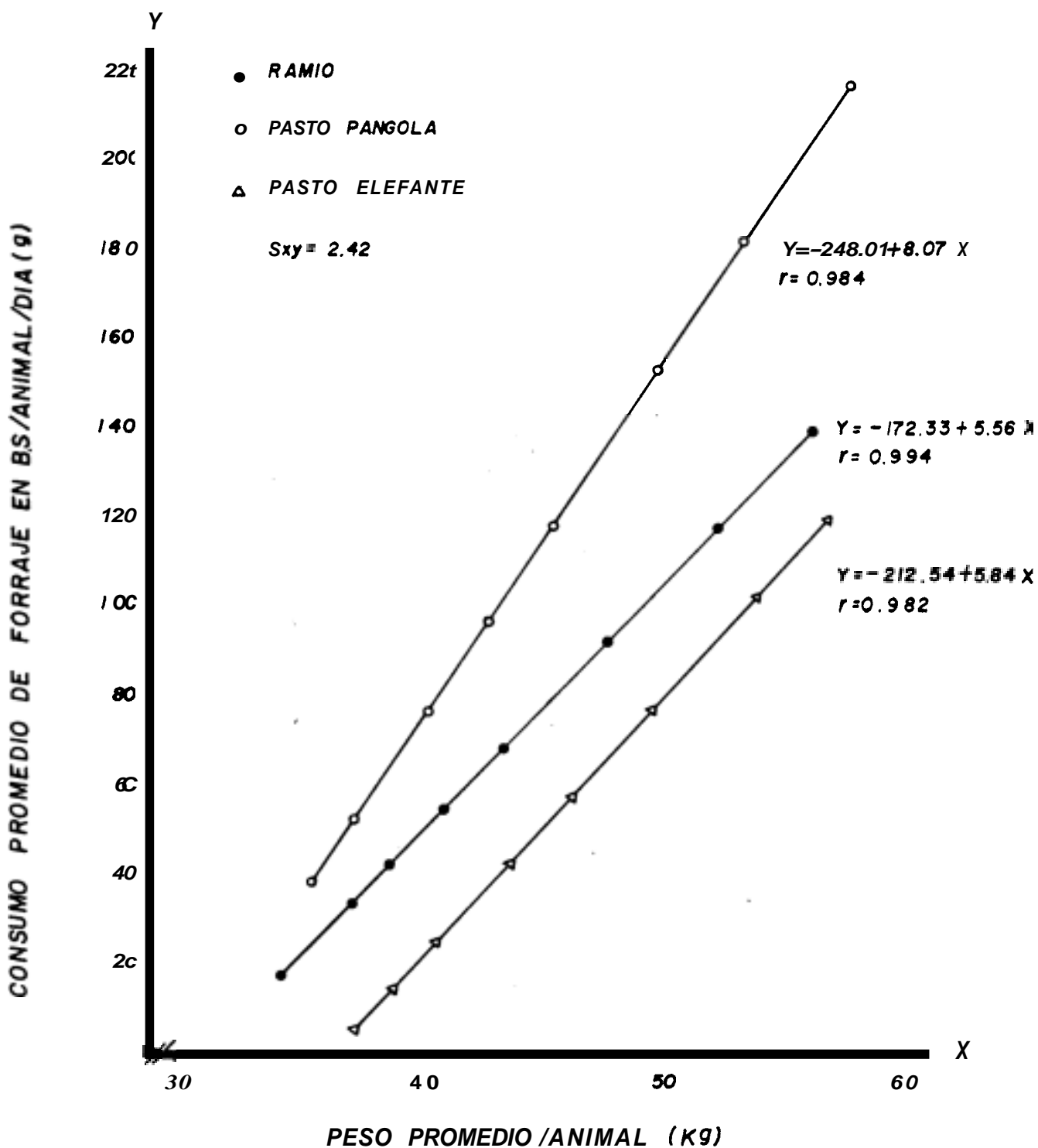


FIGURA N^o 13 RELACION ENTRE PESO DE LAS TERNERAS Y EL CONSUMO DE FORRAJES EN BASE SECA DURANTE LA FASE "A" (0-56 DIAS).

0.996 para los tratamientos uno, dos y tres en su orden. Esto se puede apreciar gráficamente en la Figura 14.

5.1.3 Consumo de Concentrado.

El consumo de concentrado animal-período en base fresca, alcanzó el valor más alto para el tratamiento dos, seguido de los tratamientos tres y uno en su orden. Se observó el mismo comportamiento para estos consumos por animal-día tanto en base fresca como en base seca.

Con el fin de explicar este comportamiento de las terneras y teniendo en cuenta que ninguna ternera cumplió la fase "A" durante el segundo período seco, se promediaron los datos correspondientes al primero y segundo período lluvioso y primer período seco, que reportan los análisis de Weende en cuanto al contenido de proteína para los tres forrajes, encontrándose que tenían: Ramio 18.56%, Pangola 13.45% y Elefante 11.03%, y teniendo en cuenta que el alimento concentrado contenía el 18.60% de proteína total, esto parece indicar que desde el punto de vista nutricional los animales consumen hasta llenar sus requerimientos, por lo tanto se observó que el Ramio aportó mayor cantidad de proteína y las terneras de este tratamiento reportaron el me-

CONSUMO PROMEDIO DE FORRAJE EN B.S./ANIMAL/DIA (g)

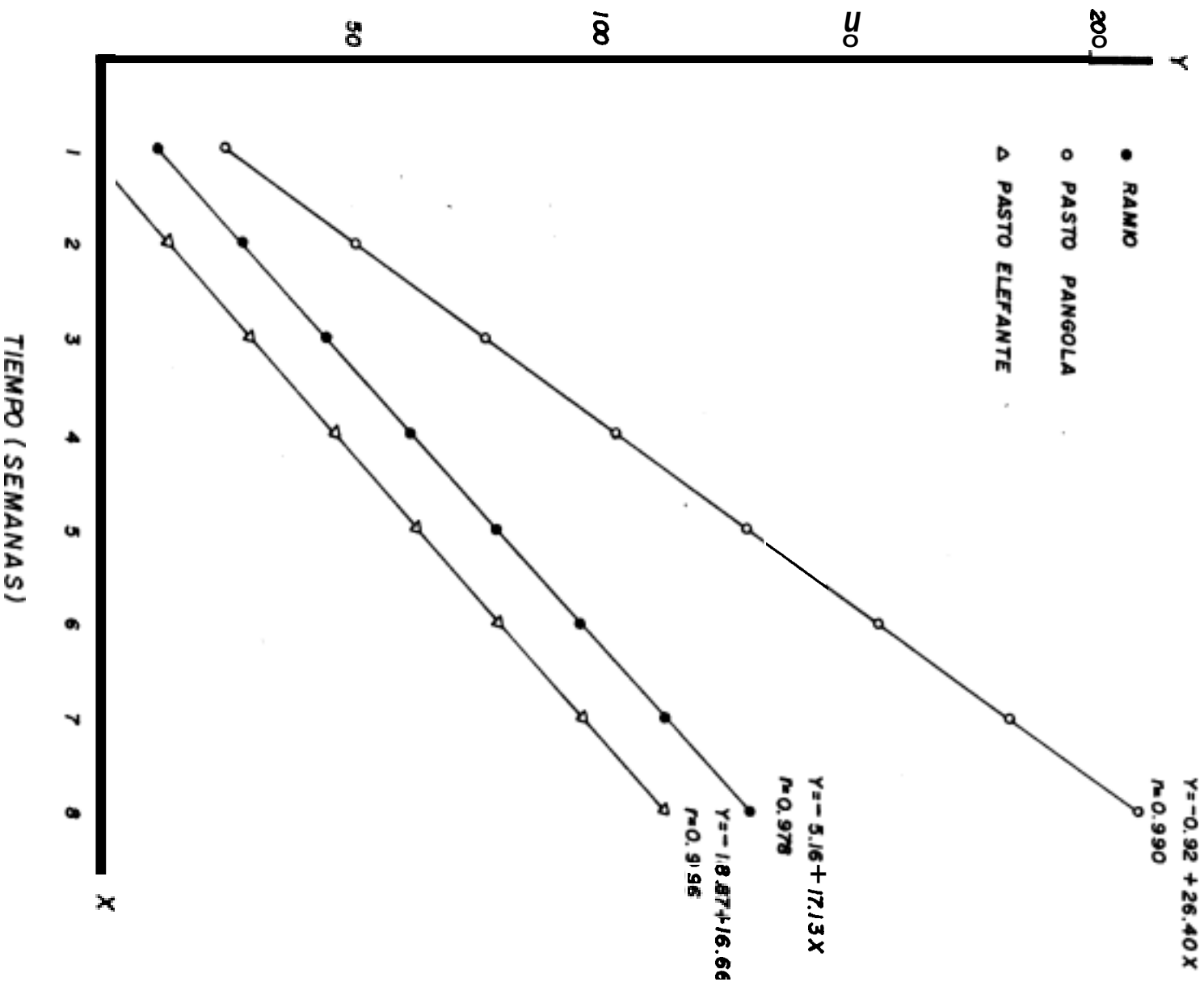


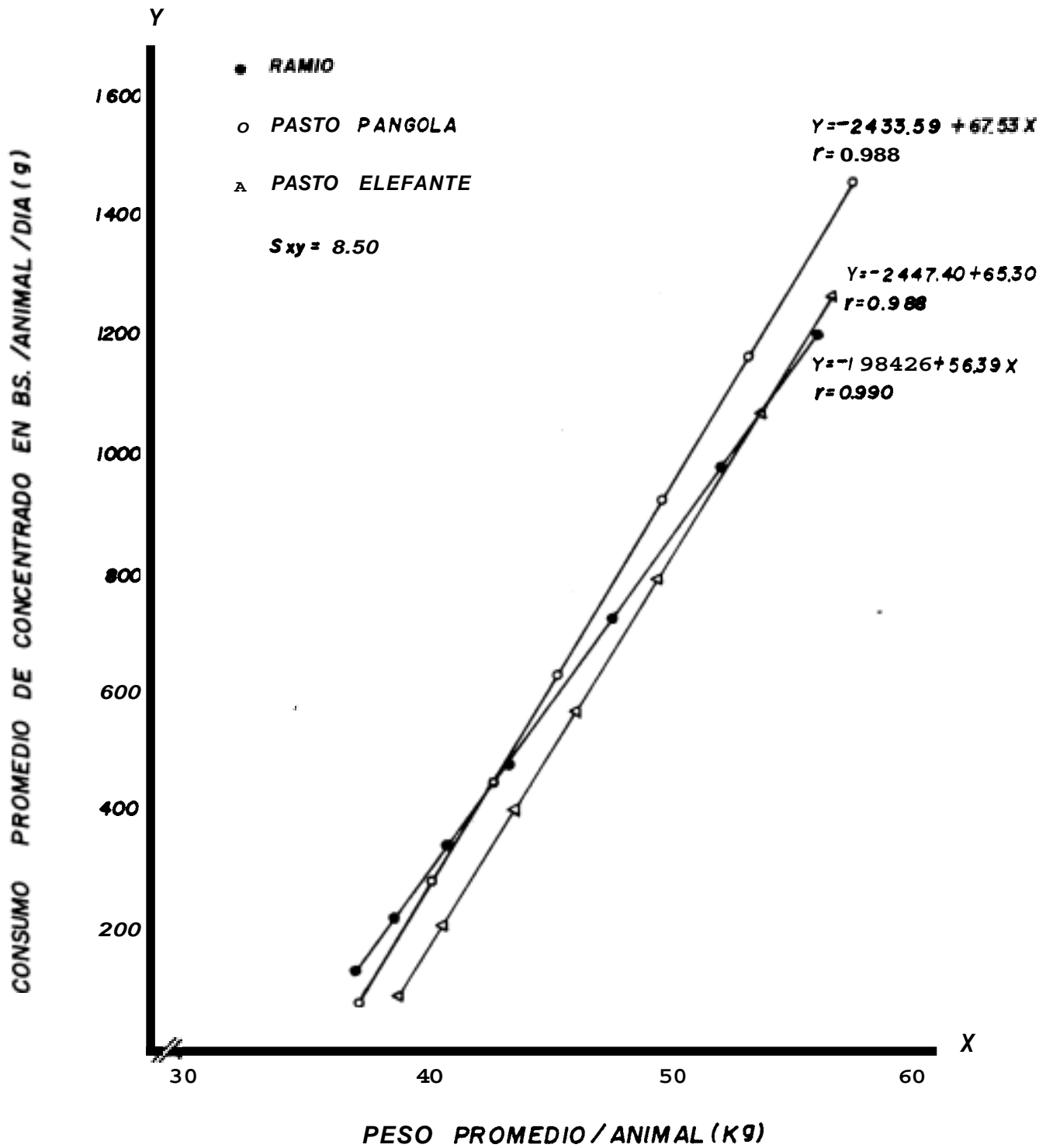
FIGURA Nº 14 RELACION ENTRE TIEMPO Y EL CONSUMO DE FORRA-

JES EN BASTA SI CA OE TENDIENDAS DURANTE LA FA-

SE "A" (0 - 56 DIAS)

nor consumo de concentrado, sin embargo las terneras del tratamiento con Pangola con un contenido de proteína ligeramente mayor que aquellas que consumieron Elefante, no mostraron el mismo comportamiento con respecto al Ramio ya que el consumo de concentrado fué un poco mayor en el tratamiento dos (1.48 Kg.) en relación con el tratamiento tres. Aún, cuando se compara el consumo de forraje con el consumo de concentrado animal-período en base fresca en un mismo tratamiento, se encuentra que la diferencia para el tratamiento uno fué 5.06 Kg., para el tratamiento dos 5.41 Kg. y para el tratamiento tres 15.88 Kg. lo cual indica que la calidad del forraje es factor determinante sobre el consumo de concentrado por parte de las terneras.

Se realizó un análisis de regresión y correlación simple y según el modelo matemático $Y = a + bx$ se calcularon los cambios en el consumo diario de concentrado en B.S. con relación al peso promedio, y de acuerdo a la pendiente de la recta, se encontró que el aumento en el consumo diario de concentrado en B.S. por cada Kg. de aumento en el peso promedio del animal fué: 56.39, 67.53 y 65.30 gramos, con coeficientes de correlación de 0.990, 0.988 y 0.988 para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente; ésto se puede apreciar gráficamente en la Figura 15.



FIGURANº 15 RELACION ENTRE PESO DE LAS TERNERAS Y EL CONSUMO DE CONCENTRADO EN BASE SECA DURANTE LA FASE "A" (0-56 DIAS).

5.1.4 Consumo total de Alimento

El valor más alto que reportó el ensayo para el consumo total de alimento animal-período base fresca fué para el tratamiento dos, seguido de los tratamientos tres y uno en su orden. Esto mismo ocurrió para el consumo total de materia seca animal-día, para efectuar estos cálculos no se tuvo en cuenta la materia seca proveniente de la leche (12.7%) ya que todos los animales consumieron la misma cantidad.

Teniendo en cuenta el peso promedio final por ternera y el consumo promedio total de la materia seca animal-día se encontró que una ternera a los 56 días consume diariamente el 1.09% de su peso vivo en materia seca suministrándole el tratamiento uno, el 1.36% con el tratamiento dos y 1.22% con el tratamiento tres; y en promedio de estos tres tratamientos se determinó que una ternera de la raza Holstein a esta edad consume en materia seca el 1.22% de su peso vivo por día.

En cuanto al porcentaje de la ingesta-total día de materia seca proveniente del forraje, se reportó el **mayor** valor para el tratamiento dos, seguido de los tratamientos uno y tres en su orden. Esto se puede explicar teniendo en cuenta que los consumos

de forraje animal-día en base seca tuvieron el mismo comportamiento anterior para los tres tratamientos, y el forraje que presentó el mayor porcentaje de materia seca original fué el Pango-la, es decir, el tratamiento dos con 19.67%.

5.1.5 Eficiencia Alimenticia

El tratamiento de mayor eficiencia en base fresca para este período fué el uno, seguido de los tratamientos tres y dos respectivamente. Esta eficiencia expresada en base seca siguió el mismo comportamiento. Debido a que el Único parámetro que varía en los tres tratamientos es el forraje, es posible que el Ramio (tratamiento uno) sea el factor determinante de la mejor eficiencia sobre los tratamientos dos y tres.

Como se dijo en el capítulo de resultados, el análisis estadístico determinó diferencia significativa entre tratamientos para este parámetro y según la prueba DMS, no hubo diferencia significativa entre los tratamientos dos y tres pero si la hubo entre estos con respecto al tratamiento uno; lo cual indica que las terneras en esta fase tendrán que consumir mayor cantidad de los tratamientos dos o tres indiferentemente para aumentar un Kg. de peso, ya que estos fueron menos eficientes que el tratamiento uno.

5.2 FASE "B"

5.2.1 Incremento de Peso

El peso promedio inicial fué similar para los tres tratamientos, correspondiendo el valor más alto al tratamiento dos (57.8 Kg.) seguido de los tratamientos tres (57.15 Kg.) y uno (56.3 Kg.) en su orden; se dió el mismo comportamiento para el peso promedio final siendo para el tratamiento dos 103.6 Kg. , seguido de los tratamientos tres 102.35 Kg. y uno 99.65 Kg. respectivamente. Lo mismo ocurrió tanto para el aumento total como para el aumento diario por ternera en esta fase.

Se realizó un análisis de regresión y correlación simple, en el cual según el modelo matemático $Y = a + bx$ se calcularon los cambios en el incremento diario de peso con relación al consumo diario de forraje en base seca, y de acuerdo a la pendiente de la recta, se encontró que para el tratamiento uno el incremento diario de peso fué de 0.257 gramos, para el tratamiento dos 0.086 gramos y para el tratamiento tres 0.050 gramos por cada gramo de aumento en el **consumo** diario de forraje en base seca, con coeficientes de correlación de 0.394, 0.385 y 0.160 para los tratamientos uno, dos y tres en su orden; como se puede observar el

mayor valor correspondió al tratamiento uno, este comportamiento de las pendientes se puede apreciar gráficamente en la Figura 16.

5.2.2 Consumo de Forraje

El consumo de forraje animal-período en B.F. presentó el valor más alto para el tratamiento tres, seguido de los tratamientos dos y uno respectivamente. Se observó el mismo comportamiento para el consumo de forraje animal-día en B.F., sin embargo no ocurrió lo mismo **para** este consumo en B.S., ya que el mejor consumo en base seca lo presentó el tratamiento dos, seguido de **los** tratamientos tres y uno en su orden. Este cambio se debe posiblemente al porcentaje de materia seca original del forraje, puesto que el Elefante (tratamiento tres) tuvo menor porcentaje de materia seca en relación al **P**angola (tratamiento dos).

Teniendo en cuenta que el período real de consumo en la fase "A" (53 días) difiere sólo en dos semanas de la fase "B" (67 días), se observó que el consumo animal-período en B.F., en esta fase fué mucho mayor que **la** de la fase "A"; desde el punto de vista nutricional esto es explicable ya que en la fase

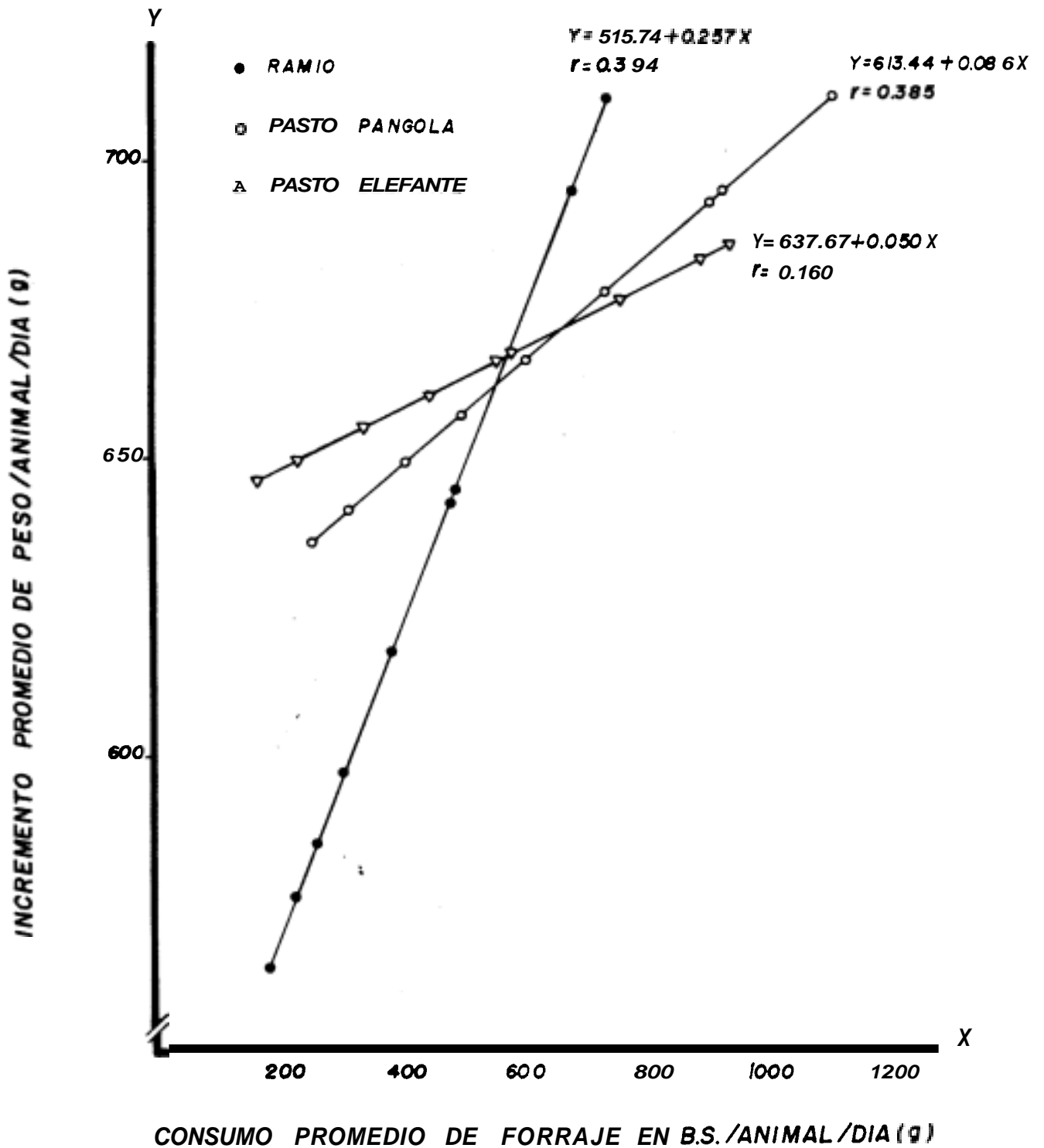


FIGURA No 16 RELACION ENTRE CONSUMO DE FORRAJES EN BASE SECA Y EL INCREMENTO DE PESO DE LAS TERNERAS DURANTE LA FASE "B" (57-120 DIAS)

"B" no hubo suministro de leche, por lo tanto los animales tuvieron que consumir más forraje para suplir los nutrientes que les estaba aportando la leche y poder llenar sus requerimientos. Esto lo corrobora Ugarte (46), al decir que es bien conocido el efecto depresivo que sobre el consumo de alimento sólido ejerce el suministro de leche ya sea en terneros criados artificialmente o en amamantamiento restringido.

Como se dijo anteriormente el consumo animal-período en B.F., fué mayor en el tratamiento tres (Elefante); observando la Tabla de composición química de los tres forrajes por el método Weende se aprecia la desventaja en que se encuentra este forraje en cuanto a nutrientes (menor proteína mayor fibra) con relación al Ramio y Pangola. Esto explica que las terneras del tratamiento tres consumieron más forraje para llenar sus requerimientos nutricionales.

A pesar de las observaciones anteriores el análisis estadístico no mostró diferencia significativa entre tratamientos para este parámetro.

Se efectuaron dos análisis de regresión y correlación simple, en el primero, según el modelo matemático $Y = a + bx$ se calcula-

ron los cambios en el consumo diario de forraje en B.S., con relación al peso promedio y de acuerdo a la pendiente de la recta, se encontró que el aumento en el consumo diario de forraje en B.S., por cada Kg. de aumento en el peso promedio del animal fué: 16.38, 23.37 y 21.90 gramos, con coeficientes de correlación de 0.980, 0.994 y 0.993 para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente; como se observa gráficamente en la Figura 17 donde se dá lo esperado, es decir, curvas de pendiente positiva donde a mayor peso del animal, mayor consumo de forraje.

En el segundo análisis, según el modelo matemático $Y = a + bx$ se calcularon los cambios en el consumo diario de forraje en B.S., con relación al tiempo (semanas), y de acuerdo a la pendiente de la recta se encontró que para los tratamientos uno, dos y tres el consumo diario de forraje en B.S., aumentó: 71.41, 109.99 y 102.50 gramos por semana en su orden, con coeficientes de correlación de 0.973, 0.992 y 0.995 para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente apreciándose curvas de pendiente positiva como se observa en la Figura 18.

5.2.3 Consumo de Concentrado

El consumo de concentrado animal-período en B.F., tuvo el valor

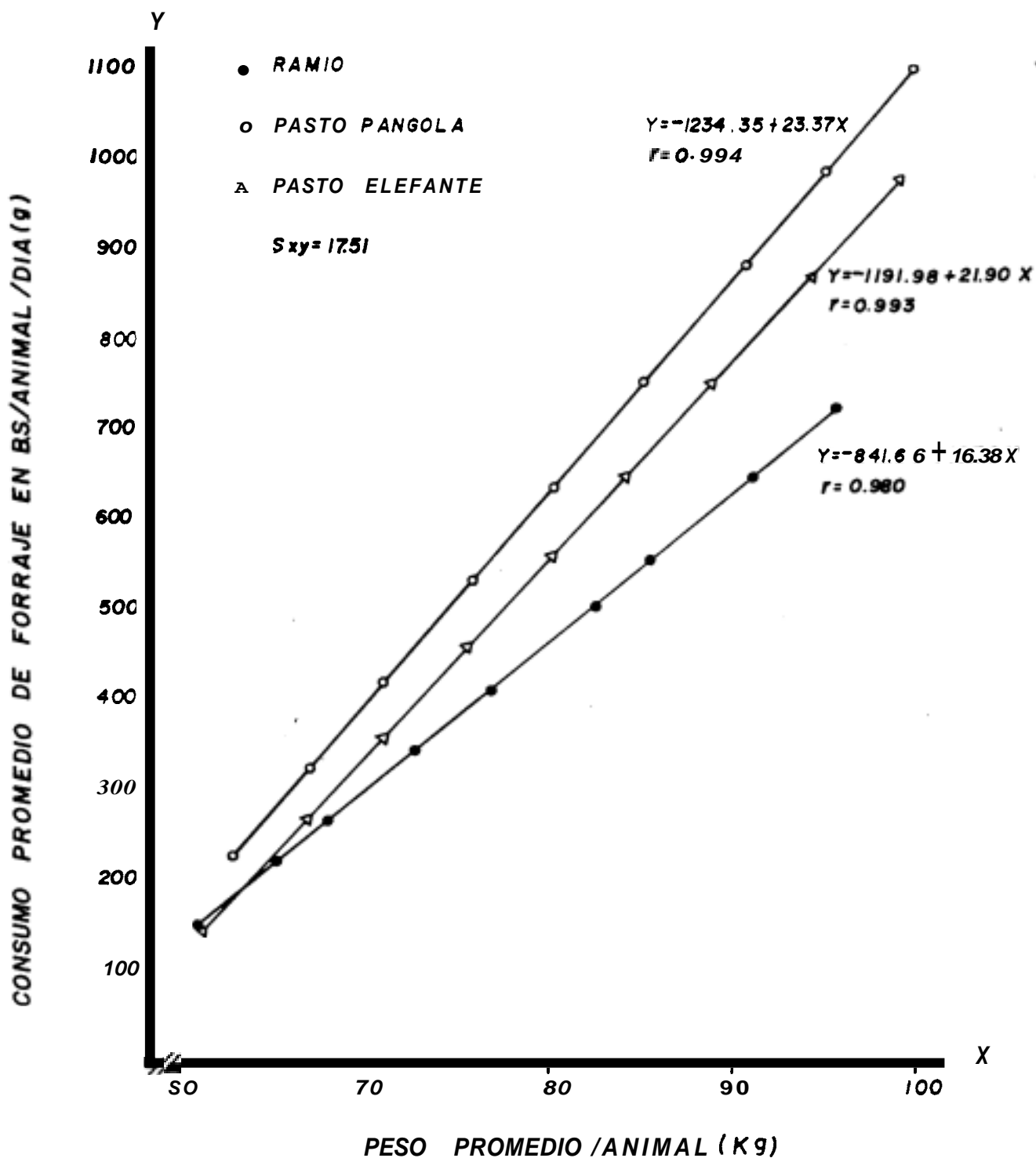


FIGURA No 17 RELACION ENTRE EL PESO DE LAS TERNERAS
Y EL CONSUMO DE FORRAJES EN BASE SECA
DURANTE LA FASE "B" (57-120 DIAS)

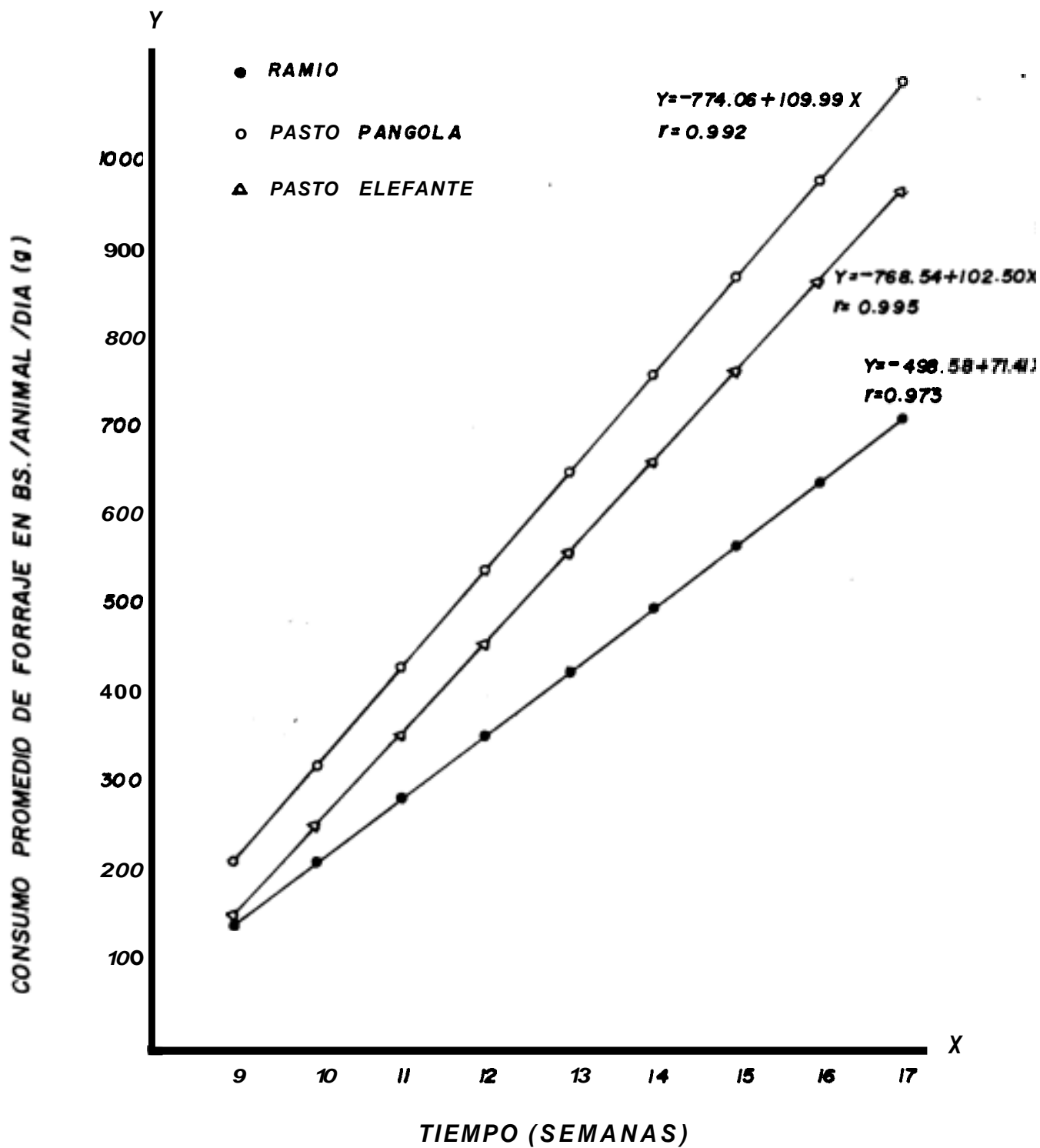


FIGURA Nº 18 RELACION ENTRE TIEMPO Y EL CONSUMO DE FORRAJES EN BASE SECA DE TERNERAS WRANTE LA FASE "B" (57-120 DIAS).

más alto para el tratamiento dos, seguido de los tratamientos tres y uno en su orden. Se observó el mismo comportamiento para estos consumos por animal-día tanto en base fresca como en base seca. Estos consumos comparados con los de la fase "A" fueron sumamente altos a pesar de que en ambas fases el concentrado se suministró a voluntad hasta un máximo de 2.5 Kg./ animal/día, sin embargo las terneras durante la fase "A" no llegaron a consumir los 2.5 Kg. y solo a partir del momento en el cual se suspendió el suministro de leche comenzaron a consumir todo el concentrado, lo cual ocurrió al inicio de la fase "B" esto lo confirma Ugarte (46) en sus ensayos, al comprobar que después del destete y hasta los 154 días terneros destetados más temprano consumieron más concentrado, aunque a partir de los 70 días el consumo fue similar en todos los animales, independientemente de la edad al destete.

Como se dijo anteriormente, el análisis estadístico detectó diferencia significativa entre bloques destacando un mejor consumo en las terneras del bloque sombra, ya que no hubo diferencia significativa entre bloques para otro parámetro en esta fase y a que el suministro diario de concentrado era el mismo para todas las terneras, se atribuyen estos resultados al efecto del sol ya que calentaba el concentrado haciéndolo menos apetecible y causa-

ba incomodidad a las terneras.

Según el modelo matemático $Y = a + bx$ se calcularon los cambios en el consumo diario de concentrado en B.S., con relación al peso promedio y de acuerdo a la pendiente de la recta se encontró que el aumento en el consumo diario de concentrado en B.S. por cada Kg. de aumento en el peso promedio del animal fué: **14.88**, 5.59 y 12.29 gramos con coeficientes de correlación de 0.903, **0.812** y **0.800** para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente, con curvas de pendiente positiva donde a mayor peso del animal mayor consumo de concentrado como se esperaba, esto se puede observar en la Figura 19.

5.2.4 Consumo Total de Alimento

El valor más alto que reportó el ensayo para el consumo total de alimento animal-período en B.F. fué para el tratamiento tres, seguido de los tratamientos dos y uno en su orden; aunque no ocurrió lo mismo para el consumo total de materia seca animal-día, en el cual el mayor consumo lo reportó el tratamiento dos seguido de los tratamientos tres y uno respectivamente. Estos resultados por ser un resumen de los datos obtenidos para los consumos de concentrado y forraje sirven para reafirmar la decisión

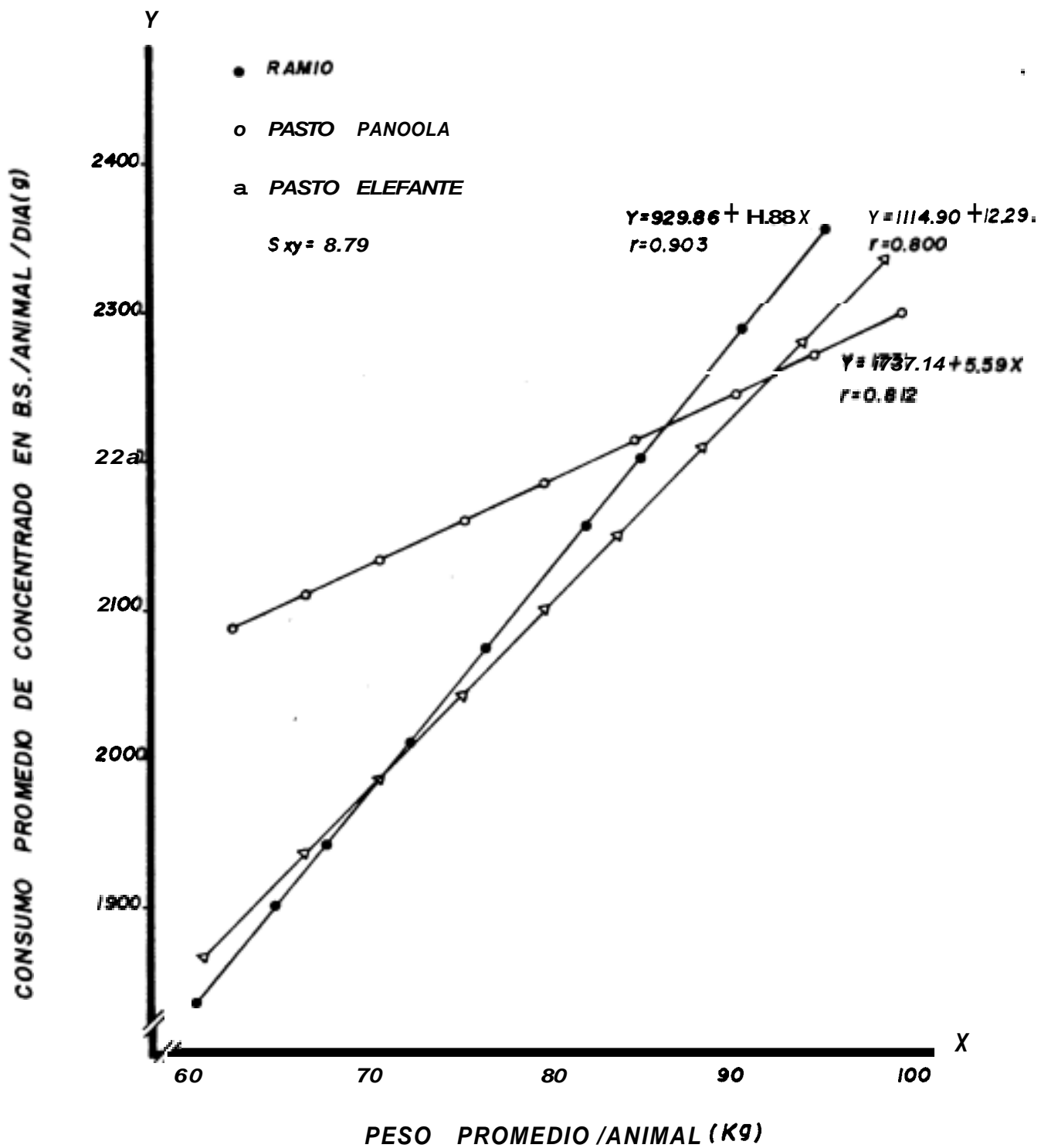


FIGURA Nº 19 RELACION ENTRE PESO DE LAS TERNERAS Y EL
 CONSUMO DE CONCENTRADO EN BASE SECA
 DURANTE LA FASE "B" (57-120 WAS)

anteriormente planteada para ellos.

El análisis estadístico reportó diferencia significativa entre tratamientos para este parámetro y según la prueba DMS, no hubo diferencia significativa entre los tratamientos uno y tres, ni entre los tratamientos dos y tres pero si la hubo entre los tratamientos uno y dos. Esto se debe a que las terneras del tratamiento uno fueron las que consumieron menor cantidad de forraje y concentrado en esta fase, tanto en base fresca como en base seca.

En cuanto al porcentaje de la ingesta total-día de materia seca proveniente del forraje, se reportó el mayor valor para el tratamiento dos seguido de los tratamientos tres y uno respectivamente, esto se puede deber a que el consumo de forraje animal-día en base seca tuvo igual comportamiento ya que el Pangola (tratamiento dos) presentó el mayor porcentaje de materia seca original (19.67%).

5.2.5 Eficiencia Alimenticia

El tratamiento de mayor eficiencia en base fresca fué el uno, seguido de los tratamientos dos y tres en su orden. Esta eficiencia expresada en base seca, volvió a mostrar al tratamiento uno como

el más eficiente seguido de los tratamientos tres y dos respectivamente. De los tres forrajes el Ramio es el que mayor cantidad de proteína proporciona y aún cuando fué el forraje de menor consumo en base fresca y en base seca, con la cantidad que consumen las terneras les es suficiente para sostener un crecimiento aceptable (0. 647 Kg./día) y en consecuencia mostraron la mejor eficiencia alimenticia.

5.3 FASE "C"

5.3.1 Incremento de Peso

El peso promedio inicial fué similar para los tres tratamientos presentando el valor más alto el tratamiento tres, seguido de los tratamientos dos y uno en su orden. No se observó el mismo comportamiento para el peso promedio final ya que el valor más alto correspondió al tratamiento dos seguido de los tratamientos tres y uno respectivamente. Tanto el aumento total como el aumento diario por ternera mostró el valor más alto para el tratamiento dos seguido de los tratamientos uno y tres, respectivamente.

Se realizó un análisis de regresión y correlación simple y según

el modelo matemático $Y = a + bx$ se calcularon los cambios en el incremento de peso con relación al consumo diario de forraje en base seca, y de acuerdo a la pendiente de la recta se encontró que para el tratamiento uno el incremento diario de peso aumenta 0.528 gramos, para el tratamiento dos 0.368 gramos y para el tratamiento tres 0.409 gramos, por cada gramo en el aumento del consumo diario de forraje en base seca, con coeficientes de correlación de 0.638, 0.690 y 0.690 para los tratamientos uno, dos y tres en su orden; este comportamiento de las pendientes se puede apreciar gráficamente en la Figura 20.

Se graficaron tres curvas de crecimiento animal, relacionando el peso promedio animal acumulado en función de tiempo (semanas) presentando estas el comportamiento esperado, es decir, curvas de pendiente positiva donde a mayor edad mayor peso, siendo muy similares las tres como se aprecia gráficamente en la Figura 21.

5.3.2 Consumo de Forraje

El consumo de forraje animal-período en B.F., presentó un comportamiento lineal ascendente para los tratamientos uno, dos y tres en su orden. El consumo de forraje animal-día en B. F.

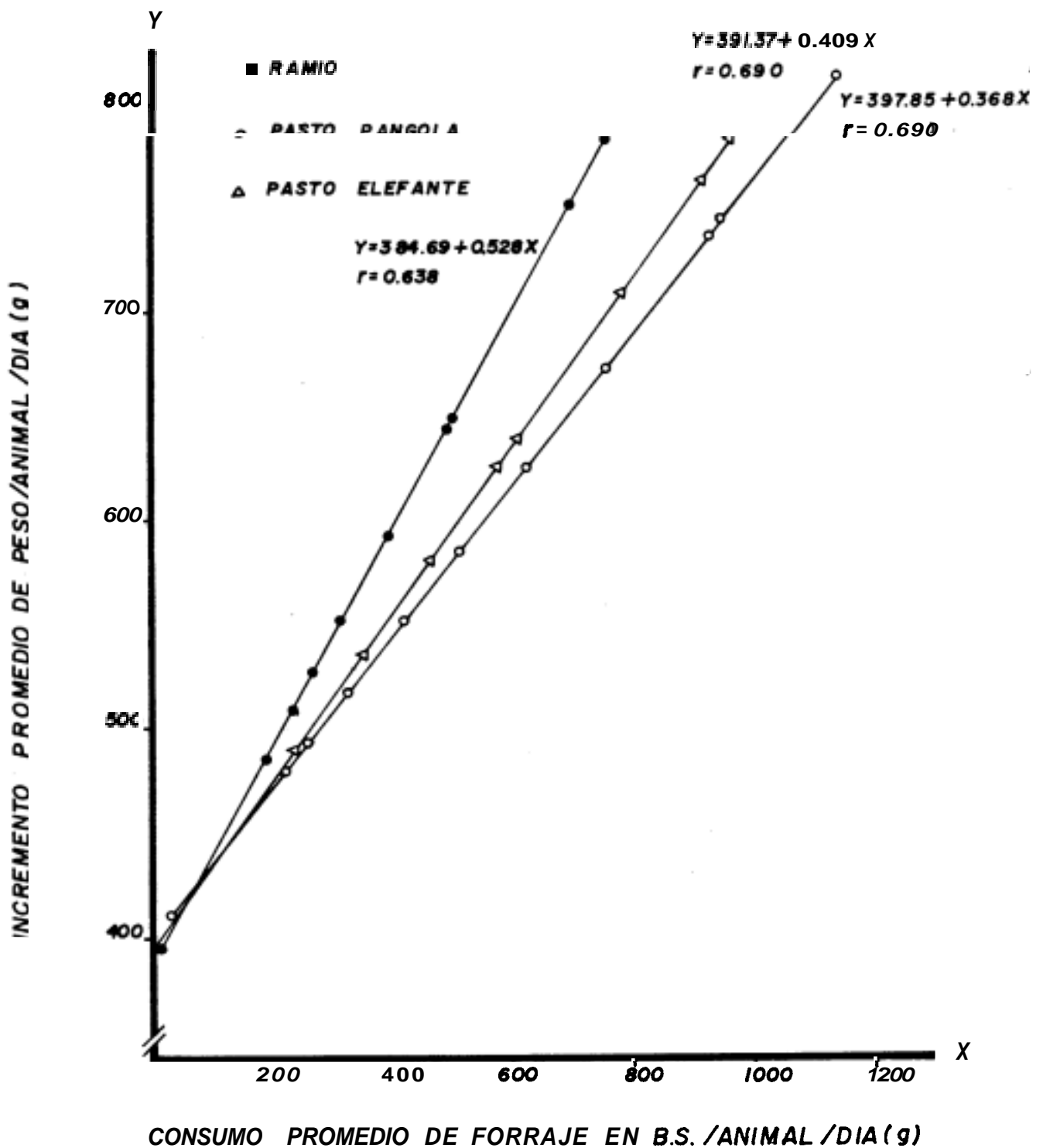


FIGURA No 20 RELACION ENTRE CONSUMO DE FORRAJES EN BASE SECA Y EL INCREMENTO DE PESO DE LAS TERNERAS DURANTE LA FASE "C" (0-120 DIAS)

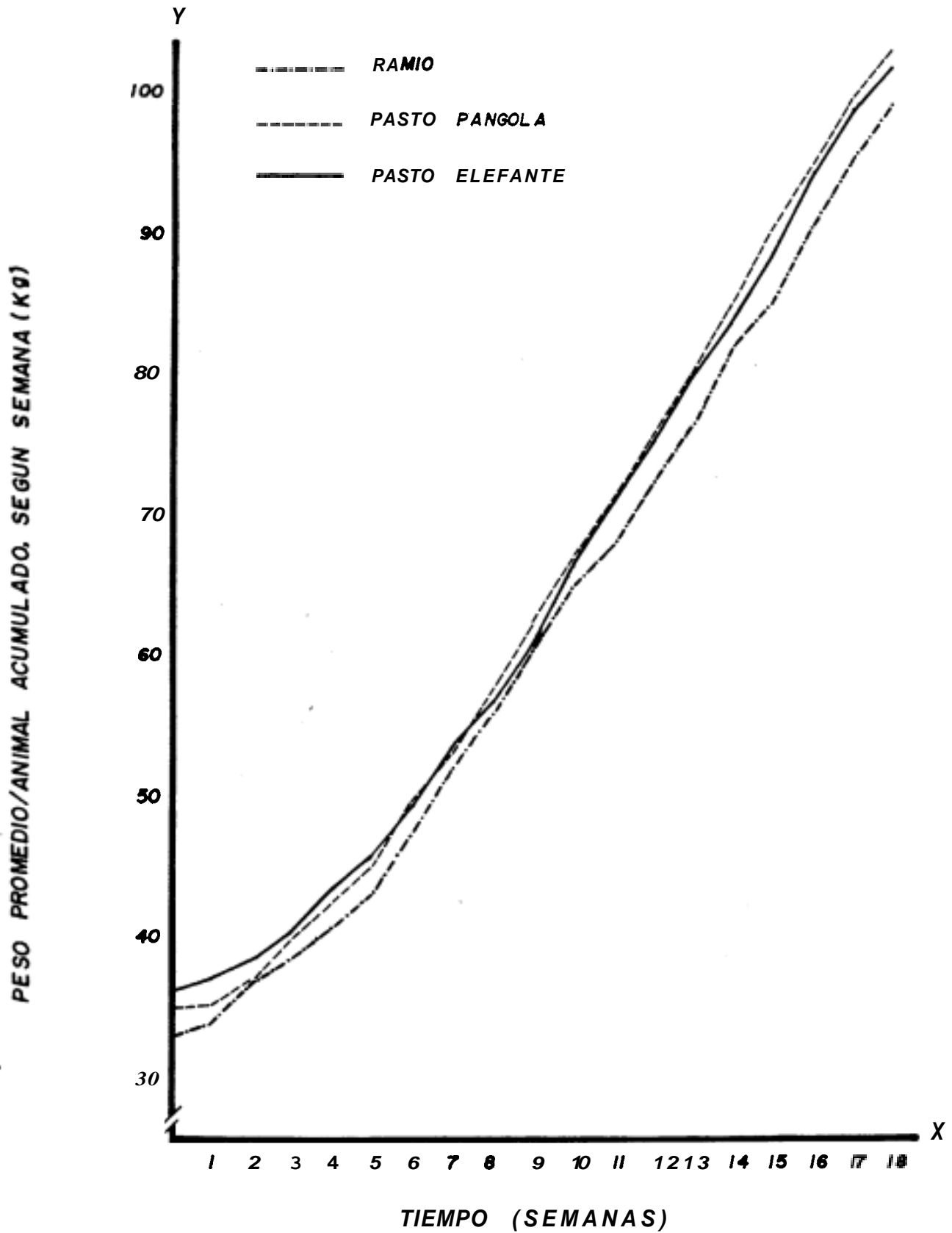


FIGURA N^o 21 CURVA DE CRECIMIENTO ANIMAL, PERIODO TOTAL (120 DIAS)

presentó el mismo comportamiento, sin embargo no ocurrió lo mismo para este consumo en base seca, ya que el mejor consumo lo presentó el tratamiento dos seguido de los tratamientos tres y uno en su orden,

Teniendo en cuenta el peso promedio final por tenera y el consumo promedio de forraje animal-día en B.F., se encontró que una ternera a los 120 días de edad consume diariamente el 1.87% de su peso vivo en forraje fresco suministrándole Ramio (tratamiento uno), el 2.1270 con Pangola (tratamiento dos) y el 2.32% con Elefante (tratamiento tres) y en promedio de estos tres forrajes, se determinó que una ternera de la raza Holstein en nuestro medio a esta edad consume en forraje fresco el 2.1070 de su peso vivo diariamente, estos mismos cálculos efectuados en base seca reportaron 0.28, 0.41 y 0.33% para Ramio, Pangola y Elefante respectivamente y en promedio el consumo de forraje en base seca representa el 0.34% de su peso vivo.

Se efectuó un análisis de regresión y correlación simple y según el modelo matemático $Y = a + bx$ se calcularon los cambios en el consumo diario de forraje en B.S. con relación al peso promedio y de acuerdo a la pendiente de la recta, se encontró que el aumento en el consumo diario de forraje en B.S. por cada Kg.

de aumento en el peso promedio del animal fué: 11.35, 16.23 y 15.78 gramos, con coeficientes de correlación de 0.966, 0.971 y 0.972 para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente. Esto se puede observar en la Figura 22.

5.3.3 Consumo de Concentrado

El consumo de concentrado animal-período en B.F. tuvo el valor más alto para el tratamiendo dos, seguido de los tratamien-
tos tres y uno. Se observó el mismo comportamiento para estos consumos por animal-día tanto en base fresca como en base se-
ca.

El análisis estadístico reportó diferencia significativa entre blo-
ques y como se dijo anteriormente las terneras del bloque som-
bra tuvieron mayor consumo de concentrado que las del bloque sol.

La discusión realizada para este parámetro en la fase "B", se
acomoda también a esta fase por ser ésta la fase consolidada
que reúne las dos anteriores.

5.3.4 Consumo total de Alimento

El consumo total de alimento animal-período reportó el valor más

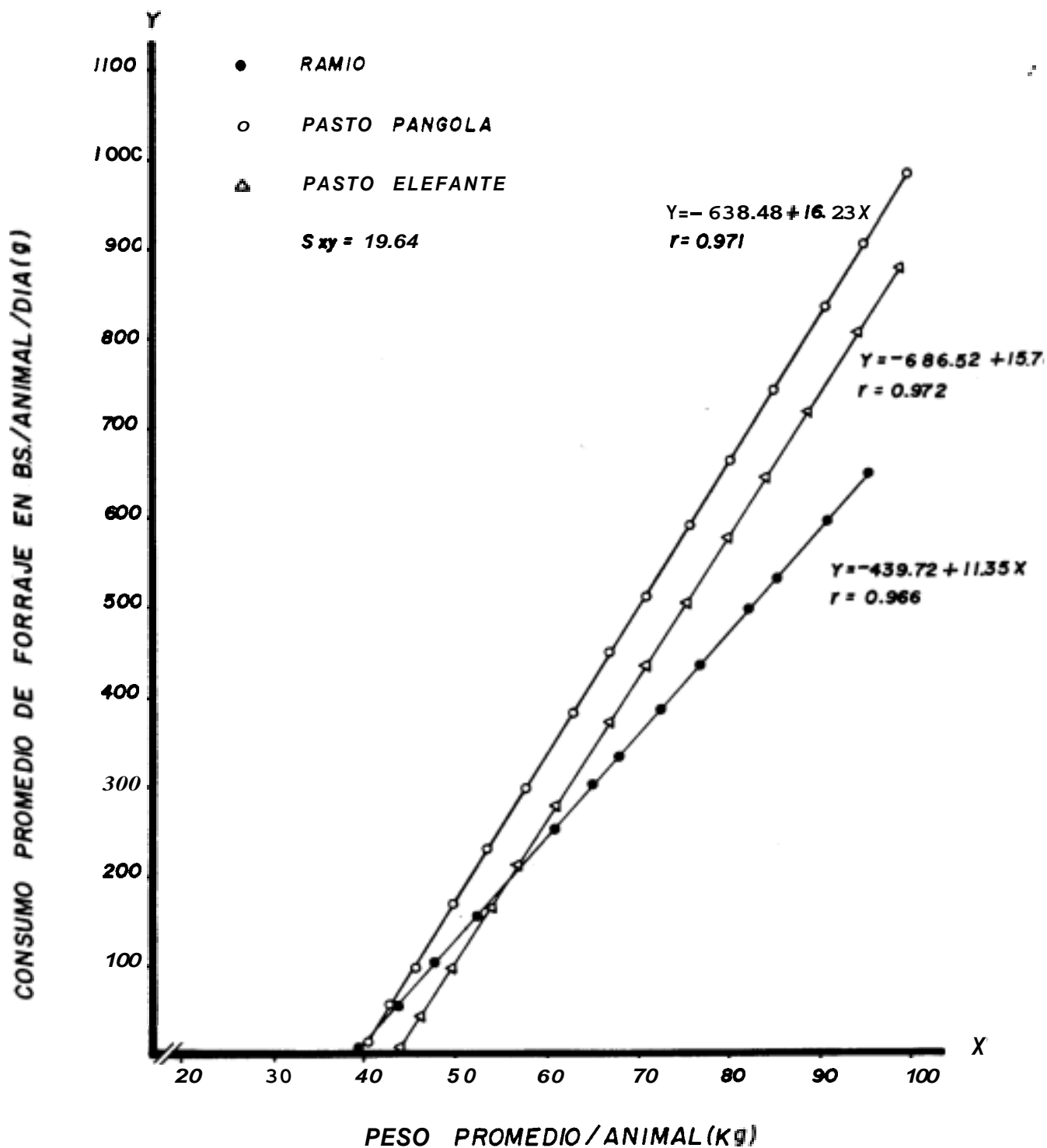


FIGURA Nº 22 RELACION ENTRE PESO DE LAS TERNERAS Y EL CONSUMO DE FORRAJES EN BASE SECA DURANTE LA FASE "C" (0 - 120 DIAS).

alto para el tratamiento tres, seguido de los tratamientos dos y uno en su orden. Sin embargo el consumo total de materia seca animal-día fué mayor para el tratamiento dos, seguido de los tratamientos tres y uno respectivamente.

Considerando el peso promedio final por ternera y el consumo promedio de materia seca animal-día se encontró que una ternera a los 120 días consume 1.67, 1.86 y 1.7570 de su peso vivo en materia seca para los tratamientos uno, dos y tres en su orden, y en promedio de estos tres tratamientos se determinó que una ternera de la raza Holstein a esta edad consume en materia seca el 1.76% de su peso vivo diariamente.

En cuanto al porcentaje de la ingesta total-día de la materia seca proveniente del forraje, se encontró un valor más alto para el tratamiento **dos**, seguido de los tratamientos tres y uno en su orden.

El análisis estadístico detectó diferencia significativa entre tratamientos y según la prueba DMS no hubo diferencia entre los tratamientos uno y tres, ni entre los tratamientos dos y tres pero sí la hubo entre los tratamientos uno y dos, esto es razonable ya que las terneras del tratamiento uno fueron las que con-

sumieron menos forraje y concentrado, tanto en base seca como en base fresca durante esta fase.

Según el modelo matemático $Y = a + bx$, se calcularon los cambios en el consumo diario de materia seca con relación al peso promedio y de acuerdo a la pendiente de la recta se encontró que el aumento en el consumo diario de materia seca por cada Kg. de aumento en el peso del animal fué: 52.91, 54.37 y 56.03 gramos, con coeficientes de correlación de 0.980, 0.971 y 0.978 para los tratamientos uno, dos y tres sucesivamente, como se puede observar gráficamente en la Figura 23.

5.3.5 Eficiencia Alimenticia

En esta fase al igual que en la fase "B", la eficiencia período en base fresca fué mejor para el tratamiento uno, seguido de los tratamientos dos y tres respectivamente. Esta eficiencia expresada en base seca al igual que en las fases "A" y "B" fué mejor en el tratamiento uno, seguida de los tratamientos tres y dos en su orden.

CONSUMO PROMEDIO DE MATERIA SECA/ANIMAL/DIA (g)

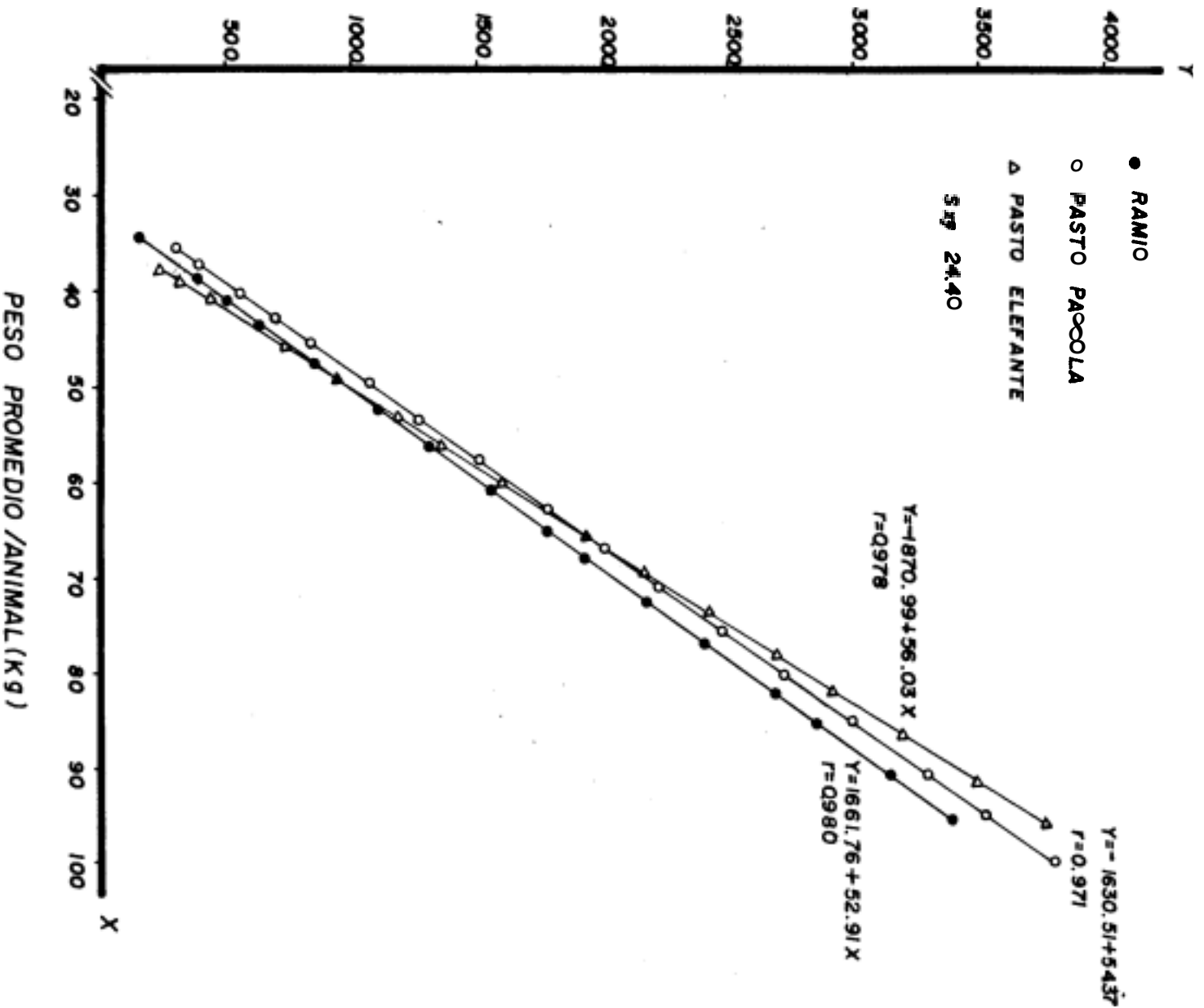


FIGURA Nº 23 RELACION ENTRE PESO DE LAS TERNERAS Y EL

CONSUMO DE MATERIA SECA DURANTE LA FASE

"C" (0 - 120 DIAS)

5.4 ANALISIS QUIMICOS

5.4.1 Análisis proximal convencional (Método de Weende)

Promediando entre sí los datos en base seca correspondientes a los dos períodos de lluvia y los dos períodos secos, se encontró que para le época de lluvia los tres forrajes presentaron valores más altos de proteína y extracto etéreo que para la época seca; mientras que la fibra fué menor en época de lluvia que en época seca para los tres forrajes. Estos resultados coinciden con lo que reporta la literatura, pues en época seca los forrajes se tornan más fibrosos disminuyendo su contenido de proteína. El Ramio y el Elefante presentaron porcentajes mayores de ceniza en época de lluvia, ocurriendo lo contrario con el Pangola. El ELN fué menor para el Ramio y el Elefante en época de lluvia, siendo similar en ambas épocas para el Pangola.

Comparando los forrajes entre sí, se encontró que en términos generales el Ramio fué el forraje aparentemente más nutritivo, seguido de los pastos Pangola y Elefante en su orden, tanto en época de lluvia como en época seca.

5.4.2 Análisis de Calcio y Fósforo

Al igual que en el análisis anterior se promediaron entre sí, los

datos en base seca de los dos períodos lluviosos y los dos períodos secos, con el fin de obtener datos comparables de 'época de lluvia contra época seca, estos análisis reportaron para el Ramio y el Pangola mayores porcentajes de calcio y fósforo en época de lluvia; ocurrió lo mismo con el Elefante en cuanto al contenido de fósforo, sin embargo, el contenido de calcio fué mayor en época seca para este forraje.

Comparando los tres forrajes entre sí, se encontró que el Ramio presentó contenidos de calcio muy altos en relación a los otros dos forrajes, aunque el Pangola tuvo un contenido ligeramente más alto que el Elefante.

El contenido de fósforo fué mayor para el Elefante en ambas épocas en relación al Ramio y al Pangola, siendo en el Ramio mejor que en el Pangola el porcentaje de fósforo tanto en época de lluvia como en época seca.

5.4.3 Análisis por Detergentes(Método de Van Soest)

Sacando un promedio de los dos períodos lluviosos y otro de los dos períodos secos (base seca), se encontró que en el período de lluvia los valores de proteína cruda y contenido celular fueron

más altos para los tres forrajes, que en el período seco; mientras que la FDN y FDA presentaron un comportamiento contrario al anterior, la hemicelulosa presentó un valor más alto para el Pangola en el período de lluvia, siendo más bajo para el Elefante en este período con relación al período seco; sin embargo el Ramio no presentó valores de hemicelulosa, ya que la FDN resultó más baja que la FDA, problema que se ha presentado anteriormente en otros análisis de Van Soest realizados a este forraje en los laboratorios de Nutrición del ICA-Tibaitatá y de Universidad Nacional (Palmira), descartándose por lo tanto un error de laboratorio y atribuyéndose este comportamiento a una posible falla en la metodología de Van Soest para el análisis de este forraje en especial. El contenido de celulosa ~~fué~~ similar en ambos períodos para el Ramio, siendo mayor en el período seco tanto en Pangola como en Elefante; por último el contenido de lignina ~~fué~~ similar en ambos períodos para el Elefante, pero ~~fué~~ mayor en el período seco para el Ramio y el Pangola.

Comparando los forrajes entre sí, se encontró que el Ramio presentó contenidos de proteína cruda y contenido celular más altos que el Pangola y Elefante en ambos períodos, mientras que la FDN, FDA y celulosa fueron más bajas para el Ramio en comparación a los otros dos forrajes tanto en el período de lluvia como

en el período seco; el contenido de lignina en el Ramio fué muy alto en relación al Pangola y al Elefante en ambos períodos, esto también se atribuye a una falla en la metodología de Van Soest para este forraje ya que altos contenidos de lignina están asociados a una baja digestibilidad lo cual no es aplicable a este caso, puesto que el análisis de D.V.I.V.M.S. reportó el valor más alto para el Ramio.

5.4.4 Análisis de Digestibilidad Verdadera In Vitro de la Materia Seca (D.V. I.V.M.S.)

Promediando entre sí los resultados en base seca de los dos períodos lluviosos y los dos períodos secos, se encontró que en la época de lluvia los tres forrajes presentaron valores más altos con relación a la época seca.

Comparando entre sí los tres forrajes, se determinó que en época de lluvia el Ramio fué similar al Pangola, pero mayor al Elefante mientras que en época seca fué mayor a los otros dos forrajes; a juzgar por los análisis químicos anteriores y por la mayor D.V.I.V.M.S. , el Ramio fué el forraje aparentemente más nutritivo, seguido de los pastos Pangola y Elefante respectivamente. Sin embargo el grupo de terneras recibiendo Ramio (tratamiento uno) mostró el menor crecimiento, aún cuando estadís-

ticamente no hubo diferencia significativa ($P \leq 0.05$) para este parámetro.

5.5 PARAMETROS ZOOMETRICOS

Los datos de medidas corporales obtenidos durante el ensayo para peso, alzada y perímetro torácico fueron comparados con el estandar de Missouri (31) para la raza Holstein, con el propósito de observar el crecimiento y desarrollo de las terneras en nuestro medio, encontrando que aunque la calidad genética de éstos animales es la misma por proceder de animales importados de **los** EE. UU., su comportamiento en cuanto a peso no fué comparable, aunque sí lo fué para alzada y perímetro torácico. El menor peso de **los** animales en nuestro medio, se debe posiblemente al manejo, a que presentan un menor consumo de forraje y a la cantidad y calidad de los alimentos suministrados (forrajes y concentrado) inferior que los de las zonas templadas.

El peso promedio al nacimiento fué inferior al Standar en: 7.25, 5.25 y 4.3 Kg. para los tratamientos uno, dos y tres en su **orden**; presentando el mismo comportamiento a lo largo del ensayo hasta su finalización, donde el peso promedio final presentó una

desventaja con relación al Standar de: 10.45, 6.5 y 7.75 Kg. para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente. El promedio de los tres tratamientos fué inferior en 8.24 Kg.

La alzada promedio al nacimiento presentó una ligera desventaja en relación al Standar, siendo para los tratamientos uno y dos de 2.35 cm. y para el tratamiento tres de 0.65 cm.; el Standar fué ligeramente mayor a lo largo del ensayo, sin embargo para la alzada promedio final se presentaron valores de 1.05 y 1.70 cm. por encima del Standar para los tratamientos uno y tres respectivamente y de 0.2 cm. por debajo del Standar para el tratamiento dos, pero el promedio de los tres tratamientos fué superior al standar en 0.85 cm.

En cuanto al perímetro torácico, las terneras del experimento tuvieron al nacimiento valores promedios por encima del standar, siendo 2.79, 3.59 y 5.54 cm. para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente, aumentando esta ventaja a través del experimento, hasta la finalización del mismo, donde el perímetro torácico promedio final fué superior al standar en 15.46, 14.36 y 16.06 cm. para los tratamientos uno, dos y tres en su orden; siendo el promedio de los tres tratamientos superior al standar en 15.29 cm..

Los datos correspondientes a peso, alzada y perímetro torácico en relación con el standar de Missouri, se pueden observar en la Tabla 22 del Apéndice.

-

5.6 ANALISIS ECONOMICO

Con el propósito de evaluar desde el punto de vista económico, el uso de los tres forrajes en el régimen utilizado por el ICA para la crianza de terneras lecheras de la raza Holstein, se realizaron cálculos específicos para determinar los costos de producción, factor principal en todas las explotaciones pecuarias.

Se justifica la realización de análisis económicos de los trabajos experimentales, ya que desde el punto de vista práctico proporcionan a los ganaderos alternativas para su aplicación en el campo.

El análisis de los costos de producción se realizó teniendo en cuenta los costos variables para cada tratamiento y los costos fijos y variables comunes a los tres tratamientos por ternera durante la fase "C" (0-120 días) que comprende todo el período de cría.

Todos los datos se basan en precios comerciales vigentes en

Agosto de 1982.

Los costos fijos fueron iguales para los tres tratamientos, éste fué de \$18.971.37 por ternera y comprende: arrendamiento de la tierra, construcciones, equipo, animales, reparaciones, servicios e imprevistos.

Los resultados de estos costos aparecen en la Tabla 23 del Apéndice.

Los costos variables comunes a los tres tratamientos comprenden: valor de la leche, mano de obra, drogas y administración. Estos se puede observar en la Tabla 24 del Apéndice.

En la Tabla 7 aparece el costo de alimento concentrado utilizado durante todo el período de cría de las terneras, éste fué el mismo para los tres tratamientos y tuvo un costo de \$21.25 por kilogramo.

En las Tablas 8,9 y 10 aparecen los costos de instalación y mantenimiento por hectárea durante el primer año para los forrajes Ramio, Pangola y Elefante respectivamente. Estos datos proporcionan la información requerida para calcular el costo de un ki-

logramo de forraje verde, el cual fué: \$0.68, \$0.64 y \$0.44 para Ramio, Pangola y Elefante en su orden.

El costo de un kilogramo de leche entera fué de \$22.00, precio vigente durante el año 1982 en la Cooperativa del ICA.

Los costos variables de producción por ternera durante la fase "C" (según consumo y precio del alimento) por tratamiento fuéron: \$4.647.13, \$5.008.16 y \$4.836.22 para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente, como se puede apreciar en la Tabla 11.

TABLA 7. Costos del Alimento Concentrado^{1/}

Materias Primas	Valor <u>Kg.</u> (\$)	Cantidad (Kg.)	costo (\$)
Maiz	20.80	578.0	12.022.40
Mogolla de Trigo	16.50	160.0	2.640.00
Torta de Soya	30.55	100.0	3.055.00
Melaza	11.65	100.0	1.165.00
Sal Yodada	12.10	20.0	242.00
Urea	19.00	20.0	380.00
Harina de Huesos	35.00	20.0	700.00
Afsillin	385.00	2.0	770.00
Total de Materias Primas ^{2/}			20.974.00
Preparación (Mano de Obra)		1000.0	281.00
Costo Total			<u>21.255.40</u>
Costo del Kg. de Concentrado			\$21.25

1/ Precios vigentes en Agosto de 1982

2/ Preparación de una Tonelada

TABLA 8. Costo de Instalación y Mantenimiento en el Primer año/ha. de Ramio.^{1/}

Item	Unidad	Cantidad	Costos Unidad	Valor \$	Observaciones
<u>LABORES</u>					
Preparación de la Tierra	H-M	5.0	1.000.00	5.000.00	Arada, rastrillada y surcada
Siembra	Jornal	8.0	240.00	1.920.00	
Aplicación de Herbicidas	Jornal	1.0	240.00	240.00	
Aplicación de Fertilizantes	Jornal	1.5	240.00	360.00	
Aplicación de Riego x 8		8.0	4.000.00	32.000.00	Alquiler Equipo
Corte y transporte interno	Jornal	25.0	240.00	6.000.00	
<u>INSUMOS</u>					
Semilla	Ton.	1.0	1.000.00	1.000.00	Material Vegetal
Fertilizantes	Kg.	1.000.0	22.00	22.000.00	Varios
Herbicidas	Lts.	4.0	1.237.00	4.950.00	Round UP
	Sub-Total			<u>76.350.00</u>	
<u>OTROS COSTOS</u>					
Supervisión (Asist. Técnica)				3.817.50	5% de 76.350.00
imprevistos				3.817.50	5% de 76.350.00
Intereses				8.398.50	2270 en 6 meses
Arrendamiento de la tierra	Meses	12.0	1.500.00	<u>18.000.00</u>	
	Costo Total			110.383.50	
Producción estimada Ton/ha:	160				
Costo total por ha/año :	110.383.50				
Costo por Kg. de forraje verde:	\$ 0.68				

126

^{1/} Codificación y arreglo de datos basado en las normas de CVC (9), además de la información complementaria requerida.

TABLA 9. Costo de Instalación y Mantenimiento en el Primer año/ha de Pasto Pangola.^{1/}

Item	Unidad	Cantidad	costos Unidad	Valor \$	Observaciones
LABORES					
Preparación de la Tierra	H-M	4.0	\$ 1.000.00	4.000.00	Arada y rastrillada
Siembra	Jornal	6.0	240.00	1.440.00	A chuzo
Limpieza y resiembra	Jornal	5.0	240.00	1.200.00	
Aplicación de Fertilizante	Jornal	1.5	240.00	360.00	
Aplicación de Riego x 7	" - "	7.0	4.000.00	28.000.00	Alquiler Equipo
Corte y Transporte Interno	Jornal	25.0	240.00	6.000.00	
INSUMOS					
Semilla	Ton.	1.0	400.00	400.00	Material Vegetal
Fertilizantes	Ton.	1.5	19.000.00	28.500.00	Urea
	Sub-Total			<u>69.900.00</u>	
OTROS COSTOS					
Supervisión (Asist. Técnica)				3.495.00	
Imprevistos				3.495.00	
Intereses				7.689.00	
Arrendamiento de la tierra	Meses	12.0	1.500.00	<u>18.000.00</u>	
	Costo Total			<u>102.579.00</u>	
				=====	
Producción estimada ton/ha/año:	160				
Costo total por ha/año:	102.579.00				
Costo por Kg. de forraje verde:	\$ 0.64				

^{1/} Codificación y arreglo de datos basado en las normas de CVC (9), además de la información complementaria requerida.

TABLA 10. Costo de Instalación y Mantenimiento en el Primer año/ha de Pasto Elefante.^{1/}

Item	Unidad	Cantidad	Costos Unidad	Valor \$	Observaciones
<u>LABORES</u>					
Preparación de la Tierra	H-M	5.0	1.000.00	5.000.00	Arada, rastrillada y surcada.
Siembra	Jornal	8.0	240.00	1.920.00	
Aplicación de Herbicidas	Jornal	1.0	240.00	240.00	
Aplicación de Fertilizantes	Jornal	1.5	240.00	360.00	
Limpieza	Jornal	12.0	240.00	2.880.00	
Aplicación de riego x 7		7.0	4.000.00	28.000.00	Alquiler Equipo
Corte y transporte interno	Jornal	25.0	240.00	6.000.00	
<u>INSUMOS</u>					
Semilla	Ton.	1.5	250.00	375.00	Material Vegetal
Fertilizantes	Kg.	1.000.00	22.00	22.000.00	Varios
Herbicidas	Lts.	2.2	423.25	931.15	Gesaprin 500-FW
	Sub-Total			67.706.15	
<u>OTROS COSTOS</u>					
Supervisión (Asist. Técnica)				3.385.30	5% de 67.706.15
Imprevistos				3.385.30	5% de 67.706.15
Intereses				7.447.67	22% en 6 meses
Arrendamiento de la tierra	Meses	12.0	1.500.00	18.000.00	
	Costo Total			<u>\$99.924.42</u>	
				=====	
Producción estimada ton/ha/año:	225				
Costo total por ha/año:	99.924.42				
Costo por Kg. de forraje verde	\$0.44				

^{1/} Codificación y arreglo de datos basado en las normas de CVC (9), además de la información complementaria requerida.

TABLA 11. Costos Variables de Producción por Ternera durante la fase "C" (0-120 días) según consumo y precio del alimento por tratamiento

		T R A T A M I E N T O S		
		I (RAMIO) (\$)	II (PANGOLA) (\$)	III (ELEFANTE) (\$)
Costo Concentrado	<u>1/</u> , <u>2/</u>	3.944.00	4.246.38	4.138.22
Costo Forraje	<u>3/</u> , <u>4/</u>	153.29	169.22	125.78
	Sub Total	4.097.29	4.415.60	4.264.00
Impuestos (6%)		245.83	264.93	255.84
(18% anual)				
	Sub Total	4.343.12	4.680.53	4.519.84
Intereses (7%)		304.01	327.63	316.38
(21% anual)				
	Total	4.647.13	5.008.16	4.836.22

1/ Consumo de Concentrado: Tratamientos (I: 185.60 Kg., II: 199.83 Kg. y III: 194.74 Kg.)

2/ Costo del Kg. de Concentrado: \$21.25

3/ Consumo de forraje: Tratamientos (I: 225.44 Kg., II: 264.41 Kg. y III: 285.87 Kg.)

4/ Costo de Kg. de forraje verde: Ramio: \$0.68, Pangola: \$0.64 y Elefante: \$0.44

Los costos variables para las fases "A" (0-56 días) y "B" (57-120 días) aparecen en las Tablas 25 y 26 del Apéndice.

Los costos de producción por ternera durante la fase "C", según tratamientos fueron: tratamiento uno \$30.253.74, tratamiento dos \$30.614.77 y tratamiento tres \$30.442.83. Estos aparecen en la Tabla 12.

Los costos de producción por ternera durante la cría (120 días) se ven afectados principalmente por los costos fijos, ya que estos representan el 62.70, 61.96 y 62.31% de los costos totales para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente, mientras que los costos variables representan sólo 33.26, 34.04 y 33.67% para los tratamientos uno, dos y tres en su orden, es decir, que los costos fijos representan en promedio aproximadamente el 60% y los costos variables el 40% de los costos de producción.

Los costos variables se ven afectados principalmente por el valor del concentrado y la leche; ya que por una parte si se restringe mucho el suministro de éstos en la cría se ve afectado el desarrollo de las terneras, por otra parte la gran demanda de leche para el consumo humano y los altos costos de las materias primas para la preparación del alimento concentrado hacen que

TABLA 12. Costos de Producción por Ternera durante la fase "C" (0-120 días) según Tratamientos.

	T R A T A M I E N T O S		
	I (RAMIO)	II(PANGOLA)	III (ELEFANTE)
	(\$)	(\$)	(\$)
Costos fijos comunes	18.971.37	18.971.37	18.971.37
Costos Variables comunes	5.415.88	5.415.88	5.415.88
Sub Total	24.387.25	24.387.25	24.387.25
Asistencia Técnica (5%)	1.219.36	1.219.36	1.219.36
Total costos fijos y variables comunes	25.606.61	25.606.61	25.606.61
Costos variables/Tratamientos	4.647.13	5.008,16	4.836.22
Total Costos de Producción	30.253.74	30.614.77	30.442.83

estos dos insumos incrementen los costos variables. Esto lo corrobora el presente ensayo donde el concentrado representa el 39.19, 40.73 y 40.36% y la leche el 37.16, 35.87 y 36.48% de los costos variables para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente; mientras que los forrajes representan la parte más económica de estos costos, siendo el 1.52, 1.62 y 1.22% para los tratamientos uno, dos y tres en su orden, por esta razón la manera más apropiada de reducir costos es la búsqueda y utilización de forrajes de buena calidad, que suplan en gran parte los nutrientes que aportan la leche y el concentrado.

Los costos de producción o costos totales por ternera mostraron al tratamiento uno como el más económico, seguido de los tratamientos tres y dos respectivamente; y aunque el costo más alto fué de \$30.614.77 (tratamiento dos), sólo excedió en \$361.03 al tratamiento uno y en \$171.94 al tratamiento tres, lo cual está indicando que desde el punto de vista económico la diferencia entre tratamientos es mínima.

6. CONCLUSIONES

6.1 Se determinó el consumo de Ramio por parte de terneras Holstein durante el período de 0-56 días y de 57-120 días suministrado en combinación con leche y concentrado para el primer período y concentrado para el segundo período; además se hizo lo mismo para el pasto Pangola y el pasto Elefante.

6.2 Durante la Fase "C" (0-120 días) que consolida los dos períodos anteriores, las terneras a las cuales se les suministró Ramio mostraron un menor consumo de forraje (tanto en base fresca como en base seca) que aquellas con suministro de Pangola o Elefante; esto se atribuye aparentemente a su menor palatabilidad, o a la posible presencia de un factor que afecta negativamente el apetito del animal, ya que el Ramio botánicamente pertenece a la familia Urticácea, y algunas de las plantas pertenecientes a esta familia suelen producir una ligera reacción histamínica en los animales que entran en contacto con ellas.

6.3 No obstante el menor consumo de forraje del grupo de terneras a las cuales se les suministró Ramio, aumentaron de peso en forma similar a aquellas con suministro de Pangola o Elefante y presentaron la mejor eficiencia alimenticia. Estos hechos y el examen de los análisis químicos de los tres forrajes indican que el Ramio es el más nutritivo de los tres.

6.4 El desarrollo corporal de los animales (alzada y perímetro torácico) se ajustan al Standar de Missouri para la raza Holstein, sinembargo el peso fué más bajo que el reportado por dicho Standar; tanto como **5.60 Kg.** menos al nacimiento y **8.24 Kg.** menos al término de los **120** días de duración del experimento en promedio para los tres tratamientos, esto nos indica que con los tres regímenes evaluados, dos de ellos utilizados comunmente por los granjeros, las terneras alcanzan a formar su esqueleto más resultan algo livianas; este hecho invita a una revisión de los planes de alimentación de terneras especialmente en lo tocante a la cantidad y calidad de alimento concentrado o de grano a suministrar.

6.5 Desde el punto de vista económico el Kg. de forraje verde de Ramio es más costoso que el de los otros dos forrajes, pero como el animal come menos de él y produce no obstante similar

aumento de peso que el Pangola y el Elefante; el costo neto de utilización de Ramio es prácticamente el mismo al de los otros dos forrajes, siendo inclusive ligeramente más económico.

6.6 En resumen no hay ventaja o desventaja aparente entre el uso de cualquiera de los tres forrajes evaluados bajo las condiciones de este estudio.

7. RESUMEN

En la sección producción de ganado de leche del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) localizado en el Municipio de Palmira, Departamento del Valle del Cauca; situado a una latitud de 3° 32', altitud de 1000 m. s. n. m., temperatura promedio de 23.5° C. y una precipitación promedio anual de 1000 m. m., se realizó el presente ensayo para evaluar el comportamiento de terneras Holstein alimentadas con Ramio (Boehmeria nivea, Gaud) y con los pastos Pangola (Digitaria decumbens) y Elefante (Pennisetum Purpureum). Además se determinó la composición química de los tres forrajes mediante el análisis proximal (Método de Weende) y el análisis por detergentes (Método de Van Soest); también se realizaron análisis de calcio, fósforo y digestibilidad verdadera in vitro de la materia seca, con el fin de evaluar el valor nutricional de los forrajes entre sí y compararlos con el comportamiento de las terneras.

Se utilizaron 30 terneras de la raza Holstein de un día de edad

alojadas en corrales individuales todas en una misma salacuna, a las cuales se les suministró Ramio planta entera fresca picada de 45 días de edad, Pangola planta entera fresca de 35 días y Elefante planta entera fresca picada de 35-40 días. El ensayo se dividió en dos fases teniendo en cuenta el suministro de leche; así: fase "A" (0-56 días) y Fase "B" (57-120 días), para luego consolidar el experimento en una sola fase, la fase "C" (0-120 días).

El diseño experimental utilizado fué de "Bloques completamente al azar con repeticiones dentro de los bloques", con tres tratamientos, dos bloques (sol y sombra), diez repeticiones por tratamiento y treinta unidades experimentales. El criterio de bloqueo fué el efecto de sol y sombra y los tratamientos fueron los siguientes:

Tratamiento uno: Leche (Plan ICA) + 2.5 Kg. de concentrado + Ramio a voluntad, tratamiento dos: Leche (Plan ICA) + 2.5 Kg. de concentrado + Pangola a voluntad y tratamiento tres: Leche (Plan ICA) + 2.5 Kg. de concentrado + Elefante a voluntad; todas las terneras tuvieron acceso a sal mineralizada y agua a voluntad.

Los resultados se sometieron a análisis de varianza y aquellos que mostraron diferencia estadística significativa ($P \leq 0.05$), se analizaron mediante la prueba "DMS". Además se realizaron algunos análisis de regresión y correlación simple.

Los resultados promedios por ternera- día obtenidos durante la fase "C" (0-120 días) para los tratamientos uno, dos y tres en su orden, de los siguientes parámetros fueron: incremento total de peso 66.10, 68.05 y 65.85 Kg., incremento diario de peso 550, 567 y 548 gramos, consumo de forraje B.S. 280, 432 y 347 gramos, consumo de concentrado B.S. 1.38, 1.49 y 1.45 Kg., consumo total de materia seca 1.67, 1.93 y 1.80 Kg., porcentaje de la ingesta total-día de materia seca proveniente del forraje 16.76, 22.38 y 19.27% y eficiencia período B.S. 3.03:1, 3.40:1 y 3.29:1.

Con el propósito de dejar un registro de datos obtenidos en nuestro medio con ganado Holstein adaptado, se estudiaron algunos parámetros zoométricos, tales como cambio en la alzada y perímetro torácico.

El análisis estadístico reportó diferencia significativa ($P \leq 0.05$) entre tratamientos para los parámetros: consumo de forraje (Fase

"A"), consumo de materia seca (Fases "B" y "C") y eficiencia alimenticia (Fase "A") .

Es notorio el efecto negativo que sobre el consumo de forraje y concentrado ejerce el suministro de leche, ya que solo a partir del momento en que se suspende la leche las terneras consumen la totalidad del concentrado ofrecido (2.5 Kg.) y aumentan el consumo de forraje.

El tratamiento uno fué el más eficiente durante todo el ensayo, y aunque presentó los menores consumos (forraje y concentrado) las terneras de este tratamiento crecieron y se desarrollaron tan bien como las de los tratamientos dos y tres.

Los análisis químicos (Weende, calcio y fósforo, Van Soest y D. V.1.V.M.S.) indicarían que el forraje Ramio es aparentemente el más nutritivo, seguido del Pangola y el Elefante en su orden; sinembargo los bajos consumos de Ramio por parte de las terneras hacen sospechar la posible presencia de un factor desconocido que causa un bajo consumo de este forraje; a parte del bajo consumo no se detecto anormalidad alguna en las terneras alimentadas con Ramio.

El análisis económico mostró al tratamiento uno como el de menor costo, seguido de los tratamientos tres y dos respectivamente.

8 SUMMARY

At the Dairy Section of the Colombian Agricultural Institute (ICA) in Palmira, located latitud $3^{\circ}32'$, 1000 m.a.s.l., mean annual temperature 23.5°C and precipitation 1000 m.m.; this experiment was conducted to evaluate the feeding of Ramie (Boehmeria nivea, Gaud), Pangola grass (Digitaria decumbens) and Elephant grass (Pennisetum purpureum) to Holstein calves. To determine comparative nutritional value of three forrages, the following chemical analysis were run: proximate (Weende), detergent (Van Soest), True Dry Mater Digestability ~~in Vitro~~, calcium and phosphorous.

Thirty day old calves were housed in individual pens all in the same unit, to whom according to treatment were fed Ramie (45 day cutting), Pangola grass (35 day cutting) and Elephant grass (35-40 day cutting). According to milk administration, the experiment was divided into two phases: "A" from 0-56 days, "B" from 57-120 days and the over all experiment (0-120 days) was considered phase "C". The experimental design used was a

completely randomized block, with repetitions within blocks; the arrangement was two blocks and three treatments, using a total of 30 experimental units (the calf). **Block** criteria was the duration of calf exposure to sun light (sun Vs. shade) and the treatments tested were the following: treatment one (Trt. 1): Milk (ICA-Plan) plus 2.5 Kg. concentrate feed plus Ramie at will, trat. 2: Milk (ICA-Plan) plus 2.5 Kg. concentrate feed plus Pangola grass at will and trt. 3: Milk (ICA-Plan) plus 2.5 Kg. concentrate feed plus Elephant grass at will: all feeding regimes were per calf per day and in all treatments calves had access to water and mineralized salt at will.

The results were submitted to analysis of variance and when statistical significant differences were detected, L.D.S. tests were run; also some correlations and simple regressions were performed.

Average results per calf per day for fase "C" (0-120 days) for trt one, two and three in said order for the following parameters were: total weight gain, 66.10, 68.05 and 65.85 Kg., daily gain, 550, 567 and 548 grams; forrage intake (dry matter basis), 280, 432 and 347 grams; feed concentrate (D.M.), 1.38, 1.49 and 1.45 Kg.; total dry matter intake, 1.67, 1.93 and 1.80 Kg.; D.M. intake from the forrages as % of total D.M. intake, 16.76, 22.38 and

19.27% and feed efficiency (total D.M. consumed/total gain) for the whole period were 1:3.03, 1:3.40 and 1:3.29 respectively. Statistical significant ($P \leq 0.05$) difference were observed between treatment means for forrage consumption "fase "A"), dry matter intake (fase "B" and "C") and feed efficiency (fase "A"). No statistical difference was observed for calf average daily gain for any of the fases, which indicates that the three forrages produce equal weight gains.

With the purpose of recording data obtained in local conditions of progeny of imported stock, several body measurements were taken through-out the experiment and correlations were run between these and animal accumulated weekly weight; the parameters are: changes in body length, height and girdle (torax).

There was a notorious negative effect of milk consumption on concentrate and forrage intake, which improve when milk was no longer administered (56-120 days), at which time the calves increased forrage intake and consumed all of the concentrate feed offered (2.5 Kg./day).

Trt. one showed the best feed efficiency throughout the experiment, although it also had the lowest feed consumption; however the cal-

ves were able to equal weight gains of those of tr. two and three. Chemical analysis (Weende, Van Soest, etc.) of the forrages indicated that Ramie apparently is the most nutritive, followed by Pangola grass and Elephant grass. Nevertheless the low Ramie daily intake, suggest that this forrage may contains an unknown substance which deters consumption; other wise no other negative effects were observed in the calves due to Ramie consumption.

Economical analysis of the three regimes, showed that the least costly, to be trt. one, followed by tr. three and last trt. two.

It is believed that this is the first experiment conducted in Colombia with dairy calves to evaluate the forrage Ramie as a potential cattle feed.

9. BIBLIOGRAFIA

1. Alimentación; residuos de la Industria Lechera en la alimentación animal. Carta ganadera. (Colombia). 12:1. Dic. 1970.
2. ANDRIGUELTO, J.M. Possibilidade do aproveitamento econômico do Rami no Paraná. Arq. Biol. e Tec. (Brasil) 12:86. 1966.
3. ARGUELLES, G. y ALARCON, E. Principales Pastos de Corte en Colombia. Su manejo y capacidad de sostenimiento. Bogotá, ICA, 1978. 20 p. (Boletín Técnico No. 49).
4. BURGOS, C.; ARRUNATEGUI, M. y ROJAS, O.J. Determinación del nivel máximo y Óptimo de Ramio (Boehmeria nivea G.) planta entera fresca picada para el consumo de aves en postura en combinación de ración balanceada. Trabajo dirigido de Grado. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 1982. pp: 130,132.

5. BUTTERWORTH, M.H. Destete precoz de becerras bajo condiciones desfavorables de crecimiento, consumo de alimento y eficiencia de conversión alimenticia. Turrialba (Costa Rica). 21(4): 38. 1971.
6. CALVINO, M. Plantas forrajeras tropicales y subtropicales. México, Bartolomé Trucco. 1952. p. 20.
7. CEDEÑO, G. y ACOSTA, O. Cría de Terneros; Manual Práctico de Lechería. Temas de Orientación Agropecuaria. (Colombia) No. 123/124: 101, 120. 1980.
8. CORDOBA, J.A. El Ramio en la alimentación animal. Agricultura Tropical (Colombia). 17(6) : 336, 345. 1961.
9. CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA. Manual de Costos de Producción Agrícola. Cali, 1981. p. 29, 30.
10. CHECA, E. J. Pasto Pangola. Cicolac. Boletín Agropecuario No. 7. Buga (Colombia). 1969. pp.20.
11. _____ . La Yerba Pangola es un buen pasto. La Hacienda E.E.U.U. 67(1) : 15. 1972.
12. CHONGO, B.; PLAZA, J. y UGARTE, J. Sistemas de crianza de Terneros. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas. 15 : 275, 292-294. 1981.

13. DE ALBA, J. Alimentación del Ganado en América Latina. México, La Prensa Médica Mexicana, 1971. 312 p.
14. FALASCHINE, A.F.; RICCI, B.F. y MASSARI, M. Investigación sobre el destete de los terneros (1). Revista Zootecnia. (España) 26(4 - 6): 143. 1977.
15. GADELHA, J.A., et al Efeito do feno do Rami (Boehmeria nivea Gaud.) na pigmentacao da gema do ôvo. Rev. Soc. Bras. Zoot. Brasil. 1(1) : 24. 1972.
16. GARCLA, C. y CAÑEQUE, B. Crecimiento y utilización digestiva de la ración (leche, concentrado, heno) por el ternero frisón antes y después del destete. (1) Influencia de la cantidad de leche digerida. Archivo de Zootecnia. (España). 22(88) : 39-40. 1973.
17. GIRALDO, C.A. y OSPINA, M.F. Determinación del consumo de Ramio (Boehmeria nivea Gaud.) planta entera cortada a tres edades diferentes en cerdos (levante-desarrollo) ante dos niveles de Maíz molido. Trabajo Dirigido de Grado. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 1980. p. 13, 14, 110.

18. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Gramíneas y leguminosas forrajeras en Colombia. Bogotá, 1970. pp. 64, 65, 67, 132, 135. (Manual de Asistencia Técnica No. 10).
19. ISLABAO, N.; Da LUZ CASSAL, J. y LUDER, W.E. Uso de ração e pastagem no desaleitamento precoce do terneros. Rev. Soc. Bras. Zoot. (Brasil). 2(1) : 59-60. 1974.
20. MACHIN, D.H. Ramie as and animal feed : a review. Tropical Science. 19(4) : 189, 191, 193. 1977.
21. MANEJO DE GANADOS; la cría del ganado lechero. Carta Ganadera. (Colombia). 12 : 4. Dic. 1966.
22. MAYNARD, L.A. y LOOSLI, J.K. Nutrición animal. 3a ed. México, UTHEA, 1975. pp. 460-461.
23. McDOWELL, L.R., et al. Tablas de Composición de alimentos de América Latina; abreviada. Gainesville, Florida, Universidad de Florida, 1974. pp. 20, 21.
24. MICHIELIN de P., A. El Cultivo del pasto Pangola. Palmira, Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. 1976. pp. 14.

25. MICHELIN de P., A. y ALARCON, E. Ramio para la producción de forraje. ICA informa (Colombia). 8(12): 9, 12. 1973.
26. MUÑOZ, E. y OLAVE, V. Determinación del consumo voluntario y digestibilidad IN VITRO del Ramio (Boehmeria nivea G.) en ovinos. Trabajo Dirigido de Grado. Palmira, Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1982. pp. 35, 41.
27. NIELSEN, A.S. La composición de la leche. Manual Práctico de Lechería. Temas de Orientación Agropecuaria. (Colombia). No. 123 124 : 79-80. 1980.
28. ORTEGA, A. y ALARCON, E. Comportamiento de los pastos Angleton, Pangola y Puntero bajo diferentes sistemas de manejo. Revista ICA (Colombia). 5(4) : 381, 386. 1970.
29. PEÑUELA, L. y OCAMPO, A. Efectos de dietas a base de Ramio (Boehmeria nivea Gaud.) y Maíz (Zea mays) común y opaco 2 durante el levante, desarrollo y ceba de cerdos. Trabajo Dirigido de Grado. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 1982, pp. 171, 172.

30. PERICO, G. Estudios sobre digestibilidad del pasto Pangola (Digitaria decumbens) 1-Ensayo de digestibilidad aparente con dos clases de heno. Tesis Ingeniero Agrónomo. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1963, pp. 13, 14.
31. PETERSEN, W. E. Dairy Science. 2a ed. Washington. Lippincott company, 1950. pp. 280.
32. PINEDA, J. E. Nutrición general en ganado lechero. Manual Práctico de Lechería. Temas de Orientación Agropecuaria. (Colombia). No 123-124 : 131, 137. 1980.
33. PONCE, E., et al. Crianza artificial de terneras Holstein con cantidades reducidas de leche. Revista ICA 7(4) : 390, 392, 393. 1972.
34. PORTELA, C.R. El Ramio como forraje para cerdos. ICA informa (Colombia). 8(12) : 3. 1972.
35. PRESTON, T.R. Cría y Alojamiento de terneros. Zaragoza. Acribia, 1969. pp. 10, 11.

36. QUINTERO, V.E.; DLAZ, O. y SALAMANCA, J.E. Efecto de tres frecuencias de corte sobre el rendimiento y composición química del forraje de Ramio. Trabajo Dirigido de Grado. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1980. pp. 13.
37. RAMIREZ, J. y WAUGH, R.K. Crianza de Terneros con reducción de la cantidad de leche. Boletín de Divulgación del DIA. 1963. pp. 11, 13.
38. RODRIGO, J.M. El pasto Elefante. Revista Agrícola y Ganadera. No 263 : 19. 1965.
39. RUANOVA, A. Más cerca del Pangola. Revista El Surco (Colombia). 68(3) : 12. 1963.
40. SEPULVEDA, S.R. Ensayo sobre crianza de terneros. Maipú (Chile). Boletín Técnico No 13. pp. 3, 13. 1961.
41. SERNA, E. H. El Ramio como forraje. Agricultura Tropical (Colombia). 16(11) : 740, 742. 1960.
42. SILVA, J.V. Reseña de la investigación de pastos y forrajes. Palmira, ICA, 1966. pp.20.

43. SIMPOSIO, Empleo de animales en la investigación sobre pasturas. La Estanzuela, Montevideo (Uruguay). 1966. pp. 106.
44. SQUIBB, R.I. et al. Ramio.. ., forraje nitrogenado para el Trópico. La Hacienda. 53(2) : 41, 42. 1958.
45. STEWART, J. Calves breeding, The Journal of Agriculture. (E.U.). 1(4) : 230-235. 1974.
46. UGARTE, J. Amamantamiento restringido. 8 Efecto de la edad al destete sobre la producción de leche y comportamiento de los terneros, Revista Cubana de Ciencias Agrícolas. 10 : 139. 1976.
47. URBINA, R.N. Cría de terneros de razas lecheras. Producción y tecnología lechera para Colombia. Carta Ganadera. (Colombia). 11 : 4. 1982.
48. VARIOS; Desarrollo del estómago de los rumiantes. Carta Ganadera. (Colombia). 2 : 3, 5, 6. 1972.

A P E N D I C E

TABLA 1. Distribución al azar de las Terneras a los corrales individuales según Tratamientos y repeticiones

Corral No.	Ternera No.	Trat. No.	Rept. No.	Corral No.	Ternera No.	Trat. No.	Rept. No.
1	8164	T-3	R-1	16	8194	T-1*	R-5
2	8165	T-1*	R-1	17	8198	T-1*	R-6
3	8168	T-3*	R-2	18	8199	T-3	R-8
4	8169	T-2	R-1	19	81100	T-2	R-5
5	8170	T-1	R-2	20	8202	T-2*	R-6
6	8174	T-2	R-2	21	8203	T-2	R-7
7	8176	T-3*	R-3	22	8204	T-1	R-7
8	8179	T-2	R-3	23	8206	T-3*	R-9
9	8180	T-1	R-3	24	8213	T-1	R-8
10	8181	T-3*	R-4	25	8214	T-2*	R-8
11	8187	T-1	R-4	26	8218	T-3	R-10
12	8189	T-3*	R-5	27	8219	T-1*	R-9
13	8190	T-3	R-6	28	8221	T-1*	R-10
14	8192	T-3	R-7	29	8222	T-2*	R-9
15	8193	T-2*	R-4	30	8224	T-2*	R-10

153

T-1 = Ramio

T-2 = Pasto Pangola

T-3 = Pasto Elefante

Bloque "Sol" = *

Bloque "Sombra" =

TABLA 2. Composición del Alimento Concentrado

Materias Primas	Cantidad (Kg.)
Maíz y/o Sorgo	57.80
▪ Mogolla de Trigo	16.00
Torta de Soya	10.00
Melaza	10.00
Urea	2.00
Sal Yodada	2.00
Harina de Huesos	2.00
Afsillin	0.20
	<u>100.00</u>

Proteína Total: 18.60%

N. D. T. 71.90%

TABLA 3. Composición de la Sal Mineralizada

Materias Primas	Cantidad (Kg.)
Harina de Huesos	35.00
Sal Yodada	40.00
Foscalmin	22.00
Afsillin	<u>3.00</u>
	100.00

Fósforo: 6.570

Calcio : 13.0%

TABLA 5. Resultados de alzadas y perímetro Torácico obtenidos con Terneras Holstein (0-56 días) criadas con cantidades controladas de Concentrado y Leche, suministrando distintos Forrajes a voluntad.

Tratamiento No. Forraje utilizado	I RAMIO	II PANGOLA	III ELEFANTE
<u>PARAMETROS:</u>			
Número de animales	10	10	10
Duración período, días	53	53	53
<u>MEDIDAS PROMEDIOS:</u>			
Alzada inicial ternera, cm.	70.65	70.65	72.35
Alzada final ternera, cm.	79.35	78.70	80.05
Aumento total ternera, cm.	8.70	8.05	7.70
Aumento diario ternera, cm.	0.155	0.143	0.137
Perímetro Torácico inicial ternera, cm.	76.70	77.50	79.45
Perímetro Torácico final ternera, cm.	89.35	89.55	90.80
Aumento total ternera, cm.	12.65	12.05	11.35
Aumento diario ternera, cm.	0.225	0.215	0.202

TABLA 6. Resultados de alzada y perímetro Torácico obtenidos con Terneras Holstein (57-120 días) criadas con cantidades controladas de Concentrado, suministrando distintos Forrajes a voluntad.

Tratamiento No. Forraje utilizado	I RAMIO	II PANGOLA	III ELEFANTE
<u>PARAMETROS:</u>			
Número de animales	10	10	10
Duración período, días.	67	67	67
<u>MEDIDAS PROMEDIOS:</u>			
Alzada inicial, cm.	79.35	78.70	80.05
Alzada final ternera, cm.	92.05	90.80	92.30
Aumento total ternera, cm.	12.70	12.10	12.25
Aumento diario ternera, cm.	0.189	0.180	0.182
Perímetro Torácico inicial ternera, cm.	89.35	89.55	90.80
Perímetro Torácico final ternera, cm.	107.40	106.30	108.00
Aumento total ternera, cm.	18.05	16.75	17.20
Aumento diario ternera, cm.	0.269	0.250	0.256

TABLA 7. Resultados de alzada y perímetro Torácico obtenidos con terneras Holstein (0-120 días) criadas con cantidades controladas de Concentrado y Leche, suministrando distintos Forrajes a voluntad.

Tratamiento No. Forraje utilizado	I RAMIO	II PANGOLA	III ELEFANTE
<u>PARAMETROS:</u>			
Número de animales	10	10	10
Duración período, días	120	120	120
<u>MEDIDAS PROMEDIOS:</u>			
Alzada inicial ternera, cm.	70.65	70.65	72.35
Alzada final ternera, cm.	92.05	90.80	92.30
Aumento total ternera, cm.	21.40	20.15	19.95
Aumento diario ternera, cm.	0.178	0.167	0.166
Perímetro Torácico inicial ternera, cm.	76.70	77.50	79.45
Perímetro Torácico final ternera, cm.	107.40	106.30	108.00
Aumento total ternera, cm.	30.70	28.80	28.55
Aumento diario ternera, cm.	0.255	0.240	0.237

TABLA 8. Análisis de varianza para el parámetro incremento de peso/animal (Kg.)
Fases "A", "B" y "C".

Fuentes de variación	G.L.	Fase "A"		Fase "B"		Fase "C"		Ft
		C M	Fc	C M	Fc	C M	Fc	
Bloque	1	114.08	4.97 <u>1/</u>	2.70	<1	149.63	2.01	4.22
Tratamiento	2	12.03	<1	16.11	<1	15.21	<1	3.37
Error	26	22.91		23.69		74.32		
Total	29							
\bar{X}		21.88		44.76		66.63		
C.V. %		21.87		10.87		12.93		

1/ Significativo al $P \leq 0.05$

TABLA 9. Análisis de varianza para el parámetro consumo de Forraje en base seca/animal (Kg.) Fases "A", "B" y "C".

		Fase "A"			Fase "B"		Fase "C"		
Fuentes de variación	G. L.	C M	Fc	C M	Fc	C M	Fc	Ft	
Bloques	1	17.60	3.0	4.69	<1	4.13	<1	4.22	
Tratamiento	2	28.41	4.84 \perp /	602.60	1.96	805.16	2.08	3.37	
Error	26	5.86		306.87		386.0			
Total	29								
\bar{X}		4.46		38.05		42.52			
C.V. %		54.27		46.03		46.20			

\perp / Significativo al $P \leq 0,05$

TABLA 10. Análisis de varianza para el parámetro Consumo de Concentrado en base seca/animal (Kg.) Fases "A", "B" y "C".

Fuentes de variación	G.L	Fase "A"		Fase "B"		Fase "C"		Ft
		C M	Fc	C M	Fc	C M	Fc	
Bloque	1	277.62	3.84	472.52	6.1 <u>1/</u>	1.474.91	5.75 <u>1/</u>	4.22
Tratamiento	2	115.30	1.59	126.47	1.63	482.32	1.88	3.37
Error	26	72.25		77.43		256.31.		
Total	29							
\bar{X}		30.28		142.52		172.81		
C.V. %		20.07		6.17		9.26		

1/ Significativo al PL0.05

TABLA 11. Análisis de varianza para el parámetro consumo total de Materia Seca/animal (Kg.) Fases "A", "B" y "C".

		Fase "A"		Fase "B"		Fase "C"		
Fuentes de variación	G.L.	C M	Fc	C M	Fc	C M	Fc	Ft
Bloque	1	155.41	2.1	571.33	1.72	1.322.96	2.2	4.22
Tratamiento	2	222.77	3.01	1.277.21	3.85 <u>1/</u>	2.531.50	4.25 <u>1/</u>	3.37
Error	26	73.84		331.63		595.56		
Total	29							
\bar{X}		34.75		180.57		215.33		
C.V. %		24.72		10.08		11.33		

1/ Significativo al $P \leq 0.05$

TABLA 12. Análisis de varianza para el parámetro eficiencia alimenticia (consumo total de Materia Seca/aumento de peso/animal). Fases "A", "B" y "C".

		Fase "A"		Fase "B"		Fase "C"		
Fuentes de variación	G.L.	C M	Fc	C M	Fc	C M	Fc	Ft
Bloque	1	0.60	<1	0.19	<1	0.01	<1	4.22
Tratamiento	2	0.56	4.3 <u>1/</u>	0.25	<1	0.40	2.22	3.37
Error	26	0.13		0.34		0.18		
Total	29							
\bar{X}		1.61		4.06		3.23		
C.V. %		22.39		14.36		13.13		

1/ Significativo al $P \leq 0.05$

TABLA 13. Resultados de la prueba "DMS" para los parámetros consumo de forraje en base seca/animal/día (Kg.) , eficiencia alimenticia y consumo total de materia seca/animal/día (Kg.)

Fases	Consumo Forraje	Eficiencia Alimenticia	Consumo Total Materia Seca	
	A	A	B	C
<u>Tratamientos</u>				
Ramio	3.92 b	1.35 a	169.04 a	199.80 b
Pangola	6.34 a	1.80 b	191.63 b	231.60 a
Elefante	3.10 b	1.69 b	181.05 ab	214.60 ab

Promedios con la misma letra no difieren significativamente

TABLA 14. Análisis de regresión y correlación simple según modelo $Y = a + bx$ entre los parámetros peso promedio/animal (Kg.) y alzada promedio/animal (cm.), tomadas a Terneras Holstein cada 14 días.

RAMIO		F O R R A J				E S			
RAMIO		PANGOLA				ELEFANTE			
FASES <u>1/</u>	B <u>2/</u>	A <u>3/</u>	R <u>4/</u>	B <u>2/</u>	A <u>3/</u>	R <u>4/</u>	B <u>2/</u>	A <u>3/</u>	R <u>4/</u>
A	2.65	-155.45	0.984	2.89	-171.14	0.967	2.96	-181.09	0.967
B	3.34	-209.49	0.995	3.74	-236.81	0.998	3.60	-231.66	0.998
C	3.14	-192.19	0.998	3.52	-218.59	0.998	3.35	-210.61	0.908

165

1/ Fases: "A" (0-56 días), "B" (57-120 días) y "C" (0-120 días).

2/ B = Pendiente

3/ A = Intercepto.

4/ R = Coeficiente de correlación

TABLA 15, Análisis de regresión y correlación simple según Modelo $Y = a + bx$ entre los parámetros peso promedio/animal (Kg.) y perímetro: Torácico/animal (cm.) tomadas a Terneras Holstein cada 14 días.

RAMIO				F O R R A J E S PANGOLA			E S ELEFANTE		
FASES <u>1/</u>	B <u>2/</u>	A <u>3/</u>	R <u>4/</u>	B <u>2/</u>	A <u>3/</u>	R <u>4/</u>	B <u>2/</u>	A <u>3/</u>	R <u>4/</u>
A	1.77	-102.12	0.999	1.88	-111.13	0.996	1.81	-108.75	0.989
B	2.31	-148.36	0.998	2.75	-191.74	0.989	2.76	-196.26	0.999
C	2.17	-135.41	0.999	2.29	-145.71	0.995	2.35	-155.17	0.994

1/ Fases: "A" (0-56 días), "B" (57-120 días) y "C" (0-120 días).

2/ B = Pendiente.

3/ A = Intercepto.

4/ R = Coeficiente de correlación

TABLA 16. Análisis de regresión y correlación simple según modelo $Y = a + bx$ entre los parámetros incremento promedio de peso/animal/día (g) y consumo promedio de forraje en base seca/animal/día (g).

		RAMIO		F O R R A J E S PANGOLA		E S ELEFANTE	
FASES <u>1/</u>	B <u>2/</u>	R <u>3/</u>	B <u>2/</u>	R <u>3/</u>	B <u>2/</u>	R <u>3/</u>	
167 A	3.66	0.817	2.47	0.871	2.86	0.782	
B	0.257	0.394	0.086	0.385	0.050	0.160	
C	0.528	0.638	0.368	0.690	0.409	0.690	

1/ Fases: "A" (0-56 días), "B" (57-120 días) y "C" (0-120 días).

2/ B = Coeficiente de regresión

3/ R = Coeficiente de correlación.

TABLA 17. Análisis de regresión y correlación simple según modelo $Y = a + bx$ entre los parámetros peso promedio/animal (Kg.) y consumo promedio de forraje en base seca/animal/día (g).

	RAMIO		F O R R A J E S PANGOLA		E L E F A N T E	
FASES <u>1/</u>	B <u>2/</u>	R <u>3/</u>	B <u>2/</u>	R <u>3/</u>	B <u>2/</u>	R <u>3/</u>
A	5.56	0.994	8.07	0.984	5.84	0.982
B	16.38	0.980	23.37	0.994	21.90	0.993
C	11.35	0.966	16.23	0.971	15.78	0.972

1/ Fases "A" (0-56 días), "B" (57-120 días) y "C" (0-120 días).

2/ B = Coeficiente de regresión

3/ R = Coeficiente de correlación.

TABLA 18. Análisis de regresión y correlación simple según modelo $Y = a + bx$ entre los parámetros peso promedio/animal (Kg.) y consumo promedio de concentrado en base seca/animal/día (g).

		R A M I O		F O R R A J E S P A N G O L A		E L E F A N T E	
FASES <u>1/</u>	B <u>2/</u>	R <u>3/</u>	B <u>2/</u>	R <u>3/</u>	B <u>2/</u>	R <u>3/</u>	
A	56.39	0.990	67.53	0.988	65.30	0.988	
B	14.88	0.903	5.59	0.812	12.29	0.800	
C	41.56	0.952	38.13	0.914	40.23	0.935	

1/ Fases: "A" (0-56 días), "B" (57-120 días) y "C" (0-120 días).

2/ B = Coeficiente de regresión .

3/ R = Coeficiente de correlación.

TABLA 19. Análisis de regresión y correlación simple según modelo $Y = a + bx$ entre los parámetros peso promedio/animal (Kg.) y consumo promedio de materia seca/animal/día (g).

	F RAMIO		O R R A PANGOLA		J E S ELEFANTE	
FASES <u>1/</u>	<u>B</u> <u>2/</u>	<u>R</u> <u>3/</u>	<u>B</u> <u>2/</u>	<u>R</u> <u>3/</u>	<u>B</u> <u>2/</u>	<u>R</u> <u>3/</u>
C	52.91	0.980	54.37	0.971	56.02	0.978

1/ Fases: "A" (0-56 días), "B" (57-120 días) y "C" (0-120 días).

2/ **B** = Coeficiente de regresión.

3/ **R** = Coeficiente de correlación.

TABLA 20. Análisis de regresión y correlación simple según modelo $Y = a + bx$ entre los parámetros tiempo (semanas) y consumo promedio de forraje en base seca/animal/día (g).

		F O R R A J		E S			
		RAMIO		PANGOLA		ELEFANTE	
FASES <u>1/</u>	B <u>2/</u>	R <u>3/</u>	B <u>2/</u>	R <u>3/</u>	B <u>2/</u>	R <u>3/</u>	
A	17.13	0.978	26.40	0.990	16.66	0.996	
171 B	71.41	0.973	109.99	0.992	102.50	0.995	

1/ Fases: "A" (0-56 días), "B" (57-120 días) y "C" (0-120 días).

2/ B = Coeficiente de regresión.

3/ R = Coeficiente de correlación.

TABLA 21. Resultados promedios de Peso (Kg.), Alzada (cm.) y Perímetro Torácico (cm.) obtenidos con terneras Holstein según Tratamientos durante el período experimental de 0-120 días.

TIEMPO (Días)	TRATAMIENTO I			TRATAMIENTO II			TRATAMIENTO III		
	Peso	Alzada	P. T.	Peso	Alzada	P. T.	Peso	Alzada	P. T.
0	33.55	70.65	76.70	35.55	70.65	77.50	36.50	72.35	79.45
7	34.35			35.60			37.45		
14	37.25	73.10	78.70	37.35	72.95	79.40	39.00	74.85	82.25
21	38.80			40.35			40.80		
28	41.05	74.85	80.75	42.85	74.70	82.10	43.80	76.65	84.80
35	43.50			45.50			46.30		
42	47.80	76.85	85.00	49.85	76.40	85.85	49.70	78.35	87.80
49	52.40			53.45			54.00		
56	56.30	79.35	89.35	57.80	78.70	89.55	57.15	80.05	90.80
63	60.90			62.80			61.16		
70	65.25	82.00	92.20	67.00	81.10	93.70	66.90	82.75	95.10
77	68.05			71.00			71.00		
84	72.70	84.55	96.10	75.80	83.60	97.60	75.50	85.65	98.60
91	76.95			80.25			80.20		
98	82.40	87.70	100.00	85.20	86.35	101.00	84.25	87.70	102.00
105	85.55			90.75			88.95		
112	91.10	90.30	103.40	95.15	88.85	105.20	94.55	90.60	105.30
119	95.75			100.00			99.15		
124	99.65	92.05	107.40	103.60	90.80	106.30	102.35	92.70	108.00

TABLA 22. Resultados promedios de Peso (Kg.), Alzada (cm.) y Perímetro Torácico (cm.) obtenidos con Terneras Holstein, según tratamientos durante el período experimental de 0-120 días; comparados con el standar de Missouri para esta raza.

MESES	PARAMETROS	I <u>1/</u>	II <u>1/</u>	III <u>1/</u>	\bar{X} <u>2/</u>	S <u>31</u>
0	Peso	33.55	35.55	36.50	35.20	40.80
	Alzada	70.65	70.65	72.35	71.21	73.00
	Perímetro T.	76.70	77.50	79.45	77.88	73.91
1	Peso	41.05	42.85	43.80	39.98	50.70
	Alzada	74.85	74.70	76.65	75.40	77.00
	Perímetro T.	80.75	82.10	84.80	82.55	77.72
2	Peso	56.30	57.80	57.15	57.08	67.00
	Alzada	79.35	78.70	80.05	79.36	81.00
	Perímetro T.	89.35	89.55	90.80	89.90	82.04
3	Peso	72.70	75.80	75.50	74.66	87.40
	Alzada	84.55	83.60	85.65	84.60	86.00
	Perímetro T.	96.10	97.60	98.60	96.50	87.12
4	Peso	99.65	103.60	102.35	101.86	110.10
	Alzada	92.05	90.80	92.70	91.85	91.00
	Perímetro T.	107.40	106.30	108.00	107.23	91.94

1/ Tratamientos I - RAMIO, II - PANGOLA y III - ELEFANTE.

2/ Promedio de los tres tratamientos

31 Standar de Missouri, (31).

TABLA 23. Costos Fijos por Ternera durante la fase "C" (0-120 días) comunes a los tres Tratamientos.

Arrendamiento de la tierra <u>1/</u>	\$ 6.246.00
Construcciones <u>2/</u>	1.600.00
Equipo <u>3/</u>	50.00
Animales (valor ternera de 1 día de edad) <u>4/</u>	10.000.00
Reparaciones (cercos de parcelas)	16.66
Servicios (agua, luz y teléfono)	<u>155.32</u>
Sub Total	\$ 18.067.98
imprevistos (5%)	<u>903.39</u>
TOTAL	\$ 18.871.37 =====

1/ Area en pastos/año: 3470 m² y arrendamiento \$0. 15/m²/mes

2/ m² de construcción \$ 7.000.00 y depreciación en 25 años

3/ Equipos depreciables a dos años y a cinco años

4/ Incluidos los costos del semen, de la inseminación y el período de gestación de la vaca

TABLA 24. Costos variables por Ternera durante la Fase "C" (0-120 días) comunes a los tres Tratamientos

Leche	\$ 3,740.00
(170 Kg. x \$22.0/Kg.)	
Mano de obra	
(1 obrero x 30 terneras a razón de \$240/día más 40% Prestaciones Sociales)	1 344 00
Drogas	
- Antidiarreico 1 dosis;	\$ 30.00
- Vermífugo 1 dosis;	17.36
- Garrapaticida 1 dosis;	36.00
Administración	83 36
(1 Administrador por 338 animales a razón de \$500/día más 40% Prestaciones Sociales)	
	<u>248.52</u>
TOTAL	\$ 5,415.88
	=====

TABLA 25. Costos variables de producción por Ternera durante la fase “A” (0-56 días) según consumo y precio del alimento por Tratamiento

	T R A T A M I E N T O S		
	I (Ramio)	II (Pangola)	III (Elefante)
	(\$)	(\$)	(\$)
Costo concentrado <u>1/</u> , <u>2/</u>	678.08	830.66	799.21
Costo Forraje <u>3/</u> , <u>4/</u>	18.25	21.55	9.56
Sub Total	696.33	852.21	808.77
impuestos (3%)	20.88	25.56	24.26
(18% anual)			
Sub Total	717.21	877.77	833.03
intereses (3.570)	25.10	30.72	29.15
(2170 anual)			
TOTAL	742.31	908.49	862.18

176

1/ Consumo de concentrado: Tratamientos (I: 31.91 Kg., II: 39.09 Kg. y III: 37.61 Kg.

2/ Costo del Kg. de concentrado: \$21.25

3/ Consumo de forraje: Tratamientos (I: 26.85, II: 33.68 Kg. y III: 21.73 Kg.)

4/ Costo del Kg. de forraje verde: Ramio: \$0.68, Pangola: \$0.64 y Elefante: \$0.44.

TABLA 26. Costos variables de Producción por Ternera durante la Fase "B" (57-120 días) según consumo y precio del alimento por Tratamiento.

		T R A T A M I E N T O S		
		I (Ramio)	II (Pangola)	III (Elefante)
		(\$)	(\$)	(\$)
Consto concentrado	<u>1/</u> , <u>2/</u>	3.265.91	3.415.72	3.339.01
Costo Forraje	<u>3/</u> , <u>4/</u>	128.92	147.66	116.22
Sub Total		3.394.83	3.563.38	3.455.23
impuesto (3%) (18% anual)		101.84	106.90	103.65
Sub Total		3.496.67	3.670.28	3.558.88
intereses (3.570) (21% anual)		122.38	128.45	124.56
TOTAL		3.619.05	3.798.73	3.683.44

177

1/ Consumo de concentrado: Tratamientos (I: 153.69 Kg., II: 160.74 Kg. y III: 157.13 Kg.)

2/ Costo del Kg. de concentrado: \$21.25

3/ Consumo de forraje: Tratamientos (I: 189.59 Kg., II: 230.73 Kg. y III: 264.14 Kg.)

4/ Costo del Kg. de forraje verde: Ramio: \$0.68, Pangola: \$0.64 y Elefante: \$0.44