ISN: 36848 PN-AAR 269

PROGRAMA COLABORATIVO DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN

EN RUMIANTES MENORES

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y PROMOCIÓN AGROPECUARIA

- I N I P A -

UTILIZACION DE HOJAS DE FAIQUE EN CAPRINOS EN CRECIMIENTO

(FAIQUE LEAVES IN DIETS FOR GROWING GOATS)

T.CORDERO, H.VIDAL, R.COCHRAN Y

L. BAQUEDANO

TECHNICAL REPORT NO. 20

PROGRAMA CAPRINO DEL NORTE

1984

Best Available Document

SUMMARY

The present study was conducted in the Goat Research Station located in Lambayeque, Peru, with the objectives of evaluating the nutritional value of Faique leaves (*Acacia macrocantha*) and corn stalks.

Completely random design was used, utilizing 16 young goats from 5 to 6 months of age, distributed in 4 treatments. Treatments were based in different proportions of Faique leaves and corn stalks on dry matter basis. Treatments were: 25/75; 50/50; 75/25 and 100/00 of percent of Faique and corn stalks respectively. Body weights and feed consumption was registered in weekly intervals during 71 days (21 days of initial adjustment to diets by animals and 56 days of experimental trial), [redacted], also body measurements of animals were recorded. During the experimental face daily body weight gains were 42, 49, 58 and 60 g respectively for the 4 treatments. After analysis of variance differences were not statistically significant.

Average dry matter consumption of Faique leaves and corn stalk for 100 kg body weight were: 3.43: 3.41: 3.64 and 3.38 for the 4 treatments respectively. Water consumption for 100 kg life weights were 8.93, 8.12, 8.59 and 8.84 respectively.

Feed efficiency was improved as the percentage of Faique leaves were increased in the treatments, ranging from 12.0 to 8.3 kg dry matter/kg daily gain for treatments with Faique and corn stalks.

INDICE

		PAGINA
I.	INTRODUCCION	11
II.	REVISION DE LITERATURA	13
2.1	Características Botánicas del Faique	13
2.2	Consumo de Especies Arbustivas y Arbóreas por el caprino	14
2.3	Cualidades Nutritivas del Material de Ramoneo	20
2.4	Utilización de los Alimentos por el Caprino	25
2.5	Resistencia al Calor y Economía del Agua	30
2.6	Ganancia de Peso y Eficiencia Alimenticia	33
III.	MATERIALES Y METODOS	36
3.1	Del Lugar	36
3.2	De los Animales	36
3.3	De las Instalaciones	36
3.4	De los Tratamientos	37
3.5	De la Conducción Experimental	37
3.5.1	Fase pre-experimental	37
3.5.2	Fase experimental propiamente dicha	38
3.6	De la Sanidad	39
3.7	Del Análisis Estadístico	39

PAGINA

IV. RESULTADOS Y DISCUSION 41

4.1 Consumo de Alimento e Ingestión de Agua de Bebida 41

4.2 Ganancia de Peso 45

4.3 Regresiones y Correlaciones 48

4.3.1 Consumo de alimentos 48

4.3.2 Consumo de agua 56

4.3.3 Ganancia de peso 58

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 63

VI. RESUMEN 64

VII. BIBLIOGRAFIA 66

VIII. APENDICE 72

INDICE DE CUADROS

NUMERO		PAGINA
1	Resumen del consumo de alimentos y agua de bebida de los lotes experimentales	41
2	Análisis bromatológico de las hojas de faique (*Acacia macracantha*) y panca de maíz (*Zea mays*)	43
3	Digestibilidad "in vitro" de la M.S. conteniendo diferentes proporciones de faique y panca	43
4	Resumen de la ganancia de peso y eficiencia alimenticia según los niveles faique (*Acacia macracantha*) y panca de maíz en las raciones	46

NUMERO		PAGINA
XVII	Análisis de la regresión del consumo de M.S. de faique con consumo M.S. de panca	89
XVIII	Análisis de la regresión del consumo de agua de bebida en función del tiempo de experimento	91
XIX	Análisis de variancia de la regresión, semanas con ganancia de peso semanal	94
XX	Análisis de la regresión del consumo semanal de M.S. de faique con ganancia de peso	96

INDICE DE CUADROS DEL APENDICE

NUMERO		PAGINA
I	Análisis de variancia para consumo total	73
II	Análisis de variancia para consumo diario	73
III	Prueba de significación de Duncan para consumo de alimento	74
IV	Análisis de variancia para consumo de agua	75
V	Prueba de significación de Duncan para consumo de agua	75
VI	Análisis de variancia para consumo M.S./100 kg de P.V./Día	77
VII	Prueba de significación de Duncan para consumo M.S./100 kg P.V./Día	77
VIII.	Prueba de homogeneidad de variancia de Bartlett	78
IX	Análisis de variancia para incrementos diarios de peso	79
X	Análisis de variancia para ganancias totales de peso	79
XI	Análisis de variancia para pesos finales	80
XII	Prueba de significación de Duncan para incremento de peso	81
XIII	Análisis de covariancia entre los pesos iniciales (X) e incremento diario de peso (Y)	82
XIV	Análisis de la regresión, semanas con consumo de faique	83
XV	Análisis de la regresión, semanas con consumo de panca	85
XVI	Análisis de la regresión, semanas con consumo de faique+panca	87

NUMERO		PAGINA
XVII	Análisis de la regresión del consumo de M.S. de faique con consumo M.S. de panca	89
XVIII	Análisis de la regresión del consumo de agua de bebida en función del tiempo de experimento	91
XIX	Análisis de varianza de la regresión, semanas con ganancia de peso semanal	94
XX	Análisis de la regresión del consumo semanal de M.S. de faique con ganancia de peso	96

9

I. INTRODUCCION

La Costa Norte del Perú, en especial los departamentos de Piura y Lambayeque, se han caracterizado por muchos años por poseer una importante población de ganado caprino, el cual en su mayoría es explotado en forma rústica, siendo tendencia común del pequeño productor utilizarla como una actividad complementaria para incrementar sus ingresos económicos y/o como una fuente de alimento barato y a su alcance.

La mayor parte de la explotación caprina, en las áreas ya mencionadas, se basan en el ramoneo de arbustos como Faique (*Acacia macracantha*), Algarrobo (*Prosopis sp.*), Bichayo (*Capparis ovalifolia*), Zapote (*Capparis angulata*) principalmente observándose también suplementación con rastrojos agrícolas como panca de maíz, hoja de camote, paja de frijol, y paja de arroz. Proporcionándose los rastrojos generalmente en épocas de escasez del material de ramoneo, directamente en corrales que sirven de albergue nocturno.

Dependiendo gran parte de la población rural y urbana de los productos obtenibles de los caprinos, se hace necesario elevar la productividad de estos animales, que se encuentran en un grado inferior a otras especies poligástricas. Por lo que en el presente trabajo se propone determinar las características de crecimiento de cabritos crio

llos utilizando los insumos de amplia disponibilidad en el norte del Perú, como son el Faique (*Acacia macracantha*) y panca de maíz (*Zea mays*). Además se propone evaluar un sistema de crianza que pueda ser útil para el pequeño o mediano productor de caprinos de la zona norte del Perú. De esta manera se precisa ofrecer al criador alternativas de crianza que le permitan desarrollarse técnica y económicamente.

corola dentada pubescente, fruto en vaina puberulentas, subterete recto o curvas 5-10 cm de largo por 6-12 mm de ancho, semillas ovaladas, aplanadas lateralmente, color marrón claro de 5 mm de largo por 4 mm de ancho.

Carrillo (1974), refiere que el Faique es una especie que se encuentra en la Costa formando la vegetación ribereña junto con el algarrobo, en algunos lugares alejados del cauce del río forma pequeños bosques; se le encuentra en terrenos abandonados y también en cultivos. Su presencia se ha encontrado desde Tumbes hasta Tacna. De la costa hacia las montanas se le ha ubicado en varios valles de la Cordillera Occidental, llegando hasta los 2,500 m.s.n.m. En los valles interandinos, Apurímac a 1,000 - 1,800 m.s.n.m. y también hasta 2,950 m.s.n.m., Cuenca de Ayacucho a 2,900 m.s.n.m., Valle Huallaga a 3,000 m.s.n.m. y Valle Marañón a 800-1,500 m.s.n.m. En el Departamento de Lambayeque se encuentra en los Valles Zaña, Chancay, La Leche, Olmos, Motupe desde la Costa Norte los 2,200 m.s.n.m.

2.2 CONSUMO DE ESPECIES ARBUSTIVAS Y ARBOREAS POR EL CAPRINO

Singh y Bhatia (1982) estudiaron la utilización comparativa de hojas de khyri (*Prosopis cinerana*), en

India, con ovinos y caprinos en desarrollo y adulto. Los cabritos y borreguillas consumieron en promedio 672 y 537 g de MS/animal/día de hojas secas de Khyri, los cabritos ganaron y las borreguillas perdieron peso corporal con hojas secas, así como las hojas verdes sobre el árbol. El ganado caprino y ovino adulto consumieron 3.39 y 3.81 kg MS/100 kg de peso corporal respectivamente, nuevamente el ganado caprino adulto ganó y los carneros perdieron peso corporal. Los coeficientes de digestibilidad de todos los nutrientes fueron más altos en caprinos que en carneros, concluyéndose que los caprinos utilizan las hojas de khyri más eficientemente.

Harrington (1982), ha manifestado que los caprinos muestran una marcada preferencia por las hierbas jóvenes cuando están disponibles, pero tienden a consumir más material de ramoneo que los ovinos o vacunos y particularmente cuando el plano nutricional es bajo. Visto de este modo, los caprinos no son ramoneadores obligados y son más selectivos entre las especies arbustivas que entre las especies herbáceas, cuando se les da oportunidad de elección los caprinos usualmente eligen dietas significativamente diferentes que los ovinos y vacunos siendo esto más importante que las diferencias en habilidades digestivas para animales de campo.

13

Varios autores citados por Nolte (1980), (Schneider, 1947; Campbell y Von Broembsen 1962; Napaz 1968; Castillo 1969 y Wilson 1976), definen al caprino como una especie principalmente ramoneadora, es decir que tiene una especial apetencia por los brotes tiernos, yemas, flores y renuevos de árboles y arbustos. Sin embargo puede considerarse también que es un omnívoro debido a que con muy pocas excepciones, apetece, consume y digiere por eficiencia una gran variedad de alimentos. Cuando las cabras pueden escoger libremente, pueden repartir su tiempo en partes iguales para ingerir pastos y hierbas así como arbustos y árboles.

Edwards mencionado por Nolte (1980), observó que 67 de 89 árboles y arbustos (60%) fueron moderadamente gustosos o muy gustosos por los caprinos.

Knight (1965), hizo observaciones sobre vegetación arbustiva integrada por Acacia brevispica, A. gerrardi, A. suyal, A. nilotica y Tarchonanthus camphoratus y por hierbas y gramíneas, midiendo las veces que se detuvieron a comer de cada grupo, se efectuaron tres mediciones, dos de ellas en un mismo lugar y en diferentes tiempos y otra en un lugar distinto con vegetación también arbustiva pero más variada dando como resultado una menor preferencia por los

14

arbustos; se debe a que la preferencia de una especie o un grupo de especies, influyen en la estación, estado de desarrollo de la planta, el individuo y otros factores.

FAO (1977), indica que la amplia difusión que han alcanzado las cabras en el mundo, sugiere su especial capacidad de adaptación, su mayor concentración en las zonas áridas, especialmente en el trópico seco. Menciona también una peculiar habilidad para aprovechar los recursos alimenticios como ramazones, arbustos en esas áreas y resistir los factores detrimentales a su existencia, sean de carácter climático, sanitario, alimenticio, etc.

De acuerdo a lo mencionado por Hetherinton (1980), plantas como zarzas, espinas, hiedras y ortigas que no la comerían las ovejas ni las vacas son muy apetecidas y comidas con gusto por las cabras. Las ramas de árboles, aunque cuestan de acarrear son muy útiles ayudan a variar y las cabras son más bien ramoneadoras que apacentadoras y necesitan tallos duros de cualquier clase.

French (1970), reportó que el gusto de los caprinos les permite diferenciar soluciones de clorhidrato de quinina, cloruro de sodio, glucosa y ácido acético,

15

presentes en cada uno de los sabores amargos, salado, dulce y ácido respectivamente además el umbral de excitación para sabores amargos es más alto, lo cual facilita el consumo de especies o partes de plantas que tienen esa característica, como son las yemas, rebrotes y todo tipo de ramazón.

También Nolte (1980), señala que las cabras tienen labios prensibles y gran movilidad en el lábio superior el cual no está partido como en la oveja. Para la prehensión utilizan los labios y el rodete gingival, así como la lengua. Es notable su capacidad para consumir vegetación espinosa, incluyendo las mismas espinas, así como su rechazo por todo tipo de alimento en polvo. La vegetación espinosa es la que casi invariablemente sirve de alimento a los caprinos en zonas áridas y semiáridas, también consumen vegetación cubierta de vellos tanto en hojas como tallos, lo cual usualmente rechazan los ciervos y los ovinos.

Malechek (1982), señala que en los árboles y arbustos gustosos retienen una porción de sus hojas durante la estación seca o que tienen la habilidad para hacer brotar en respuesta a lluvias efímeras, pueden ofrecer un componente de "Calidad" para la dieta de los animales durante la estación seca. Aún más, a menudo son disponibles durante el período del año

cuando los animales están en el punto más bajo de su ciclo nutricional anual.

Diagayete y Huss (1982), reportaron que existen dos razones por las cuales las especies arbustivas y arbóreas que suplementan al forraje de las pasturas de animales domésticos en Africa Occidental podrían ser extremadamente ventajosas para la nutrición de los animales. El clima de aquellas áreas (Sahel, Norte de Sudán), es caracterizado por una estación seca de 6 a 9 meses y muchos de los arbustos y árboles en estas áreas ya sea como remanente verde durante la prolongada estación seca en la cual el forraje es escaso, las hojas salen justo en este momento y de este modo sirven como un forraje base. En este caso la adecuada oferta de proteína para los animales es de primera importancia.

Huston (1978), indica que comparado con otros rumiantes, los caprinos en pastoreo son muy enérgicos e inquisitivos en la selección de alimentos, viajando largas distancias en busca de alimentos. Así mismo Louca et al. (1982), cita a varios autores (Bell 1978, Devendra 1978, Malechek y Provenza 1981 y Wilson 1977) quienes refieren que los caprinos parecen ser extremadamente flexibles en su composición dietética, siendo capaces de consumir no solo pastos y ma

lezas sino también hojas y ramas de árboles y arbustos normalmente no consumidas por ovinos o vacunos.

Louca et al. (1982), indica que la habilidad del caprino para consumir variedad de tipos de vegetación no consumibles por otros rumiantes y su eficiencia digestiva más alta para alimentos groseros de pobre calidad son dos factores importantes que favorecen la producción de caprinos en áreas con poca disponibilidad de forrajes.

2.3 CUALIDADES NUTRITIVAS DEL MATERIAL DE RAMONEO

Bell (1959), reportó que los caprinos tienen una aceptación relativamente amplia de alimentos amargos y que con la gran variedad de compuestos secundarios en el material de ramoneo, un límite alto para sabores fuertes pueden ser importante cuando se involucran grandes cantidades de tales alimentos.

Goacher y Church (1970a), menciona que existen varios factores que son considerados responsables de la habilidad del caprino para utilizar una amplia variedad de vegetación, entre los más importantes se tiene su alta tolerancia a sustancias amargas comparadas con otros rumiantes; así mismo Goacher y Church (1970b), reporta la alta tolerancia a compuestos agrios y salados por los caprinos. También Devendra (1978), Devendra (1980), El Hag (1976), Gihad

18

(1980) reportados por Louca et al. (1982), quienes señalan la preferencia del caprino a una amplia variedad de sustancias químicas y digestibilidad más alta de fibra cruda.

FRINTON (1982) realizó una prueba de digestibilidad "in vitro" para estimar el valor nutritivo de Alder Rojo (Alnus rubra bong), que es un árbol de hojas caducas, fijador de nitrógeno, que ofrece buenas perspectivas en la alimentación de caprino. Se utilizaron así mismo caprinos y ovinos domésticos en la prueba, econtrándose una baja digestibilidad en las hojas de Alder. Análisis de proteína del suero sanguíneo parecen reflejar el efecto depresivo de las hojas de Alder y la relativa hipoproteína resultante. Altos niveles de compuestos fenólicos en las hojas de Alder (4.18%), podrían explicar la baja digestibilidad de Alder particularmente de la fracción proteica. Ya que se refiere que los compuestos polifenólicos en Alder, forman complejos insolubles con las proteínas de las hojas y posiblemente con enzimas digestivas. También sugiere que los caprinos poseen estrategias metabólicas involucradas, las cuales les permiten utilizar mejor los forrajes que contienen tales factores que afectan la calidad.

Fierro et al. (1982), realizaron un estudio de cinco años para medir la utilización de especies arbus-

tivas en las praderas desérticas del norte de México. Las especies más abundantes fueron especies como Eysenhardtia spinosa, Mimosa biuncifera, (Algarrobo) Prosopis sp., Microrhamnus sp., Brickellia sp y Xanthocephallum sp., determinando que el valor nutritivo de las especies arbustivas fue más que satisfactorio, particularmente Mimosa biuncifera y Eysenhardtia spinosa. Los valores de proteína fueron altos desde 9.9% (Brickellis sp.) a 17% Mimosa biuncifera, Eysenhardtia spinosa y Prosopis sp. La digestabilidad in vitro de la materia seca fue buena de 54 a 58%. Los valores de fibra detergente neutra y ácida fueron 36% y 29%. Los contenidos de celulosa y hemicelulosa fueron 20.4 y 6.4%. Los caprinos sobre pasturas sin cortar con acceso a abundante follaje arbustivo, ganaron peso comparados con los animales sobre pasturas cortadas, sugiriendo que los caprinos utilizaron mejor estas especies arbustivas que otros tipos de animales, debido a que son más gustosas para ellos.

Dietz (1965), ha reportado que el follaje de las plantas leñosas entiéndase, como tales a árboles y arbustos, a menudo tienen niveles de nutrientes y energía más altos que el follaje herbáceo. Estos niveles son retenidos comúnmente, por períodos más largos en que las especies herbáceas, no obstante se

admite que el contenido de proteína de las plantas leñosas es más grande que el de los pastos, los contenidos de fibra y lignina son también más altos.

De acuerdo a lo reportado por Wilson (1969), el contenido de energía también está comúnmente "sobrevalorado", debido a la presencia de aceites esenciales, los cuales inhiben la digestión en el rumen y en general la digestibilidad del material de ramoneo es a menudo más baja.

Malechek y Leinweber (1972), han indicado que la gustocidad es una característica de una especie de plantas en relación a un herbívoro particular, la gustocidad se incrementa generalmente en proporción inversa al contenido de fibra y en proporción al contenido de proteína cruda de la planta. De este modo algunas partes de la planta son más gustosas que otras y los caprinos encuentran al herbaje joven en desarrollo y ramillas en crecimiento de árboles y arbustos más gustosas que el material maduro de las mismas especies.

Gray (1970), reporta que especialmente en tiempos de sequía y en áreas áridas, el material de ramoneo es a menudo una fuente importante de alimentos para los mamíferos y que las plantas de ramoneo tienen varias

ventajas sobre las plantas herbáceas. Señala que las plantas leñosas tienen tallos con fuentes, casi ilimitadas de nuevos puntos de desarrollo que están completamente protegidos del daño que puedan causar los animales ramoneadores.

Diagayete y Huss (1982), indican que el contenido proteico de especies arbustivas es bastante alto (Acacia nilotica, 15.6%; Acacia senegal, 30.7%; Acacia seyal, 19.9%; Leucaena glauca, 36.7%; Bambinia rupescens, 22.8%, Pterocarpus lucens, 19.2%; Adansonia digitata, 14.9%; Cordoba farinosa, 29% su valor nutritivo puede verse limitado debido a un alto contenido de taninos. Estos autores citan a Mcleod, quien indica que el efecto inhibitorio de los taninos es atribuido a la formación de complejos tanino-proteína, los cuales pueden interferir con la digestión enzimática de la proteína y debido a la inhibición de las enzimas digestivas, también puede interferirse la digestión de otros nutrientes. El contenido de taninos puede llegar hasta valores tan altos como 14% de M.S. en hojas de Acacia saligina o hasta valores que fluctúan entre 15 a 29% en hojas de Terminalis oblongata (Mc. Cosker y Hunt), citados por la misma fuente.

22

2.4 UTILIZACION DE LOS ALIMENTOS POR EL CAPRINO

Uno de los primeros en el que se recopilan informaciones sobre digestibilidad de diversos alimentos para diferentes especies de rumiantes es el de Schneider mencionado por Nolte (1980), donde se reportan datos sobre 37 forrajes probados en caprinos. De acuerdo a los mismos no se distingue un patrón definido que de a las cabras mayores ventajas que a las ovejas, en cuanto a su habilidad para digerir la fibra. No obstante se debe tener presente que las determinaciones fueron hechas por diferentes investigadores, con métodos y lugares sumamente variables. La ventaja aparente del caprino es su gran selectividad.

Hoppe et al. (1977), realizaron un estudio donde se compararon caprinos y ovinos, criados juntos al aire libre, se mostró que los caprinos consumieron 25% del material de ramoneo comparado al 5% para ovinos, pero no hubieron diferencias en sus respectivas tasas de fermentación en el rumen o producción de ácidos grasos volátiles.

Bell (1978), reporta estudios en terrenos montañosos, en los cuales la dieta del caprino está compuesta de 60% de árboles y arbustos, 20% de pasto y 20% de maleza; en contraste con vacunos y ovinos

que prefieren solamente 10% de material de ramoneo en su dieta, contribuyendo los pastos y las malezas con 60 y 30% respectivamente en la dieta de ovinos y 70% y 20% en la dieta de vacunos.

Devendra (1980), señala que la investigación sobre los requerimientos de caprinos y su digestibilidad de ingredientes alimenticios ha sido iniciada recientemente, porque el 90% de los 480 millones de cabezas estimadas en el mundo están establecidas en los países subdesarrollados, con una contribución relativamente baja, en relación a la producción animal total de los países desarrollados; otra razón es que los caprinos han sido considerados como destructores del bosque y de la vegetación natural. Así mismo Devendra (1978), El Hag (1976), mencionados por Louca (1982) refieren que debido a la semejanza del sistema digestivo de rumiantes se ha asumido que el valor nutritivo de los alimentos para caprinos es igual para ovinos y vacunos a pesar de los reportes de que los caprinos fueron más eficientes en la digestión de la fibra cruda. Sin embargo Diagnycte y Huss (1982), reportan que la eficiencia digestiva de los caprinos varía de acuerdo a la raza, tipo, localidad y nivel proteico de la dieta.

Le Hoverou, citado por Harrington (1982), ha sugerido que la habilidad del caprino para ingerir una ma

yor cantidad de alimento por peso corporal, comparado con los ovinos y vacunos le es crucial para ser productivo sobre una dieta alto proteica-bajo energética que se base en material de ramoneo. El sugiere que los caprinos pueden consumir materia seca de las plantas hasta en 6% de su peso corporal, en tanto que French (1970) indica un máximo de 8%.

Louca et al. (1982) han reportado que con alimentos groseros con poca proteína y alta cantidad de fibra, los caprinos fueron superiores a otros rumiantes en su habilidad para consumir materia orgánica, proteína cruda y particularmente fibra cruda. La digestibilidad más alta de la fibra cruda en los caprinos, comparada a la de ovinos, también se obtuvo con ensilados de maíz o alfalfa. Una mejor masticación del alimento y un tiempo de rumia más largo por los pequeños rumiantes, particularmente por los caprinos, podrían ser responsables de la mejor digestibilidad de los alimentos groseros de pobre calidad comparada con la de los grandes rumiantes.

Los hábitos alimenticios de las cabras les permite ingerir alimentos con mayor contenido de nutrientes, especialmente proteínas, frente a otras espe-

cies en una misma pradera. Estas diferencias tienden a hacerse más evidentes en la medida en que la calidad de la pradera es menor como lo observaron Cory (1927), Wilson et al. (1975), Castillo (1969), Carrera y Blake (1968) mencionados por Nolte (1980). El hecho de consumir ramones, yemas y partes tiernas de la vegetación, supone que el estado de rápido desarrollo de esas partes botánicas aporten al animal mejores nutrientes que el resto de la planta, sin embargo las diferencias más notables en el aspecto de capacidad digestiva de las cabras frente a otros rumiantes están dadas por el grado de aprovechamiento del componente "fibra", la que en alguna medida es favorecida también por la mejor ingesta proteica. Estas características son las que permiten a las cabras y quizás las incentivan a consumir forrajes groseros, cortezas de árboles y gramíneas reducidas al estado paja.

Varios autores citados por Nolte (1980) (Brody, 1938; Schultze y Turner, 1945-1948; Pipes y Turner 1956; Anderson y Harness,1975) indican que las cabras son animales de metabolismo más activo, como lo demuestra su mayor actividad tiroidea, su propensión consecuente a sufrir deficiencias de yodo, su limitada capacidad para engordar o depositar grasa.

Jones et al.(1972) investigaron sobre la ingesta voluntaria y la digestibilidad de nutrientes en ovinos y caprinos utilizando hembras jóvenes no preñadas de las razas Cheviot y Toggenburg. Los datos obtenidos fueron adicionalmente comparados con los de terneros Holstein de similares características; se usaron diferentes proporciones de alfalfa, fleo y maíz conservados bajo diferentes procedimientos. Los coeficientes de digestibilidad fueron similares en cabras y ovejas resultando estadísticamente significativas las diferencias sobre las terneras, en materia seca, proteína, celulosa y energía con heno de alfalfa. En menor grado también hubo ventaja en la digestibilidad de lignina, cuando se utilizó ensilado de maíz en un 32% del total de materia seca; las terneras fueron mejor en la digestión de proteína, pero cabras y ovejas mantuvieron su ventaja sobre la celulosa.

El Hag (1976), trabajó con ovinos y caprinos de 2 años de edad de 28-36 kg, estudiando la digestibilidad de nutrientes de heno de alfalfa de un pasto típico del desierto de Sudán pasto "lokh" (Dauthium annulatum) y de una mezcla denominada "hummra" integrada por Dactyloctenium annulatum, D. aegyptium, Schoenefeldia gracilis, Eragrostis pilosa, Aristida funiculata y Aristida sp., los tres alimentos fue-

ron dados ad libitum, representando cada uno de ellos respectivamente raciones de alta, media y baja calidad como forraje; notándose que en los pastos considerados como de media y baja calidad, el caprino alcanzó mejores resultados que el ovino, en M.S., M.O., P.C., F.C., Ext. Etéreo y E.L.N. no así en el pasto de alta calidad del forraje. Los autores concluyeron con que las cabras ofrecen mejores perspectivas que las ovejas en las zonas tropicales, donde los forrajes tienden a contener elevados porcentajes de fibra, con bajos porcentajes de proteína.

Jang y Majumdar (1962), trataron de determinar las diferencias en habilidad digestiva entre búfalos, vacunos, ovinos y caprinos. Encontrándose que las cabras tuvieron una mejor digestibilidad, que las otras tres especies respecto a la fibra, aunque el número de individuos estudiados fue muy reducido.

2.5 RESISTENCIA AL CALOR Y ECONOMIA DEL AGUA

Nolte (1980), informa que aunque son pocos los estudios en este campo una idea clara de las particularidades de las respuestas al calor y a la sequía por parte de los caprinos ha sido en estos períodos más críticos de sequía cuando esta especie ha dado especiales muestras de su rusticidad.

Mac Farlane (1968), indica que las cabras utilizan menos cantidad de agua que las ovejas y menos de la mitad que los vacunos por unidad de peso. El mismo autor indica que las cabras y las ovejas de pelo tienen un sistema más equilibrado de respuesta al calor elevado del ambiente que las otras especies.

Nolte (1980), resume que la habilidad de las cabras para resistir al calor pueden sintetizarse en las siguientes referencias bibliográficas citadas:

- Reducción del balance agua (Schoen, 1970):
  a. Reducción del agua eliminada por la orina.
  b. Incremento de agua metabólica, principalmente a partir de una alimentación de mejor calidad que la de otras especies, ante las mismas condiciones externas de sequía y calor.
- Capacidad de consumo de alimentos, aún de baja gustocidad a altas temperaturas ambientales (Cakala, 1966).
- Mayor temperatura corporal (en 1 a 2°C), lo que eleva en un grado de tolerancia al calor y facilita la eliminación del mismo (Cargnel, 1972).
- Adecuación del pelo y la piel, que son más lustrosas en el trópico, facilitando la refracción de la luz y reduciendo con celo la absorción de calor (Schoen, 1970).

29

- Conducta de rebaño, formando pequeños grupos que contribuyen a reducir la absorción de calor por radiación (Hafez, 1968).

Kham y Ghosh (1982), hicieron mediciones del cambio de agua corporal en ovinos Magra y caprinos Barnier, abrevados normalmente del desierto de Rajastham durante el verano. El cambio de agua promedio en ml/kg de peso corporal 0.82/día fue 118.15±7.52 en caprinos Barner y 227.53±29.57 en ovinos Magra. El porcentaje diario de cambio de agua fue cerca de 19.10 en ovinos Magra y 14.37 en caprinos Barner;la ingestión promedio normal en agua durante el verano en ovinos Marwani (también indígena de este desierto) y Magra y caprinos Barner fue 10.05±0.87, 9.35±1.05 y 8.27±0.37 1/100 kg peso corporal/día. Cuando el agua fue dada ad libitum una vez cada cuatro días bajo similares condiciones ambientales, la ingestión de agua promedio de estos animales fue 5.07 ±0.39, 4.33±0.31 y 3.40±0.19 1/100 kg de peso corporal/día respectivamente. Los ovinos Marwani y Magra perdieron peso cuando abrevaron ad libitum una vez cada cuatro días, sin embargo los caprinos Berner registraron incrementos significativos en sus pesos corporales bajo condiciones similares; concluyendo el autor que los caprinos adaptados al desierto de Rajastham son considerablemente más eficientes

30

en economizar el agua que usan los ovinos de la misma región.

2.6 GANANCIA DE PESO Y EFICIENCIA ALIMENTICIA

Morand-Fehr et al. (1982), han reportado ganancias de peso de 110 g/animal/día, en cabritas alpinas alimentadas con heno más 200 a 250 g de alimento concentrado, cuya finalidad era de entrar al apareamiento a la edad de 8 meses. En este experimento se notó la influencia del tipo de alimentación, ya que los animales que recibieron mayor cantidad de concentrado pesaron 2 kg más a las 30 semanas de edad.

Callacna (1972), reportó ganancias de peso de 76.3 y 68.9 g/animal/día, en cabritos en crecimiento, probando concentrados con diferentes fuentes de energía. Observó así mismo eficiencias alimenticias de 12.3 y 11.2 kg de alimento/kg de ganancia de peso respectivamente para raciones que contenían polvillo de arroz y melaza de caña.

Leigh, citado por Callacna (1972), encuentra 10.13 y 10.18 de eficiencia alimenticia y 48.5 y 50.0 g/animal/día con diferentes niveles de pasta de algodón.

Cordero (1974), ha encontrado niveles de consumo y eficiencia alimenticia de 1.36 kg y 5.1 y de 1.30 kg y 3.5 kg respectivamente, para raciones cuya variación era la introducción del bagacillo de caña y de coronta de maíz en la ración (51.34 y 53.05% de NDT), respectivamente.

Zeña (1975), trabajando con diferentes niveles de melaza (20 y 30%) en raciones de engorde cabritos en estricto confinamiento, reporta ganancias de peso de 96.5 y 79.6 g/animal/día para tales niveles de melaza; no encontró diferencias estadísticamente significativas entre las ganancias de ambas raciones. La eficiencia alimenticia (kg de alimento/kg) de ganancia de peso fue de 7.26 y 8.56 para los niveles de 20 y 30% de melaza.

Fehr y Sauvant (1976) y Bas et al. (1981), han hecho ensayos de alimentación de caprinos utilizando heno de alfalfa, hostias de maíz entero (láminas de maíz y otros concentrados). Ellos reportan que las ganancias de peso vivo han estado entre 120 y 220 g/animal/día, variando estas ganancias de acuerdo al consumo de materia seca y particularmente del nivel de consumo de energía.

Las dietas compuestas sólo de concentrado o con muy

poco forraje permiten buen comportamiento durante el crecimiento y engorde (Louca, Economides y Hancock, 1977; Owen y De Paiva, 1980; Castellanos et al., 1978); citados por Louca et al. (1982); sin embargo cuando los caprinos jóvenes no ingieren forraje y un poco de granos de cereales, el nivel de ingestión puede ser reducido. Este descenso de la ingestión puede ser explicado por la aparición de acidosis en el rumen el cual da como resultado cambios metabólicos.

Nolte y Pizarro (1979), compararon en 38 cabritos, el efecto de dos raciones isoenergéticas e isoproteicas, ligeramente diferentes en contenido de fibra cruda, por el reemplazo de 10% de coronta molida por viruta de madera de "ishpingo". El contenido de P.T. y de N.D.T. fueron 14 y 54% respectivamente y la F.C. fue 23.56 y 25.76%. La prueba duró 10 semanas precedidas de 2 semanas de adaptación a los corrales y alimentos. Las ganancias totales de P.V. fueron 6.54 y 5.30 kg con un promedio diario de 94 y 76 g/animal/día. Los pesos finales dieron 28.04 y 26.15 kg/cabeza; el consumo diario fue 1.184 y 1.118 kg de alimento/animal/día. La conversión alimenticia fue 1.184 y 1.118 kg de alimento/kg de ganancia de peso.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 DEL LUGAR

El presente trabajo se realizó en el Plantel y Centro de Recría de Lambayeque, CIPA II Chiclayo; situado a 6° 42' de latitud sur y a una altura de 20 m sobre el nivel del mar, teniendo una duración de 11 semanas (comprendidas entre enero-marzo de 1982).

3.2 DE LOS ANIMALES

El experimento se llevó a cabo con 16 cabritas Criollas en fase de mejoramiento de propiedad del Plantel y Centro de Recría - CIPA II Chiclayo y cuya edad osciló alrededor de 5 a 6 meses, con pesos promedio de 13.5 kg.

3.3 DE LAS INSTALACIONES

Para el período pre-experimental los animales estuvieron en corrales de un área de 16 m^2 en grupos de 4 por lote. Concluida la fase pre-experimental pasaron a corrales individuales cuyas dimensiones fueron 1.50 m de largo por 1 m de ancho, construidos de malla metálica con soportes de madera, contando además con los siguientes detalles:

- Sombra, artificial con un área aproximada de 1.5 m^2, hecho de guayaquiles y esteras.
- Comedero, de concreto ciclópeo.

Bebedero, para tal objetivo se utilizó baldes individuales con una capacidad de 10 lt.

3.4 DE LOS TRATAMIENTOS

Usando el Diseño Completamente al Azar, se distribuyó los 16 animales en 4 lotes para los tratamientos asignados, con diferentes % de Faique (*Acacia macracantha*) y Panca de Maíz de la siguiente manera:

F_{100} : 100% hojas de Faique

F_{75} : 75% de hojas de Faique y 50% de Panca de Maíz.

F_{50} : 50% hojas de Faique y 50% de Panca de Maíz.

F_{25} : 25% hojas de Faique y 75% de Panca de Maíz.

Para efecto del suministro de alimento los cálculos se hicieron en base al contenido de M.S. de los ingredientes del Faique y la Panca, habiéndose realizado la determinación del valor de Materia Seca antes de iniciar el experimento.

3.5 DE LA CONDUCCION EXPERIMENTAL

El experimento consta de dos etapas, la fase pre-experimental y la fase experimental propiamente dicha.

3.5.1 Fase Pre-Experimental

Los cabritos fueron pesados y distribuidos buscando homogeneidad en cuanto al peso promedio en grupo de cuatro animales por trata-

miento y por corral, que tuvo una duración de tres semanas, teniendo por objeto el acostumbramiento al consumo de las raciones experimentales, que se iban aumentando paulatinamente para alcanzar un consumo uniforme y aceptable.

3.5.2 Fase Experimental Propiamente Dicha

Concluido el período pre-experimental se trasladaron los animales a corrales individuales tomando previamente el peso inicial y las medidas corporales, dando así inicio al período experimental, que tuvo una duración de ocho semanas.

Durante este período se suministró el alimento a cada animal, previa pesada del material fresco (Taique) y parcialmente seco(Panca), los cuales se daban a las 8:00 a.m. el Taique y 12 m. la Panca. Así mismo, se controlaron los residuos diarios de alimento que se recogían al día siguiente, a fin de poder determinar el consumo real de los mismos. El agua de bebida también se midió diariamente, para ello se utilizó una escala graduada en cm y referida a litros.

Los controles de peso vivo se efectuaron cada siete días, estos controles se realizaron antes que los animales recibieran sus alimentos en el día que se obtenían estos parámetros.

3.6 DE LA SANIDAD

Los animales, integrantes de los diferentes tratamientos, fueron sometidos a los mismos planes de sanidad, de acuerdo al calendario sanitario del Plantel y Centro de Recría de Lambayeque CIPA II Chiclayo. Básicamente se aplicó tratamientos preventivos contra endo y ectoparásitos y limpieza periódica de corrales.

3.7 DEL ANALISIS ESTADISTICO

La evaluación estadística del presente experimento consistió en lo siguiente:

a. Prueba de Bartlett, con los pesos iniciales para determinar el grado de homogeneidad de variancia.

b. Ajuste de las ganancias de peso diario, mediante los coeficientes ortogonales.

c. Análisis de variancia de los pesos finales, incremento de peso diario ajustado, ganancias totales y consumo de alimento.

d. Análisis de covariancia para determinar la diferencia entre los tratamientos con respecto a los incrementos de peso diario ajustados por el peso inicial.

e. Estudios de regresión y correlación de las ganancias de peso, consumo de alimento, consumo de agua de bebida, en función del tiempo y consumo semanal de M.S. de Panca, ganancia de peso semanal en función del consumo semanal de M.S. de Faique.

f. Prueba de significación de Duncan.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 CONSUMO DE ALIMENTO E INGESTION DE AGUA DE BEBIDA

En el Cuadro 1 se expone las cifras de alimento consumido en términos de materia seca (M.S.) y agua de bebida ingerida. Así mismo, en los Cuadros I y II del Apéndice se indica los análisis de variancia para consumo de alimento total y diario.

CUADRO 1. RESUMEN DEL CONSUMO DE ALIMENTOS Y AGUA DE BEBIDA DE LOS LOTES EXPERIMENTALES

Observaciones	Tratamientos			
Consumo total M.S. (g/animal/día)	508.65[a]	516.84[a]	551.05[a]	501.37[a]
Consumo M.S. Faique(g/animal/día)	225.91	334.04	442.60	501.37
Consumo M.S. Panca (g/animal/día)	282.74	182.80	108.45	------
Consumo M.S./100 kg de P.V./día	3.43[a]	3.41[a]	3.64[a]	3.38[a]
Consumo M.S./$W^{0.75}$ (g/animal/día)	67.37	67.38	71.84	66.39
Lt de agua/100 kg de P.V./día	8.93[a]	8.12[a]	8.59[a]	8.34[a]

a : Letras exponenciales idénticas indican que no existieron diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$).

Como puede observarse en el Cuadro 1, los consumos fueron estadísticamente similares, aunque F_{75} tuvo un con

sumo ligeramente mayor. Como era de esperarse el consumo de panca aumentó a medida que se sustituía el Faique, aunque no se ajustaron a las proporciones que se habían suministrado, indicando que en los tres tratamientos donde se reemplazó el faique hubo proporcionalmente un mayor consumo de este ingrediente en relación a la panca. En los tratamientos F_{25} y F_{50} hubo mayor consumo de Faique, en cambio en F_{75} más o menos coincide con la proporción suministrada; esto podría atribuirse a un mayor contenido de proteína y menor contenido de Fibra del Faique en comparación con la panca, conforme se señala en el Cuadro 2. Sin embargo este consumo no está relacionado con la digestibilidad "in vitro" de la materia seca de los forrajes estudiados, ya que la mayor digestibilidad se obtuvo en la panca o en la mezcla F_{25} (Cuadro 3).

El consumo de alimento total durante todo el proceso experimental podría considerarse como satisfactorio. Como se puede apreciar en el Cuadro 1, el tratamiento F_{100} fue el que consumió menor cantidad de M.S. total.

Los valores de consumo de M.S. obtenidos en el presente trabajo, expresados en kg/100 kg de P.V. son son superiores a los reportados por Devendra (1970), citado por Zeña (1975).

CUADRO 2. ANALISIS BROMATOLOGICO DE LAS HOJAS DE FAIQUE (*Acacia macracantha*) Y PANCA DE MAIZ (*Zea mays*)

Componentes		Faique (B.S.)	Panca (B.S.)
Materia Seca,	%	100.00	100.00
Cenizas,	%	7.13	9.91
Proteínas,	%	20.68	4.21
Fibra Cruda,	%	22.70	34.77
FDN,	%	35.04	84.65
FDA,	%	31.04	55.67
Lignina $KMnO_4$,	%	15.23	12.56
Celulosa,	%	27.33	38.55
Sílice,	%	0.0	4.02
Taninos,	%	10.33	-----

CUADRO 3. DIGESTIBILIDAD "*IN VITRO*" DE LA M.S. CONTENIENDO DIFERENTES PROPORCIONES DE FAIQUE Y PANCA

Componentes	B.S., %
Faique 100%	54.59
Panca 100%	62.70
Faique 75%, Panca 25%	52.16
Faique 50%, Panca 50%	56.57
Faique 25%, Panca 75%	60.99

En estudios realizados en caprinos por Singh y Bhatia (1982), mencionan consumo de 3.39 kg M.S./100 kg de P.V., cifra que es similar a los resultados del presente trabajo; sin embargo Le Hoveron, citado por Harrington (1982) y French (1970), reportan valores de 6 y 8% de M.S. de su peso corporal respectivamente, estando por encima de los consumos obtenidos en este trabajo.

El contenido de proteína del Faique (Acacia macracantha) que se indica en el Cuadro 2 es bastante aceptable, encontrándose dentro de los rangos de las especies arbustivas reportadas por Diagayete y Huss (1982), así mismo a lo encontrado por Fierro et al. (1982). Por otro lado, el contenido de taninos es menor a lo mencionado por Mc Leod (1974) y Mc Cosker y Hunt (1966) citados por Diagayete y Huss (1982).

En lo que se refiere a la baja digestibilidad del Faique en relación con la panca (Cuadro 3) podría ser atribuida al efecto inhibitorio del contenido de taninos sobre la actividad microbial, según estudios de Malechek y Provenza (1981) y Mc Leod (1974), citado por Diagayete y Huss (1982).

En el Cuadro 1, también se muestra el consumo promedio de agua en los diferentes tratamientos. Así mismo, en el Cuadro IV y Gráfico I del Apéndice se mues

tra la tendencia de consumo de agua a través de todo el período.

Los consumos de agua han variado entre 8.1 y 8.9 lt/100 kg de P.V., observándose un consumo ligeramente mayor en los animales que recibieron menor cantidad de Faique, relacionado a una menor proporción de material verde en forma de Faique ingerido por los animales, aunque ello no está estrechamente ligado en los lotes que recibieron 50 y 75% de Faique. El consumo de agua obtenido en el presente trabajo son similares a los reportados por Khan y Ghosh (1982), quienes en caprinos encontraron un consumo de 8.27± 0.37 lt/100 kg de P.V.

4.2 GANANCIA DE PESO

El efecto de las raciones sobre el crecimiento de los animales, términos de incremento de peso vivo y eficiencia alimenticia se encuentra resumido en el Cuadro 4. En los Cuadros VIII al XIII del Apéndice se muestran los resúmenes del análisis estadístico.

Al efectuar la prueba de Homogeneidad de Variancia de Bartlett no se observó diferencias significativas entre los pesos iniciales de los animales en los diferentes tratamientos, indicando que todas las raciones experimentales han empezado a actuar sobre grupos de animales en condiciones de peso similares.

CUADRO 4. RESUMEN DE LA GANANCIA DE PESO Y EFICIENCIA ALIMENTICIA SEGUN LOS NIVELES DE FAIQUE (*Acacia macracantha*) Y PANCA DE MAIZ EN LAS RACIONES

Observaciones	Tratamientos			
	F_{25}	F_{50}	F_{75}	F_{100}
Número de animales/tratamiento	4	4	4	4
Días en experimento	56	56	56	56
Peso $\bar{x}$ inicial (kg)	13.62[a]	13.75[a]	13.50[a]	13.13[a]
Peso $\bar{x}$ final (kg)	16.0 [a]	16.5 [a]	16.75[a]	16.5 [a]
Ganancia de peso/animal/día (g)	42.5 [a]	49.10[a]	58.0 [a]	60.20[a]
kg M.S./kg de ganancia de peso	11.97	10.52	9.50	8.32

a : Letras exponenciales idénticas indican que no existieron diferencias estadísticas significativas (P>0.05).

Las ganancias de peso variaron entre 42.5 a 60.20 g/animal/día decreciendo gradualmente a medida que se reemplazaba el Faique por la Panca. Sin embargo, no se observó diferencias significativas entre tratamientos.

Las ganancias de peso obtenidas en el presente trabajo son comparables, a lo reportado por Leigh citado por Callacna (1972), quien al usar dos niveles de pasta de algodón como suplemento en caprinos, obtuvo ganancias de peso de 48.5 y 50 g/animal/día.

Diferentes trabajos donde se han usado niveles de forrajes y concentrados en la alimentación de caprinos (Callacna, 1972· Cordero, 1974; Zeña, 1975; Morand-Fehr et al. 198., Fer y Sauvant, 1976; Bas et al., 1981 y Nolte y Pizarro, 1979), muestran ganancias de peso por encima de lo obtenido en el presente experimento. Ello es justificable debido a que se usó exclusivamente forrajes en la alimentación de los cabritos de este experimento.

La eficiencia alimenticia (kg M.S./kg de ganancia de peso) fue disminuyendo de 8.3 hasta 11.9; a medida que se sustituía el Faique por la panca, guardando cierto paralelismo con las ganancias de peso. Los valores de eficiencia alimenticia obtenida en este trabajo, son mejores a los reportados por Callacna

(1972), quien muestra eficiencia de 12.3 y 11.2 para raciones que contenían polvillo y melaza de caña. Así mismo, Zeña (1975), con cabritos en engorde encontró una eficiencia alimenticia de 8.56 para un nivel de 30% de melaza, el que es comparable al tratamiento que recibió 100% de Faique (8.32).

4.3 REGRESIONES Y CORRELACIONES

4.3.1 Consumo de Alimentos

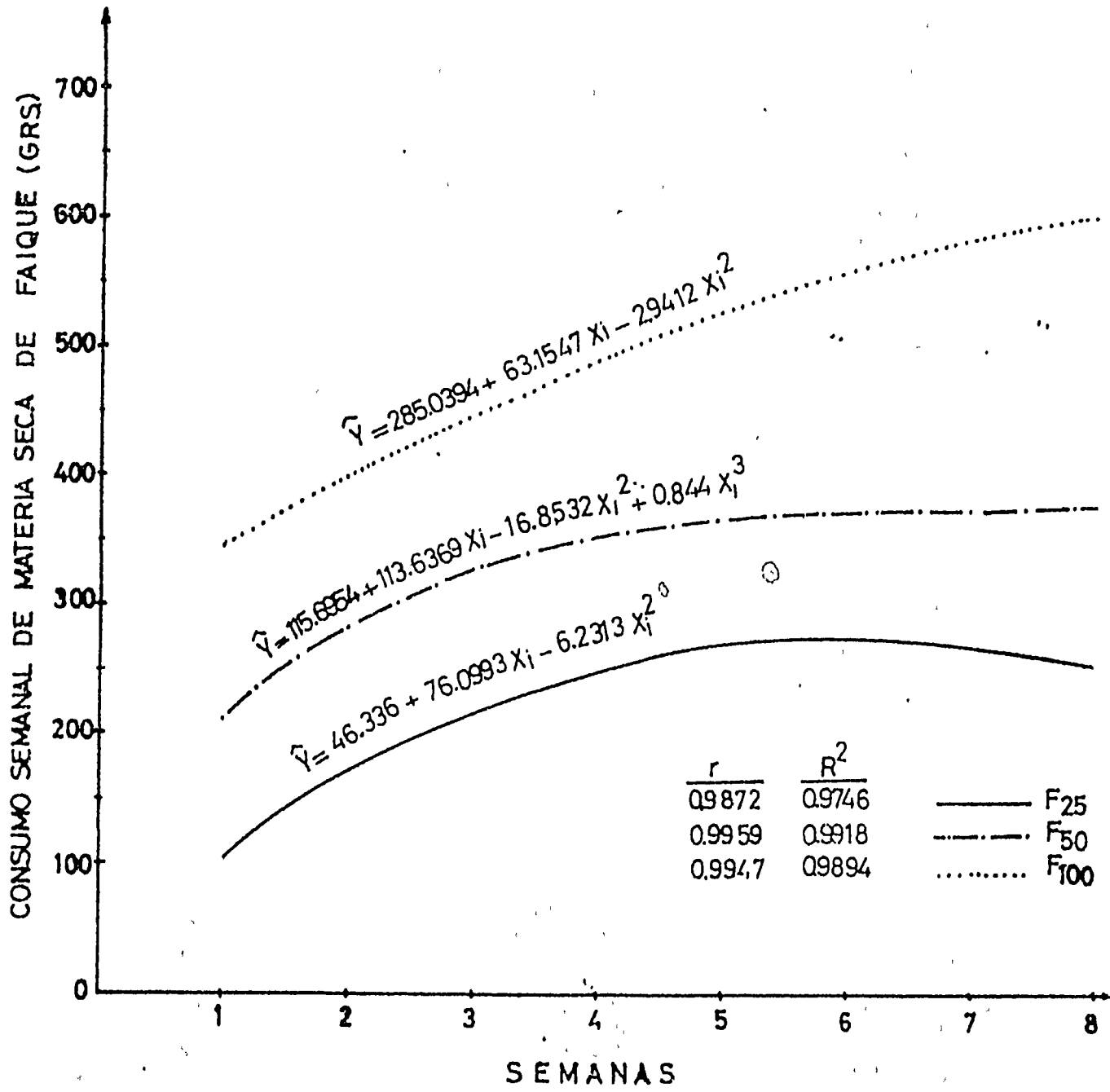
En los Gráficos 1 al 3 y Cuadros XIV al XVI del Apéndice se muestra la regresión y correlación del consumo de M.S. de los ingredientes Faique y Panca en función del tiempo. Así mismo, en el Gráfico 4 y Cuadro XVII del Apéndice se muestra la relación entre el consumo de M.S. de Faique y consumo de M.S. de Panca.

En el Gráfico 1 se puede observar que para los niveles F_{25}, F_{50} y F_{100}, existe una asociación altamente significativa, teniendo ecuación cúbica para F_{50}, cuadrática para F_{100} y F_{25}, no encontrándose significación estadística para F_{75}.

Para F_{50} la ecuación cúbica mostró un coeficiente de determinación de 99.18%, indicando

46

GRAFICO Nº 1 CONSUMO SEMANAL M.S. DE FAIQUE EN CAPRINOS.



47

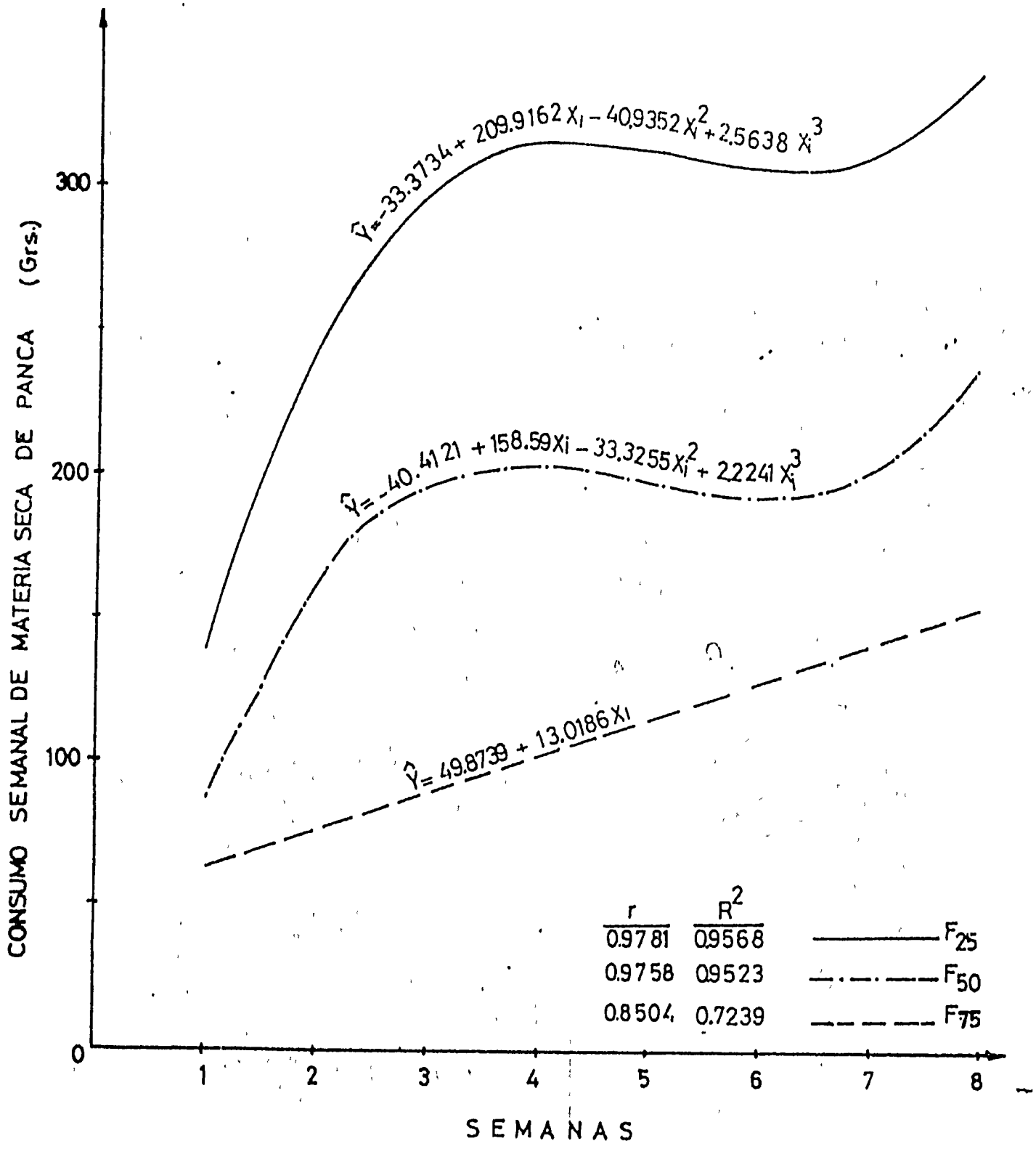
que el consumo semanal de M.S. en forma de Faique dependía del tiempo; además de que por cada semana que pasaba el consumo aumentaba en 113.03 kg disminuyendo en 16.85 kg con el cuadrado del tiempo.

Similares ecuaciones de ajuste presentaron F_{25} y F_{100} con ecuaciones cuadráticas, encontrándose que el consumo semanal de M.S. de Faique dependía en un 97.46 y 98.4% del tiempo respectivamente, de tal modo que por cada semana que pasaba aumentaba el consumo en 76.09 y 63.15 kg y disminuía en 6.23 y 2.94 kg con el cuadrado del tiempo.

En el Gráfico 2 se muestra la relación del tiempo y consumo semanal de panca, se encontró que para los niveles F_{25}, F_{50} y F_{75} existe una asociación altamente significativa, con ecuaciones cúbicas para F_{25}, F_{50} y lineal para F_{75}. No se indica ecuación para F_{100}, ya que en este tratamiento no se incluyó panca.

Para F_{25} la ecuación cúbica mostró un coeficiente de determinación de 95.68%, indicando que el consumo semanal de M.S. dependía

GRAFICO No 2 CONSUMO SEMANAL M.S. DE PANCA EN CAPRINOS.



del tiempo en semanas: además que por cada semana que pasaba el consumo aumentaba en 209.9 kg disminuyendo en 40.9 kg con el cuadrado del tiempo.

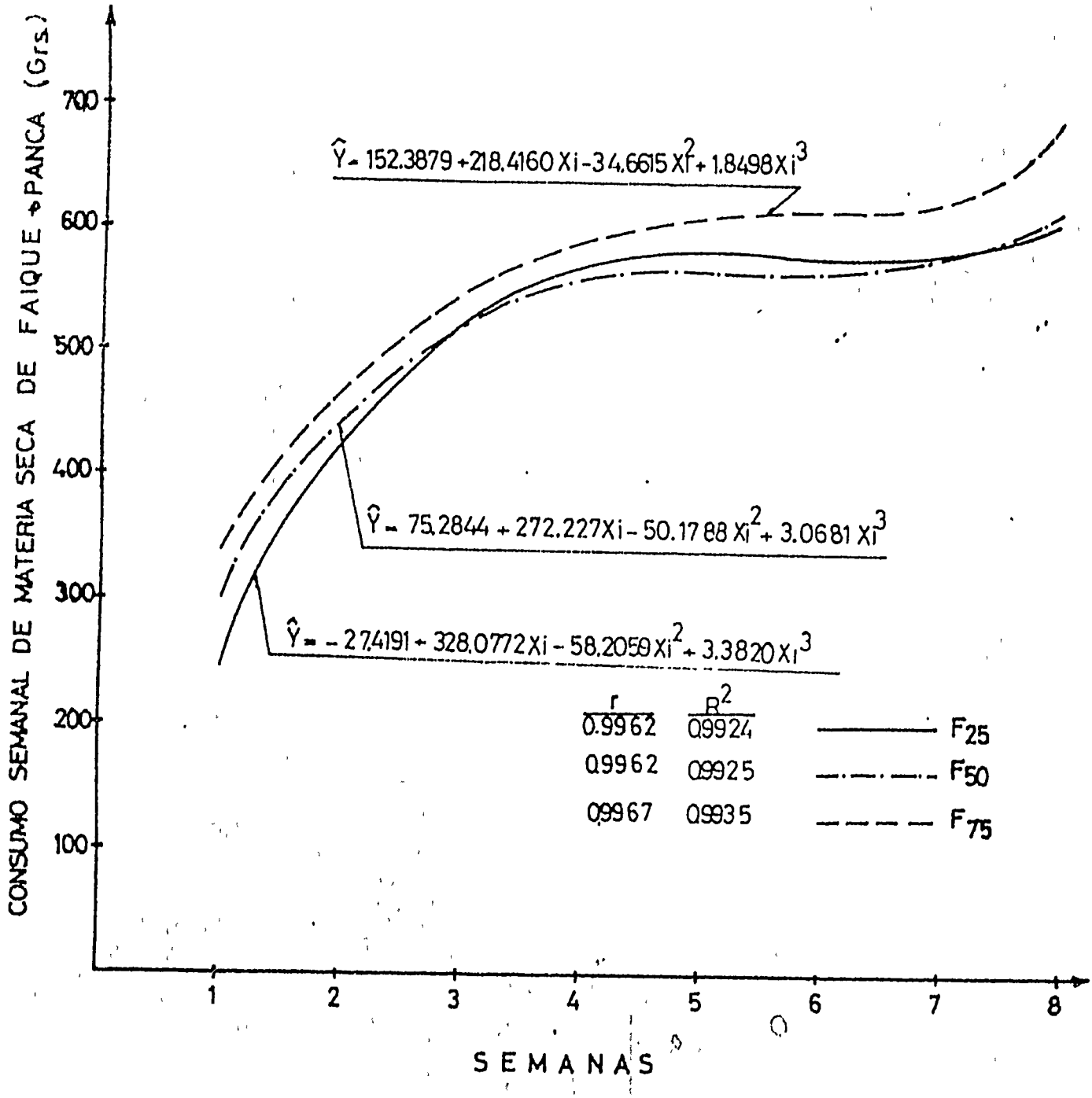
Similar ecuación de ajuste funcionó para F_{50} encontrándose que el consumo semanal de M.S. dependía en 95.23% del tiempo y por cada semana que pasaba aumentaba el consumo en 138.6 kg y disminuía en 33.3 kg con el cuadrado del tiempo.

Para F_{75} la regresión fue lineal, mostrando un coeficiente de determinación de 72.39% y por cada semana que transcurría el consumo aumentaba en 13 kg.

El Gráfico 3 muestra la relación del tiempo y el consumo semanal de M.S. Faique + Panca. Se encontró ecuaciones cúbicas altamente significativas para los niveles F_{25}, F_{50} y F_{75}.

En los tratamientos F_{25}, F_{50} y F_{75}, las ecuaciones cúbicas mostraron un coeficiente de determinación de 99.24, 99.25 y 99.35% respectivamente indicando que el consumo semanal se M.S. de Faique + Panca dependía del tiempo. Además que por cada semana que trans

GRAFICO No 3 CONSUMO SEMANAL DE M.S. FAIQUE + PANCA EN CAPRINOS.



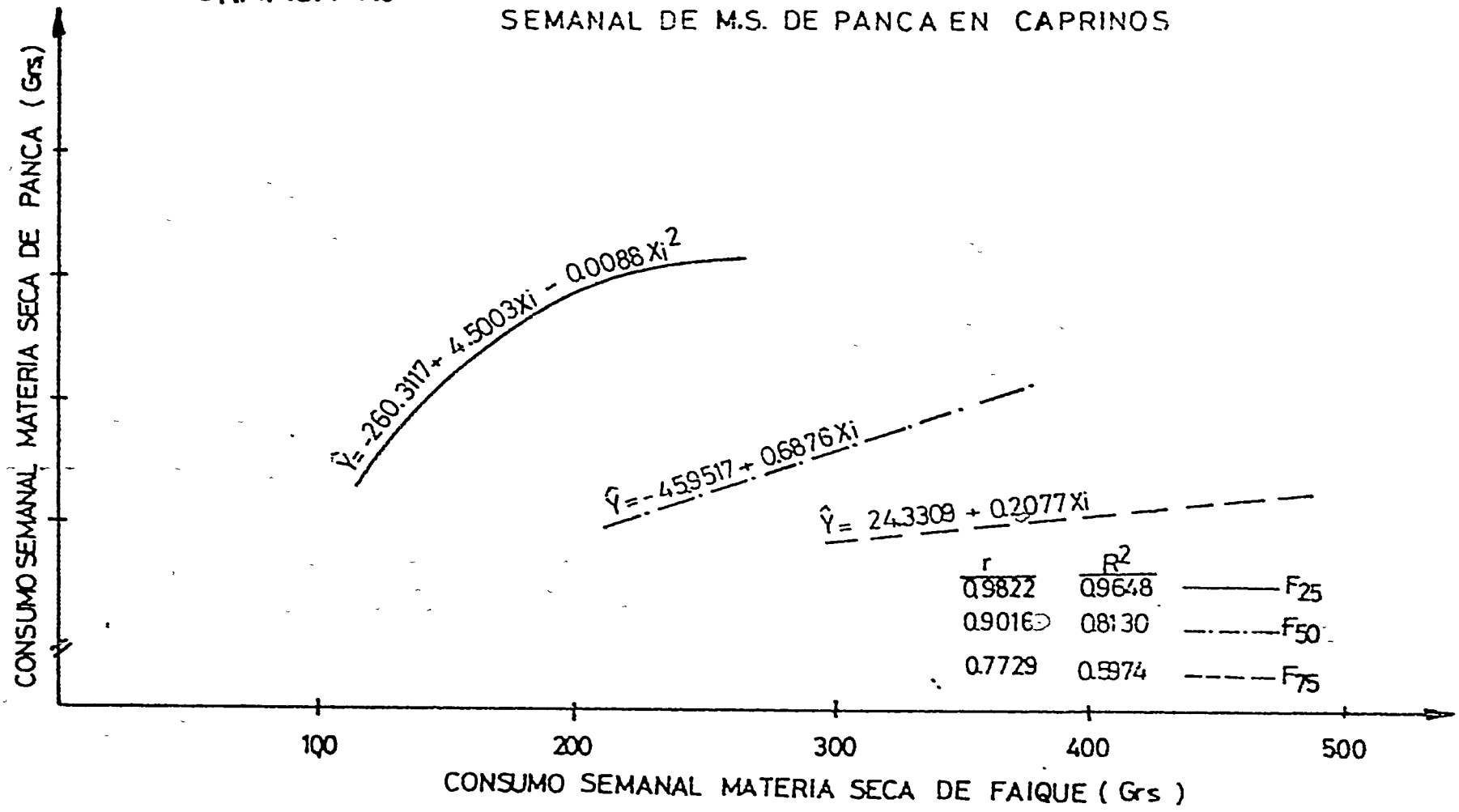
curría el consumo aumentaba en 328.07, 272.22 y 218.41 kg, disminuyendo en 58.20, 50.17 y 34.66 respectivamente con el cuadrado del tiempo.

A través de los tres gráficos indicados, se notan tendencias generalizadas a incrementarse el consumo de M.S. en relación al tiempo, lo cual se explica por un lado por la mejor adaptación de los animales hacia un determinado alimento y por otro lado al incremento de los requerimientos de alimentos o de M.S. por un mayor incremento de peso vivo de los animales conforme transcurría el período experimental (56 días).

La relación consumo semanal de M.S. Faique con consumo semanal de M.S. de Panca, se muestra en el Gráfico 4. Estas ecuaciones fueron cuadrática significativa para F_{25} y lineal significativa para F_{50} y F_{75}.

Para el tratamiento F_{25} se encontró que el consumo semanal de M.S. de panca dependía en 96.48% del consumo de M.S. de Faique de tal modo que cuando el consumo de Faique se detuvo en 266.40 g el consumo de panca también se detuvo en 314 g, ocurriendo ello a la sexta semana.

GRAFICA No 4 CONSUMO SEMANAL MS FAIQUE VS CONSUMO SEMANAL DE M.S. DE PANCA EN CAPRINOS



Las ecuaciones en los tratamientos F_{50} y F_{75} fueron similares, encontrándose que la materia seca de panca aumentaba cuando se aumentaba la materia seca de Faique, en 0.68 g para F_{50} y 0.20 g para F_{75}.

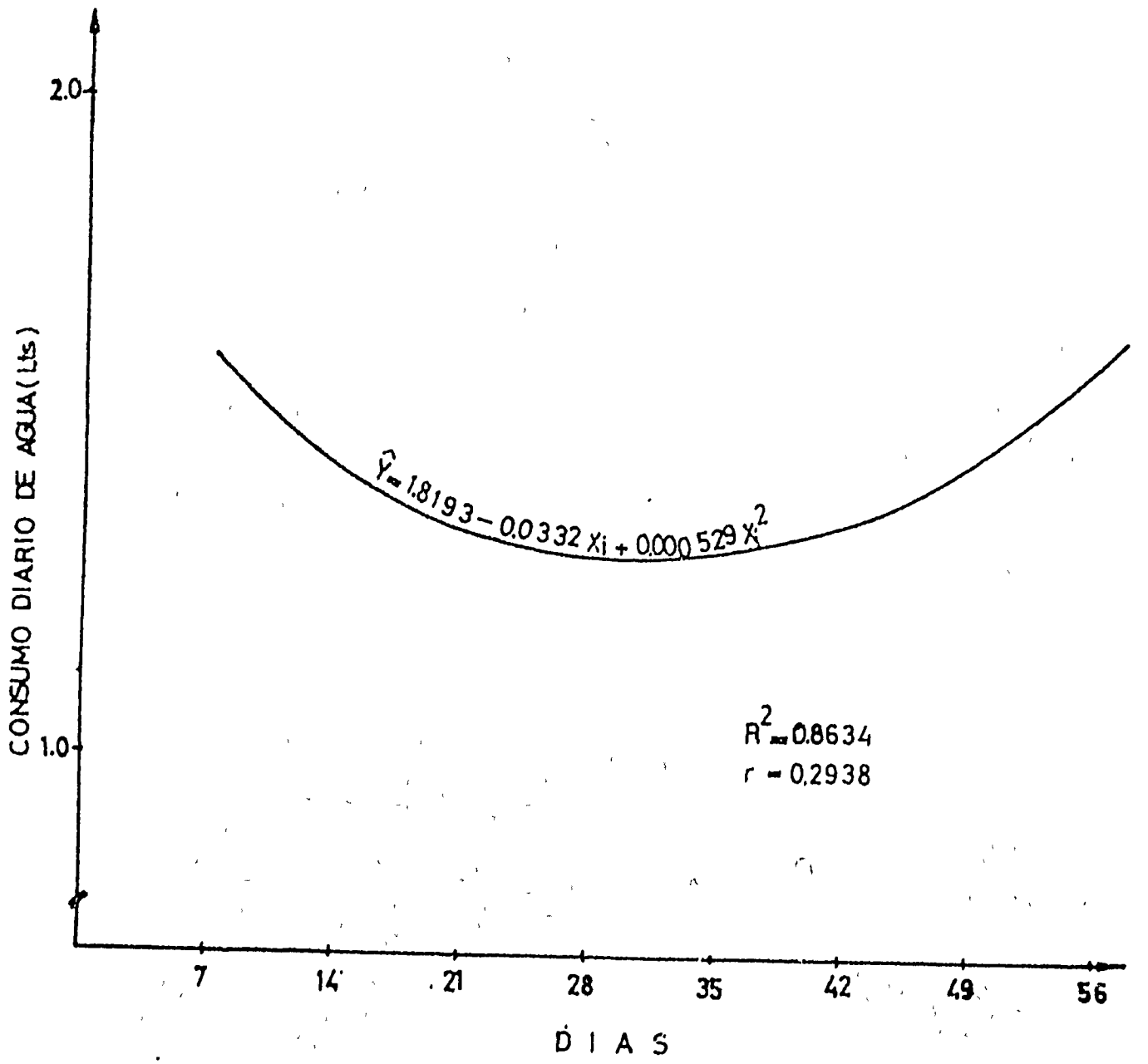
4.3.2 Consumo de Agua

La tendencia general del consumo de agua de bebida fue cuadrática, alcanzando un valor significativo en el tratamiento F_{25}. Tendencia que se muestra en el Gráfico 5 y Cuadro XVIII del Apéndice; habiéndose obtenido un coeficiente de determinación de 8.63%.

A medida que transcurrió el período experimental, en el tratamiento F_{25} el consumo de agua fue disminuyendo en 0.033 lt hasta llegar a un punto crítico a los 32 días y con un consumo de 1.3 lt a partir del cual el consumo aumentó en 0.0005 lt con el cuadrado del tiempo.

Esta tendencia se puede explicar por el alto contenido de agua del Faique (A. macracantha), en comparación a la panca de maíz, que al inicio del experimento suministró parte de los requerimientos de agua de los animales, razón

GRAFICA No5 CONSUMO DIARIO DE AGUA



por la cual se nota un descenso hasta el día 32; a partir de este momento, debido a un reajuste del suministro de Faique, les tocó a los animales de este lote una mayor proporción de panca y consecuentemente mayor cantidad de materia seca, que originó el aumento en consumo de agua a partir de ese día. Los mayores consumos de Faique en los tres lotes restantes han motivado que no se presente respuesta cuadrática significativa.

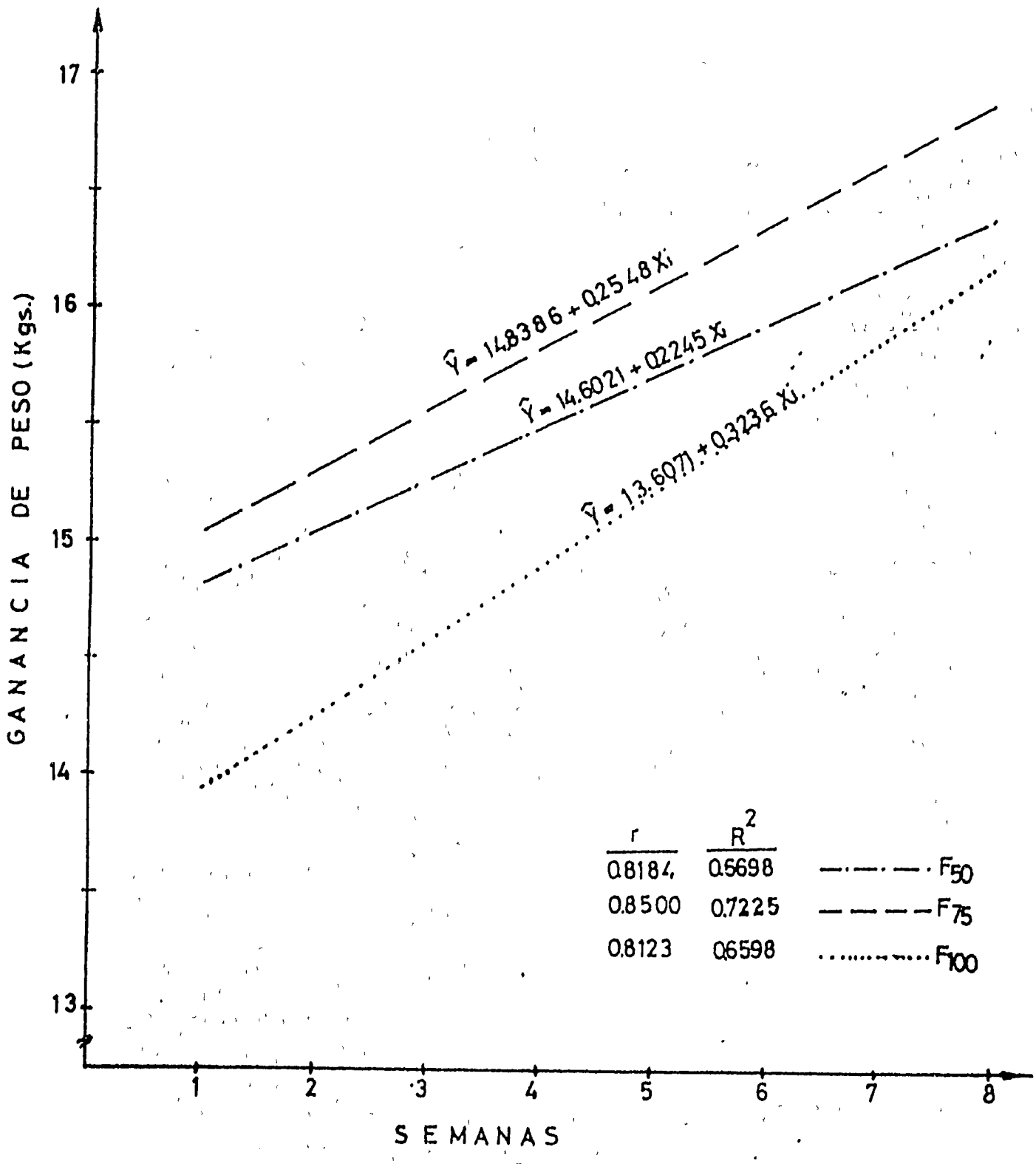
El bajo coeficiente de correlación (0.29 indica claramente que el consumo de agua de bebida no está relacionado al tiempo, sino más bien al consumo de materia seca, conforme se aprecia en el Gráfico II del Apéndice.

4.3.3 Ganancia de Peso

En el Gráfico 6 y en el Cuadro XIX del Apéndice, se observa una tendencia lineal de la ganancia de peso en función del tiempo, siendo esta tendencia significativa en los tratamientos F_{50}, F_{75} y F_{100}.

Se observa una mayor pendiente en el tratamiento F_{100} que fue el que obtuvó mejores ganancias de peso. Por cada semana que trans-

GRAFICO No6 GANANCIA DE PESO SEMANAL



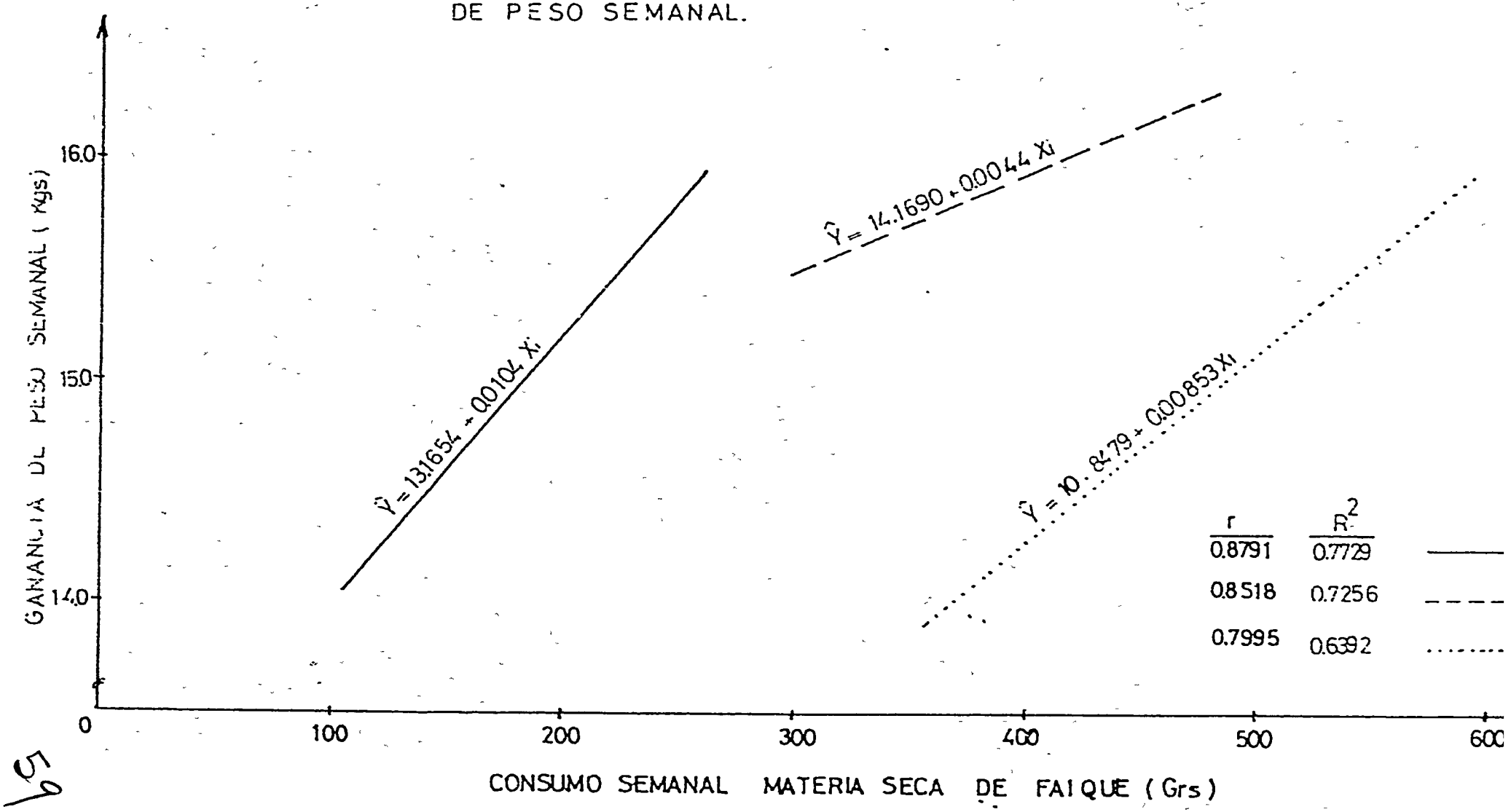
curría la ganancia de peso aumentaba en 0.32 kg, 0.25 kg y 0.22 kg para los tratamientos F_{100}, F_{75} y F_{50} respectivamente.

La relación entre consumo semanal de M.S. en forma de Faique y ganancia de peso semanal se muestra en el Gráfico 7 y Cuadro XX del Apéndice. Se obtuvo significación para los niveles F_{25}, F_{75} y F_{100} con ecuaciones lineales para los tres tratamientos, no encontrándose significación para F_{50}.

Comparando las tres regresiones la mejor respuesta se obtuvo con los animales que consumieron exclusivamente Faique a pesar de haber comenzado con un peso ligeramente menor (Cuadro 4).

En el tratamiento F_{25} el peso vivo se detiene en 15.93 kg al detenerse el consumo de M.S. de Faique en 266.40 g (a la quinta semana). Así mismo en F_{75} también el peso vivo se detiene en 16.30 kg al detenerse el consumo en 486.0 g.

GRAFICA No 7 CONSUMO SEMANAL M.S. DE FAIQUE VS GANANCIA DE PESO SEMANAL.



59

Tratándose de animales en crecimiento, era de esperarse el comportamiento descrito, es decir una mejor respuesta con el material verde en forma de Faique, teniendo en cuenta el alto contenido proteico que posee (20.68%).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados del presente experimento permiten llegar a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. El consumo de alimentos al usar Faique y Panca, han sido normales, ya que alcanzaron valores mayores de 3 kg de M.S. ingerida por cada 100 kg de peso vivo.

2. Teniendo en cuenta que se han usado exclusivamente forrajes en la alimentación de cabritos en crecimiento, las ganancias de peso y eficiencia alimenticia con las diferentes raciones han sido satisfactorias.

3. Se observó una tendencia a encontrar mayores incrementos de peso al usar mayores proporciones del Faique en la ración. La misma tendencia se obtuvo para la eficiencia alimenticia.

4. Estudiar otras especies forrajeras consumidas por el ganado caprino bajo ramoneo, con la finalidad de determinar su potencialidad como alimento para estos animales.

VI. RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en el Plantel y Centro de Recría CIPA II Chiclayo, con el propósito de evaluar el valor nutritivo de las hojas de Faique (*Acacia macracantha*) y panca de maíz.

Utilizando un diseño experimental completamente al azar, 16 cabritas de 5 a 6 meses de edad, fueron distribuidas en cuatro tratamientos en base a diferentes proporciones en base seca (25:75; 50:50; 75:25; 100:00) de hojas de Faique y Panca de Maíz. Se controló con intervalos de siete días durante 77 días (21 días de acostumbramiento y 56 días de fase experimental) y paralelamente se hicieron mediciones corporales de los animales. Durante los 56 días del período experimental se encontraron ganancias de peso/animal/día de 42, 49, 58 y 60 g en las raciones que contenían las proporciones de 25:75; 50:50; 75:25 y 100:00 de hojas de Faique y Panca de Maíz respectivamente, las que no fueron diferentes estadísticamente.

El consumo promedio de M.S. de hojas de Faique y Panca de Maíz/100 kg de peso vivo/día fue 3.43, 3.41, 3.64 y 3.38 en los respectivos tratamientos en el orden indicado; así mismo, el consumo de agua de bebida/100 kg de peso vivo/día fue 8.93, 8.12, 8.59 y 8.84 respectivamente.

Se obtuvo una mejor eficiencia alimenticia a medida que se incrementaban las hojas de Faique desde un valor de 12 a 8.3 kg M.S./kg de ganancia de peso para las raciones que contenían 25:75 y 100:00 de hojas de Faique: Panca de Maíz.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. BAS, P., HERVIEN, J., MORRAND-FEHR, P. and SAUVAN, D. 1981. Facteurs influencant la composition des graisseschezle chevreau de boucherie incidence internatiional surles productions caprines. Nutrition et systimes d'alimentation de la chevre. Tours 12-15 Mai 1981, 90-100.

2. BELL, F.R. 1959. Preference Thresholds for taste discrimination in goats. Journ. Agric. Sci. 52, 145-58.

3. BELL, H.M. 1978. Rangeland management for livestock production 2nd. Ed. Univ. Oklahoma Press, Norman.

4. CALLACNA, M. 1972. Fuentes de energía en raciones de cabritos en crecimiento-engorde. Tesis I. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" Lambayeque Peru. 25 pp.

5. CARRILLO, E. 1974. Las leguminosas del Valle del Rímac (Sub-familias: Mimosoideae y Caesalpinoideae) Boletín de la Sociedad Peruana de Botánica, Vol. VII N° 1 y 2. Lima-Perú.

6. CORDERO, T. 1974. Bagacillo de caña vs coronta molida en engorde de caprinos machos. Congreso Nacional de Investigadores Agrarios. Lima. 193 pp.

7. DEVENDRA, C. 1978. The digestive efficiency of goat. World Review of Animal Production. 14: 9-22.

8. DEVENDRA, C. 1980. Feeding and nutrition of goats in Digestive Physiology and nutrition of ruminants. Vol. 3 Practical Nutrition 2nd. Ed. D.C.Church et al. Ed. O. and B. Books, Corvaills, Oregon pages 239-256.

9. DIAGAYETE, M. and W. HUSS. 1982. Tannin contents of African pasture plants: Their effects on analytical data in vitro digestibility Animal Research and Development. 15-79-80.

10. DIETZ, D.R. 1965. Deer nutrition research in range management. Trans. N. An Wilds. Conf. 30: 274-285.

11. EL HAG, G.A. 1975. A comparative study between desert goat and sheep efficiency of feef utilization. World Review Animal Production, 12(3): 43-48.

12. FAO. 1977. Anuario Estadístico. Roma (Italia).

13. FEHR, P.M. and SAUVART D. 1976. Production de chevre aux lourds. I. Influence de l'age et du mode de sevrage sur les perfomances des chevreaux abattus a 26.5-29 kg. Annales de Zootechnie, 25.243-257.

14. FIERRO, L.C.; F. GOMEZ: A. CHAVEZ and L. ORTEGA.1982. Utilization by goats of desert grasslands in northern Mexico. Third Internat'l Couf on Goat. Production and Disease. Dairy Goat Journal Publishing Scottsdale, Arizona. U.S.A. pp.365.

15. FRENCH, M.H. 1970. Observaciones sobre las Cabras. FAO.Estudios Agropecuarios N°80 Roma(Italia), 234 p.

16. FRINTON, P.A. 1982. Digestion of Alder and Associated Systemic Effects in Goat and Sheep. Third Internat'l Conf. on Goat Production and Disease. Dairy Goat Journal Publishing Scottsdale, Arizona, U.S.A. pp. 279.

17. GOACHER, W.D. and D.C. CHURCH. 1970a. Taste response in ruminants. Reactions of pigmy goats, normal goats, sheep and cattle to sucrose and sodium chloride. Journal Animal Science. 31: 364-372.

18. GOACHER, W.D. and D.C. CHURCH. 1970b. Taste response in ruminants. Reactions of pigmy goat, normal goats sheep and cattle to acid and quinine. Journal Animal Science. 31: 373-381.

19. GRAY, S.G. 1970. The place of trees and shrubs as sources of forage in Tropical and Subtropical Pastures. Tropical Grassland 4: 57-62.

20. HARRINGTON, G.N. 1982. Grazin behausiour of the goat. Proced. Third Internat'l Conf. on Goat Production and Disease. Dairy Goat Journal. Publishing. Scottsdale. Arizona, U.S.A. pp. 398-403.

21. HARRIS, L. 1970. Copilación de datos analíticos y biológicos en la preparación de cuadros de composición de alimentos para uso en los trópicos de América Latina. Universidad de Florida, Gainesville, Fla. U.S.A.

22. HETHERINGTON, L. 1980. Cabras: Manejo, Producción, Patología. Ed. Aedos. Barcelona, España, 236 pp.

23. HOPPE, P.P.: S.A. QUORTRUP and M.H. WOOFORD. 1977. Rumen fermentation and food selection in East African sheep, goats, thompson's gazelle, Grant's gazelle and impala. Journal Agricultural Science. 89. 125.135.

24. HUSTON, J.E. 1978. Forage utilization and nutrient requeriments of the goat. Journal of Dairy Science 61: 988-993.

25. JANG, S. and B.N. MAJUMDAR. 1962. A study on comparative digestibilities in different species of ruminants. Animal of Biochem St. and Experimental Medicine. 22, 034-308.

26. JONES, G.M.; R.E. LARSON; A.H. JARED; E. DONEFLER and J. M. GAUDREAU. 1972. Voluntary intake and nutrient digestibility of forages by goats and sheep. Journal of Animal Science 34: 830-838.

27. KNIGHT, J. 1975. Some observations on the Feedings Habits of goats in the South Baringo District of Management East African Agricultural and Forestry. 31: 182-188.

28. KHAN, M.S. and P.K. GOSH. 1982. Comparative Physiology of water economy in desert sheep and goat. Third International. Conf. on Goat Production and disease. Dairy Goat Journal Publishing, Scottsdale, Arizona, U.S.A. pp. 337.

29. LOUCA, A.T. ANTONIO and M. HATZIPANAYIOTOU. 1982. Comparative digestibility of feedstuffs by various ruminants, specifically goat. Third Interna'l.

Conf. on Goat Production and Disease. Dairy Goat Journal Publishing Scottsdale, Arizona, U.S.A. pp. 122-132.

30. MBA, A.U. 1982. Mineral nutrition of goats in Nigeria Third Internat'l Conf. on Goat Production and Disease. Dairy Goat Journal Publishing Scottsdale, Arizona, U.S.A. pp. 109-112.

31. MAC FARLANE, W.V. 1968. Adaptation of ruminants to tropics and desert; comparative functions of ruminants in hot environments. En: Adaptation of domestic animals. Ed. E.S.E. Hafez. Op. Cit.

32. MALECHEK, J.C. and C.L. LEINWEBER. 1972. For age selectivity by goats on lightly and heavily grazed ranges. Journal Range Management. 25: 101-111.

33. MALECHEK, J.C. 1982. Grazing management of goats in extensive rangeland production systems. Third Internati'l. Conf. on Goat Production and Disease. Dairy Goat Journal. Scottsdale, Arizona, U.S.A. pp. 404-408.

34. MORAND-FEHR, P.J. HERVIEU; P. BAS y D. SAUVANT. 1982. Feeding of young goats. Third Internat'l Conf. on Goat Production and Disease. Dairy Goat Journal Publishing Scottsdale. Arizona, U.S.A. pp. 90-104.

35. NOLTE, E. y G. PIZARRO. 1979. Engorde de chivos alimentados con residuos de aserradero R-67 ALPA. Memoria, México. 14: 38.

36. NOLTE, E. 1980. Relación cabra-monte. Departamento de Producción Animal, Programa Académico de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria, La Molina.

37. OSTLE, B. 1979. Estadística Aplicada 6ta. Reimpresión Ed. LIMUSA. México 346 pp.

38. PEZO, D. 1972. Análisis de Fibra de Forrajes (Traducción del Goering, H.K. and P.J. Van Soest). Boletín N°10, Universidad Nacional Agraria. Misión Agrícola de la Universidad Carolina del Norte. 41 pp.

39. SINGH, N.P. and D.R. BHATIA. 1982. Utilization of Prosopis cinerania by sheep and goats. Third International Conf. on Goat Production and Disease. Dairy Goat Journal Publishing, Scottsdale. Arizona, U.S.A.pp. 280.

40. SOWKUP, J. 1967. Las leguminosas del Perú. Sus géneros y lista de especies. Biota Vol. VII N°51.

41. WEBERBAVER, A. 1945. El mundo vegetal de los Andes Peruanos. Estación Experimental Agrícola-La Molina. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú.

42. WILSON, A.D. 1969. A review of borwse in the nutrition of grazing animals. Range Manage 22: 23-28.

43. WONG, R. 1973. Algunas leguminosas como malezas en el Departamento de Lambayeque. Tesis Ing. Agrónomo Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo". Lambayeque. Perú. 49 pág.

44. ZEÑA, A. 1975. Engorde de cabritos con diferentes niveles de melaza. Tesis Ing. Zootecnista. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.Lambayeque-Perú 25 pp.

VIII. APENDICE

CUADRO I. ANALISIS DE VARIANCIA PARA CONSUMO TOTAL

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Tratamientos	3	53100500	17700166.6[illegible]		
Error	12	122019500	10168291.66	1.7407	N.S.
Total	15				

CUADRO II. ANALISIS DE VARIANCIA PARA CONSUMO DIARIO

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Tratamientos	3	16931.92	5643.97		
Error	12	38909.44	3242.45	1.7406	N.S.
Total	15				

CUADRO III. PRUEBA DE SIGNIFICACION DE DUNCAN PARA CONSUMO DE ALIMENTO

1. Determinación de $S\bar{x}$

$$S\bar{x} = 28.47$$

2. Valores de p (Tabla A.E.S. para 0.05, Prueba de Duncan)

$$p_2 = 3.0$$

$$p_3 = 3.23$$

$$p_4 = 3.33$$

3. Promedios de tratamientos

Tratamientos	F_{100}	F_{25}	F_{50}	F_{75}
Promedios	501.04	508.52	517.12	582.86
Error	I	II	III	IV

4. Comparaciones entre tratamientos y su significación:

IV - I	81.82	<	ALS (D)	(4)	94.80	N.S.
IV - II	74.34	<	ALS (D)	(3)	91.95	N.S.
IV - III	65.74	<	ALS (D)	(2)	85.41	N.S.
III - I	16.08	<	ALS (D)	(3)	91.95	N.S.
III - II	8.60	<	ALS (D)	(2)	85.41	N.S.
II - I	7.48	<	ALS (D)	(2)	85.41	N.S.

CUADRO IV. ANALISIS DE VARIANCIA PARA CONSUMO DE AGUA

Fuente de Variación	S.C.	G.L.	C.M.	F	Sig.
Tratamiento	0.081	3	0.027		
Error	0.159	12	0.013	2.045	N.S.
Total		15			

CUADRO V. PRUEBA DE SIGNIFICACION DE DUNCAN PARA CONSUMO DE AGUA

1. Determinación de $S\bar{x}$

$$S\bar{x} = 0.0574$$

2. Valores de p (Tabla A.E.S. para 0.05; Prueba de Duncan)

$$p_2 = 3.0$$

$$p_3 = 3.23$$

$$p_4 = 3.33$$

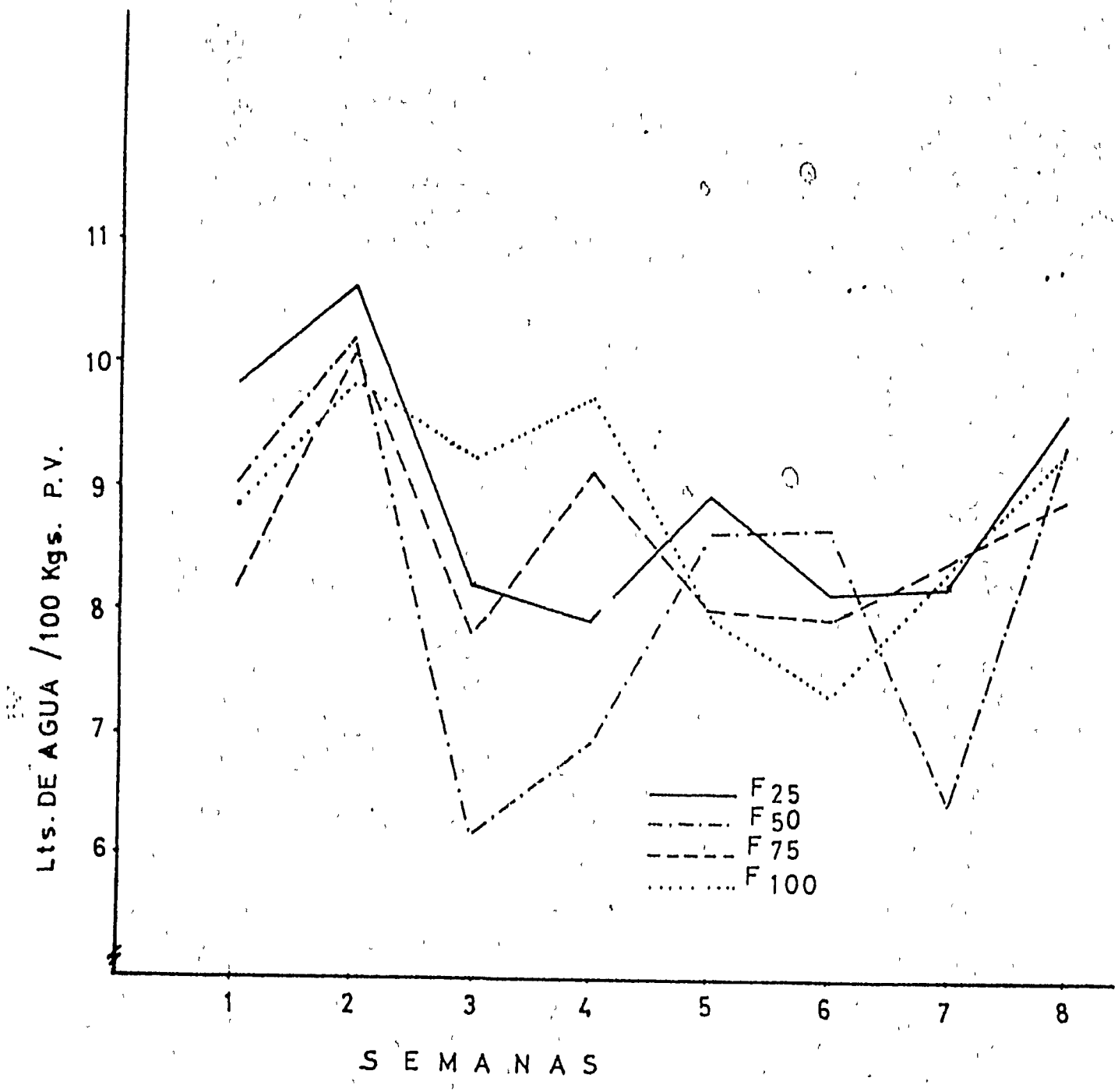
3. Promedios de tratamientos:

Tratamientos	F_{50}	F_{25}	F_{75}	F_{100}
Promedios	1.29	1.41	1.452	1.457
Clave	I	II	III	IV

4. Comparación entre tratamientos y su significación

IV - I	= 0.167	<	ALS (D) (4)	0.191	N.S.
IV - II	= 0.047	<	ALS (D) (3)	0.185	N.S.
IV - III	= 0.005	<	ALS (D) (2)	0.172	N.S.
III - I	= 0.162	<	ALS (D) (3)	0.185	N.S
III - II	= 0.042	<	ALS (D) (2)	0.172	N.S.
II - I	= 0.12	<	ALS (D) (2)	0.172	N.S.

GRAFICO I. TENDENCIA DEL CONSUMO DE AGUA DE BEBIDA POR LOS CAPRINOS DURANTE EL PERIODO EXPERIMENTAL.



CUADRO VI. ANALISIS DE VARIANCIA PARA CONSUMO M.S./ 100 KG DE P.V./DIA

Fuente de Variación	S.C.	G.L.	C.M.	F	Sig.
Tratamientos	0.23	3	0.076	----	
Error	1.48	12	0.123	0.617	N.S.
Total		15			

CUADRO VII. PRUEBA DE SIGNIFICACION DE DUNCAN PARA CONSUMO M.S./100 KG P.V./DIA

1. Determinación de $S\bar{x}$

$$S\bar{x} = 0.175$$

2. Valores de p (Tabla A.E.S. para 0.05; Prueba de Duncan)

$$p_2 = 3.0$$

$$p_3 = 3.23$$

$$p_4 = 3.33$$

3. Promedio de tratamientos:

Tratamientos	F_{100}	F_{50}	F_{25}	F_{75}
Promedios	3.23	3.28	3.36	3.54
Clave	I	II	III	IV

4. Comparación entre tratamientos y su significación

IV - I = 0.31 < ALS (D) (4) = 0.582

IV - II = 0.26 < ALS (D) (3) = 0.565

IV - III = 0.18 < ALS (D) (2) = 0.525

III - I = 0.13 < ALS (D) (3) = 0.565

III - II = 0.08 < ALS (D) (2) = 0.525

II - I = 0.05 < ALS (D) (2) = 0.525

CUADRO VIII. PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANCIA DE BARTLETT

Tratamiento	ΣYi^2	G.L.	1/G.L.	Si^2	$Log_{10}Si^2$	(G.L.) $Log_{10}Si^2$
F_{25}	15.18	3	0.333	5.0625	0.7043	2.1129
F_{50}	5.25	3	0.333	1.7499	0.2430	0.7290
F_{75}	24.5	3	0.333	8.1666	0.9120	2.736
F_{100}	9.68	3	0.333	2.8958	0.4617	1.3851
E	56.61	12	1.332			6.963

Estimación mancomunada de Variancia $= S^2 \frac{53.61}{12} = 4.4675$

$B = (\log_{10}S^2) \sum_{i=i}^{4} (ni-1) = 0.64979(12) = 7.7975$

$x^2_{(3)} = (2.3026)\ (7.7975 - 6.963) = 1.9215$

Valor tabular: x^2_t 0.05 (3 G.L.) = 7.81

x^2_c x^2_t 1.9215 7.81*

* Existe homogeneidad de variancias.

CUADRO IX. ANALISIS DE VARIANCIA PARA INCREMENTOS DIARIOS DE PESO

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Tratamientos	3	0.000511	0.000170	0.3035	N.S.
Error	12	0.006819	0.00056		
Total	15				

CUADRO X. ANALISIS DE VARIANCIA PARA GANANCIAS TOTALES DE PESO

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Tratamientos	3	2.562	0.8543	0.3035	N.S.
Error	12	10.875	0.9062		
Total	15				

CUADRO XI. ANALISIS DE VARIANCIA PARA PESOS FINALES

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Tratamientos	3	1.1875	0.3958	0.0618	N.S.
Error	12	76.75	6.3958		
Total	15				

CUADRO XII. PRUEBA DE SIGNIFICACION DE DUNCAN PARA INCREMENTO DE PESO

1. Determinación de $S\bar{x}$

$$S\bar{x} = 0.0114$$

2. Valores de p (Tabla A.E.S. para 0.05; Prueba de Duncan)

$$p_2 = 3.0$$

$$p_3 = 3.23$$

$$p_4 = 3.33$$

3. Promedios de Tratamientos:

Tratamientos	F_{75}	F_{25}	F_{50}	F_{100}
Promedios	0.0362	0.0383	0.0401	0.0508
Clave	I	II	III	IV

4. Comparación entre tratamientos y su significación:

IV - I	= 0.0146	< ALS	(D) (4)	= 0.037	N.S.
IV - II	= 0.0125	< ALS	(D) (3)	= 0.036	N.S.
IV - III	= 0.0107	< ALS	(D) (2)	= 0.034	N.S.
III - I	= 0.0039	< ALS	(D) (3)	= 0.036	N.S.
III - II	= 0.0018	< ALS	(D) (2)	= 0.034	N.S.
II - I	= 0.0021	< ALS	(D) (2)	= 0.034	N.S.

CUADRO XIII. ANALISIS DE COVARIANCIA ENTRE LOS PESOS INICIALES (X) E INCREMENTOS DIARIOS DE PESO (Y)

Fuentes de Variación	G.L.	SC_x	SP_{xy}	SC_y	Valores Ajustados de Y G.L.	SC_{xy}	CM	F
Tratamientos	3	0.875	-0.01698	0.000511				
Error	12	53.625	0.75328	0.006819	11	-0.00376	-0.000342	
T + E	15	54.5	0.7363	0.00733	14	-0.002617	-0.0001869	
(T + E) - E					3	0.001144	0.0003813	-1.11491 N.S.

CUADRO XIV. ANALISIS DE LA REGRESION, SEMANAS CON CONSUMO DE FAIQUI

F_{25}

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1			310.70	**
Cuadrática	1	6523.4333		120.44	**
Cúbica	1	390.866		7.21	**
Error	4	216.6501	54.1625		
Total	7	23959.5616			

F_{50}

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	18593.8895		375.62	**
Cuadrática	1	5005.9462		101.12	**
Cúbica	1	423.1671		8.54	*
Error	4	198.0074	49.5018		
Total	7	24221.01			

CUADRO XIV. ANALISIS DE LA REGRESION, SEMANAS CON CONSUMO DE FAIQUE (CONTINUACION)

F_{75}

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	69868.37		5.59	N.S.
Cuadrática	1	12399.14		0.99	N.S.
Cúbica	1	4017.46		0.32	N.S.
Error	4	49938.55	12484.63		
Total	7	136223.54			

F_{100}

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	56518.37		701.0983	**
Cuadrática	1	1453.36		18.0286	*
Cúbica	1	294.61		3.6546	N.S.
Error	4	322.45	80.6140		
Total	7	58588.81			

CUADRO XV. ANALISIS DE LA REGRESION, SEMANAS CON CONSUMO DE PANCA

F_{25}

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	18464.92		56.33	**
Cuadrática	1	6717.65		20.49	*
Cúbica	1	3904.51		11.91	*
Error	4	1311.12	327.78		
Total	7	30398.22			

F_{50}

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	8648.74		51.54	**
Cuadrática	1	1829.12		10.90	*
Cúbica	1	2938.40		17.51	*
Error	4	671.11	167.77		

CUADRO XV. ANALISIS DE LA REGRESION, SEMANAS CON CONSUMO DE PANCA (CONTINUACION)

F_{75}

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	7118.29		26.97	**
Cuadrática	1	1397.34		5.29	N.S.
Cúbica	1	260.75		0.98	N.S.
Error	4	1056.38	264.09		
Total	7	9832.82			

CUADRO XVI. ANALISIS DE LA REGRESION, SEMANAS CON CONSUMO DE FAIQUE+PANCA

F_{25}

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	70499.94		357.22	**
Cuadrática	1	26450.63		134.02	**
Cúbica	1	6794.50		34.42	**
Error	4	789.42	197.35		
Total	7	104534.50			

F_{50}

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	52605.11		392.64	**
Cuadrática	1	12887.01		96.18	**
Cúbica	1	5591.75		41.73	**
Error	4	535.90	133.97		
Total	7	71619.78			

CUADRO XVI. ANALISIS DE LA REGRESION, SEMANAS CON CONSUMO DE FAIQUE+PANCA (CONTINUACION)

F_{75}

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	54274.43		460.56	**
Cuadrática	1	15772.21		133.83	**
Cúbica	1	2032.52		17.24	*
Error	4	471.37	117.84		
Total	7	72550.54			

CUADRO XVII. ANALISIS DE LA REGRESION DEL CONSUMO DE M.S. DE TAIQUE CON CONSUMO M.S. DE PANCA

F_{25}

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	26334.87		131.4843	**
Cuadrática	1	2995.28		14.9548	*
Cúbica	1	266.89		1.332	N.S.
Error	4	801.15	200.2890		
Total	7	30398.22			

F_{50}

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	11453.37		23.347	**
Cuadrática	1	633.24		1.290	N.S.
Cúbica	1	38.55		0.078	N.S.
Error	4	1962.20	490.55		
Total	7	14087.38			

CUADRO XVII. ANALISIS DE LA REGRESION DEL CONSUMO DE M.S. DE TAIOUE CON CONSUMO M.S. DE TANCA (CONTINUACION)

F_{75}

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	5874.80		17.557	*
Cuadrática	1	2427.62		7.255	N.S.
Cúbica	1	192.03		0.57	N.S.
Error	4	13[illegible]..37	334.59		
Total	7	9832.82			

CUADRO XVIII. ANALISIS DE LA REGRESION DEL CONSUMO DE AGUA DE BEBIDA EN FUNCION DEL TIEMPO DE EXPERIMENTO

F_{25}

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	0.1363		0.6744	N.S.
Cuadrática	1	0.8568		4.2401	*
Cúbica	1	0.00028		1.4152	N.S.
Error	52	10.5086	0.2020		
Total	55	11.5018			

F_{50}

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	0.0655		0.3695	N.S.
Cuadrática	1	0.50979		2.2738	N.S.
Cúbica	1	0.02425		0.1367	N.S.
Error	52	9.22418			
Total	55	9.8237	0.17738		

CUADRO XVIII. ANALISIS DE LA REGRESION DEL CONSUMO DE AGUA DE BEBIDA EN FUNCION DEL TIEMPO DE EXPERIMENTO (CONTINUACION)

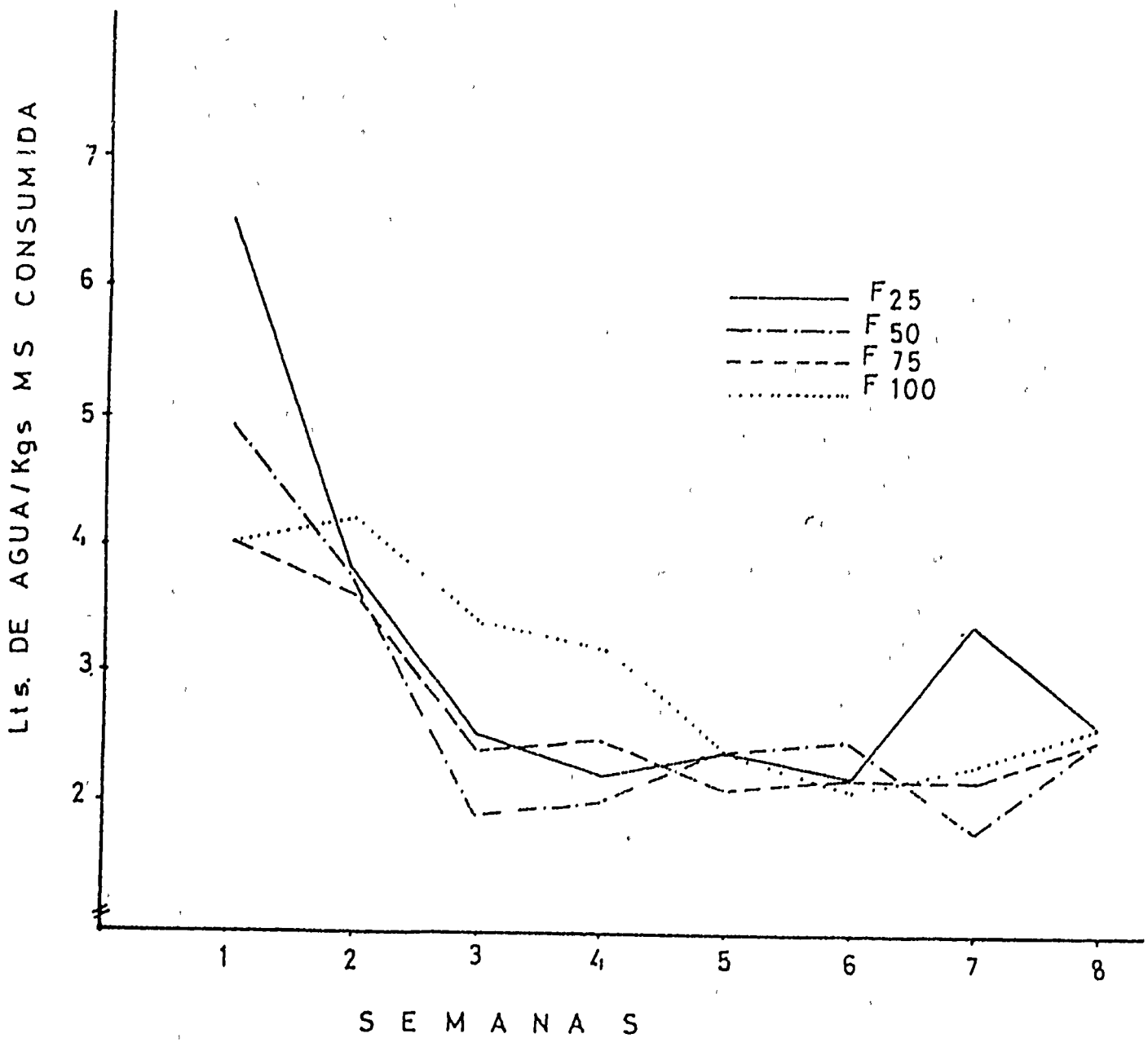
F_{75}

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	0.0064		0.0394	N.S.
Cuadrática	1	0.0055		0.034	N.S.
Cúbica	1	0.1401		0.8580	N.S.
Error	52	8.4939	0.1633		
Total	55	8.6460			

F_{100}

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	1179.07		2.7498	N.S.
Cuadrática	1	1311.10		3.0578	N.S.
Cúbica	1	853.58		1.9907	N.S.
Error	52	22296.20	428.77		
Total	55	25639.98			

GRAFICO II. TENDENCIA DEL CONSUMO DE AGUA DE BEBIDA POR LOS CAPRINOS DURANTE EL PERIODO EXPERIMENTAL



CUADRO XIX. ANALISIS DE LA REGRESION, SEMANAS CON GANANCIA DE PESO SEMANAL

F_{25}

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	1.662048		6.8490	N.S.
Cuadrática	1	0.594048		2.4479	N.S.
Cúbica	1	0.147018		0.6058	N.S.
Error	4	0.970669	0.242667		
Total	7	3.373785			

F_{50}

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	2.117259		8.2699	*
Cuadrática	1	0.01133		0.0442	N.S.
Cúbica	1	0.00807		0.0315	N.S.
Error	4	1.02407	0.2560198		
Total	7	3.160748			

CUADRO XX. ANALISIS DE LA REGRESION DEL CONSUMO SEMANAL DE M.S. DE PAIQUE CON GANANCIA DE PESO

F_{25}

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	1.662048		6.8490	N.S.
Cuadrática	1	0.594048		2.4479	N.S.
Cúbica	1	0.147018		0.6058	N.S.
Error	4	0.970669	0.24266		
Total	7	3.37378			

F_{50}

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	2.117259		8.2699	*
Cuadrática	1	0.011335		0.044	N.S.
Cúbica	1	0.00807		0.0315	N.S.
Error	4	1.0240	0.25601		
Total	7	3.16074			

CUADRO XX. ANALISIS DE LA REGRESION DEL CONSUMO SEMANAL DE M.S. DE FAICUE CON GANANCIA DE PESO (CONTINUACION)

F_{75}

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	2.7259		10.6974	*
Cuadrática	1	0.02675		0.10497	N.S.
Cúbica	1	0.000606		0.00237	N.S.
Error	4	1.01929	0.25482		
Total	7	3.772601			

F_{100}

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Lineal	1	4.4005		9.0844	*
Cuadrática	1	0.2355		0.4861	N.S.
Cúbica	1	0.0951		0.1963	N.S.
Error	4	1.9376	0.4844		
Total	7	6.6687			