

11621
73

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN

"EVALUACIÓN DE UNA PRADERA MIXTA DE ALFALFA Y
PASTO ORCHARD. (*Medicago sativa*-*Dactylis glomerata*)
BAJO DIFERENTES INTERVALOS DE CORTE DURANTE
EL PERIODO DE INVIERNO-PRIMAVERA"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

ALAN OLAZÁBAL FENOCHIO

ASESOR: M.V.Z. JESÚS GUEVARA VIVERO.

CUAUTITLÁN IZCALLI, EDO. DE MÉXICO. 2003.

A

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES**

U. N. A. M. CUAUTITLAN
ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
SECRETARIA DE EDUCACION PROFESIONALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Evaluación de una pradera mixta de alfalfa y pasto orchard (Medicago sativa-Dactylis glomerata) bajo diferentes intervalos de corte durante el periodo de invierno-primavera"

que presenta el pasante: Alan Olazábal Fenochio
con número de cuenta: 09754376-5 para obtener el título de :
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 22 de agosto de 2003

PRESIDENTE	<u>MVZ. Lucas G. Melgarrajo Velázquez</u>	
VOCAL	<u>MVZ. Jesús Guevara Vivero</u>	
SECRETARIO	<u>MVZ. Yolanda del S.C. Pérez Ruz</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>MVZ. Ismael Hernández Mauricio</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>MVZ. Carlos Raúl Romero Basurto</u>	

B

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

A TI MAMA:

Por ser siempre mi mejor amiga, por brindarte en cuerpo y alma para nosotros tus hijos, porque para mí eres la mejor, te quiero.... Y te doy las gracias.....

A MI FAMILIA:

Papá, Augusto, Irais, Javieres.

Delia, Alicia, Amelia, Coquis, Hans†, Ariadna, Ameli, Alejandra...

A HAYDEE:

Por todo el tiempo que hemos pasado juntos, en las buenas y en las malas, te lo dedico con mucho cariño, y no olvides que siempre estarás en mi corazón.

AL MVZ JESÚS GUEVARA VIVERO:

Por toda su paciencia y que por ser más que un jefe es un compañero, amigo y asesor, gracias....

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A MIS PROFESORES:

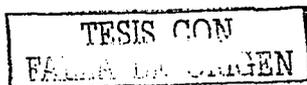
MVZ^a Garza, Cuellar, Ibarrola, Apendini, Reyes, Ruiz, Radillo†, Barrientos, Esperon, Guerrero, Ingalls, Perez, Ortega, Cortes, Hernández, Navarro, Lupita, Benito, Altamirano, Silviano, Valtierra, Olivares, Deneb, Lilian, Morales, Quintero, Bernal, Rigo, Tere, Mora, García, Rojo, Licea.....

AMIGOS, COMPAÑEROS DE TRABAJO Y DE LA GENERACIÓN 98:

Haydee, Diego, Martha, Alejandro, Enrique, Raúl, Gerardo, Oscar, Homero, Gabriela, Mariana, Erica, Carla, Víctor, Lulú, Juan, Mari, Carolina, Amabel, Cristina, Claudia, Elizabeth, Nadia, Saul, Job, Miguel Farias....

A LA FESC (UNAM):

Por brindarme conocimientos, trabajo y buenos amigos...



D

INDICE

	Pp
1. Resumen	1
2. Introducción	2
3. Revisión bibliográfica	4
3.1 Alimentación	4
3.2 Praderas y forrajes	4
3.2.1 Clasificación de plantas forrajeras	5
3.2.2 El medio ambiente	6
3.2.3 Praderas mixtas	6
3.2.3.1 Factores que afectan el comportamiento de una pradera mixta	7
3.3 <i>Medicago sativa</i>	10
3.4 <i>Dactylis glomerata</i>	12
4. Objetivos	
4.1 Objetivo general	14
4.2 Objetivos específicos	14
5. Hipótesis	14
6. Material y métodos	
6.1 Sitio de muestreo	15
6.2 Producción de forraje	15
6.3 Determinaciones	16
7. Resultados	17
8. Discusión	25
9. Conclusiones	28
10. Bibliografía	29

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

E

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.	Pp
1. Concentración de la M.S.(%) en praderas artificiales mezclas de alfalfa y orchard grass bajo diferentes intervalos de corte durante la temporada otoño invierno	17
2. Producción de materia seca(ton)/corte en praderas artificiales mezclas de alfalfa y orchard grass bajo diferentes intervalos de corte durante la temporada otoño invierno	18
3. Producción de materia seca (ton) estimada por periodo en praderas artificiales mezclas de alfalfa y orchard grass bajo diferentes intervalos de corte durante la temporada otoño invierno	19
4. Concentración de la FDA (%) en praderas artificiales mezclas de alfalfa y orchard grass bajo diferentes intervalos de corte durante la temporada otoño invierno	20
5. Digestibilidad in vitro de la materia seca (%) obtenida en praderas artificiales mezclas de alfalfa y orchard Grass bajo diferentes intervalos de corte durante la temporada otoño invierno	21
6. Concentración de la P.C. (%) en praderas artificiales mezclas de alfalfa y orchard grass bajo diferentes intervalos de corte durante la temporada otoño invierno	22
7. Valores de correlación y probabilidad de variables obtenidas en praderas artificiales mezclas de alfalfa y orchard grass bajo diferentes intervalos de corte durante la temporada otoño invierno	23
8. Ecuaciones de Regresión para estimar la producción de M.S. y calidad nutritiva de praderas artificiales mezclas de alfalfa y orchard Grass bajo diferentes intervalos de corte durante la temporada otoño invierno	24

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

F

ANEXOS

	Pp
1. Muestreo	33
2. Producción en verde	35
3. % Materia Seca	37
4. % Proteína Cruda	39
5. % Fibra Detergente Acido	40
6. Digestibilidad in vitro de la Materia Seca	41
7. Cenizas y Materia Orgánica	42

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1. RESUMEN

Con el objetivo de evaluar una pradera mixta de alfalfa y pasto orchard (*Medicago sativa-Dactylis glomerata*) bajo diferentes intervalos de corte durante el periodo de invierno-primavera, época de menor producción correspondiente a finales del otoño (octubre-noviembre), durante el invierno y principios de la primavera (marzo-abril), época en la cual la producción se ve severamente afectada sobre todo por las bajas temperaturas, baja o nula precipitación y la falta de humedad; se determinó la producción de Materia Verde (MV) y Seca (MS), así como la calidad nutritiva mediante la determinación de Fibra Ácido Detergente (FDA) Proteína Cruda (PC) y Digestibilidad *in vitro* de la Materia Seca (DIVMS). Se asignaron al azar 9 jaulas de exclusión de 0.5m² de superficie en la pradera, se recolectaron en cada una de las superficies muestras de la producción de forraje, con 3 tratamientos o intervalos de corte a 21(t1), 28(t2), y 35(t3) días con tres repeticiones de cada una y 10, 8 y 6 periodos de recolección. Posteriormente se determinaron en el laboratorio de nutrición la concentración de % (MS), % (FDA), % (PC), % (DIVMS) contenidos en cada una de las muestras de los diferentes tratamientos y periodos. Los resultados obtenidos para % MS van desde 17.0 hasta 70.33 % presentando diferencias (P<0.05) y resultados inversos en la primera y última observaciones del periodo; en relación a los porcentajes de FDA (%) los resultados obtenidos presentaron un correlación inversamente proporcional con respecto a digestibilidad con baja significancia (P>0.05) encontrando los valores mas altos 57.44% en el tratamiento a 28 días (P<0.05) sin ser consistente en todos los periodos; en lo referente a la PC (%) los valores van de 10.88 a 20.93 presentando los mayores valores para la mayoría de los periodos en el tratamiento a 21 días, solo siendo significativo al final del periodo de observación donde los tratamientos de 21 y 28 días no presentan significancia (P>0.05) entre ellos pero si con respecto al periodo de 35 días (P<0.05); con respecto a los valores de digestibilidad los valores más elevados se obtuvieron en el forraje con un valor intermedio de corte 28 días seguidos por 35 y 21 días (P<0.05); Los resultados de producción de materia seca(ton) por corte los valores más altos fueron observados en las frecuencias de corte a 35 días (P<0.05) con valores hasta 3.40 Ton/ha/corte.

1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2. INTRODUCCION

Uno de los principales problemas al que se enfrentan los productores de las diferentes especies animales en México y en todo el mundo es la alimentación. En el caso de rumiantes como los ovinos, los tres requerimientos principales en su nutrición son las proteínas, carbohidratos y fibra, esta última de elevada importancia cuando la alimentación es a base de forrajes como la alfalfa.

Bajos costos y alta producción se obtienen usando dietas a base de forrajes de alta calidad e igualando sus tasas de crecimiento con los requerimientos de la especie animal en explotación. El conocimiento de la dinámica de crecimiento de las gramíneas y leguminosas solas o asociadas es esencial para la planeación de un sistema eficiente planta-animal. Esta información aunada a los requerimientos nutricionales de los animales permitirán programar de manera eficiente un plan de manejo que se adapte mejor al rancho y en consecuencia obtener las mayores ganancias económicas por animal y por unidad de superficie (Hernández-Garay, 1996). Un factor importante es el económico, ya que la dieta de los animales es la mayor parte de la inversión, al administrar forrajes de buena calidad y de forma racional se pueden abatir los costos de producción siempre y cuando se cuente con áreas para el cultivo de praderas.

En México existen 2 periodos, cada vez menos marcados, el de lluvia que comprende los meses de mayo y junio con abundancia de pasto, y el de seca de noviembre a marzo, con escasez de forrajes. Los patrones de producción de forrajes son influenciados por las variaciones regionales del clima. En la región templada de México, la alfalfa es la leguminosa forrajera más usada en la alimentación del ganado lechero, produciéndose 15.5 millones de toneladas de alfalfa verde al año (SAGAR, 1999). Su versatilidad para sembrarse en monocultivo o bien asociada con diversas gramíneas y ser consumida por el ganado en estado fresco, mediante pastoreo o corte, como heno o ensilado, han permitido que esta especie sea la más explotada en esta zona.

Al hablar de alimentación nos referimos a una gran cantidad de factores implicados alrededor de ello como la producción, la economía y en sí el éxito de una explotación animal; los sistemas de alimentación pueden variar de acuerdo a la situación geográfica de la explotación pudiendo ser estabuladas, mixtas o extensivas, las cuales su objetivo final son obtener los mejores beneficios (Church y Pond, 1992).

Por otra parte, algunas regiones del país, principalmente las situadas en áreas templadas o áridas bajo condiciones de riego, se podrían usar para el establecimiento de praderas capaces de lograr altos niveles de producción de forrajes de buena calidad, que además podría ser consumido directamente por el animal en cualquier época del año. Frente a esta situación, el uso de sistemas de producción animal basados en el pastoreo puede presentar una opción rentable en la cría de animales, ya que con este manejo es posible eliminar los costos asociados con la estabulación de animales y aquellos ocasionados por el corte, transporte, almacenamiento y suministro de los alimentos (López, 1995).

Según la FAO el conocimiento acerca del manejo de praderas es relativamente nuevo comparado con otras disciplinas tales como la agronomía, zootecnia y silvicultura. Se originó a comienzos de este siglo por científicos muy perceptivos que estaban preocupados por el deterioro de las praderas en el oeste de los Estados Unidos. Probablemente sea esta la única ciencia netamente norteamericana en su origen. El manejo de praderas surgió después de haber probado, y fracasado, con todos los conocimientos y tradiciones de las tierras de cultivo y de los bosques. La ciencia del manejo de praderas fue concebida con el descubrimiento de la sucesión ecológica secundaria y con el reconocimiento de que las praderas son recursos naturales renovables. (Donald et al, 1996).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3. REVISION BIBLIOGRAFICA

3.1 Alimentación

La alimentación en los sistemas de producción es de especial importancia. Esta deberá de planearse desde varios puntos de vista y dependerá de factores como el tipo y los objetivos de la explotación, las razas utilizadas, el tipo de animal a alimentar (sexo, edad, peso, etapa fisiológica, etc.), los costos y la disponibilidad de los ingredientes (Téllez et al, 2000), así como la facilidad y la capacidad de producción de alimentos dentro de las mismas instalaciones.

En los sistemas productivos en México, no importando el tipo de explotación, la alimentación juega un papel sumamente importante dentro del manejo de los animales para mantener el equilibrio entre la salud y el medio ambiente del animal, ya que este último y las condiciones de producción en que se encuentran los animales son determinantes en la presentación de enfermedades (Tórtora, 1999).

La productividad de las empresas pecuarias basadas en el pastoreo, es un fenómeno relativamente sencillo de evaluar desde el punto de vista económico, pero hay que estar concientes que en la práctica, los animales en pastoreo, las pasturas de las cuales se alimentan, el suelo y las condiciones climáticas, son parte de un sistema complejo cuyo entendimiento debería ser la base del proceso de toma de decisiones (Snaydon, 1981).

3.2 Praderas y forrajes

Pradera: es un potrero (campo de pastoreo con o sin cercos, irrigado o no) generalmente cercado, puede ser natural mejor conocido como agostadero o artificial (sembrada) (de Alba, 1980). La "Society for Range Management" daba la siguiente definición de pradera: "Tierra donde la vegetación nativa consiste principalmente en gramíneas, gramínoideas, hierbas o arbustos para pastoreo o ramoneo del ganado. Comprende tierras cuya vegetación ha sido regenerada natural o artificialmente, con el fin de proporcionar una cubierta de forraje que se maneja como vegetación nativa". (S.R.M., 1974).



Un forraje se define como cualquier parte comestible no dañina de una planta, que tiene un valor nutritivo y que esta disponible para ser consumida por los animales (FAO, 1996).

El estudio del muestreo de las praderas es uno de los factores que influye en la eficiencia de los procesos de producción para el aprovechamiento de los pastos (Ducar, 1982). Los forrajes de las praderas constituyen el alimento ideal para los animales ya que suministran de manera económica un equilibrio nutritivo insustituible (Duthill, 1989). La principal época de cosecha de forrajes es verano y otoño (Migliorini, 1984).

3.2.1 Clasificación de plantas forrajeras

La FAO menciona que las plantas forrajeras se pueden clasificar de la siguiente manera:

- a) Gramíneas. Cualquier miembro de la familia taxonómica *Graminae*.
- b) Graminoides o especies similares a Gramíneas. Cualquier miembro de las familias taxonómicas *Cyperaceae* y *Juncaceae*, las cuales vegetativamente se asemejan a las gramíneas.
- c) Hierbas ("Forb" en inglés). Cualquier planta herbácea que no sea miembro de las familias taxonómicas: *Graminae*, *Cyperaceae* y *Juncaceae*.
- d) Arbustos ramoneables o arbustos forrajeros ("Browse" en inglés). Son aquellos arbustos leñosos, lianas y árboles que producen brotes, hojas y/o frutos que son comestibles y alcanzables.

El término maleza es a menudo erróneamente usado como un sinónimo de hierba. Una maleza es cualquier planta que crece donde no se le desea. Una maleza puede ser una gramínea, una planta parecida a gramínea, una hierba, un arbusto, un árbol o cualquier otra planta cuando su presencia no es deseable. Una gramínea altamente palatable y productiva viene a ser una maleza en un jardín; una planta arbustiva altamente preferida por las cabras, puede ser una maleza en un pastizal utilizado por vacas, etc. (Donald et al, 1996).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Las especies vegetales de máximo interés forrajero son las familias de leguminosas y gramíneas (Migliorini, 1984).

3.2.2 El Medio Ambiente

Los elementos del clima y las características del suelo influyen en forma directa sobre el tipo de comunidad vegetal que puede vivir en un sitio determinado y su capacidad productiva (Daobenmire, 1968).

El clima ejerce sus efectos directos fundamentalmente a través de cinco elementos: temperatura ambiente, humedad relativa, radiación solar, movimientos del aire y presión barométrica (Roman, 1977).

3.2.3 Praderas Mixtas

Una pradera mixta se define como una asociación de manera artificial entre dos especies diferentes de cultivos en una misma área de tierra para la producción de forrajes de buena calidad con el fin de obtener un balance entre los nutrientes para disminuir los costos de suplementación (Mín et al, 2002).

La utilización de praderas mixtas o asociaciones, se justifica por las ventajas obtenidas al lograrse un establecimiento más rápido de la pradera, mejor distribución estacional de la producción de forraje, mayor valor nutritivo de la dieta, menor presencia de malezas, reducción de daño por insectos, protección contra timpanismo, economía por el menor uso de fertilizantes e incremento en la conservación del suelo y agua (McIlroy, 1976; Silva, 1980; Casler and Wallgenbach, 1990; Roda et al., 1995).

Una de las vías para mejorar la calidad de la pastura es incluir las leguminosas en los potreros de gramíneas, debido a la capacidad que tienen de fijar el nitrógeno atmosférico, haciéndolo aprovechable indirectamente por las gramíneas a las cuales se encuentran asociados. De esta manera, se podrá disminuir el uso de fertilizantes, ya que las leguminosas fijan de 150 a 500 Kg. N/ha/año y esto va a depender de la especie de

leguminosa, de las condiciones climáticas y de las especies de gramíneas a las cuales se encuentran asociadas. (Diannelis & colaboradores, 1994).

El zacate ovilla es una planta perenne de vida larga, bajo condiciones favorables crece formando matas y produce un césped abierto; el ovilla no persiste mucho bajo un pastoreo intenso y continuo, dando mejores resultados cuando se regula el pastoreo o se practica rotación. La alfalfa es una planta de crecimiento herbáceo y perenne, su aprovechamiento se debe realizar en un estado vegetativo óptimo que permita obtener la mayor cantidad y calidad de forraje y así asegurar la persistencia y producción futura de la planta, no agotando sus reservas por una cosecha muy frecuente; la calidad del forraje de la alfalfa, disminuye al avanzar la madurez de las plantas, aunque de una forma paulatina, más lenta que en la mayoría de las gramíneas; el nivel nutritivo alto es importante cuando se destina a animales en producción de leche o carne, teniendo como objetivo de manejo, conseguir un forraje de buena digestibilidad y alto contenido de proteína (Church y Pond, 1992).

3.2.3.1 Factores que afectan el comportamiento de una pradera mixta

Existen diversos factores que determinan la magnitud del crecimiento de una pradera asociada, tales como: densidad de siembra de cada especie, prácticas de fertilización, frecuencia y severidad de cosecha, crecimiento vegetativo y reproductivo de la planta, variedades utilizadas, suelo y clima (Tablada, 1988).

El ovilla compite fuertemente con la leguminosa asociada a él, a causa de lo vigoroso de su crecimiento, por ello el principal problema en estas asociaciones es la conservación de la leguminosa. Una de las prácticas más recomendable para asegurar la persistencia de una asociación ovilla con leguminosa es usar una densidad de siembra reducida para determinar una población menos densa de la gramínea. Jung et all (1981) mencionan que muchas especies de pastos no son altamente compatibles con alfalfa en una asociación, debido a que no persisten bajo ciertas condiciones de cosecha porque son muy competitivas (agresivas) o bien, porque no son muy bien aceptadas por el ganado.

TESIS CON
FALLA DE CUBIEN

Un uso eficiente de las pasturas basadas en alfalfa va asociado a un manejo racional de las especies componentes de la mezcla. El mismo debe respetar los procesos fisiológicos que rigen el crecimiento y desarrollo de las mismas. De esta manera la producción y persistencia y otros procesos relacionados con ellas, como la fijación simbiótica de nitrógeno en el caso de la alfalfa se verán potenciados. La premisa básica a considerar es que "la alfalfa es una de la pocas especies que tolera pastoreos intensos con la condición de que no sean frecuentes, en cambio no tolera pastoreos frecuentes aunque sean livianos". El término importante se refiere a la altura de los remanentes y frecuencia al intervalo entre cortes o pastoreos.

No obstante si hubiese que definir el manejo mas adecuado para las gramíneas perennes de invierno que se asocian con alfalfa en general (festuca alta, pasto ovillo, falaris, rye grass, etc.), diríamos que "las gramíneas perennes de invierno toleran pastoreos frecuentes pero no intensos, en cambio no toleran pastoreos intensos aunque no sean frecuentes". Por lo general el manejo básico toma en cuenta los requerimientos fisiológicos de la alfalfa, pasando la gramínea a un segundo lugar. Esto es lógico si consideramos el mayor aporte productivo de forraje que hace la alfalfa sino también la calidad del mismo. Parámetros definidos en los procesos de establecimiento y manejo de las pasturas como distanciamiento entre hileras, altura de defoliación (intensidad del pastoreo), intervalos entre pastoreos (frecuencia del pastoreo), largo del período de pastoreo, estructura de la planta, etc., hacen imposible definir a un determinado tipo de manejo como el mejor. Por lo tanto el conocer como crecen y se desarrollan las especies integrantes de la pastura nos llevará a poder definir el manejo más conveniente. Un manejo inadecuado puede hacer desaparecer en el corto plazo alguna de las especies integrantes de la mezcla. Como ejemplo podemos citar que una pastura de alfalfa y festuca sometida a un pastoreo continuo no intenso, terminará en un festucal puro. A la inversa, sometida a un pastoreo rotativo con alta intensidad de defoliación, no frecuente, se transformará en un alfalfar puro. Sin duda tanto la alfalfa como la gramínea perenne asociada con ella tienen ciclos de crecimiento definidos pero altamente influenciados por las condiciones climáticas. Es obvio que la madurez fisiológica sería el criterio ideal para determinar el momento apropiado de uso, pero tiene sus limitaciones. En el caso de la alfalfa la aparición de rebrotes de corona y el número de días entre cortes o pastoreos, son también indicadores que pueden ser aplicados

tomando ciertos recaudos. La mejor decisión sería usar una combinación de los tres criterios sin olvidar que para la gramínea un crecimiento vigoroso se produce con altos remanentes (Romero, 2003).

En el cultivo agrícola, el manejo de la planta en monocultivo es simple, en comparación con el manejo de praderas en donde se dejan crecer por lo general dos o más variedades juntas. Cada una tiene un hábito de crecimiento diferente y cada una responde o sufre con ciertos tratamientos en determinados momentos. Un tratamiento que beneficia a una puede perjudicar a otra. El cultivo crece y se cosecha en forma intermitente o continua durante un período largo, con las consecuentes dificultades de evaluación correcta del rendimiento anual. El manejo de las pasturas debe enfrentar todos estos desafíos (Cooper, 1986).

Se conoce que el máximo crecimiento de los pastos ocurre en primavera, mientras que en la alfalfa ocurre en verano (Chamblee and Collins, 1988).

El ovillo para forraje se produce casi exclusivamente en asociación con una o varias leguminosas, que cuando se inoculan debidamente proporcionan el N necesario para el desarrollo de la gramínea. Aunque las leguminosas asociadas no proporcionan todo el nitrógeno que el ovillo puede utilizar, la aplicación del N con fertilizantes comerciales suele estimular el crecimiento de la gramínea, lo que determina la asfixia o la debilitación de las leguminosas. En consecuencia no suele recomendarse la aplicación de fertilizantes nitrogenados a las asociaciones de ovillo-leguminosa.

En un estudio realizado en Iowa (Jung, 1973), al evaluar asociaciones de alfalfa-ovillo y de manera individual alfalfa y ovillo, encontraron que la asociación tuvo un mayor rendimiento que el monocultivo de ambas en primavera, durante el verano, las asociaciones fueron menos productivas que el monocultivo de alfalfa. El resultado de este experimento sugiere que la asociación ofrece pequeñas ventajas en rendimiento, en comparación con la alfalfa cuando se cosechan como heno.

Al estudiar el efecto de la frecuencia de cortes en praderas de alfalfa asociadas con ovillo, Willtam (1977) encontró que el rendimiento de la alfalfa fue marcadamente reducido con los cortes más frecuentes, a la vez que se incremento la cantidad de maleza.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.3 *Medicago sativa*

La alfalfa CUF 101 fue desarrollada por la Universidad de California, USA, y en nuestro país es una variedad pública que se ha difundido por todo nuestro territorio. Fue una de los primeros cultivos en ser introducidos y en la actualidad sigue siendo una de las variedades con el área sembrada más extensa, a pesar de haber sido superada técnicamente por otras variedades

	TIPO	CICLO	SIEMBRA	COSECHA	DENSIDAD DE SIEMBRA (Kg/Ha)
P. ovillo	Perenne	Invernal	Marzo a junio	Diciembre a enero	15
Alfalfa	Perenne	Invernal	Marzo a junio	Diciembre a enero	8

La CUF 101 es de grupo 9, esto significa que el periodo que deja de crecer durante el invierno es muy corto. Es tolerante al pulgón verde y azul, de latencia invernal corta, de corona pequeña. Apto para heneficar y de buena producción de forraje. Es susceptible a enfermedades de leguminosas de hoja perenne, tolerante a la sequía y de gran valor nutritivo. En nuestro país la alfalfa está considerada, como una de las principales forrajeras, capaz de brindar grandes cantidades de forraje verde, insustituible por el alto valor en proteínas. Además es gran fijadora de nitrógeno, aumentando la fertilidad del suelo. Necesita suelos profundos, bien drenados, neutros y refinados, preferentemente los que han tenido varios ciclos de agricultura. La época de siembra preferentemente es en otoño, también en primavera. La densidad de siembra debe ser regulada en función de las condiciones climáticas, tipos de suelo y destino de producción (pastoreo directo ó corte).

Se sugiere de 10 a 12 Kg./Ha en siembras puras y de 6 a 8 Kg./Ha en mezcla. La profundidad de la siembra en terrenos pesados (arcillosos) debe ser de 1 cm a 2,5 cm, y en terrenos livianos (arenosos) a más de 2,5 cm. Esta leguminosa tiene hojas con tres folíolos, aserrados en la parte superior, flor violácea o azul, frutos espirados con una a cuatro espigas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Un análisis realizado en California Estados Unidos reveló los siguientes parámetros (en la variedad CUF 101), dichos datos fueron obtenidos a partir de cosechas desde 1991 y son reportados en el manual técnico de la alfalfa:

Proteína	Fibra Detergente Acido	Fibra Detergente Neutro
22.7%	28.8%	31.6%

Coleman en el 2003 reportó los siguientes resultados:

Materia Seca	Proteína	Fibra Detergente Acido	Digestibilidad*
25.3	20.6	31.9	65.7

*Digestibilidad *in situ*

Análisis químico en alfalfa achicalada:

Materia seca	93,5 %
Proteína cruda (no menos de)	20%
Fibra cruda (no menos de)	30%
Digestibilidad	70.4%
Energía digestible	2,77 Mcal/kg MS
Energía metabolizable	2,27 Mcal/kg MS
Energía neta lactancia	1,67 Mcal/kg MS
Energía neta mantenimiento	1,40 Mcal/kg MS
Energía neta ganancia	0,82 Mcal/kg MS

(Cargill, 2002)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

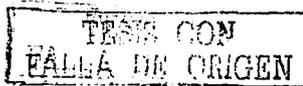
3.4 *Dactylis glomerata*

Es una planta perenne, alta, erecta, fácilmente diferenciable de otras gramíneas por tener las hojas sin pelos, que aparecen plegadas; de color grisáceo o azulado, con un nervio central muy marcado. La lígula es larga y blanquecina y no tiene aurículas. Las hojas jóvenes son suaves y blandas, pero duras en su madurez. La inflorescencia es una panícula muy típica, con espiguillas aglomeradas en ramas, de donde viene su nombre es una planta adaptada a suelos de fertilidad alta y media que no sean muy fuertes ni húmedos. Es una planta que tiene gran utilidad en praderas mixtas de siega y pastoreo, asociada con otras gramíneas y leguminosas (Muslera y Ratera, 1991)

Esta es una valiosa planta forrajera, utilizada para pastoreo, henificación y ensilaje. Si bien su importancia toxicológica es secundaria, puede causar intoxicación por nitrato. Mayor importancia tiene al sustentar el desarrollo de hongos toxigénicos, especialmente polvillos negros; puede también causar cuadros de ergotismo al encontrarse infectada por el hongo *Claviceps purpurea* (Parada, 2003).

Algunos de los parámetros obtenidos al realizar el análisis químico son:

Proteína	Fibra	Materia Seca	Digestibilidad
13.8	27.9	26.7	(Miller 1958)
12.6	33.1		(Gohl, 1981)
14-16	23-25	20-25	56-72 (Min et all, 2002)
			72.3 (Latham, 1995)
13.8	30.8	21.3	70.7 (Yahaya, 2002)



López en 1995 trabajó con una pradera mixta alfalfa (variedad valenciana)-ovillo y obtuvo los siguientes resultados:

Periodos de descanso (días)	Proteína Cruda (%)	Digestibilidad* (%)
21	23.9	73.3
28	28	74.3
35	24	73.3
42	25	73.6

*Digestibilidad *in vitro*

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Medir la capacidad cuantitativa y cualitativa de una pradera mixta alfalfa- orchard grass (*Medicago sativa* – *Dactylis glomerata*), a diferentes intervalos de corte a un año de su implantación.

4.2 Objetivos específicos

Medir la producción de materia verde y seca de una pradera mixta alfalfa - orchard grass (*Medicago sativa* – *Dactylis glomerata*) a diferentes intervalos de cortes.

Determinar la calidad nutritiva de una pradera mixta alfalfa - orchard grass en su contenido de proteína, fibra detergente ácido y digestibilidad a diferentes intervalos de cortes.

Determinar mediante los índices de correlación entre las diferentes variables, aquellas interacciones causantes de las respuestas productivas en una pradera mixta alfalfa - orchard grass (*Medicago sativa* – *Dactylis glomerata*) a diferentes intervalos de cortes.

5. HIPOTESIS

Si evaluamos de forma correcta la producción de una pradera bajo diferentes intervalos de corte en la época de menor producción, entonces podremos obtener datos para conocer cual es el mejor momento para corte o pastoreo directo. Dicha evaluación nos aportara datos para definir los intervalos de corte más apropiados según la época del año para obtener el máximo potencial forrajero de una pradera.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6. MATERIAL Y METODOS

6.1 Sitio de muestreo

Parcelas agrícolas del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM., localizado en el Km. 2.5 de la carretera Cuautitlán-Teoloyucan, Municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México. La altitud es de 2252 m.s.n.m., la temperatura media anual es de 15.7 ° C correspondiendo a un clima templado con lluvias durante el verano (Cuautle, 1990). Latitud 19° 41' 15" y longitud 99° 11' 45".

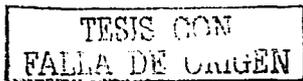
El Rancho Almaráz esta constituido por 117 hectáreas y se encuentra dentro de las instalaciones del campo 4 de la FESC UNAM.

El presente trabajo fue realizado en el Centro de enseñanza agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, utilizando para su estudio la evaluación de la producción forrajera de la pradera No.3, ubicada al norte de las instalaciones de la Facultad, conformada de 3 ha, con un año de establecimiento de una mezcla de alfalfa (*Medicago sativa*) variedad Cuf 101 inoculada y Orchard grass (*Dactylis glomerata*) variedad Potomac, bajo condiciones de producción anual por irrigación con riego rodado por inundación durante las estaciones de invierno y primavera, y temporal (lluvias) durante las estaciones de verano y otoño, y aprovechamiento por pastoreo directo.

6.2 Producción de forraje y diseño experimental

Bajo la asignación al azar con 9 jaulas de exclusión de 0.5m2 de superficie en la pradera se recolectaron muestras de la cobertura forrajera durante 8 meses en cada una de las superficies, con 3 tratamientos o frecuencia de corte a 21(t1), 28(t2), y 35(t3) días con tres repeticiones de cada una y al menos 6 periodos de recolección para cada tratamiento.

Del muestreo realizado se recolectaron 10 muestras en T1, 8 en T2 y 6 en T3, obteniendo un total de 72 muestras a lo largo de la fase experimental de las cuales se realizaron los análisis por triplicado donde dio como resultado 216 muestras por fracción a determinar en el laboratorio.



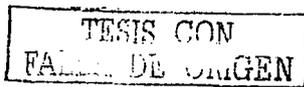
Se obtuvieron promedios de las variables: concentración de materia seca, concentración de FDA, Producción de M.S. por metro cuadrado y por periodo, concentración de P.C. y digestibilidad a 21, 28 y 35 días de intervalo entre cortes, que se representan cualitativa y cuantitativamente por mes.

6.3 Determinaciones

En el laboratorio de nutrición se determinó la cantidad de materia seca (MS), proteína cruda (PC), fibra detergente ácido (FDA), digestibilidad in vitro de la materia seca (DMS) contenidos en cada una de las muestras de los diferentes tratamientos y periodos, de acuerdo a las técnicas de laboratorio como lo indica el manual (Morfin, 1982).

Los resultados obtenidos fueron analizados mediante el programa estadístico SAS versión 6.12 utilizando un Análisis de Varianza para un diseño de bloque completamente al azar, donde los bloques fueron las fechas de corte (tratamientos) y las variables fueron: concentración de MS, concentración de FDA, producción de MS/Ha/corte, MS/Ha/periodo.

Con objeto de detectar cuales fueron las diferencias ocasionadas por los bloques o edad de las plantas al corte (tratamientos), se utilizó la determinación de mínimos cuadrados y la diferencia predicha, así también para identificar la dependencia existente entre variables se realizaron correlaciones pareadas entre variables para estimar cuales fueron la que presentaron mayor efecto entre ellas y por último con objeto de estimar el efecto ocasionado por el intervalo de corte y los días de riego se estimaron regresiones tomando como variables dependientes la concentración de FDA, PC y digestibilidad.



7 RESULTADOS

Al analizar los datos de la concentración de MS (Cuadro 1) en las plantas a primer corte se observó que el intervalo de corte a 21 días presentó los valores mas altos, a 28 días fueron valores medios y estos fueron disminuyendo al incrementar el intervalo de corte siendo menor a 35 días, valores que fueron estadísticamente significativos ($P < 0.0001$), quizás debido a la proporción de planta cosechada así como a la existencia en el suelo de humedad de final de la temporada de lluvias, situación que se observa de forma inversa en la época en que concluyó el trabajo donde la humedad del suelo y ambiental se ve reducida observando una reducción en la MS de las plantas a 21 días un valor medio a 28 días y valor alto a 35 días ($P < 0.0001$).

Cuadro 1. Concentración de la M.S.(%) en praderas artificiales mezclas de alfalfa y orchard grass bajo diferentes intervalos de corte durante la temporada otoño invierno

INTERVALO EN DÍAS									
21		S.D.	28		S.D.	35		S.D.	P < F
70.33	a	7.60	49.33	b	16.50	31.33	c	2.50	0.0001
28.33		12.8	20.33		1.10				0.0001
18.67		1.50				23.67		2.50	0.0001
21.33		20.0	27.00		4.50	28.33		4.00	0.0001
18.33		7.30	17.00		2.00	19.00		1.00	0.0001
18.67		1.50	21.33		2.00	21.67		1.50	0.0001
13.67	c	3.70	25.67	b	11.70	49.00	a	11.2	0.0001

SD: Desviación estándar
 se: Error estándar
 P < F: Probabilidad de F

Los resultados obtenidos para la producción de MS por intervalo de corte (Cuadro 2) se ven afectados durante todo el periodo, no así al inicio de las observaciones donde el primer corte de cada tratamiento se vio afectado por lo cercano o lejano de la temporada de lluvias y por eso se denota en incremento en la producción de forraje a los 21 días de corte ($P < 0.0001$) situación que se demuestra al comparar la producción del primer corte con el segundo con intervalo a los 21 días lo cual no fue objetivo del presente trabajo. Este mismo efecto no se denota en las cosechas posteriores donde la producción de MS/corte en los demás periodos se muestra constante siendo mayor para el intervalo de corte de 35, medio 28 días y menor 21 días con significancia estadística en cada uno de los periodos ($P < 0.0001$).

Cuadro 2. Producción de materia seca(ton)/corte en praderas artificiales mezclas de alfalfa y orchard grass bajo diferentes intervalos de corte durante la temporada otoño invierno

		DIAS							
21	S.D.	28	S.D.	35	S.D.	P < F			
1.99	a	0.26	1.12	b	0.17	1.01	b	0.31	0.0001
0.73	b	0.08	1.76	a	0.61				0.0001
0.77	b	0.08				1.88	a	0.09	0.0001
0.88	c	0.12	1.08	bc	0.29	1.90	a	1.00	0.0001
0.46	c	0.13	1.81	bc	0.19	3.13	a	0.41	0.0001
1.23	c	0.19	1.59	bc	0.24	3.40	a	0.75	0.0001
0.48	c	0.07	0.76	bc	0.16	3.10	a	0.47	0.0001

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En cuanto a la producción de MS por periodo (Cuadro 3) el producto de la producción de materia seca por corte se multiplicó por el número de cortes posible durante el periodo de observación, donde la producción del primer corte es mas alta para el intervalo de 21 días ($P<0.0001$), no así para los cortes sucesivos donde la producción de pasto por el periodo y mediante riego fue mayor para el intervalo de 35 en cada uno de los periodos.

Cuadro 3. Producción de materia seca (ton) estimada por periodo, en praderas artificiales mezclas de alfalfa y orchard grass bajo diferentes intervalos de corte durante la temporada otoño invierno

21	DIAS						P< F
	S.D.	28	S.D.	35	S.D.		
19.86 a	2.59	8.96 b	1.33	6.05 b	1.85	0.0001	
7.32 b	0.90	14.09 a	4.87			0.0001	
7.71 b	0.80			11.27 a	0.55	0.0001	
8.81 b	1.19	8.64 b	2.35	11.43 a	5.97	0.0001	
4.56 c	1.32	14.50 b	1.50	18.75 a	2.45	0.0001	
12.33 b	1.92	12.72 b	1.94	20.36 a	4.52	0.0001	
4.77 b	1.49	6.12 b	1.28	18.62 a	2.81	0.0001	

Al observar los resultados de FDA (Cuadro 4) descubrimos una presentación no uniforme con valores desde 20.20 hasta 57.44% indicativo de altas y medianas disponibilidades de nutrientes no existiendo una fuerte correlación que explique si fue efecto de los tratamientos o días de corte, o efecto de los días de riego antes del corte; situación que se demuestra también en los valores de digestibilidad (Cuadro 5), con valores desde 44.64 hasta 78.97 existiendo para ésta variable valores de correlación baja y negativa con baja probabilidad (Cuadro 7), valores inversamente proporcionales que nos indica que a mayor cantidad de contenido de FDA, menor digestibilidad.

Cuadro 4. Concentración de la FDA (%) en praderas artificiales mezclas de alfalfa y orchard Grass bajo diferentes intervalos de corte durante la temporada otoño invierno

		DIAS						
21	S.D.	28	S.D.	35	S.D.	P < F		
50.70	a 6.41	35.41	b 12.32	26.64	c 4.29	0.0001		
37.88	b 3.79	46.72	a 11.93			0.0001		
26.07	b 4.81			34.89	a 6.78	0.0001		
38.98	a 6.05	35.84	a 5.16	20.73	b 5.68	0.0001		
37.20	b 3.17	57.44	a 4.59	40.57	b 4.69	0.0001		
50.22	b 2.37	37.28	a 3.29	50.09	b 7.75	0.0001		
31.88	a 5.05	30.09	a 7.72	20.20	b 5.18	0.0001		

TESIS CON
VALOR DE ORIGEN

Cuadro 5. Digestibilidad in vitro de la materia seca (%) obtenida en praderas artificiales mezclas de alfalfa y orchard grass bajo diferentes intervalos de corte durante la temporada otoño invierno

DIAS							
21	S.D.	28	S.D.	35	S.D.	P< F	
44.64	b 3.40	54.58	a 5.40	56.17	a 6.90	0.0001	
72.25	b 12.03	76.80	b 2.92			0.0001	
78.97	2.94			77.12	3.41	0.0001	
79.39	3.81	77.80	1.05	75.74	5.61	0.0001	
73.37	b 5.57	78.51	a 3.30	77.42	ba 3.47	0.0001	
68.47	c 7.87	71.99	^b c 3.68	75.09	a 1.00	0.0001	
61.70	c 3.87	B c	7.96	75.15	a 2.99	0.0001	

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Se encontraron valores de % de PC desde 10.88% hasta 20.93% para el periodo de investigación, presentando un patrón definido donde a mayor cantidad de FDA mayor cantidad de PC (Cuadro 6) presentando una correlación de 0.57 con alta significancia $P(<0.0001)$.

Cuadro 6. Concentración de la PC (%) en praderas artificiales mezclas de alfalfa y orchard grass bajo diferentes intervalos de corte durante la temporada otoño invierno

DIAS						
21	S.D.	28	S.D.	35	S.D.	P< F
11.80 c	0.51	10.88 bc	0.45	17.17 a	1.24	0.0001
16.43	4.12	16.41	1.26			0.0001
19.21	2.86			17.89	0.32	0.0001
19.16	3.03	16.62	1.00	17.22	1.96	0.0001
18.15	0.81	20.93	0.49	19.90	2.37	0.0001
17.55	2.07	17.29	1.69	15.60	0.57	0.0001
17.66 a	0.34	17.13 ab	1.58	13.68 bc	1.09	0.0001

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Con objeto de encontrar explicación de los resultados se realizaron análisis estadísticos de correlación entre variables (Cuadro 7) donde se obtuvieron valores de 0.570, 0.676, 0.434, 0.460, con altas significancia ($P < 0.0001$) para: Digestibilidad – PC, Días De Corte – MS/Corte, Días De Corte – MS / Período y Días de riego - MS/Corte; así también valores de -0.410, 0.428 con significancia ($P < 0.0009$) y ($P < 0.0005$) para los efectos Días de Riego – PC y Días de Riego - MS / Período, respectivamente.

Cuadro 7. Valores de correlación y probabilidad de variables obtenidas en praderas artificiales mezclas de alfalfa y orchard grass bajo diferentes intervalos de corte durante la temporada otoño invierno

VARIABLES	Cocf.Corr.	P<
DIGESTIBILIDAD - FDA	-0.137	0.2498
DIGESTIBILIDAD - PC	0.570	0.0001
PC – FDA	-0.008	0.9448
DIAS DE CORTE - FDA	-0.158	0.1841
DIAS DE CORTE - PC	-0.052	0.6680
DIAS DE CORTE – M.S./corte	0.676	0.0001
DIAS DE CORTE – M.S. / periodo	0.434	0.0001
DIAS DE CORTE - DIGESTIBILIDAD	0.167	0.1610
DIAS DE RIEGO - FDA	-0.212	0.0947
DIAS DE RIEGO - PC	-0.410	0.0009
DIAS DE RIEGO - M.S./corte	0.460	0.0001
DIAS DE RIEGO - M.S. / periodo	0.428	0.0005
DIAS DE RIEGO - DIGESTIBILIDAD	0.101	0.4282

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Para estimar los efectos de algunas variables fijas no contempladas en el diseño pero que afectaron la respuesta de la producción y calidad del forraje producido en la pradera de alfalfa - orchard grass se realizaron análisis de regresión, para observar el efecto en los días de corte con respecto a concentración de FDA, PC y producción de MS por periodo de estudio, así mismo para la variable días de riego a fecha de corte para las mismas variables, presentando significancia solo en la producción de MS por corte y periodo con respecto a días de corte y días de riego y solo días de riego con respecto a PC ($p<0.001$)

Cuadro 8. Ecuaciones de Regresión para estimar la producción de MS y calidad nutritiva de praderas artificiales mezclas de alfalfa y orchard grass bajo diferentes intervalos de corte durante la temporada otoño invierno

X	Y	INTERCEPTO	B (X)	P>(t)
DIAS DE CORTE	FDA	20.19417	1.48651	0.6537
	PC	21.34266	-0.29702	0.7315
	M.S./Ha/corte	2.26125	-0.17385	0.3609*
	M.S./Ha/periodo	6.36417	-0.08789	0.9505*
	DIGESTIBILIDAD	40.17583	2.0355	0.4701
DIAS DE RIEGO	FDA	35.64929	0.08252	0.6979
	PC	18.38889	-0.02603	0.5646*
	M.S./Ha/corte	1.10255	0.00841	0.5983*
	M.S./Ha/periodo	8.64927	0.08297	0.3656*
	DIGESTIBILIDAD	72.4244	0.10109	0.4124

*($P<0.0001$)

TESIS COM
FALLA DE ORIGEN

8. DISCUSION

El porcentaje de MS es una variable no reportada por los autores debido que el agua contenida en la planta va a variar significativamente de acuerdo a las condiciones ambientales presentes; la producción en toneladas por hectárea es variable debido a la aplicación del riego y la diferencia de este con el intervalo de corte; resultados de proyectos de desarrollo Agropecuario Sostenido en el Altiplano (PRODASA) de la biblioteca del Centro Internacional para la Investigación y Desarrollo (CIID) lograron producción de 28 ton/ha/corte con intervalos de 4 meses.

La producción de MS en este trabajo con las diferentes frecuencias de corte obtuvo los mejores resultados a 35 y 28 días con valores desde 1.01 a 3.40 y 0.76 a 1.81 ton/ha/corte respectivamente, valores inferiores a los reportados por López (1995), donde logró resultados de 1.4 a 3.4 y 1.5 a 3.5 ton/ha/corte.

Aún con otras mezclas de semillas, Samanez (1992), con la asociación intercalada (lineal) de alfalfa-Dactylis + cebada, logró la producción más alta de materia seca. Otros estudios (Tapia & Díaz, 1970), indican niveles de producción de forraje mas elevados que nuestro estudio con la asociación alfalfa-orchard de 4.2 a 6.0 t/ha. Stratton y Villalta (1981) encontraron una producción de 27.2 t/ha de materia seca durante el periodo agrícola para la asociación de alfalfa (variedad Wairau)-Dactylis (variedad Apanuy), ligeramente valores superiores a los que se estima fueron obtenidos en el presente estudio encontrándose entre 17 y 23 ton/ha/año (citados por Leon, 1997) y comparables con los resultados para alfalfa con cortes cada 6 semanas 17t/ha/año, León, opus cit.

En cuanto a la PC autores como Min et.al., 2002 donde utilizan fertilización orgánica, revelan datos mínimos de 15.8% hasta 22.8% de proteína en meses de verano y de 20.5 a 21.4 en noviembre, datos comparables a nuestro trabajo donde obtuvimos valores desde 10.88 en noviembre hasta 20.33% en marzo; López, 1995 logro valores superiores 23.9, 28.0, 24.1 a 21, 28 y 35 días; Sheaffer (2003) reporta promedios de 17 y 15% de PC para asociaciones de alfafa y mezcla de pastos y Orchard solo sin mencionar la edad del forraje; Davidson (2003), encontró valores de 14.2 a 14.6 % al utilizar mezclas con 70 a 90 % de pasto orchard en la misma asociación. Dichas variaciones en los datos son explicadas por las variaciones ambientales, ya que en la época de recolección no solo disminuye la producción cuantitativa sino también la cualitativa. León (1997), en sus resultados de

proyectos de desarrollo Agropecuario Sostenido en el Altiplano (PRODASA), obtuvo concentraciones de proteína de 7.88% en mezclas de trébol-rye grass.

Otros estudios de praderas mixtas arrojan resultados similares, tal como lo refieren Spandl & Hesterman (1997), en donde reportan promedios entre 18 y 24.3 % de y 17.5 a 23.5 % de PC para praderas asociadas con alfalfa – bromegrass y alfalfa – timothy respectivamente. Así mismo Jung et. al. (1996), trabajaron con una pradera mixta alfalfa y ryegrass (*Lolium perenne*) y reportan datos entre 23.8 y 23.9; 14.6 y 21.6; 16.7 y 19.3% para intervalos de corte a 20, 30, y 40 días respectivamente, durante un periodo de 3 años. La asociación Matua Prairie Grass (*Bromus willdenowii*)-alfalfa trabajada por Abaye et. al. (2002), en praderas mixtas aporta 12 % de PC en promedio, Rodiek (1997), con mezclas de alfalfa:Orchard grass en relaciones 30:70 y 10:90 reporta concentraciones de % PC de 14.6 y 14.2 respectivamente.

Las determinaciones de FDA obtenidas por Min et. al. (2002) en praderas mixtas fueron de 32.1 a 39.9 % sin observarse efecto por las diferentes concentración de sólidos aportados en los fertilizantes orgánicos, que comparados con este trabajo no muestra diferencias mostrando valores desde 20.73 hasta 57.44; Sheaffer (2003), obtuvo promedios 34 y 36 % en cultivos de Orchard solo y mezclas de pastos con alfalfa; de igual forma Davis (2003), reporta promedios 33.5 y 36.8 % utilizando 70 y 90 % de pasto orchard respectivamente en sus mezclas. Ambos resultados entran en el rango del trabajo realizado. En el estudio realizado por Spandl & Hesterman, 1997 donde utilizaron mezclas alfalfa-bromegrass y alfalfa-timothy reportan rangos entre 31.7 a 39.5 % y 31.9 a 39.5 % de FDA respectivamente; al igual que Abaye et al (2002), con la mezcla matua-alfalfa obtuvieron un promedio de 41 %; Rodiek, 2003 obtiene valores de fibra en cultivares de alfalfa-orchard grass con relaciones de 30:70 y 10:90 desde 33.5 a 36.8 % respectivamente.

En lo que refiere a la digestibilidad Rodiek (1997), logra valores de 60 % de NDT en praderas con relaciones de alfalfa-orchard grass de 10:90 y 30:70; Sheaffer (2003), reporta 55 % para la asociación alfalfa y pastos y 62 % para el monocultivo de Orchard. Abaye et al (2002), obtienen un promedio de 58 %.

Los resultados de FDA y DIVMS van de la mano puesto que existe una estrecha relación entre estas; y a pesar de ser forrajes que tienden a estar elevados en los porcentajes de fibra en comparación con los valores reportados por los diferentes autores, la

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

digestibilidad es elevada y se mantiene constante y con valores que disminuyen conforme aumentan los intervalos de corte.

López (1995), trabajó con una pradera mixta (alfalfa-ovillo) y menciona que este tipo de praderas produce forraje de excelente calidad, con el mejor contenido de PC a 28 y 42 días de periodo de descanso, más sin embargo no reporta fechas de corte pero si menciona que hay una alta proporción de alfalfa en ellas, este factor es de mucha importancia ya que al aumentar la cantidad de alfalfa (en la relación alfalfa-ovillo) el porcentaje de proteína aumentará y por el contrario al aumentar la cantidad de pasto y el intervalo de corte o periodo de descanso la fibra tenderá a subir (y en consecuencia la digestibilidad disminuirá).

Diferentes autores trabajan con parcelas mixtas o con monocultivos pero no reportan las fechas de recolección, este es un factor muy importante porque el factor clima influye de manera determinante para la composición química del forraje recolectado.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

9. CONCLUSIONES

En México es importante conocer los patrones estacionales de crecimiento de las especies forrajeras más utilizadas en cada una de las regiones ecológicas del país.

De noviembre a junio la producción de la pradera tiende a incrementarse en los diferentes intervalos de corte; en cuanto a la calidad nutritiva esta tiende a ser constante; sin embargo se recomienda que el intervalo mínimo de corte o pastoreo sea de 28 días porque aunque la cantidad de proteína tiende a ser un poco menor, los aportes de fibra son mayores y la digestibilidad es alta.

La alimentación basada en forrajes es una buena opción para la cría de los animales, ya que esta puede cubrir las necesidades de producción. Sin embargo hay que tener en cuenta las limitantes que esto conlleva como lo es la facilidad para cultivar las tierras y la disponibilidad de las mismas, material y equipo, cantidad de agua disponible y mano de obra confiable.

Podemos mejorar la eficiencia y rentabilidad de los sistemas productivos; sin embargo, esto se ve aún limitada por los cambios climáticos estacionales que también merman la producción. Una de las opciones para mejorar la eficiencia es la utilización de riego, mas sin embargo es necesario la prudente valoración de los costos empleados en los diferentes sistemas productivos, así como las ventajas y desventajas de los mismos.

Existen limitantes en cuanto a la utilización del riego rodado o por inundación pero la principal es el tiempo de descanso de la pradera (25 días promedio) lo que nos elimina la posibilidad de llevar a cabo el sistema de pastoreo rotacional; mas favorable para la producción orientada a la recolección, aunque esto incrementa los costos ocasionados por el corte, transporte, almacenamiento y suministro de forraje a los animales; pero por otra parte hay que evaluar la diferencia de estos costos con aquellos que genera el riego por aspersión.

El aprovechamiento de la pradera puede ser mejorado mediante el seguimiento de la evaluación de la misma. Se recomienda continuar con estudios de la producción de las praderas para así poder realizar las comparaciones entre los resultados.

Se sugiere el estudio de costos de producción en base de pastoreo, que aunque ya se sabe son menores hay que evaluar todos los factores relacionados.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

10 BIBLIOGRAFIA

- Abaye, O., Guay, J., Peterson, P., Mulkey, V., Hutton, S., and Smith R. 2002. *Matua Praire Grass Bromus wildenowi*. Virginia Cooperative Extension of Virginia Polytechnic Institute and State University. 424-700
- Buxton D. R. 1996. Quality-related characteristics of forages as influenced by plant environment and agronomic factors, *Animal Feed Science and Technology*, Volume 59.
- Church, D. C., and Pond, W. G. 1992. *Fundamentos de nutrición y alimentación de animales*. Limusa, la Edición. México.
- Coleman S. W., Hart S. P. and Sahlu T. 2003. Relationships among forage chemistry, rumination and retention time with intake and digestibility of hay by goats, *Small Ruminant Research*, In Press, Corrected Proof, Available online.
- Cooper, McG. M. 1986. *Agricultura forrajera*. Ed. El ateneo. Buenos Aires Argentina.
- Daobenmire, R. 1968. *Plant communities. A textbook of plant synecology*. Harper & Row Publishers. USA.
- Davidson, I. A. and Robson, M. J. 1985. Effect of nitrogen supply on the grass and clover components of simulated mixed swards grown under favourable environmental conditions: Nitrogen fixation and nitrate uptake. *Ann. Bot.* 55-697-703.
- De Alba, J., 1980. *Alimentación del ganado en América Latina*. La Prensa Médica Mexicana. 2ª Edición. México.
- De Blas, J. C. y Fraga, M. J. 1981. *Alimentación de los rumiantes*. Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Del Pozo, I. M. 1983. *La alfalfa su cultivo y aprovechamiento*. Mundi-Prensa. Tercera edición. Madrid, España.
- Diannelis, C., Urbano Y.; Ismael Arriojas y Ciro Dávila. 1994. Efecto de la fertilización en la asociación kikuyo-alfalfa (*Pennisetum clandestinum- Medicago sativa*). Producción de materia seca, altura y relación hoja/tallo *Zootecnia Tropical* Vol. 12(2).
- Donald, L. H., Bernardón, A. E., Anderson, D. L. y Brun J. M. 1996. *Principios de manejo de praderas*. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Segunda edición. Santiago de Chile.
- Ducar, M. P. 1982. *Manejo y enfermedades de las ovejas*. Acribia. Zaragoza, España.
- Duthil, J., 1989. *Producción de forrajes*. Mundi-Prensa. 4ª Edición. Barcelona, España.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gohl, B. 1981. Tropical feeds. Feed information summaries and nutritive values. FAO Animal Production and Health Series 12. FAO, Rome.

Gómez, A. C. 1992. Evaluación económica de la engorda de ovinos en pastoreo intensivo. Tesis de Licenciatura. FESC UNAM. México.

Hernández, G. A. 1996. La importancia del manejo del pastoreo en la producción de forraje y leche en clima templado de Nueva Zelanda. Segundo reencuentro de zootecnistas, 1996. universidad Autónoma de Chapingo.

Hernández, G. A., Matthew C. and Hodgson J. 1997. Effect of spring grazing management on perennial ryegrass and ryegrass-white clover pastures. New Zealand Journal of Agricultural Research. Vol. 40: 37-50

Hristov A. N. and Sasho G. S. 1998. Proteolysis and rumen degradability of protein in alfalfa preserved as silage, wilted silage or hay, Animal Feed Science and Technology, volume 72.

Jung, G. A., Shaffer, J. A. 1993. Component yields and quality of binary mixtures of Lucerne and perennial, Italian or short rotation hybrid ryegrass

Jung, G. A., Wilson, P. J., Levan, R. E. and Todd, R. F. 1982. Herbage and beef production from rye grass-alfalfa and orchard grass-alfalfa pastures. Agron. J. 74.

Jung, G. 1973. in. forages, Heath, M. Iowa State University. U.S.A. Press.

León, V. C. 1997. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria del Perú. Centro Internacional para la Investig. y Desarrollo en <http://www.idrc.ca/library/document/103453>

López, G. I. 1995. Efecto del periodo de descanso sobre el rendimiento, la estructura y la utilización de una pradera de zacate ovillo variedad Potomac, asociado con alfalfa variedad valenciana cuarta fase. Tesis de Maestría en Ciencias en Producción Animal. Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, México.

Mc Donald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D. y Morgan, C. A. 1995. Nutrición animal. Acribia. Quinta edición. Zaragoza, España.

Melroy, R. J. 1976. Introducción al cultivo de los pastos tropicales. Editorial Limusa, México.

McSweeney C. S., Palmer B., Bunch R. and Krause D. O. 1999. In vitro quality assessment of tannin-containing tropical shrub legumes: protein and fibre digestion, Animal Feed Science and Technology, Volume 82.

Migliorini, F. 1984. Forrajes. De Vecchi. Barcelona España.

Miller, D.F. 1958. Composition of cereal grains and forages. National Academy of Sciences, National Research Council, Washington, DC. Publ. 585.

Min D. H., Vough L. R. and Reeves J. B. 2002. Dairy slurry effects on forage quality of orchardgrass, reed canarygrass and alfalfa-grass mixtures, *Animal Feed Science and Technology*, Volume 95.

Morfin, L. L. 1982. *Manual de Bromatología*. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. UNAM. México.

Muslera, P. E. y Ratera, G. C. 1991. *Praderas y forrajes*. Mundi-Prensa. 2ª Edición. Madrid, España.

Nadeau, E. M. G., Russell, J. R. and Buxton D. R. 2000. Intake, digestibility, and composition of orchardgrass and alfalfa silages treated with cellulase, inoculant, and formic acid fed to lambs. *Journal Animal Science*. Vol. 78. 2980-2990.

Roda, A. L., Landis, D. L., Coggins, M. L., Spandi, E., and Hesterman, O. B. 1995. Forage grasses decrease alfalfa weevil damage and larval numbers in alfalfa-grass intercrops. *J. econ. Entomol.* 89.

Rodiek, A. 1997. Department of Animal Science and Agricultural Education California State, Fresno University. Published of alfalfaucdavis.edu in Alfalfa and forages symposium in <http://gkffarms.com>

Roman, P. H. 1977. Evaluation of thermal stress effects on fertility, hormonal balance and uterine blood flow. Ph.D. Thesis University of Florida. Gainesville, Fla.

SAGAR. 1999. *Anuario estadístico de la producción agrícola de los Estados Unidos Mexicanos*.

Sheaffer, C. C. 2003. University of Minnesota. Harvesting Hay and Silage. Minnesota Post-CRP Information Series: Options to Consider When Conservation Reserve Program Contracts End. in <http://www.mda.state.mn.htm>

Sheaffer, J. A., Jung, G. A., Shenk, J. S. and Abrams S. M. 1990. Estimation of botanical composition in alfalfa-rye grass mixtures by near infrared spectroscopy. *Agronomy Journal*. 82: 669-673.

Sheaffer, C. C., Miller, D. W. and Marten G. C. 1990. Grass dominance and mixture yield and quality in perennial grass-alfalfa mixtures. *J. Prod. Agric.* 3: 480-485.

Silva, L. A. 1980. Gramíneas y leguminosas en el mismo terreno, con rotación mínima, es una nueva forma de renovar los pastizales improductivos. *Revista El surco*. John Deere 85 (6).

Snaydon, R. W. 1981. The ecology of grazed pasture. In: Morley, F. H. W. (ed). *Grazing Animals*. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam-Oxford-New York.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Spandl, E. & Hesterman, O. B. 1997. Forage quality and alfalfa characteristics in binary mixtures of alfalfa and brome grass or timothy. *Crop Science*. Vol. 37: 1581-1585.

Tablada, A. Y. 1998. Comportamiento de una pradera alfalfa ovillo a diferentes frecuencias de pastoreo con borregos. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco. México.

Téllez, S. R. y González, R. A. 2000. Aspectos prácticos sobre alimentación de ovinos. *Acontecer ovino-caprino* Vol. 2 No. 9.

Tórtora, P. J. L. 1999. Alojamiento instalaciones y salud. *Acontecer ovino-caprino*. Vol. 1 No. 6.

Willman, D. 1977. The effect of grazing compared with cutting at different frequencies on a leuceme-cocks foot ley. *Journal of Agricultural Science Camb.* 88 (3).

Zaman M. S., Moyer J. R., Boswall A. L. and Mir Z. 2003. Nutritional quality and yield of seedling alfalfa established with a barley companion crop and weeds, *Animal Feed Science and Technology*, Volume 103.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

11. ANEXOS

Anexo 1. Muestreo

# MUESTRA	FECHA DE RECOLECCION	INTERVALO DE CORTE (DIAS)
1	27/noviembre/2001	21
2	27/noviembre/2001	21
3	27/noviembre/2001	21
4	4/diciembre/2001	28
5	4/diciembre/2001	28
6	4/diciembre/2001	28
7	18/diciembre/2001	35
8	18/diciembre/2001	35
9	18/diciembre/2001	35
10	18/diciembre/2001	21
11	18/diciembre/2001	21
12	18/diciembre/2001	21
13	1/enero/2002	28
14	1/enero/2002	28
15	1/enero/2002	28
16	8/enero/2002	21
17	8/enero/2002	21
18	8/enero/2002	21
19	22/enero/2002	35
20	22/enero/2002	35
21	22/enero/2002	35
22	29/enero/2002	21
23	29/enero/2002	21
24	29/enero/2002	21
25	29/enero/2002	28
26	29/enero/2002	28
27	29/enero/2002	28
28	19/febrero/2002	21
29	19/febrero/2002	21
30	19/febrero/2002	21
31	26/febrero/2002	28
32	26/febrero/2002	28
33	26/febrero/2002	28
34	26/febrero/2002	35
35	26/febrero/2002	35
36	26/febrero/2002	35
37	12/marzo/2002	21
38	12/marzo/2002	21
39	12/marzo/2002	21
40	26/marzo/2002	28

41	26/marzo/2002	28
42	26/marzo/2002	28
43	2/abril/2002	21
44	2/abril/2002	21
45	2/abril/2002	21
46	2/abril/2002	35
47	2/abril/2002	35
48	2/abril/2002	35
49	23/abril/2002	21
50	23/abril/2002	21
51	23/abril/2002	21
52	23/abril/2002	28
53	23/abril/2002	28
54	23/abril/2002	28
55	7/mayo/2002	35
56	7/mayo/2002	35
57	7/mayo/2002	35
58	14/mayo/2002	21
59	14/mayo/2002	21
60	14/mayo/2002	21
61	21/mayo/2002	28
62	21/mayo/2002	28
63	21/mayo/2002	28
64	4/junio/2002	21
65	4/junio/2002	21
66	4/junio/2002	21
67	18/junio/2002	28
68	18/junio/2002	28
69	18/junio/2002	28
70	18/junio/2002	35
71	18/junio/2002	35
72	18/junio/2002	35

Anexo 2. Producción en verde

# Muestra	Producción en verde por 0.5 m2 (gramos)	Producción por hectárea (Toneiadas)
1	143.5	2.87
2	148.5	2.97
3	132.3	2.646
4	98	1.96
5	194.3	3.886
6	82.8	1.656
7	219	4.38
8	134.6	2.692
9	131.6	2.632
10	135.5	2.71
11	82.7	1.654
12	54	1.08
13	212.7	4.254
14	479.9	9.598
15	167.6	3.352
16	96	1.92
17	171.6	3.432
18	156.3	3.126
19	453	9.06
20	369.1	7.382
21	372.8	7.456
22	236.8	4.736
23	179.7	3.594
24	204.2	4.084
25	505.4	10.108
26	554.1	11.082
27	248	4.96
28	215	4.3
29	254	5.08
30	160.5	3.21
31	259.1	5.182
32	254.7	5.094
33	116.2	2.324
34	646.3	12.926
35	220.2	4.404
36	214.3	4.286
37	202.1	4.042
38	127.3	2.546
39	86.7	1.734
40	577.9	11.558
41	626.5	12.53
42	426.8	8.536
43	372.3	7.446

44	343.1	6.862
45	269.8	5.396
46	996.4	19.928
47	714	14.28
48	803.9	16.078
49	169	3.38
50	179	3.58
51	134	2.68
52	419	8.38
53	386.5	7.73
54	318.5	6.37
55	1059	21.18
56	606	12.12
57	714.5	14.29
58	175.5	3.51
59	186.5	3.73
60	192	3.84
61	472	9.44
62	404.5	8.09
63	314	6.28
64	128.3	2.566
65	184.5	3.69
66	237	4.74
67	77.4	1.548
68	184	3.68
69	172	3.44
70	260.5	5.21
71	413	8.26
72	306.5	6.13

Anexo 3. % Materia Seca (M.S.)

# Muestra	% M.S.	Producción M.S. por m2 (gramos)	Producción por hectárea (Toneladas)
1	62.09	89.1	1.782
2	76.70	113.9	2.278
3	71.73	94.9	1.898
4	49.48	48.5	0.97
5	33.45	65	1.3
6	65.82	54.5	1.09
7	30.86	67.6	1.352
8	34.17	46	0.92
9	28.64	37.7	0.754
10	14.16	19.2	0.384
11	22.61	18.7	0.374
12	20.74	11.2	0.224
13	20.07	42.7	0.854
14	16.77	80.5	1.61
15	19.68	33	0.66
16	42.81	41.1	0.822
17	19.28	33.1	0.662
18	22.77	35.6	0.712
19	21.14	95.8	1.916
20	26.33	97.2	1.944
21	23.79	88.7	1.774
22	16.97	40.2	0.804
23	18.92	34	0.68
24	20.32	41.5	0.83
25	20.71	104.7	2.094
26	19.23	106.6	2.132
27	21.33	52.9	1.058
28	22.18	47.7	0.954
29	18.62	47.3	0.946
30	23.17	37.2	0.744
31	22.96	59.5	1.19
32	25.59	65.2	1.304
33	32.09	37.3	0.746
34	23.61	152.6	3.052
35	32.01	70.5	1.41
36	29.25	62.7	1.254
37	9.995	20.2	0.404
38	23.80	30.3	0.606
39	20.64	17.9	0.358
40	17.23	99.6	1.992
41	14.60	91.5	1.83
42	18.93	80.8	1.616

43	19.39	72.2	1.444
44	17.25	59.2	1.184
45	19.82	53.5	1.07
46	17.99	179.3	3.586
47	19.64	140.3	2.806
48	18.55	149.2	2.984
49	24.67	41.7	0.834
50	15.64	28	0.56
51	22.23	29.8	0.596
52	22.31	93.5	1.87
53	18.75	72.5	1.45
54	22.76	72.5	1.45
55	20.04	212.3	4.246
56	23.23	140.8	2.816
57	21.81	155.9	3.118
58	19.37	34	0.68
59	35.38	66	1.32
60	25.78	49.5	0.99
61	22.73	107.3	2.146
62	23.21	93.9	1.878
63	24.49	76.9	1.538
64	17.77	22.8	0.456
65	11.32	20.9	0.418
66	11.77	27.9	0.558
67	38.88	30.1	0.602
68	20.92	38.5	0.77
69	16.94	46.1	0.922
70	61.53	160.3	3.206
71	42.54	175.7	3.514
72	42.28	129.6	2.592

Anexo 4. % Proteína Cruda

# Muestra	% Proteína	# Muestra	% Proteína
1	11.21	37	18.94
2	12.08	38	18.18
3	12.10	39	17.32
4	10.61	40	21.19
5	10.61	41	21.21
6	11.39	42	20.36
7	18.57	43	15.18
8	16.76	44	19.05
9	16.17	45	18.41
10	15.35	46	22.64
11	16.71	47	18.47
12	17.91	48	18.59
13	19.17	49	18.51
14	23.87	50	18.12
15	23.88	51	17.76
16	19.33	52	15.33
17	13.51	53	18.27
18	4.47	54	18.25
19	18.04	55	16.24
20	17.51	56	15.29
21	18.09	57	15.23
22	19.76	58	17.74
23	16.10	59	17.02
24	21.76	60	17.64
25	17.79	61	12.98
26	16.10	62	10.63
27	15.32	63	15.92
28	18.75	64	17.66
29	22.37	65	17.99
30	16.35	66	17.32
31	16.00	67	15.35
32	17.76	68	17.61
33	16.08	69	18.41
34	18.32	70	14.95
35	14.94	71	13.04
36	18.38	72	13.06

Anexo 5. Fibra detergente ácido

# Muestra	% Fibra	# Muestra	% Fibra
1	61.90	37	51.06
2	51.67	38	47.02
3	63.48	39	53.28
4	42.42	40	54.79
5	33.30	41	59.22
6	57.52	42	63.97
7	32.37	43	61.48
8	40.10	44	58.98
9	32.99	45	63.74
10	51.10	46	52.77
11	40.28	47	43.67
12	42.51	48	50.10
13	35.91	49	48.81
14	33.71	50	41.31
15	43.06	51	54.75
16	45.66	52	44.49
17	46.15	53	46.71
18	41.14	54	50.97
19	31.61	55	62.04
20	38.95	56	50.36
21	45.17	57	65.02
22	31.88	58	22.96
23	39.43	59	24.15
24	40.73	60	27.90
25	37.66	61	27.23
26	56.33	62	31.29
27	59.88	63	39.47
28	46.94	64	42.64
29	38.29	65	40.28
30	49.87	66	32.97
31	45.09	67	46.18
32	52.14	68	31.83
33	41.97	69	34.13
34	31.35	70	23.21
35	42.44	71	32.96
36	34.76	72	31.20

Anexo 6. Digestibilidad in vitro de la materia seca

# Muestra	% Digestibilidad	# Muestra	% Digestibilidad
1	48.40	37	67.29
2	43.77	38	74.55
3	41.76	39	78.26
4	57.58	40	79.77
5	57.83	41	80.99
6	48.33	42	74.76
7	54.97	43	61.66
8	63.60	44	66.66
9	49.93	45	77.08
10	58.22	46	79.33
11	65.93	47	73.40
12	74.68	48	79.52
13	77.80	49	70.67
14	83.09	50	74.51
15	84.25	51	78.09
16	58.38	52	70.22
17	78.33	53	76.22
18	80.04	54	69.50
19	79.49	55	76.22
20	73.20	56	74.35
21	78.66	57	74.70
22	81.31	58	68.07
23	75.66	59	70.20
24	79.95	60	72.83
25	79.98	61	71.04
26	76.17	62	70.99
27	74.24	63	68.05
28	77.42	64	57.52
29	83.79	65	65.17
30	76.96	66	62.40
31	77.44	67	59.45
32	78.97	68	75.22
33	76.97	69	69.24
34	82.11	70	78.16
35	73.61	71	72.17
36	71.49	72	75.08

Anexo 7. Cenizas y Materia Orgánica

# Muestra	% Cenizas	% Materia Orgánica	# Muestra	% Cenizas	% Materia Orgánica
1	13.26	86.73	37	17.23	82.76
2	17.49	82.50	38	10.94	89.05
3	10.37	89.62	39	9.71	90.28
4	9.07	90.92	40	12.35	87.64
5	11.78	88.21	41	13.59	86.40
6	15.45	84.54	42	12.25	87.74
7	12.04	87.95	43	4.33	95.66
8	9.67	90.32	44	12.61	87.38
9	10.10	89.89	45	12.34	87.65
10	12.14	87.85	46	12.58	87.41
11	11.97	88.02	47	12.93	87.06
12	14.02	85.97	48	13.27	86.72
13	10.88	89.11	49	9.07	90.92
14	10.71	89.28	50	11.08	88.91
15	10.42	89.57	51	11.85	88.14
16	15.41	84.58	52	10.46	89.53
17	9.68	90.31	53	11.84	88.15
18	9.41	90.58	54	11.84	88.15
19	11.54	88.45	55	12.14	87.85
20	11.80	88.19	56	12.37	87.62
21	10.91	89.08	57	13.34	86.65
22	9.55	90.44	58	10.87	89.12
23	11.51	88.48	59	18.34	81.65
24	10.54	89.45	60	12.66	87.33
25	11.47	88.52	61	12.81	87.18
26	13.19	86.80	62	12.15	87.84
27	11.98	88.01	63	12.49	87.50
28	10.69	89.30	64	8.14	91.85
29	11.63	88.36	65	10.29	89.70
30	11.05	88.94	66	9.71	90.28
31	11.32	88.67	67	10.72	89.27
32	11.06	88.93	68	8.65	91.34
33	12.43	87.56	69	8.012	91.98
34	12.10	87.89	70	9.13	90.86
35	11.91	88.08	71	10.43	89.56
36	11.77	88.22	72	12.23	87.76

TOMO 74

No existe