

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

E.A.P. DE MEDICINA VETERINARIA

**Engorde de ovinos bajo pastoreo de
mezcla Rye Grass y Trebol, sola o con
suplementación de concentrado.**

TESIS Para optar el título profesional de MEDICO VETERINARIO

AUTOR

Raúl Martín Torero Cáceres

LIMA – PERÚ 2002



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA)

**Facultad de Medicina
Veterinaria**

ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

Trabajo sustentado y aprobado ante el Jurado designado por la Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria mediante Resolución Directoral:

N° .084 -EAPMV/FMV-2001

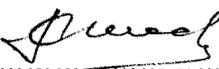
PRESIDENTE :


.....
DR. MÁXIMO GAMARRA ROJAS

MIEMBROS :


.....
DR. FELIPE SAN MARTÍN HOWARD


.....
DR. HÉCTOR HUAMÁN URIBE


.....
DR. JOSÉ CAMACHO SALCEDO

San Borja, 02 de Abril del 2002

V° B.



DR. JOSÉ A. BUSTAMANTE LAVERDE
Director de la Escuela Académico Profesional de
Medicina Veterinaria





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA)
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
ESCUELA ACADEMICO-PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS PARA OPTAR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE MEDICO VETERINARIO**

En el auditorio principal de la Facultad de Medicina Veterinaria, el día **Martes 02 de Abril del 2002**, a las **12:00 horas**, se constituyó el Jurado Examinador designado mediante Resolución Directoral N°084-EAPMV/FMV-2001, integrado por los siguientes profesores:

DR. MÁXIMO GAMARRA ROJAS,	Presidente del Jurado
DR. FELIPE SAN MARTÍN HOWARD,	Director de la Tesis
DR. HÉCTOR HUAMÁN URIBE,	Miembro del Jurado
DR. JOSÉ CAMACHO SALCEDO,	Miembro del Jurado

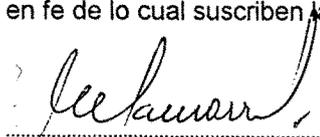
Luego de la instalación del Jurado, a cargo del presidente del Jurado y bajo la dirección del mismo, el Bachiller Don: **TORERO CÁCERES, RAÚL MARTÍN** para optar el Título Profesional de Médico Veterinario, procedió a sustentar públicamente la Tesis:

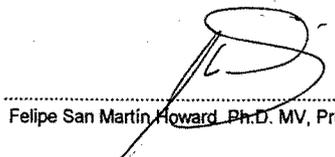
**“ ENGORDE DE OVINOS BAJO PASTOREO DE MEZCLA RYE CRASS Y
TREBOL, SOLA O CON SUPLEMENTACIÓN DE CONCENTRADO ”**

Luego de absolver las preguntas del Jurado y del público asistente, el Jurado deliberó con la abstención reglamentaria del Director de Tesis y acordó su **APROBACIÓN** por **UNANIMIDAD**, otorgándole la nota de **TRECE (13)**.

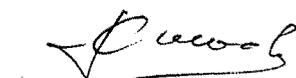
Habiéndose aprobado la sustentación pública de la Tesis, el Presidente en representación del Jurado recomienda que la Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria proponga la aprobación del **TITULO PROFESIONAL DE MEDICO VETERINARIO** a la Facultad de Medicina Veterinaria y que ésta proponga al Rectorado el otorgamiento respectivo.

Siendo las **13.15 horas**, concluyó el acto académico de sustentación pública de Tesis en fe de lo cual suscriben la presente acta por cuadruplicado los integrantes del Jurado:


Máximo Gamarra Rojas, MV. Prof. Asociado


Felipe San Martín Howard Ph.D. MV, Prof. Principal


Héctor Huamán Uribe MV. Prof. Principal.


José Camacho Salcedo. MV, Prof. Asociado

A Dios por acompañarme
y guiar mis pasos siempre.

A mis padres por su amor y apoyo
incondicional en toda mi carrera universitaria.

A Angel por guiarme acompañarme y
cuidarme siempre.

A Tracy pues sin su partida
no hubiese tenido curiosidad y no
sabría lo bella que es esta carrera.

Al Dr. Felipe San Martín Howard
por su colaboración y conocimientos brindados
para la elaboración del presente trabajo.

Al IVITA mi especial reconocimiento por
el apoyo y las facilidades brindadas
para la realización de este trabajo.

A mis maestros y amigos quienes contribuyeron
en mi formación profesional.

A la Dra. Amparo Huamán por su
asesoramiento para la ejecución
de esta investigación.

**A la Sra. Nelly Espinoza por su preocupación
para la culminación de este trabajo.**

**A Beatriz por su apoyo y
colaboración en este trabajo.**

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	vi
Abstract	vii
Lista de cuadros	viii
I. INTRODUCCIÓN	01
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	03
2.1 Pastos cultivados	03
2.2 Calidad nutritiva de los pastos cultivados	04
2.3 Suplementación	05
2.3.1 Ensilado de maíz	05
2.3.2 Afrechillo	07
2.3.3 Harina de pescado	07
III. MATERIALES Y MÉTODOS	10
3.1 Ubicación y fecha	10
3.2 Material de estudio	10
3.2.1 Descripción experimental	10
3.2.2 Tratamientos y manejo experimental	10
3.3 Manejo pre – experimental	11
3.4 Parámetros evaluados	11
3.4.1 Calidad nutritiva de dieta basal y suplementos	11
3.4.2 Consumo de suplementos	11
3.4.3 Ganancia de peso vivo	11
3.5 Diseño experimental y análisis estadístico	11
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	13
4.1 Evaluación de forrajes	13

4.2 Ganancia de peso	14
4.3 Consumo y ganancia de peso	16
V. CONCLUSIONES	17
VI. BIBLIOGRAFÍA	18
APENDICE	22
APENDICE 1. . Pesos iniciales de ovinos experimentales en cada tratamiento evaluado	23
APENDICE 2. Registros semanales de peso y ganancias dadas para periodos y total experimental observado a través de la pendiente de la regresión lineal entre días de engorde y pesos.	24
APENDICE 3. Pesos promedios iniciales y finales de los ovinos en los cuatro tratamientos evaluados	26
APENDICE 4. Análisis de Varianza (a) y DMS (b) de los datos de ganancia diaria de peso obtenidos en todo el periodo de evaluación	26
APENDICE 5. Análisis de Varianza (a) y DMS (b) de los datos de ganancia diaria de peso obtenidos entre los 0 y los 28 días de evaluación.	27
APENDICE 6. Análisis de Varianza (a) y DMS (b) de los datos de ganancia diaria de peso obtenidos entre los 28 a 56 días de evaluación	27
APENDICE 7. Modelo sumario (a), análisis de varianza (b), coeficientes de regresión (c) y gráfica de tendencia entre consumo de suplemento y la ganancia de peso vivo para el tratamiento con ensilado	28
APENDICE 8. Modelo sumario (a), análisis de varianza (b), coeficientes de regresión (c) y gráfica de tendencia entre consumo de suplemento y la ganancia de peso vivo para el tratamiento con afrechillo	29
APENDICE 9. Modelo sumario (a), análisis de varianza (b), coeficientes de regresión (c) y gráfica de tendencia entre consumo de suplemento y la ganancia de peso vivo para el tratamiento con afrechillo mas harina de pescado	30
APENDICE 10. Fotos.	31

RESUMEN

En las instalaciones de la Estación Experimental IVITA El Mantaro se evaluó el efecto de suplementar con ensilado, afrechillo de trigo y una mezcla de afrechillo mas harina de pescado a ovinos que pastoreaban una pastura cultivada, sobre la ganancia diaria de peso. Para tal fin se utilizaron 52 ovinos cruzados de la raza Junín y de la Merino, de cuatro meses de edad y 20.2 kg de peso vivo en promedio, durante un periodo de 56 días.

Los animales fueron distribuidos al azar en cuatro grupos de 13 animales cada uno. Los grupos representaban a ovinos sin suplementar (T_1) y los suplementados con ensilado de maíz (T_2), afrechillo de trigo (T_3) y mezcla de afrechillo de trigo mas harina de pescado (T_4), los mismos que pastaban por 10 horas la pastura cultivada.

Los incrementos promedio de peso durante todo el periodo (56 días) para T_1 , T_2 , T_3 y T_4 fueron respectivamente de 11.1; 9.6; 10.0 y 10.0 kg por animal, y representaban una ganancia diaria de peso de: 199.3, 172.3, 179.1 y de 190.7 g por animal. Para cada caso no existieron diferencias estadísticas ($P > 0.05$) entre tratamientos durante los 56 días ni en la primera mitad (0-28 días). Pero existieron diferencias entre el T_2 vs. el T_3 en la segunda mitad del engorde (28-56 días). Se concluye que los suplementos evaluados no mejora el rendimiento animal.

ABSTRACT

At IVITA's El Mantaro Research Station in the central Andean Mantaro valley was evaluated the effect of enhancing whit silage, wheat's bran , and mixture of bran and fish meal to sheep that were grazed cultivated pasture.

During 56 days were used fifty two (52) Junin and Merino sheep of four months of age and 20.2 kg body weight. Sheep were randomly distributed into four groups of 13 each. Control group (T₁), maize silage (T₂), weath's bran (T₃) and brand fish meal mixture (T₄) supplemented groups grazed cultivated pasture 10 hours daily.

During the experiment (56 days) daily weight gains of 199.3; 172.3; 179.1 and 190.7 g were registered for groups T₁, T₂, T₃ and T₄; with total gains of 11.1; 9.6; 10.0 and 10.0 kg respectively. The variation in weight gain under the four regimes was not statistically significant ($P>0.05$) neither during the 56 days period not the first half of the experiment (0 – 28 days) ($P>0.05$). However, there were statistics differences ($P>0.05$) between T₂ vs. T₃ in the second half of the fattening (28 – 56 days). Results suggest that evaluated supplements do not increased animal production.

LISTA DE CUADROS

- Cuadro 1. Composición químico nutricional en % de Materia Seca de la pastura ofrecida y suplementos de ensilaje de maíz (EM), afrechillo solo (AF) y en mezcla con 17 % de harina de pescado (AHP). 13
- Cuadro 2. Promedios de ganancia diaria de peso (g) de ovinos bajo pastoreo común de pasturas cultivadas y suplementados con diferentes insumos. 15

I INTRODUCCIÓN

En la zona del Valle del Mantaro predominan explotaciones pequeñas (< 5 ha) con sistemas de producción mixto (Fernandez y Bojorquez, 1994), agrícola y pecuario, caracterizados por rotaciones entre cultivos alimenticios y pasturas, como una manera de minimizar costos de establecimiento y factores bióticos para los cultivos. Por lo general las pasturas son asociaciones de gramíneas más leguminosas suministradas preferentemente a bovinos para leche y en algunas ocasiones a ovinos, porcinos o roedores. Los cultivos son preferentemente papa y maíz, y en menor grado avena, cebada, haba, trigo y alfalfa.

Si bien las pasturas son mejoradas y con un alto potencial productivo animal (Bojorquez, 1998), sus rendimientos de proteína animal (ejem. leche) son inferiores a la de otras localidades (países) con similares condiciones de suelo, clima y animal. Hecho asociado a las prácticas de manejo o del pastoreo de las pasturas, de alimentación y de suplementación que brinda al animal. Así, las pasturas se pastorean por solo 10 a 14 h/día, con sub o sobrepastoreo y con variables períodos de ocupación-descanso y cuando se practica una suplementación luego del pastoreo, este es a base de rastrojo o pajas.

Para maximizar la productividad animal (individual y/o por hectárea) es necesario difundir prácticas de manejo de pastoreo, de alimentación y de suplementación tendientes a incrementar el nivel de nutrición y la productividad animal y de las estancias. Para dicho objetivo, existe disponibilidad de subproductos agrícolas (Lafore, 1999) para ser empleados en la alimentación animal, ya sea de manera directa (residuos de cosecha y de agroindustria y rastrojos) o luego de un procesamiento (Conrad y Pastrana, 1990) físico-químico (ensilaje, heno, amonificación).

Además de otras fuentes (Combellas y Mata, 1992) de proteína-N, energía, proteico-energético y de minerales principalmente P, I, Co y Cu; individualmente o como bloques nutricionales.

En base a lo señalado se planteó el presente ensayo a fin de evaluar el empleo de ciertos subproductos agrícolas disponibles en la zona del Valle del Mantaro con ovinos alimentados con pasturas cultivadas. En tal sentido, para este ensayo se seleccionó forraje de maíz, como ensilaje, afrechillo solo y también enriquecido con 17 % de harina de pescado, a fin de evaluar el efecto de la suplementación sobre la ganancia de peso de ovinos alimentados con una mezcla de Rye grass con trébol, pasturas muy difundidas en la localidad.

II REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Pastos cultivados.

El 86% de la ganadería en el Perú está localizada en la sierra (Bojorquez, 1992), principalmente en las praderas nativas altoandinas. De las 20 millones de ha existentes, solo 10 200 000 son consideradas aptas para el pastoreo (ONERN, 1982; citado por Florez y Briant, 1989) y de estas, la mayoría son sobrepastoreadas (Florez y Briant, 1989).

Los pastizales con mejor condición forrajera son capaces de soportar tan solo 2 unidades ovino/ha/año Bojorquez (1981). Experiencias obtenidas en IVITA sugieren que los pastos cultivados tienen como ventajas el de ofrecer una mayor cantidad de forraje disponible que podría aliviar la carga animal que soportan los pastos naturales, y así poder incrementar la rentabilidad de las áreas de pastoreo, dedicando las áreas mejoradas para el uso estratégico animal, como el engorde de animales jóvenes o alimentación de hembras preñadas o crías (Coronado, 1989).

En la sierra central del Perú el principal alimento para el ganado lo constituye la pastura natural o cultivada y en cierta medida también los rastrojos de cosecha. La productividad animal es fluctuante, en época de lluvia se pueden obtener producciones satisfactorias, pero en periodo seco, con la escasez de pasto y más en pasturas nativas, la producción es nula o negativa, se requiere una suplementación alimenticia (Flores, 1990; Mc. Corkle, 1990; Koeslag, 1990; Laforé, 1999).

En la actualidad existe una gran tendencia de intensificar la producción, lo cual requiere el suministro de dietas de alta calidad como los concentrados (Owen, 1981).

La mayoría de productores del valle del Mantaro (Laforé 1999), utiliza el forraje verde para alimentar sus animales, ya sea en pastoreo o suministrado en corrales. El 85 % de productores practica un sistema mixto, de pastoreo y de corte a la vez. El recurso forrajero esta constituido en un 94 % por pasturas cultivadas de gramíneas más leguminosas. Existiendo tambien siembra en monocultivo, de leguminosa o de gramínea. La asociación más difundida para la alimentación se utiliza en la alimentación de los animales lo constituye el del rye grass mas trébol, en un 81% de los casos.

El alto porcentaje de uso de pasturas cultivadas se debe a su alto valor nutritivo, rendimiento forrajero y de producción animal (San Martín, 1983), comparado a la de los pastos naturales.

2.2 Calidad nutritiva de los pastos cultivados.

Las pasturas cultivadas y en especial las de asociación de gramíneas mas leguminosas presentan una mayor calidad nutritiva que las pasturas naturales. San Martín (1983) evaluando la asociación *Trifolium repens* y *Lolium perenne* encontró que éstas poseían digestibilidades de la materia seca, materia orgánica, proteína cruda y fibra cruda, de 80, 82, 72 y de 81% respectivamente, en contraste con los de los pastos naturales que poseían un 60, 61, 40 y un 75%, respectivamente.

Las cargas altas en las pasturas cultivadas reducen la posibilidad de selección del animal, ocasionando bajos incrementos de peso e incrementan la presencia de plantas indeseables y el riesgo de erosión del suelo. Por el contrario, las cargas bajas permiten una mayor oportunidad de selección hacia aquellas especies consideradas deseables y con más valor nutritivo (Mc. Corkle, 1990; Florez y Briant, 1989), generando altos rendimientos por animal.

2.3 Suplementación.

La respuesta a la suplementación en condiciones de pastoreo está condicionada, entre otras cosas, a los efectos aditivos o sustitutorios que ella genera sobre el consumo de forraje. Cuando la carga animal es baja y se usan concentrados, sean subproductos, granos o una combinación de ellos, el animal tiende a consumir menos la pastura y más concentrado disminuyendo la ingesta de pasto en 65-70 g por cada 100 g de suplemento proporcionado. Estos efectos de sustitución podrían tender a ser aditivos cuando la disponibilidad de la pastura es limitante, por lo que las respuestas a la suplementación podrían estar inversamente relacionada con la disponibilidad de la pastura. Por consiguiente, cuando la disponibilidad de la pastura tiende a ser baja, el efecto de sustitución podría disminuir y no ser eliminado. Si la oferta forrajera es muy restrictiva, el suplemento añadirá nutrientes a la dieta base del animal (efecto aditivo) (Gallardo, 1996; Ganzabal, 1995; Morley, 1981).

2.3.1 Ensilado de maíz.

El ensilado es el almacenamiento de vegetales bajo condiciones de exclusión de aire, después de haber sido cortado, pero no secado, en donde se produce una fermentación anaerobia principalmente. El objetivo del proceso es preservar el exceso de hierba en verano (Fraser et al, 1989). En este proceso se obtiene un alimento succulento con un 60 a 80 % de agua (Abrams, 1965).

El ensilado de maíz es un alimento voluminoso y rico en fibra, escaso en proteína, pero cuando contiene una alta proporción de grano, podría ser una buena fuente de energía y constituir un excelente complementos de la pastura. Un ensilaje de maíz de alta calidad, puede aportar hasta 2.7 Mcal de energía metabólica/kg de MS (Gallardo, 1996).

La calidad fermentativa y digestibilidad del ensilado es factible de ser mejorada reduciendo el tamaño de las partículas del material a ensilar (Wilson, 1987), Así se reportan

respuestas positivas en ovinos alimentados con este tipo de alimento (Tisier y Molenat, citado por Fraser et al, 1989).

Para determinar la calidad del ensilaje se puede tomar como referencia el color, olor y la textura que son índices del tipo de fermentación y del valor nutritivo, un color castaño indicaría una fermentación láctica, un verde oliva una temperatura fermentativa muy baja y por ende una fermentación butírica con indeseables características organolépticas, un color castaño atabacado por el contrario es indicativo de alta temperatura de fermentación del tipo acética con aceptable palatabilidad en comparación con el del tipo láctico. Aunque su valor nutritivo es menor debido a que los procesos de respiración vegetal exigen un mayor consumo de glúcidos (Flores, 1987; Flores, 1989).

Si en el material de maíz a ensilar se incluyen compuestos con alto contenido de azúcares como las mazorcas, cañas y hojas tiernas, tiene lugar una fermentación láctica y tendrá lugar una alta degradación de la proteína vegetal hacia compuestos nitrogenados no proteicos (NNP) generando una alta concentración de amonio durante el proceso de ensilado (Cañeque, 1998; Wilkins, citado por Fraser et al, 1989; Wilson, 1987).

La calidad nutritiva de un ensilado en gran medida lo constituye la digestibilidad del vegetal en el momento de su cosecha, digestibilidad que decrece con el estado de madurez del forraje en el mismo sentido que los contenidos de proteína y caroteno. En contraste se incrementa el porcentaje de fibra y de lignina. La proteína bruta del ensilado contiene una alta proporción de nitrógeno soluble y de nitrógeno no proteico (NNP). Los cuales, si existe una cantidad adecuada de energía, serán aprovechados por la flora microbiana para sintetizar su propia proteína y reproducirse (Cañeque, 1998; Wilson, 1987; Huamán, 2000).

El ensilado comparado con cualquier otro forraje verdeo seco, presenta una menor ingesta voluntaria animal. Un incremento en el consumo de ensilado se da cuando la hierba es previamente secada en el campo, o deshidratación parcial en forma natural. Este marchitamiento reduce la proteólisis y tiende a incrementar su ingesta por el animal. Otro factor a considerar es el tamaño de las partículas del material a ensilar, así el uso de

cosechadoras de doble corte logra incrementar su consumo hasta un 40 a 60%. (Cañeque, 1998; Fraser et al, 1989; Owen, 1981).

2.3.2 Afrechillo.

El subproducto de trigo representa el 18 % del volumen de la molienda del grano, constituido aproximadamente por un 8.6 % de afrecho, 6 % de afrechillo, 2,6 % de molluelo y un 0.8 % de harinilla (Florez, 1989; Laforé, 1999). El afrechillo es un producto cuya calidad es en gran medida dependiente de la eficiencia de su procesamiento (Wilson, 1987; Florez, 1989; Castillo, 1996; Laforé, 1999).

Este alimento representa una buena opción para la suplementación pues es un insumo con niveles balanceados de energía y proteína, y es una buena fuente de fósforo (1.3 %) (Acosta; Gonzalvo, 2001). Así mismo, su aporte de energía varía de 2.9 a 2.65 Mcal EM/kg MS. Por lo que la complementación de un pastizal natural con este subproducto podría generar aceptables aumentos de peso a bajo costo. En este caso tendría un efecto aditivo con estímulo sobre el consumo de pastura.

2.3.3 Harina de pescado.

Este insumo es una fuente muy rica de nutrientes, siendo considerada como una excelente fuente de proteína, además de vitaminas y minerales. Su contenido proteico puede variar entre 40 a 70 % dependiendo de la especie del cual se obtuvo la harina (Castillo, 1996; Wilson, 1987).

Existe diversos tipo de harina de pescado siendo las más comunes las harinas secadas al vapor, las cuales pueden ser harina prime con 67 % de proteínas como mínimo y 10 % de grasa como máximo y la harina superprime con 67 – 70 % de proteínas como mínimo y 10 % de grasa como máximo; y harinas secadas con calor seco que se dividen en harina de primera con 65 – 67 % de proteína y 7 – 10 % de grasa; H de conserveras con 60 – 65 % de

proteína y 8 – 12 % de grasa; harina de segunda con 45 – 60 % de proteína y 6 – 13 % de grasa (Frias, citado por Laforé, 1999).

Hay grandes diferencias entre el tipo de pescado empleado. Cuando se utiliza pescado pelágico de carne roja como la anchoveta, sardina y arenque, se obtienen harinas de pescado con mayores contenidos de grasas y color pardo; cuando se parte de pescado de carne blanca y magra como el lenguadillo, merluza y bacalao se obtienen harinas de pescado con mayor contenido de proteínas, menos grasa y color mas claro (Frias, citado por Laforé, 1999).

Se considera que un alto contenido en grasas hace que este alimento sea poco apetecible, si bien hay que considerar que la grasa de pescado es muy insaturada y por lo tanto muy susceptible a sufrir enranciamiento, en este caso se pueden presentar problemas de rechazo del concentrado (Sanz; citado por Laforé, 1999).

Para los rumiantes, la harina de pescado es una excelente fuente de proteína no degradable en el rumen, pues su degradabilidad es inferior al 40 %. Comparado con otras fuentes proteicas de origen vegetal como la soya y la cebada, cuya degradabilidad proteica en el rumen es respectivamente de 40 – 45 %. Además de ser una fuente de aminoácidos azufrados necesarios para la síntesis de proteína microbiana (Wilson, 1987; Laforé, 1999). Esta proteína de alta calidad evita la degradación del rumen y proporciona aminoácidos limitantes para la digestión mas allá del rumen, mejorando el equilibrio de los aminoácidos absorbidos en el intestino, además de mejorar la digestión de la fibra. Las fuentes de proteína “by- pass” se definen como aquellas que contienen 50 % o más de la proteína digestible del alimento que escapa a la fermentación ruminal. Gallardo (1999) afirma que la harina de pescado contiene de 23 a 30 % de proteína sobrepasante, junto con la harina de sangre y la harina de pluma. Esta proteína no degradable evitará la fermentación ruminal y llegará al intestino medio con todos sus aminoácidos intactos (es decir, con la fracción proteica sin degradar). Estos aminoácidos pueden atravesar la pared intestinal y pasar a la sangre (Wilson, 1987; Laforé, 1999).

El suministro de harina de pescado tiende a mejorar la funcionabilidad ruminal, y en tal sentido, aumenta en gran medida la ingestión de ensilado e incrementa la degradabilidad

de la fibra con un rápido crecimiento del ovino. Se aconseja no exeder del 3 % de harina de pescado en el concentrado a fin de no reducir su palatabilidad (Sanz; citado por Laforé, 1999).

En cuanto al contenido proteico de la ración, deberá disminuir a medida que aumenta el peso vivo de los corderos, ya que la relación proteína/energía de la ganancia de los corderos disminuye conforme éstos van creciendo (Buxadé, 1998).

En los sistemas pastoriles las respuestas logradas a la suplementación con proteína sobrepasante han mostrado ser poco consistentes, al parecer debido al posible desbalance de los nutrientes en las dietas comparadas. Sin embargo, se han obtenido respuestas positivas en productividad animal (Gallardo, 2001) cuando esta logra cubrir el déficit de proteínas y/o aminoácidos de la ingesta.

III MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación y fecha.

El presente trabajo se efectuó en las instalaciones de la Estación Experimental IVITA – El Mantaro ubicada en el distrito de El Mantaro, de la provincia de Jauja, en el departamento de Junín, a una altura de 3320 msnm con una precipitación pluvial y temperatura promedio anual de 770 mm y 12 °C respectivamente. El experimento se realizó entre de noviembre de 1999 y en enero del 2000.

3.2 Material de estudio.

3.2.1 Descripción experimental.

El experimento consistió en evaluar el efecto de cuatro diferentes tipos de suplementación (tratamientos) en ovinos que pastoreaban como dieta base una pastura conformada por 51.8 % de gramíneas (27.7 % de *Dactylis glomerata* y 24.1 % de *Lolium perenne*), un 47.1 % de leguminosas (*Trifolium repens*) y un 1.1 % de material inerte.

3.2.2 Tratamientos y manejo experimental.

Se utilizaron 52 ovinos cruzados de la raza Junín y de la Merino, de cuatro meses de edad y 20.2 kg de peso vivo en promedio, durante un periodo de 56 días.

Los animales fueron distribuidos al azar en cuatro grupos de 13 animales cada uno. Los grupos representaban a ovinos sin suplementar (T₁) y los suplementados con ensilado de maíz (T₂), afrechillo de trigo (T₃) y mezcla de afrechillo de trigo mas harina de pescado (T₄) en una proporción del 17%, los mismos que pastaban por 10 horas la pastura cultivada desde las 06:00 h hasta las 16:00 h, luego eran devueltos a sus corrales en donde se les proporcionaba el suplemento correspondiente.

3.3 Manejo pre - experimental.

Previo a la fase de engorde, los animales fueron desparasitados y sometidos a un periodo de acostumbramiento tanto a las pasturas como a los suplementos empleados.

3.4 Parámetros evaluados.

3.4.1 Calidad nutritiva de dieta basal y suplementos.

Previo a la fase experimental se tomaron muestras representativas de la pastura y de los suplementos suministrados. Las muestras obtenidas fueron desecadas en estufa a 60 °C, y luego analizadas en cuanto a su composición químico proximal en el Laboratorio de Bioquímica, Alimentación y Nutrición Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria de la UNMSM.

3.4.2 Consumo de suplementos.

El consumo de cada suplemento se calculó a partir de las diferencias existentes entre la cantidad diaria suministrada y su respectivo rechazo (sobrante).

3.4.3 Ganancia de peso vivo.

El registro de peso se realizó cada 7 días hasta el día 56 del engorde. La ganancia diaria por animal fue estimada para los periodos 0-28, 28-56 y 0-56 días mediante regresión lineal considerando el peso semanal como variable dependiente y semanas como variable independiente. El coeficiente de regresión fue considerado la ganancia diaria de peso.

3.5 Diseño experimental y análisis estadístico.

El diseño de campo correspondió a la de un diseño completo aleatori, en la cual se evaluaron cuatro tratamientos en 13 repeticiones, cada uno. El modelo matemático fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = U + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ijk} = Variable respuesta.

U = Media general.

T_i = Efecto tratamiento. $i = 1, 2, 3$ y 4

E_{ij} = Error experimental $j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12$ y 13 .

Los datos de ganancia de peso, promedio total experimental y de los dos períodos de evaluación fueron sometidos a su respectivo análisis de varianza y prueba de significación DMS protegida para determinar posibles diferencias entre tratamientos.

Así mismo se efectuó un análisis de tendencia (regresión lineal) entre el consumo de suplemento y la ganancia de peso vivo.

IV RESULTADOS Y DISCUSION

Antes de presentar y discutir los datos obtenidos en este estudio se debe señalar que estos corresponden a tratamientos con diferentes números de repeticiones. Dado que algunos ovinos enfermaron o perdieron peso y por tanto tuvieron que ser excluidos del experimento. En consecuencia las repeticiones reales para cada tratamiento fueron respectivamente de 12, 13, 10 y 9 ovinos para T₁, T₂, T₃ y T₄.

4.1 Evaluación de forrajes.

En el Cuadro 1 se presenta el resultado del análisis proximal de pasturas cultivadas, ensilado de maíz, afrechillo y harina de pescado.

Cuadro 1. Composición químico nutricional en % de Materia Seca de la pastura ofrecida y suplementos de ensilaje de maíz (EM), afrechillo solo (AF) y en mezcla con 17 % de harina de pescado (AHP).

Determinación	Pastura cultivada	Suplementos suministrados		
		EM	AF	AHP
Proteína	14.4	9.2	12.2	20.6
Grasa	4.1	1.5	3.2	4.5
Fibra cruda	22.0	30.5	17.6	14.5
Extracto no Nitrogenado	51.3	52.8	57.7	47.5
Cenizas	8.2	6.0	9.2	10.6

Los datos de composición química (Cuadro1) señalan, excepto el tratamiento con harina de pescado, que la pastura presenta una mejor calidad nutricional en términos de proteína cruda. Valores comprobables a los reportados en asociaciones y localidades similares a los del presente estudio (San Martín *et al*, 1983; Bojorquez, 1982). Así mismo, presenta un menor contenido de fibra cruda que el suplemento forrajero (ensilaje) y un similar porcentaje de carbohidratos solubles (extracto no nitrogenado) que los demás suplementos evaluados.

Dado el comportamiento y hábito de selección de los herbívoros y en especial de los ovinos en pastoreo (Heady y Torrel, 1955; Hodgson, 1982; San Martín, 1987) es de esperar que el aporte nutricional de la pastura a la dieta de los ovinos sea aun mayor a la que indicaría su análisis químico proximal. Hecho que explicaría en gran parte lo observado en este estudio.

Se observa así mismo que el contenido proteico y grasa de la harina de pescado, coincide con el calificativo de harina de conservera, por hallarse en los rangos de 60 – 65 % de proteína y 8 – 12 % de grasa (La Fore, 1999).

El contenido de proteína de la pastura ofrecida es similar a los reportados en asociaciones y localidades similares a la del presente estudio (San Martín *et al* 1989, Bojorquez, 1989).

El afrechillo y el ensilado de maíz muestran niveles de composición química estándares tal como se registran en la tabla de comparación nutritiva de los alimentos del NRC (1999).

4.2 Ganancia de peso.

En general, los promedios de ganancia diaria de peso (Cuadro 2 y apéndices 2 y 3) y el del peso de los ovinos al final del periodo experimental (apéndice 4) fueron similares entre todos los tratamientos evaluados. Los valores obtenidos coinciden con aquellos reportados por Huamán (2000) para diferentes niveles de suplementación con heno de alfalfa (0, 200, 400 y 600 g), cuyas ganancias varían de 170 a 184 g diario por animal, en la misma localidad y en condiciones similares a las de este estudio. En contraste son

superiores a las obtenidas con asociaciones pastoreadas en época seca (Coronado, 1989), donde se obtuvo de 101 a 130 g/día , aplicando riego y fertilización con N, P y K a la pastura. Así como aquellos reportados con ovinos en pasturas nativas con diferentes tipos de manejo e inclusive suplementados con concentrado (Bojorquez, 1981). Es necesario mencionar que en condiciones de engorde intensivo de ovinos suministrando concentrados balanceados mas anabólicos y aditivos (Rincón, 1994), se reportan ganancias diarias similares e inclusive algo inferior a los encontrados en este estudio

En la primera mitad del engorde (0-28 días) la ganancia diaria de peso (Cuadro 2 y apéndice 5) en el tratamiento con afrechillo fue menor en comparación con los demas tratamientos. No obstante fue superior hasta un 30.5 % en la segunda mitad del engorde. Hecho que estaría relacionado con la cantidad de suplemento consumido por los animales.

En el segundo periodo de engorde (28-56 días), los incrementos de peso entre tratamientos (Cuadro 2 y apéndice 6), fueron muy similares. No existieron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre los animales no suplementados y los suplementados, ni entre los que recibieron suplementación. No obstante, la menor ganancia se reportó en el tratamiento con ensilado comparado con el de afrechillo.

Cuadro 2: Promedios de ganancia diaria de peso (g) de ovinos bajo pastoreo común de pasturas cultivadas (1) y suplementados con diferentes insumos (2).

Tratamiento	Ganancia diaria (g/día)		
	0-28 días	28-56 días	0-56 días
T ₁ (Sin suplemento)	264.3 ± 12.7 a	134.3 ± 28.0 ab	199.3 ± 9.4 a
T ₂ (Ensilado)	236.5 ± 13.5 a	95.5 ± 14.3 a	172.3 ± 9.9 a
T ₃ (Afrechillo)	221.4 ± 25.5 a	160.0 ± 21.0 b	179.1 ± 25.4 a
T ₄ (Afrechillo + Hp)	233.2 ± 19.9 a	119.0 ± 22.9 ab	190.7 ± 28.8 a
Promedios totales	238.85	127.2	185.35

(1) Pastoreo común (dieta base) desde las 6 a las 16 horas.

(2) Suministro de suplemento entre las 16 a las 6 horas.

Las mejores ganancias se presentaron durante el primer periodo de engorde, 2.4 veces mayores que el segundo periodo. Hecho que pudiera estar asociado al efecto del crecimiento compensatorio, que al parecer se presentó, toda vez que los animales experimentales procedían de crías con pastos naturales.

En resumen se puede indicar que la suplementación evaluada no permitió mejoras en el rendimiento animal, probablemente debido al posible efecto de sustitución presentado y reflejado en un menor consumo de las pasturas. No obstante este efecto puede ser beneficioso si se desea incrementar la capacidad de carga de las pasturas (Florez y Bryant, 1989), y así poder obtener un mayor rendimiento por ha, sacrificando el rendimiento individual animal.

4.3 Consumo y ganancia de peso.

En los tres grupos experimentales se pudo observar una relación negativa entre ganancia de peso y consumo de suplemento (apéndices 7, 8 y 9). No obstante que sus correlaciones no mostraron ser estadísticamente significativas ($P > 0.05$), existiendo un efecto depresivo sobre la ganancia de peso cuando se incremento el consumo de los suplementos evaluados, hecho que se debería a la mejor calidad nutricional de la pastura.

V CONCLUSIONES

- Los suplementos evaluados no permitieron mejorar la ganancia diaria individual de peso de los ovinos, cuando estos consumen, como dieta base, una pastura cultivada de las características empleadas en este estudio.
- Los suplementos evaluados si permitirían mejorar la ganancia animal por área toda vez que podrían mejorar capacidad de carga de la pastura cultivada.
- La mejor respuesta a la suplementación con los insumos evaluados al inicio del ensayo, está asociado a el efecto compensatorio que se presenta en animales que vienen de una restricción de alimentos.

VI BIBLIOGRAFÍA

1. Abrams, J. T. 1965. Nutrición animal y dietética veterinaria. Ed. Acribia, Zaragoza. p: 335.
2. Acosta, Y. 1999. Lechería: Sugerencias para enfrentar mejor la crisis. INIA La Estanzuela. <http://www.planagro.com.uy/Publicaciones/Revista/R89/Sugerencias.htm>
3. Acuña, H., L. Coronado, G. Farfán. 1984. Engorde de ovinos en pasturas cultivadas. En: IVITA: 30 años de ciencia y tecnología pecuaria peruana. Editor Marcelo Rojas. IVITA – UNMSM. Lima. p. 85.
4. Bojórquez, A. 1981. Estudio comparativo de la producción de carne en caponcitos Junín, sometidos a 4 sistemas de explotación. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. 97 p.
5. Bojorquez, C. 1998. Producción de pastos cultivados en tres zonas agroecológicas de la sierra central. Rev. Int. Pec. IVITA: 9 (1). 20 p.
6. Bojorquez, C., H. Acuña, F. San Martín. 1989. Productividad de pastos cultivados en tres zonas altoandinas de la sierra central. En: IVITA: 30 años de Ciencia y Tecnología Pecuaria Peruana. Editor Marcelo Rojas. IVITA – UNMSM. Lima. p. 137.
7. Buxadé, C. 1998. Ovino de carne. Aspectos claves. Ed. Mundiprensa, Madrid. p: 213-219.
8. Cañeque, V., J. Sancha. 1998. Ensilado de forrajes y su empleo en la alimentación de rumiantes Ed. Mundiprensa, España. p:135-152.
9. Castillo, A., S. Onetti. 1996. Origen y composición química de los subproductos agroindustriales. En: Los subproductos agroindustriales en la alimentación de los rumiantes. Publicación miscelánea N° 73 EEA Rafaela INTA. Santa Fe. Argentina.

10. Combellas, J.; D. Matta. 1992. Suplementación estratégica en bovinos de doble propósito. En: Avances en la Producción de Leche y Carne en el Trópico Americano. Saul Fernández Baca Ed. Fao, Santiago – Chile. pp: 99 – 130.
11. Conrad, J. H.; B. Pastrana. 1990. Amonificación usando úrea, para mejorar el valor nutritivo de materiales fibrosos. Rev. ICA – Informe. ICA, Colombia. 14 (2): 5 – 11.
12. Coronado, L. 1989. Engorde de ovinos en pasturas cultivadas. En: Investigaciones sobre pastos y forrajes de Texas Tech University en el Perú. Centro de Investigación IVITA. UNMSM. p: 112-117.
13. Fernández – Baca, E.; C Bojorquez. 1994. Producción de leche en el valle del Mantaro 1. Recursos disponibles para la producción. Rev. Int. Pec. IVITA. 7 (1): 45 – 53.
14. Florez, A. y E. Malpartida. 1987. Manejo de praderas nativas y pasturas en la región altoandina del Perú. Tomo II. Banco Agrario. p. 593.
15. Flores, A. y F. Bryant. 1989. Manual de pastos y forrajes. Texas University – USA. Universidad de California, Davis. p: 120-192.
16. Fraser, A., J. Stamp. 1989 Ganado ovino producción y enfermedades. Ed. Mundiprensa, Madrid. p: 181-183.
17. Gallardo, M. Los nutrientes by- pass en los sistemas lecheros pastoriles: una moda o una necesidad? En: Producir XXI. Año 9 Nro 113. Marzo 2001. p: 34. <http://rafaela.INTA.gov.ar/revistas/pxx10301.htm>
18. Gallardo, M., M. Guaita, S. Onetti. 1996. Guía práctica para la suplementación con concentrados (clásicos y subproductos). En: Los subproductos agroindustriales en la alimentación de los rumiantes. Publicación miscelánea N° 73. EEA Rafaela INTA. Santa Fe. Argentina.
19. Gallardo, M., O. Gaggiotti. 1999. No es oro todo lo que brilla. En: Producir XXI. Año 8. Nro 92. Junio 1999. p: 20. <http://rafaela.INTA.gov.ar/revistas/pxx10699.htm>
20. Ganzabal, A., A. Costa, P. Heguy y P. Santin. 1995 Estrategia de suplementación y nivel de oferta de forraje en capones alimentados en pasturas sembradas. En: Revista Argentina de Producción Animal. Memorias XIVª reunión Latinoamericana de producción animal. 19º congreso Argentino de Producción Animal AAPA. Vol. 15 N°2.
21. Gonzalvo, S., D. Nieves, J. Ly, M. Macías, M. Carón y V. Martínez. 2001. Algunos aspectos del valor nutritivo de alimentos venezolanos destinados a animales

- monogástricos. En: *Livestock Research for Rural Development*. (13) 2, 2001. <http://www.cipav.org.co/irrd/13/2gonz132.htm>
22. Heady, J., D. Torrel. 1959. Forage preference exhibited by sheep with esophageal fistula. *Journal of Range Management (EEUU)* 12 (1): 28 – 34
 23. Hodgson. J. 1982. Influence of sward characteristics on diet selection and herbaje in table by the grazing animal. In *Nutritional Limits to Animal Production from Pastures*. Ed. By J. B. Hacker, Farshan Royal, G. B., CAB. P 153 – 166.
 24. Huamán, A. E. 2000. Compensación al menor tiempo de pastoreo con diferentes niveles de heno de alfalfa en engorde de ovinos. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú. 39 p.
 25. Koeslag, J. 1990 Ovinos. Manual para la educación agropecuaria. Ed. Trillas. Mexico. p: 23.
 26. Laforé, M. E. 1999. Diagnóstico alimenticio y composición químico nutricional de los principales insumos de uso pecuario del Valle del Mantaro. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario. FMV - UNMSM. Lima. Perú. 99 p.
 27. Mc. Corkle, C. 1990. Mejoramiento de la producción andina de ovinos y alpacas. Recomendaciones de una década de investigación en el Perú. Programa colaborativo de apoyo a la investigación en rumiantes menores. Impresión: Martegraf. p: 67-69.
 28. Morley, F. 1981. Grazing animals. *World animal science*. University of Melbourne, veterinary clinical centre, princes highway. Publishing company: Edsevier scientific. p: 289-391.
 29. Owen, J. 1981. Sistemas de alimentación integral para vacunos y ovinos. Ed. Mundiprensa, Madrid. p: 46-80.
 30. Rincón – Carruyo, X., F. Moreno – Scott, O. Rosero. 1995. Efecto de los agentes anabólicos en ovinos tropicales alimentados con dos niveles de energía y proteína. En: *Rev. Fac. Agron. (Luz)*: 1995, 12: 257 – 267. <http://www.redpav-fpolar.info.ve/fagroluz/>
 31. San Martín, F., A. Huasasquiche, R. Farfán, O. Del Valle, D. Holgado, T. Arbaiza, M. Navas y C. Villarroel. 1983. Consumo y digestibilidad comparativa de pastos

- cultivados entre alpacas y ovinos. En: IVITA: 30 años de Ciencia y Tecnología Pecuaria Peruana. Editor Marcelo Rojas. IVITA – UNMSM. Lima. p. 72.
32. San Martín, F., A. Huasasquiche; O. Del Valle; D. Holgado; T. Arbaiza; M. Navas y C. Villarroel; R. Farfán, 1983. Consumo y digestibilidad comparativa de pastos natural en dos épocas del año entre alpacas y ovinos. En: IVITA: 30 años de Ciencia y Tecnología Pecuaria Peruana. Editor Marcelo Rojas. IVITA – UNMSM. Lima. p. 72.
33. San Martín, F. 1987. Comparative forages selectivity and nutrition of South American Camelids and Sheep. Ph. D. Diss., Texas Tech Univ.
34. Wilson, P., T. Brigstocke. 1987. Avances en la alimentación de vacuno y ovino. Guía práctica de los conceptos modernos de la nutrición de los rumiantes. Ed. Acribia, Zaragoza. p: 9-17.

APÉNDICE

Apéndice 1. Pesos iniciales de ovinos experimentales en cada tratamiento evaluado.

T ₁ Control		T ₂ Con ensilado de maíz		T ₃ Con afrechillo		T ₄ Con T ₃ + H. pescado	
Nro.	Peso en kg	Nro.	Peso en kg	Nro.	Peso en kg	Nro.	Peso en kg
1	24	14	20	27	23	40	22
2	20	15	24	28	17	41	20
3	19	16	29	30	22	43	18
4	17	17	17	31	22	44	20
5	17	18	21	33	19	45	20
6	19	19	18	35	16	47	13
8	16	20	21	36	25	50	17
9	25	21	25	37	18	51	20
10	22	22	25	38	21	52	22
11	15	23	21	39	22		
12	22	24	22				
13	17	25	19				
		26	19				
Promedios	19.41	Promedio	21.61	Promedio	20.5	Promedio	19.11
Media	20.15						

Apéndice 2. Registros semanales de peso y ganancias dadas para periodos y total experimental observado a través de la pendiente de la regresión lineal entre días de engorde y pesos.

a) Tratamiento 1 (solo pastoreo)

Nro Anirual	Peso Inicial	Periodo días								Ganancia en kg 0-28 días	Ganancia en g/día 28-56 días	Ganancia en kg 0-56 días	Ganancia en g/día 0-56 días		
		1	2	3	4	5	6	7	8						
		1	24	26	28	29	31	33	32					33	35
2	20	22	24	26	27	29	28	29	31	7.156	237	3 192	114	10.136	81
3	19	21	23	25	27	27	23	24	31	8.008	286	1 988	71	7.840	40
4	17	19	21	23	26	28	26	28	31	8.752	314	4 004	145	13.048	233
5	17	18	20	22	24	26	25	26	27	7.156	257	2 408	86	10.416	86
6	19	21	22	23	26	27	28	28	29	6.412	229	2 8	100	10.248	83
8	16	17	19	20	22	23	29	29	25	5.952	214	4 788	171	12.656	226
9	25	26	28	30	33	33	35	36	37	8.008	286	4 396	157	12.656	226
10	22	23	28	29	31	32	30	31	32	9.604	343	0 392	14	9.464	69
11	15	16	18	19	20	22	22	23	34	5.208	186	11.592	414	14.392	257
12	22	23	26	27	29	31	30	31	33	7.156	257	3 192	114	10.640	90
13	17	19	21	22	26	27	26	27	30	8.4	300	3 192	114	12.152	217
Promedio	19.4	20.9	23.2	24.5	26.8	28.1	27.8	28.7	31.2	7.40	260	3.76	130	11.158	99

b) Tratamiento 2 (pastoreo + ensilado)

Nro Anirual	Peso Inicial	Periodo días								Ganancia en kg 0-28 días	Ganancia en g/día 28-56 días	Ganancia en kg 0-56 días	Ganancia en g/día 0-56 días		
		1	2	3	4	5	6	7	8						
		1	20	21	23	24	27	28	29					29	32
2	24	27	28	29	31	32	29	31	32	6.412	229	0 392	14	6.552	117
3	29	29	29	30	33	34	33	34	37	3.612	129	3 192	114	7.84	40
4	17	19	21	22	25	26	25	26	28	7.558	271	2 408	86	10.248	83
5	21	24	25	26	28	28	28	29	30	6.412	229	1 988	71	7.84	40
6	18	19	22	23	25	27	27	28	28	7.156	257	4 396	157	12.152	217
7	21	22	23	24	27	27	28	28	30	5.6	200	1 204	43	7.84	40
8	25	26	29	30	33	34	35	36	38	8.008	286	4 788	171	13.048	233
9	25	27	28	28	31	32	32	33	34	5.208	186	2 8	100	8.792	57
10	21	23	26	28	30	30	30	30	32	9.212	329	1 596	57	10.024	79
11	22	23	25	26	29	31	31	31	34	6.804	243	4 004	145	11.872	212
12	19	20	22	23	26	27	26	27	27	6.804	243	0 812	29	8.68	55
13	19	19	22	23	25	35	26	26	28	6.412	229	2 8	100	8.96	60
Promedio	21.6	23.0	24.8	25.8	28.4	29.3	29.2	29.8	31.5	6.62	230	2.67	95	9.657	72

Continúa...

c) Tratamiento 3 (pastoreo + afrechillo).

Nro Animal	Peso Inicial	Periodo dias												Ganancia en kg 0-28 dias	Ganancia en g/dia en 28-56 dias	Ganancia en kg 0-56 dias	Ganancia en g/dia 0-56 dias						
		1		2		3		4		5		6						7		8			
1	23	23	26	27	28	31	31	31	31	33	33	33	33	33	33	33	33	4.004	143	10.416	186		
2	17	18	22	25	28	29	30	31	31	33	33	33	33	33	33	33	33	11.592	414	4.788	293		
4	22	26	29	29	30	32	33	33	33	34	34	34	34	34	34	34	34	7.588	271	3.612	190		
5	22	25	26	27	28	29	29	29	29	32	32	32	32	32	32	32	32	5.6	200	4.396	169		
7	19	20	22	23	24	25	26	26	26	27	27	27	27	27	27	27	27	5.208	186	5.6	193		
9	16	16	18	19	21	21	21	21	21	24	24	24	24	24	24	24	24	5.208	186	10.808	190		
10	25	26	27	27	28	28	28	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	2.8	100	1.988	81		
11	18	20	22	22	24	25	25	25	25	26	26	26	26	26	26	26	26	5.6	200	2.8	15		
12	21	23	25	26	27	27	27	27	27	30	30	30	30	30	30	30	30	5.992	214	8.792	264		
13	22	25	26	28	29	32	32	32	32	33	33	33	33	33	33	33	33	6.804	243	4.396	210		
Promedio	20.5	21.9	24.2	25.2	26.6	28.1	29.1	29.1	30.5	31.1	31.1	31.1	31.1	31.1	31.1	31.1	31.1	6.199	221	4.55	160	9.99	179

c) Tratamiento 4 (pastoreo + afrechillo mas harina de pescado).

Nro Animal	Peso Inicial	Periodo dias												Ganancia en kg 0-28 dias	Ganancia en g/dia en 28-56 dias	Ganancia en kg 0-56 dias	Ganancia en g/dia 0-56 dias						
		1		2		3		4		5		6						7		8			
1	22	21	25	25	27	27	27	27	27	28	28	28	28	28	28	28	28	5.6	200	1.988	70	8.12	145
2	20	21	22	24	26	28	28	27	27	28	28	27	27	28	27	28	28	5.992	214	1.204	43	8.512	152
4	18	19	21	23	25	27	28	29	29	32	32	32	32	32	32	32	32	7.196	257	6.412	229	13.888	248
5	20	20	24	23	27	29	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	2.8	100	0.812	29	3.36	60
6	20	20	23	24	27	29	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	7.196	257	2.8	100	5.512	212
8	13	15	18	19	22	23	24	25	25	26	26	26	26	26	26	26	26	8.792	314	4.004	143	13.048	233
11	17	17	19	20	24	25	27	27	27	29	29	29	29	29	29	29	29	6.804	243	5.6	200	14.0	250
12	20	22	24	25	28	30	30	30	30	31	31	31	31	31	31	31	31	7.588	271	4.396	157	12.824	229
13	22	23	26	26	29	30	31	31	31	32	32	32	32	32	32	32	32	6.804	243	2.8	100	10.472	187
Promedio	19.1	19.7	22.4	23.2	25.5	27.1	27.6	28.3	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	6.530	233	3.336	119	9.970	190

Apéndice 3. Análisis de Varianza (a) y DMS (b) de los datos de ganancia diaria de peso obtenidos en todo el periodo de evaluación

(a) Análisis de varianza

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	F	0.05
Tratamientos	3	5167.99	1722.6653	0.590	0.6249
Error	40	116723.92	2918.0980		
Total	43	121891.91			

(b) Prueba de significancia DMS protegida

Tratamiento	N	Promedio	Grupos Homogéneos
T ₁	12	199.25000	X
T ₂	13	172.30769	X
T ₃	10	179.10000	X
T ₄	9	190.66667	X

Apéndice 4. Pesos promedios iniciales y finales de los ovinos en los cuatro tratamientos evaluados

Tratamientos	Peso inicial		Peso Final	
	Promedio	± DE	Promedio	± DE
1	19.41	3.23	31.25	3.33
2	21.61	3.35	31.53	3.50
3	20.81	2.92	30.81	3.60
4	19.11	2.80	29.11	3.17
Promedio	20.23		30.67	

Apéndice 5. Análisis de Varianza (a) y DMS (b) de los datos de ganancia diaria de peso obtenidos entre los 0 y los 28 días de evaluación.

a) Análisis de varianza

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	F	005
Tratamientos	3	11141.12	3713.7081	1.085	0.3666
Error	40	136941.85	3423.5463		
Total	43	148082.98			

b) Prueba de significancia DMS protegida

Tratamiento	N	Promedio	Grupos Homogéneos
T ₁	12	264.33333	X
T ₂	13	236.46454	X
T ₃	10	221.40000	X
T ₄	9	233.22222	X

Apéndice 6. Análisis de Varianza (a) y DMS (b) de los datos de ganancia diaria de peso obtenidos entre los 28 a 56 días de evaluación

(a) Análisis de varianza

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	F	0.05
Tratamientos	3	24888.90	8296.2993	1.556	0.2150
Error	40	213237.90	5330.9474		
Total	43	23126.80			

(b) Prueba de significancia DMS protegida

Tratamiento	N	Promedio	Grupos Homogéneos
T ₂	13	95.53846	X
T ₄	9	119.00000	XX
T ₁	12	134.33333	XX
T ₃	10	160.00000	X

Apéndice 7. Modelo sumario (a), análisis de varianza (b), coeficientes de regresión (c) y gráfica de tendencia entre consumo de suplemento y la ganancia de peso vivo para el tratamiento con ensilado

(a) Modelo Sumario

Modelo	R	R Cuadrado	R Cuadrado ajustado	Std. Error del Estimado
1	.438	.192	.057	.1137

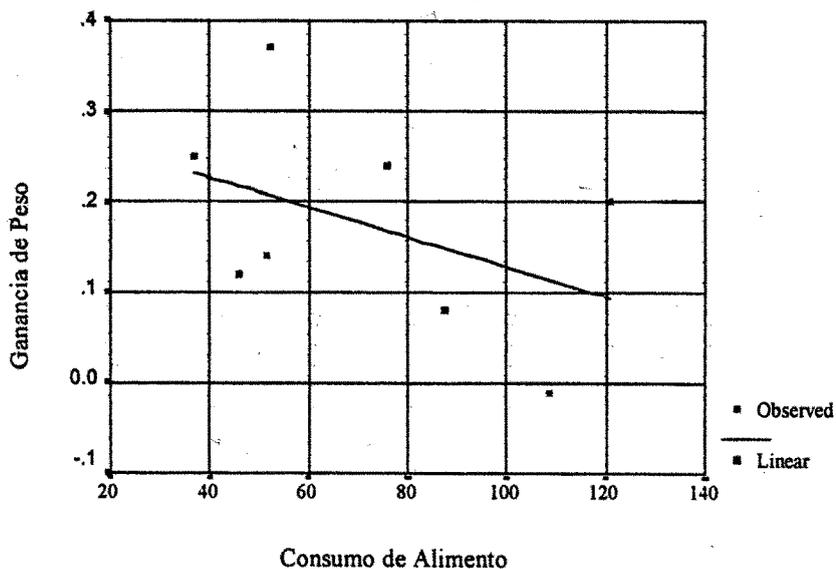
(b) ANOVA

Modelo		Suma de Cuadrados	df	Cuadrado Medio	F	Sig.
1	Regresión	1.841E-02	1	1.841E-02	1.424	.278
	Residual	7.758E-02	6	1.293E-02		
	Total	9.599E-02	7			

(c) Coeficientes

Modelo		Coeficientes no estandarizados	Std. Error	Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B		Beta		
1	(Constante)	.294	.108		2.711	.035
	VAR00002	-1.659E-03	.001	-.438	-1.193	.278

(d) Relación entre el consumo de ensilado y ganancia de peso



Apéndice 8. Modelo sumario (a), análisis de varianza (b), coeficientes de regresión (c) y gráfica de tendencia entre consumo de suplemento y la ganancia de peso vivo para el tratamiento con afrechillo

(a) Modelo Sumario

Modelo	R	R Cuadrado	R Cuadrado ajustado	Std. Error del Estimado
1	.668	.446	.354	6.525E-02

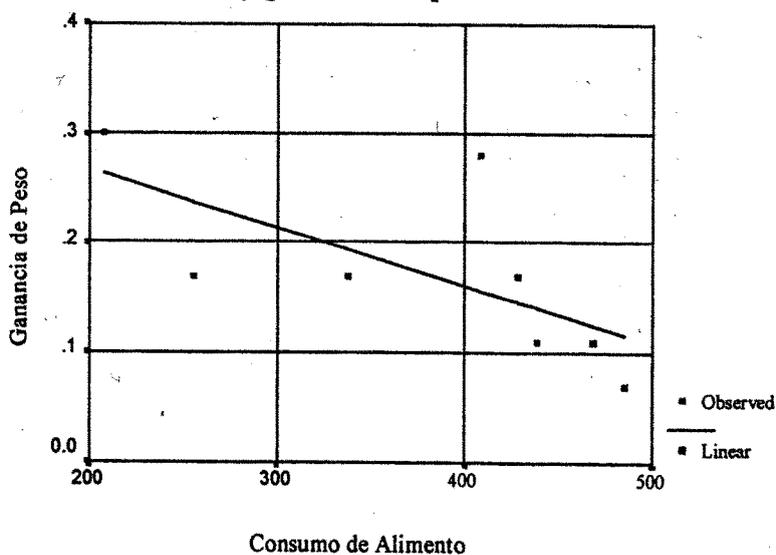
(b) ANOVA

Modelo		Suma de Cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
1	Regresión	2.060E-02	1	2.060E-02	4.839	.070
	Residual	2.555E-02	6	4.258E-03		
	Total	4.615E-02	7			

(c) Coeficientes

Modelo		Coeficientes no estandarizado	Std. Error	Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B		Beta		
1	(Constante)	.374	.095		3.957	.007
	VAR00002	-5.333E-04	.000	-.668	-2.200	.070

(d) Relación entre el consumo de afrechillo y ganancia de peso



Apéndice 9. Modelo sumario (a), análisis de varianza (b), coeficientes de regresión (c) y gráfica de tendencia entre consumo de suplemento y la ganancia de peso vivo para el tratamiento con afrechillo mas harina de pescado

(a) Modelo Sumario

Modelo	R	R Cuadrado	R Cuadrado ajustado	Std. Error del Estimado
1	.277	.077	-.077	.1256

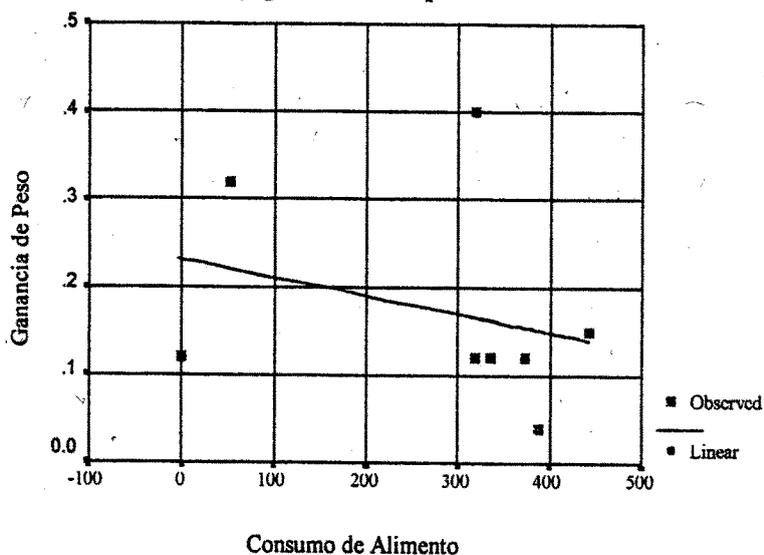
(b) ANOVA

Modelo		Suma de Cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
1	Regresión	7.876E-03	1	7.876E-03	.499	.506
	Residual	9.471E-02	6	1.579E-02		
	Total	.103	7			

(c) Coeficientes

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Std. Error	Coeficientes estandarizados		t	Sig.
	B	Constante		Beta			
1	(Constante)	.232	.093			2.486	.047
	VAR00002	-2.082E-04	.000	-.277		-.706	.506

(d) Relación entre consumo de afrechillo y harina de pescado y ganancia de peso



Apéndice 10. Fotografías Relacionadas con el Ensayo.

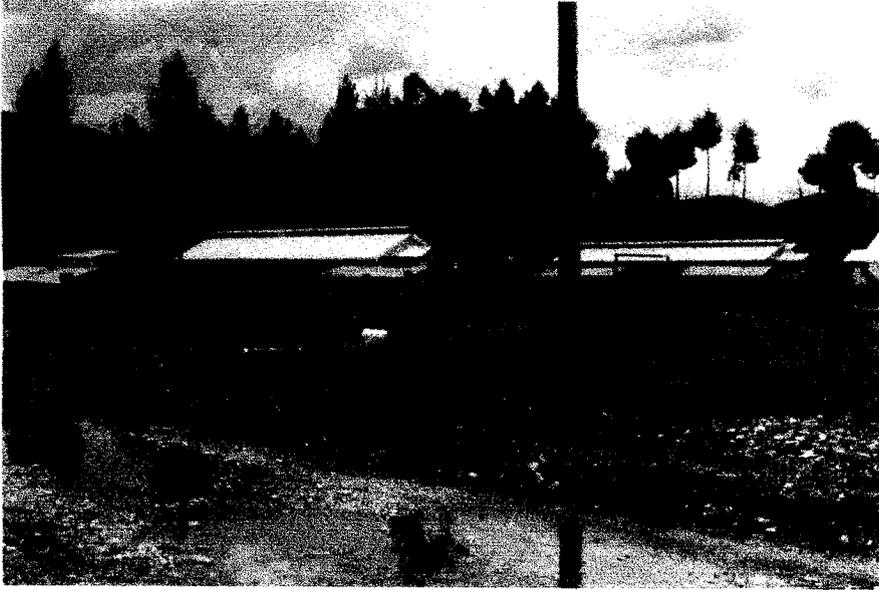


Foto 1: Corrales dormideros empleados.



Foto 2: Ovinos en pastoreo.



Foto 3: Ensilaje de maíz suministrado.

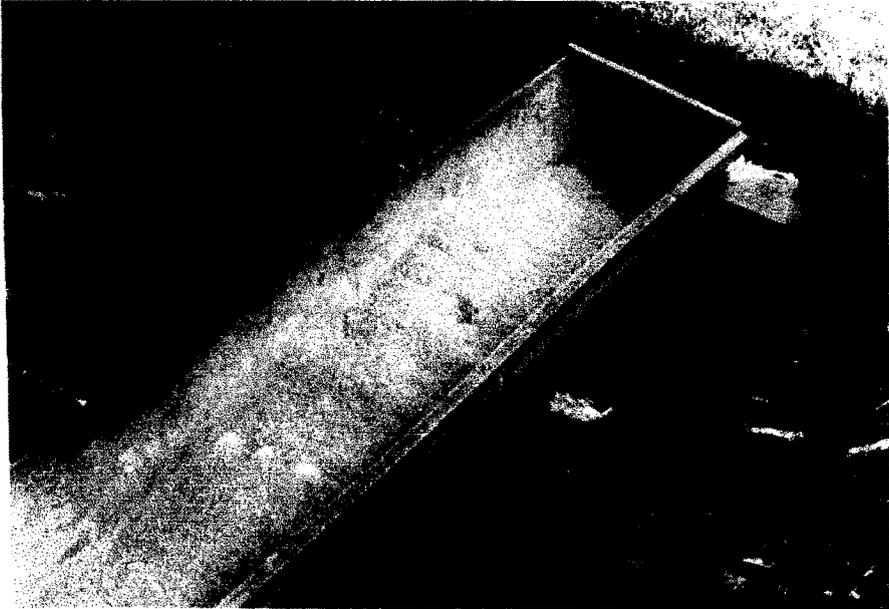


Foto 4: Comedero empleado con afrechillo de trigo.



Foto 5: Balanza y muestra de harina de pescado empleado.