



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE ZOOTECNIA
MATURIN**

**AMONIFICACIÓN CON UREA DE TRES VARIEDADES DE
Pennisetum purpureum, Schum. EN MADUREZ AVANZADA Y
SU UTILIZACIÓN EN BORREGOS (*Ovis aries*)**

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO POR:

LUIS ALEJANDRO DEBARTOLO LEAL

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

Febrero, 2013

ACTA DE APROBACIÓN

**AMONIFICACIÓN CON UREA DE TRES VARIEDADES DE
Pennisetum purpureum, Schum. EN MADUREZ AVANZADA Y
SU UTILIZACIÓN EN BORREGOS (*Ovis aries*)**

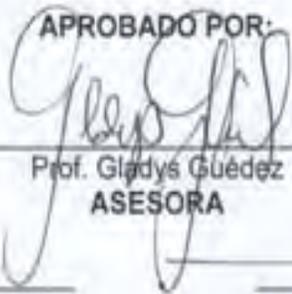
TRABAJO DE GRADO PRESENTADO POR:

LUIS ALEJANDRO DEBARTOLO LEAL

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO EN PRODUCCIÓN ANIMAL

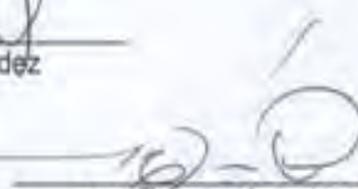
APROBADO POR:


Prof. Gladys Guédez

ASESORA


Prof. Luis Coronado

JURADO


Prof. Marcial González

JURADO

RESOLUCIÓN

De acuerdo al Artículo 41 del reglamento de Trabajos de Grado: “Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quién deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización”



DEDICATARIA

Dios todopoderoso especialmente a mi familia por la paciencia, el apoyo, la fe en fin a todas las personas que me ayudaron o colaboraron de cierta forma para que se llevara a cabo esta investigación

*“El hombre llanero es aquel que entrega todo sin esperar
recompensa
Que es feliz si los demás lo son
Parrandero pero trabajador
Ingenuo pero inteligente
Que tiene el valor de perdonar las ofensas como un repudio a
la violencia
Que adjudica la sabiduría al humilde y la ignorancia al
prepotente
Es del tamaño que el problema se presente
Fiel amante de la naturaleza, la mujer, el caballo, la paz y la
justicia”*

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento:

- A los proyectos en donde está enmarcada mi investigación Establecimiento y Desarrollo de la Estación Experimental de Jusepín financiado por la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación(LOCTI) y Equipamiento del Laboratorio de Forrajes de la Escuela de Zootecnia aprobado por el Plan Operativo Anual (POA).
- A el Centro de Fomento y Producción de Ovinos y Caprinos (CEFOPROCA) por darme la oportunidad de realizar mi investigación en sus instalaciones
- A mi profesora asesora Gladys Guédez y a los profesores Marcial González, Luis Coronado.
- Al personal de trabajadores de la estación de Jusepín
- A la familia de trabajadores de CEFOPROCA el profesor Luis Coronado, el ingeniero, el señor Jesús Perales, la señora Candida, el señor Cheo, y a las amistades al pana chapulin que conseguí estando en la unidad de producción que colaboraron conmigo cuando estuve realizando mi investigación.
- A mis compañeros de estudio

CONTENIDO

RESOLUCIÓN	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
CONTENIDO	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE CUADROS	viii
RESUMEN	ix
SUMMARY	x
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
General.....	3
Específicos	3
REVISIÓN DE LITERATURA	4
GENERALIDADES	4
RECURSOS FORRAJEROS.....	7
VALOR NUTRITIVO EN FORRAJERAS	13
AMONIFICACION.....	17
SUPLEMENTACION EN OVINOS	21
MATERIALES Y MÉTODOS	25
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
VALOR NUTRICIONAL DE LAS TRES VARIEDADES FORRAJERAS ANTES Y DESPUÉS DE AMONIFICAR	32
Materia Seca, Materia Orgánica y Ceniza.....	32
Extracto Etéreo, Proteína Cruda, Fibra Cruda y Extracto Libre de Nitrógeno	34
Fibra Neutro Detergente y Fibra Acido Detergente	37
Digestibilidad <i>in vitro</i> de la Materia Seca y Materia Orgánica y Nutrientes Digeribles Totales.	39
UTILIZACIÓN DE LAS FORRAJERAS AMONIFICADAS EN BORREGOS	42
Consumo.....	42
Variación de peso de Borregos	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
CONCLUSIONES.....	49
RECOMENDACIONES	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
APÉNDICE	64
METDATOS	70

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa del Estado Monagas	25
Figuras 2. Corte de los pasto.....	26
Figuras 3. Repicado en molino estacionario	26
Figura 4. Secado del pasto en galpón techado	26
Figura 5 Pesado de la urea.....	27
Figura 6 Solución de agua/urea.....	27
Figura 7 Rociado del pasto con la solución de urea	27
Figura 8. Distribución de tratamientos según diseño estadístico.....	30



LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Contenidos porcentuales de Materia Seca, Materia Orgánica y Cenizas en tres variedades de <i>Pennisetum purpureum</i> , Schum. Antes y después de amonificar.	32
Cuadro 2. Contenidos porcentuales de Extracto Etéreo, Proteína Cruda, Fibra Cruda y Extracto Libre de Nitrógeno en tres variedades de <i>Pennisetum purpureum</i> , Schum. antes y después de amonificar.	35
Cuadro 3. Contenidos porcentuales de Fibra Neutro Detergente y Ácido Detergente de tres variedades de <i>Pennisetum purpureum</i> , Schum. antes y después de amonificar	38
Cuadro 4. Contenidos porcentuales de Digestibilidad <i>in vitro</i> de la Materia Seca, la Materia Orgánica y Nutrientes Digeribles Totales de tres variedades de <i>Pennisetum purpureum</i> , Schum. antes y después de amonificar	40
Cuadro 5. Consumo porcentual (grupo/periodo) de borregos suplementados con alimento concentrado comercial y tres variedades de <i>Pennisetum purpureum</i> , Schum. amonificados con urea.....	43
Cuadro 6. Variación de peso Kg/grupo/período de borregos suplementados con alimento concentrado comercial y tres variedades de <i>Pennisetum purpureum</i> , Schum. amonificadas con urea.	45
Cuadro 7. Variación de peso (gr/grupo/día) de borregos suplementados con alimento concentrado comercial y tres variedades de <i>Pennisetum purpureum</i> , Schum. amonificadas con urea.	47

RESUMEN

Con el objeto de evaluar la calidad de tres variedades de *Pennisetum purpureum* Schum, en madurez avanzada amonificados con urea y su uso en borregos (*Ovis aries*), se realizó un experimento en el marco de los proyectos Establecimiento y Desarrollo de la Estación Experimental de Jusepin (LOCTI) y Equipamiento del Laboratorio de Forrajes de la Escuela de Zootecnia- Monagas (POA), en el Centro de Fomento y Producción de Ovinos y Caprinos (CEFOPROCA) ubicado en Temblador-Monagas. Para los amonificados se usó una solución de agua-urea a razón de 5 kg de urea/50 L de agua/100 kg de pasto seco y se almacenó en bolsas plásticas, por un periodo de 20 días. Antes y después de amonificar se tomaron muestras para determinar los componentes bromatológicos y realizar el respectivo análisis comparativo entre forrajas. Para el uso se escogieron 20 borregos, se reunieron en 4 grupos de 5 animales cada uno y distribuidos a través de un diseño de cuadrado latino con cuatro tratamientos (T_1 = Pastoreo + 1500 g de alimento concentrado/grupo, T_2 = Pastoreo + 750 g de King grass morado amonificado/grupo, T_3 = Pastoreo + 750 g de Maralfalfa amonificada/grupo, T_4 = Pastoreo + 750 g de Taiwán cubano amonificado/grupo) y cuatro periodos experimentales. Los animales pastoreaban 8 horas diarias se recogían en la tarde y se le colocaban los suplementos. Los resultados obtenidos indican que: el proceso de amonificado disminuyó los contenidos de materia seca, materia orgánica; ceniza, extracto etéreo y extracto libre de nitrógeno de las forrajas y afectó positivamente la proteína cruda, fibra ácido detergente y neutro detergente, la digestibilidad de la materia seca y orgánica y los nutrientes digestibles totales. El consumo de los tratamientos varió entre 87,37% y 96,42% sin diferencias significativas entre ellos. La variación de peso en los ovejoes tuvo tendencia positiva siendo superior con el alimento concentrado 2,000 kg/grupo/periodo seguido del amonificado de King grass y Maralfalfa con 1,090kg/grupo/periodo por último el amonificado de Taiwan cubano con 0,820 kg/grupo/periodo.

Palabras clave: Amonificación, *Pennisetum purpureum*, Suplementación en borregos

SUMMARY

An experiment was held at the Center for Nurturing and Production of Sheep and Goat (CEFOPROCA), with the objective of evaluating the quality of three varieties of *Pennisetum purpureum* Schum, in advanced growth and ammonified with urea, and its usage for sheep (*Ovis aries*). An experiment was conducted in the framework of projects Establishment and Development Experimental Station Jusepin (LOCTI) and Forage Equipment Laboratory of the School of Animal-Monagas (POA) This center is located in Temblador, Monagas State. For the ammonified ones, a water-urea solution was used at a portion of 5kg of urea/50 L of water/100 kg of dry forage, and it was stored in plastic bags for a 20 days period. Before and after ammonifying, some samples were taken in order to determine the bromatological components and make the comparative analysis required between the fodder crops. 20 sheep were chosen for this, 4 groups of 5 animals each were formed, and they were distributed through a Latin square design with four treatments (T1 = Grazing + 15000 g of concentrated feedingstuff/group, T2= Grazing + 750 g of purple ammonified King grass/group, T3= Grazing + 750 g of Ammonified Maralfalfa /group, T4= Grazing + 750 g of Ammonified Taiwan Cubano/group) and four experimental periods. The animals grazed 8 hours daily, they were gathered in the afternoon and they were given the food supplements. The obtained results indicate that: the ammonification process decreased the dry matter contents, organic matter; ashes, ether extract, and the nitrogen free extract from the fodder crops. Also, it affected positively the raw protein, acid detergent fiber content, the neutral detergent, the dry and organic matter digestibility, and the total digestible nutrients. The consumption of the treatments varied between 87, 37 % and 96, 42 % without any major distinction among them. The weight variation in the sheep showed a positive trend, being superior with the concentrated feedingstuff, followed by the ammonified King grass and the Maralfalfa with 1,090kg/group/period, and last but not least the ammonified Taiwan Cubano with 0,820 kg/group/period.

Key words: Ammonification, *Pennisetum purpureum*, supplementing in sheep

INTRODUCCIÓN

Venezuela por estar ubicada en una zona tropical posee un clima cambiante, en donde están bien marcadas dos épocas una seca y otra lluviosa, de las cuales se pueden tomar ventaja planificando prácticas agrícolas que logren un uso eficiente de la tierra y los recursos. Durante la sequía la alimentación está comprometida porque las especies de gramíneas forrajeras que se emplean en la alimentación animal envejecen o paralizan su crecimiento descendiendo considerablemente su calidad nutritiva y se incrementan las pérdidas por rechazo de los animales que la utilizan.

Se conocen muchas especies de pastos como los *Pennisetum* que se cultivan bajo cierto manejo con la finalidad de lograr máximo rendimiento y calidad, pudiendo ser cosechados de forma mecanizada y ser suministrados a los animales; de esta manera se lograría atenuar el déficit forrajero del periodo seco en los sistemas intensivos de producción de carne con rumiantes. Sin embargo existen inconvenientes, debido a que estos pastos por fallas en el manejo no son utilizados a tiempo y tienden a envejecer, por lo que su valor nutritivo disminuye drásticamente y las pérdidas en biomasa son cuantiosas.

Existe una serie de métodos para mejorar la calidad y aprovechamiento de este tipo de recursos forrajeros, entre estos el más utilizado es la amonificación con urea. Este es un proceso sencillo que puede hacerse de forma artesanal, es bajo tanto de costo como de riesgo bioeconómico y ambiental (Mancilla, 2011), y los efectos que se producen durante el proceso a demás de solubilizar la fibra junto con el aumento del contenido de proteína, puede incidir en el incremento de la digestibilidad del pasto mejorando el aprovechamiento de estos por parte del animal que lo consume (Guédez, 2007).

En vista de la necesidad de buscar alternativas que ayuden a solventar los problemas de déficit forrajero de buena calidad en épocas críticas, se plantea la siguiente investigación que tiene como objetivo evaluar el efecto de la amonificación con urea en la calidad de tres variedades de *Pennisetum purpureum*, Schum. En madurez avanzada y su utilización en ovinos en crecimiento.



OBJETIVOS

GENERAL

Evaluar la influencia de la amonificación con urea en tres variedades de *Pennisetum purpureum*, Schum. en madurez avanzada y su utilización en borregos (*Ovis aries*)

ESPECÍFICOS

- Determinar los contenidos porcentuales de Materia Seca, Cenizas, Materia Orgánica, Proteína Cruda, Fibra Cruda, Extracto Libre de Nitrógeno, Extracto Etéreo, en las tres variedades *Pennisetum purpureum* antes y después de amonificar.
- Determinar los contenidos porcentuales de Fibra Ácido Detergente y Fibra Neutro Detergente, así como los coeficientes de Digestibilidad *in vitro* de la Materia Seca y la Materia Orgánica y los Nutrientes Digeribles Totales, en las tres variedades de *Pennisetum purpureum* antes y después de amonificar.
- Medir el consumo y la variación de peso de borregos por efecto del suministro del material amonificado.

REVISIÓN DE LITERATURA

GENERALIDADES

El incremento de las fuentes alimenticias para satisfacer la demanda de la población mundial, constituye un gran reto para la agricultura del presente, puesto que los alimentos de alto contenido proteico cada vez son más escasos. El continuo crecimiento demográfico del mundo hace que la disponibilidad per cápita de las proteínas de origen animal sea muy limitada y su consumo diario este muy por debajo del mínimo deseado (Reveron, 1989).

Uno de los hechos más resaltantes de la ganadería basada en los pastizales tropicales es su producción estacional, debido a que la cantidad y la calidad de la energía y la proteína de los pastos es limitada durante alguna época del año, con una caída en la producción que se acentúa más en las zonas donde el periodo seco es prolongado (Castejón, 1996)

La alternabilidad de ciclos de lluvia y sequía caracterizan la zona geográfica en la cual se encuentra Venezuela. Es claro que durante la época de sequia las condiciones ambientales son diferentes. La falta de humedad reduce la velocidad de crecimiento de las plantas; así mismo, se detiene la aparición de nuevas plantas, excepto en áreas húmedas. Esto hace primero que se reduzca la producción de biomasa y segundo que el pasto visto como conjunto se haga más viejo, lo cual significa una reducción drástica del tejido meristemático promedio del pastizal. Este cambio a su vez implica un aumento de los componentes celulares estructurales a expensas del contenido celular, aumentando la fibra cruda y reduciéndose la proteína (González, 1985).

De igual manera Urbano *et al.* (2008) indican que las principales limitantes en la producción de pastos son la estacionalidad climática, grandes superficies nativas o degradadas con bajo potencial de producción de materia seca y de limitado valor nutritivo, manejo inapropiado del pastoreo, ausencia de planes de fertilización de acuerdo a los requerimientos de las especies y el suelo, escaso uso de semillas de pastos mejoradas, falta de infraestructura de riego y drenaje que mejoren la eficiencia y el uso de las pasturas

A mediados de los años 80 se estimó que la superficie del país cubierta por vegetación era de 75.117.666 ha, lo cual representa 82% del territorio nacional. Las tierras planas de Venezuela, conocidas bajo el nombre genérico de "llanos" ocupan 300.000 km² y están limitados al norte y al oeste por las cordillera de los Andes y de la Costa, al sur y este por el río Orinoco y su Delta, en un rango de altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 300 m (Larez, 2000).

En Venezuela se destinan para la ganadería vacuna, bufalina, y ovina aproximadamente 6.500.000 ha de pasturas introducidas (33% del total de los pastos del país) en donde solo se fertiliza aproximadamente un 7% (455.000 ha). El restante 67%, representados por las pasturas nativas (aproximadamente 12.000.000 ha), de las cuales, el 52% (6.240.000 ha) se encuentran en suelos de sabanas bien drenadas y el 48% (5.760.000 ha) corresponden a sabanas mal drenadas, ambos ubicados en los llanos (Chacón, 2010 y Comerma *et al.*, 2005).

Por otro lado las sabanas orientales ocupan la casi totalidad del estado Monagas, la parte centro meridional de Anzoátegui y la parte sur este de Guárico. La superficie abarca 4.995.000 hectáreas y han sido consideradas como la mejor alternativa para expandir la frontera agrícola del país, al ser

extensas áreas planas que no requieren costosas inversiones para la adecuación de tierras; suelos livianos y profundos de fácil mecanización, lo cual permite el cultivo de grandes áreas; suelos bien drenados, facilitando el ingreso de maquinaria al terreno a poco tiempo de ocurrir las lluvias, aguas subterráneas abundantes y de buena calidad (Caraballo, 2000).

Unas 920.000 ha (31%) de la superficie del estado Monagas esta ubicada dentro de la zona de vida bosque seco tropical, cuyas características edáficas y climáticas han permitido calificarla como apta para la ganadería con agricultura complementaria (Laréz y Arciniega, 2000). Los sistemas de producción de ganadería vacuna ocupa áreas relativamente grandes en este estado, mayormente con ganadería extensiva, su fuente forrajera está compuesta por un estrato herbáceo y graminiforme de bajo valor nutritivo, producto del bajo contenido de nutrimentos y materia orgánica en los suelos (Mancilla, 2002).

La zona sur del estado Monagas se caracteriza por un clima tropical seco, con precipitaciones anuales promedio de 900 a 1300 mm, distribuidas en un régimen modal, con un periodo lluvioso de 7-8 meses y otro seco de 5-4 meses, durante junio, julio y agosto ocurre la mayor precipitación, generalmente fuertes chaparrones de corta duración y de gran efecto erosivo; marzo y abril son los meses más secos (Larez y Arciniega, 2000). El déficit de forraje se agrava a mediados del periodo seco, con una tendencia a ser compensado con venta de animales, compra de heno y movimiento de rebaños, estas tendencias estarían potenciadas por las quemas en las sabanas (Comerma *et al.*, 2005). Durante este periodo la producción de forrajes es de apenas un 10-20% de total producido anual mientras que en el periodo lluvioso se producen grandes cantidades de forrajes (80-90%) (Alcalá, 1990). Esto trae consecuencias negativas dentro de la unidad de

producción en donde se ven afectados los índices productivos y reproductivos de los rebaños de animales (Guédez, 1996).

Cabe resaltar que en esta región y muchas otras partes del país se producen en grandes proporciones recursos forrajeros fibrosos que pueden ser utilizados en la alimentación de los rumiantes mediante la aplicación de prácticas que le permitan mejorar la eficiencia de utilización por parte de los animales (Ojeda, 2005).

RECURSOS FORRAJEROS

Los forrajes, término muy genérico, comprenden todos aquellos materiales vegetales incluyendo tallo, hojas, semillas, flores que pueden ser consumidos por el animal. Este material puede ser verde o seco, cosechado por el animal o por el hombre. La característica particular de los forrajes es que son alimentos voluminosos, es decir con baja densidad física y que presentan alta proporción de pared celular en su materia seca (Church, 1984).

Los forrajes (mayormente las gramíneas) son la principal fuente de alimentos para los rumiantes, existiendo una tendencia a un incremento en su uso ya sea, como pastos repicados, heno y ensilaje en la época de sequía (Guzmán, 1986).

Sin duda alguna que la necesidad de la utilización eficiente de la tierra se pudiera lograr con la implementación del uso de los pastos de corte, debido a que se pueden usar de forma intensiva, a la vez que disminuye el desperdicio de forraje, ya que se elimina el pisoteo, se evita el gasto de energía durante el pastoreo y en alguna forma, baja la selección del animal que normalmente deja un residuo considerable en los potreros (Dávila y Urbano, 2005).

Los pastos de corte caracterizados por su gran capacidad para producir forraje, su persistencia y rápida recuperación, son cada vez más utilizados por los productores agropecuarios. Se cultivan sin ser pastoreados por animales y periódicamente se cosechan para suministrárselos al ganado, fuera del área donde se producen (España, 1999). Por lo general son especies de porte alto, donde no se recomienda el pastoreo, ya que sus puntos de crecimiento están a una distancia considerable del suelo y al ser arrancados por los animales, el rebrote es muy escaso o nulo; estos pastos tienen mayor capacidad de absorción de luz, debido a la mayor superficie foliar expuesta, es una de las razones por la cual presentan alto rendimiento (Bernal, 2003).

Los *pennisetum* son especies de corte con gran potencial forrajero, debido a que se adaptan a las condiciones agroecológicas de la zona oriental de Venezuela se propagan a través de material vegetativo (esquejes o tallos completos) y sus rendimientos oscilan entre 40 y 60 toneladas por hectárea por corte, con porcentajes de proteína cruda y digestibilidad que varían de 15 a 9 y 72 a 58 respectivamente (González, 1987 citado por Vera, 2009).

El *Pennisetum purpureum* y sus variedades, son los pastos de corte más utilizados en los sistemas de producción por su fácil establecimiento, tolerar plagas y enfermedades, soportar la sequía, tienen buena persistencia, alta producción de biomasa, mediana a buena calidad y permiten elevar la carga animal. Sin embargo la limitante del uso de este forraje es su alto contenido de humedad, lo que implica mayor gasto de energía y mano de obra (Urbano y Dávila, 2007).

La variedad King Grass morado (*Pennisetum purpureum*) es un forraje nativo de África del Sur, fue introducido en América del sur en 1974. Este se cultiva desde el nivel del mar hasta 2100 m.s.n.m. y parece haber sido

obtenido por el cruzamiento del *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides* (Bernal, 2003). Este cultivar actualmente se encuentra ampliamente distribuidos en la mayoría de los países tropicales y subtropicales, en Venezuela se introdujo en la década de los 80. Su principal característica es que posee originalmente en su componente genético un gen recesivo que le da la coloración purpura de donde obtiene su segundo nombre en la clasificación de la respectiva especie (Quiñones, 2009).

El King Grass morado produce pastizal abierto en forma de macollas, de tallos recubiertos por las vainas de las hojas en forma parcial o total (Bernal, 2003 y Clavero, 1993). Se caracteriza por tener un crecimiento erecto desde la base alcanzando una altura promedio de 1,8 a 2 metros en su madurez fisiológica (edad a la que se registra su mayor tasa de crecimiento), desarrolla tallos delgados que contienen más de 20 internudos de hasta 3 cm de diámetro. Las hojas son largas, de 30 a 120 cm de longitud y 1 a 5 cm de ancho (Bodgan, 1977).

Espinoza, (2001) señala que el king grass morado es el cultivar del genero *pennisetum* con mayor rendimiento anual de materia seca obteniéndose de 20 a 28 t/ha/corte y sus valores de proteína oscilan entre 6 y 7%.

Sin embargo en investigación realizada por Sforza *et al.* (2011) registraron en King grass establecido en condiciones de suelos ácidos contenido de proteína cruda en las hojas de 10,90% y rendimientos estimados de 29.313 kg/ha de biomasa verde por corte.

Chacón y Vargas (2009) estudiando la calidad del King grass morado en tres edades de corte encontraron que la calidad nutricional varia de forma inversa a la edad de cosecha; la proteína cruda es mayor a los 60 días con

8,42% y disminuye a 6,56% a los 90 días, sin embargo el contenido de materia seca aumenta al incrementarse la edad del forraje. Márquez *et al.* (2007) evaluando tres genotipos de *pennisetum purpureum* encontraron que la variedad King grass morado resulto ser la que contenía mayor porcentaje de proteína cruda en comparación a las otras variedades.

La variedad Maralfalfa (*Pennisetum purpureum*) es también un pasto de corte mejorado cuyo origen y clasificación taxonómica aun no está clara (Vera, 2009). Estudios iniciales llevados a cabo en el Herbario Medel de la Universidad Nacional de Colombia, indican que puede tratarse del *Pennisetum violaceum* o de un híbrido entre el *Pennisetum purpureum* y el *Pennisetum americanum*, comercializado en Brasil como Elefante paraíso (Correa *et al.*, 2006).

El Maralfalfa se desarrolla satisfactoriamente en suelos con buen contenido de materia orgánica y buen drenaje. Es una especie perenne, de gran tamaño, de crecimiento macoloso, de tallo ancho y una altura promedio de 276 cm a los 80 días. Las hojas son anchas y larga, de buen tamaño, teniéndose así una buena relación hoja: tallo. Su alta capacidad fotosintética, favorecida por las altas temperaturas, predominantes en el trópico, le permite producir altas cantidades de biomasa (González, 2001). Posee un alto nivel de proteínas ligeramente superior al observado en la mayoría de los pastos tropicales (Clavero, 2009), Además de un alto contenido de carbohidratos que lo hacen muy apetecible por los rumiantes (Ávila, 2006 citado por Guerra, 2008). En sabanas ácidas y a intervalos 90 días de corte se pueden obtener rendimientos promedios de materia verde de 55,65 t/ha/año, con 9,14% de proteína cruda y 33,62% de fibra cruda (González *et al.*, 2006).

Correa (2004) señala que para que el uso y el aprovechamiento del Maralfalfa sea óptimo hay que tomar en cuenta el manejo eficiente sobre

todo la fertilización. Productores que asuman el manejo adecuado con fertilización abundante y oportuna además de riego suficiente, pueden aprovecharlo como alternativa forrajera en estabulación.

Debido a su rápido crecimiento, estos pastos tropicales, pierden rápidamente su valor nutritivo con la madurez. Investigaciones realizadas en pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*), indican que su calidad nutricional cambia con la edad de corte, es decir disminuyen las concentraciones de proteína cruda, extracto etéreo y carbohidratos no estructurales, aumenta la fibra neutro detergente y se mantienen sin cambios las concentraciones de lignina y cenizas (Correa, 2006; Clavero, 2009 y Correa *et al.*, 2006).

Sforza *et al.* (2011) estudiando el efecto de la forma de siembra del Maralfalfa en suelos ácidos del estado Monagas consiguieron valores 91,92% de materia orgánica; 8,08% cenizas, 2,94% extracto etéreo, 7,92% proteína cruda y 46,61% Extracto libre de nitrógeno

El pasto Taiwán Cubano variedad OM-22 (*Pennisetum purpureum*) es un híbrido entre dos especies de *Pennisetum purpureum*. Como progenitor masculino se utilizó el *Pennisetum purpureum* Cuba CT -169 y como femenino el *Pennisetum glaucum* llamado millo perla seleccionado por el Dr Gleen Burton de la estación de pastos y forrajes de Tifton en la Universidad de Gerogia, Estados Unidos. El cultivar millo perla se seleccionó como progenitor femenino por poseer un largo periodo de crecimiento en verano y alta talla, con abundante producción de forraje. El cruzamiento entre estos dos *Pennisetum* se hizo por polinización cruzada manual y la selección del híbrido Cuba OM- 22 se hizo entre otros 340 individuos de este y otros cruces (Martínez, 2009).

En este cultivar dominan las características de la especie *Purpureum* produciéndose un forraje perenne que se reproduce por tallos con un factor de reproducción de 20 veces por unidad de área. Aventaja en ancho y largo de la hoja al progenitor masculino Cuba CT-169 y al King grass que son excelentes cultivares forrajeros de *Pennisetum purpureum*.

Su principal ventaja productiva es el alto porcentaje de materia seca en las hojas. Cuando el King grass tiene 51 y 59% entre los 42 y 70 días de edad el cultivar OM-22 tiene entre 59 y 67% en el mismo intervalo de edades. Las diferencias se acentúan durante el periodo poco lluvioso donde el cultivar OM-22 alcanza de 74 a 80% de materia seca en hojas entre 42 y 70 días de edad, mientras que a igual edad el King grass tiene valores entre 61 y 67%. Trece unidades porcentuales más en las hojas en el periodo seco equivalen a tenores proteicos y de digestibilidad superior en el forraje cortado que llega al animal (Martínez *et al.*, 2009).

Otra cualidad muy apreciada del OM-22 es la carencia de pelos en las hojas por lo que es menos urticante en el corte a mano carácter muy aceptado por los pequeños productores. Este pasto es capaz de aportar energía y acumular biomasa rápidamente, pero su calidad nutritiva se reduce con la edad y disminuye drásticamente después de los 50 días (cerca de 7% de proteína cruda y 45 % de digestibilidad de la materia seca) (Garduño *et al.*, 2011 y Ecured, 2009). El rendimiento depende de la humedad, fertilidad, temperatura y edad del corte; con riego y fertilizantes se obtienen rendimientos entre 30 y 50 t de Ms/ha/año (Martínez, 2009).

Evaluaciones agroproductivas del Cuba OM-22 realizadas por Miranda, *et al.* (2012) en condiciones de sequia y sin fertilización mineral, en suelos pardos grisáceos que se caracterizan por ser poco productivos de baja fertilidad natural en regiones como las Tunas Cuba se obtuvo mejor

comportamiento de adaptación y respuesta al estrés hídrico en particular, en comparación con otras variedades de *Pennisetum purpureum* y a pesar de estas condiciones se reportó en esta variedad un rendimiento de 11 t/ha materia seca durante el periodo poco lluvioso.

VALOR NUTRITIVO EN FORRAJERAS

En la producción y utilización de los pastos y forrajes como fuente de alimento para el ganado, es imprescindible tener en cuenta el concepto de calidad, que no es más que la relación entre la composición química, la digestibilidad y el rendimiento de materia seca (Parra, 2009).

La calidad de un pasto está influida por un conjunto de factores como los climáticos, especies, variedades y sus componentes morfológicos y los aspectos del manejo como la fertilización, el riego, la frecuencia de corte entre otros. La interacción entre estos factores señalados es lo que determina el efecto resultante (Parra, 2009)

Por otro lado Alcalá, (1990) afirma que el valor nutritivo es la capacidad de un alimento para proveer los nutrimentos requeridos por el animal para cumplir funciones de mantenimiento, crecimiento, producción y reproducción. Igualmente Arriojas y Chacón, (1989) se refieren a valor nutritivo como la concentración de nutrientes por unidad de materia seca consumida, constituyéndose, conjuntamente con el atributo de valor alimenticio, lo que conocemos como calidad de los pastos.

El valor nutritivo y la aceptabilidad de un forraje, proporciona el valor alimenticio, y su importancia radica, en que permite expresar el máximo potencial de producción de los rumiantes, representando uno de los recursos más económicos en el sistema de producción (Espinoza, 2001).

La composición de la materia seca de todos los pastizales es muy variable y el contenido de humedad es alto (60-86%). Los principales nutrientes que aportan las pasturas son proteína cruda (3-30%) carbohidratos estructurales (40-60%), carbohidratos no estructurales (4-20%), extracto etéreo (3-8%) y cenizas (7-13%) en base seca (Trujillo y Uriarte, 2011)

Uno de los constituyentes más importantes lo representan las proteínas pues son fuentes de aminoácidos, intervienen en la formación de los anticuerpos, células, tejidos, hormonas, etc. (Church y Pond, 1992). En las forrajeras varia su valor biológico según la especie de pasto cultivada (Guzmán, 1996) La edad con la época del año (lluvia y sequia) controlan el porcentaje de proteína cruda del tejido vegetal. Podría señalarse que indistintamente de la variedad de pasto la mayoría de ellos a edades superiores a las siete semanas presentan valores proteicos cercanos a 7% correspondiente al límite donde se deprime el consumo y menor al nivel adecuado (11%) para animales de ceba (Arriojas y Chacón, 1989)

En los forrajes los carbohidratos representan el 45 – 80 % de la materia seca y constituyen la principal fuente de energía para el rumiante. De acuerdo a su rol en la planta se clasifican en estructurales y no estructurales. El primer grupo constituye la mayor parte de la pared celular incluyendo hemicelulosas, celulosas y lignina (Vhnout, 1962) y en el último grupo están agrupados los azúcares simples que participan en el metabolismo y son almacenados por la planta (Trujillo, 2011 y Brautigán, 2007).

De igual manera Barrios y Ventura (2005) señalan que los forrajes de baja calidad se caracterizan por tener un alto contenido de polisacáridos estructurales (celulosa y hemicelulosa: carbohidratos que representan la principal fuente de energía para los rumiantes y de lignina compuesto

químico indigestible que limita el aprovechamiento de los carbohidratos). Estas estructuras constituyen la fracción vegetal denominada fibra cruda. Las proporciones relativas de cada uno de los componentes dependen de la especie vegetal, estado de madurez, y parte u órgano de la planta del cual se trate (Arelovich, 2008 y Mora, 2012).

Los carbohidratos no estructurales son compuestos activos en el metabolismo de la planta, constituidos principalmente por azúcares libres, almidón y fructosanos los cuales poseen un potencial de fermentación rápida y total en el rumen (Álvarez, 2002).

Estos compuestos constituyen la reserva energética para el metabolismo y crecimiento de la planta y dependen de las condiciones ambientales imperantes (condiciones que favorecen la fotosíntesis o que favorecen el crecimiento de la planta), como consecuencia, existen importantes variaciones en el contenido de azúcares solubles a lo largo del día y en las distintas estaciones de crecimiento (Van Soest, 1994).

Las grasas presentes en los forrajes se denominan extracto etéreo y son una mezcla de ácidos, carotenos, pigmentos, lípidos incluyendo ceras los cuales representan fuentes energéticas que contienen 2,25 más energía que los carbohidratos y que sirven como reserva en la planta (Guzmán, 1986 y Álvarez, 2002).

El contenido de minerales en los forrajes es muy variable ya que depende del tipo de planta, del tipo y propiedades del suelo, de la cantidad y distribución de la precipitación y de las prácticas de manejo del sistema suelo-planta-animal (Guzmán, 1996 y Pírela, 2005)

También la calidad de un forraje se relaciona con la capacidad de digestibilidad de un forraje de poder ser digerido durante el proceso digestivo

(Guzmán, 1996). Esta expresa la proporción en que se encuentran los nutrientes digestibles y su utilización con respecto al total del alimento ingerido por el animal. Una digestibilidad del 65% en un forraje es indicativo de un buen valor nutritivo y permite un consumo adecuado de energía en la mayoría de los animales y en los forrajes depende del estado vegetativo de la planta al ser cosechada por el animal o por el hombre afectando el valor nutritivo (Pírela, 2005).

El valor nutritivo en los forrajes está determinado por la biodisponibilidad de nutrientes y la dinámica de los procesos de solubilización e hidrólisis en el tracto gastrointestinal. La digestibilidad se relaciona con las propiedades intrínsecas del alimento que limitan su disponibilidad para el rumiante y determinan la proporción de nutrientes consumidos que pueden ser absorbidos e utilizados por el animal ellos dependen de un activo crecimiento y desarrollo de la población microbiana a nivel del ruminal (Bruni y Chilibroste, 2001)

En condiciones tropicales para una buena nutrición del rumiante, se requiere mantener una fuente constante de nitrógeno, energía digestible fermentable y sobrepasante además de minerales, de manera que el trabajo de la microflora ruminal sea eficiente para sintetizar la proteína microbiana y liberar energía a partir de dietas fibrosas (Preston y Leng, 1989)

Las dietas con recursos forrajeros fibrosos poseen algunas características que configuran limitantes a un uso eficiente de los mismos, entre las que destacan su variable disponibilidad en el tiempo, limitaciones al consumo voluntario, baja densidad, reducida concentración y desbalance en los nutrientes presentes (Ojeda, 2010).

AMONIFICACION

Los forrajes de baja calidad son universalmente muy abundantes y de bajo costo. Por su abundancia y disponibilidad, estos recursos deberían cumplir un rol de trascendencia en la alimentación de rumiantes como ocurre en otros países. Sin embargo su baja digestibilidad y bajo contenido de proteína son los factores que mayor incidencia tienen sobre la calidad de estos forrajes, lo que limita en gran medida el aprovechamiento ruminal de los mismos y la efectividad productiva de los animales que los consumen (Barrios y Ventura, 2005 y Ojeda, 2010).

Dentro de estos forrajes se encuentran gramíneas nativas e introducidas que son de baja a mediana calidad energética, con digestibilidad de la materia seca menor de 65% y deficiencias en algunos nutrientes, la proteína de estos pastos en la sabanas bien y mal drenadas, se sitúan en valores promedios de 5,31% y 9,13%, respectivamente. Estos valores se encuentran alrededor de una línea crítica, que compromete la actividad de los microorganismos presentes en el rumen, especialmente cuando los valores de proteína cruda son inferiores a 7% (Baldizán y Chacón, 1998). Los rumiantes, por las peculiaridades de su sistema digestivo, son los únicos seres vivos capaces de transformar este material en productos de utilidad para el hombre: carne, leche (Ojeda, 2010).

Existen alternativas que puede mejorar la utilización de los forrajes de baja calidad como la aplicación de tratamientos físicos, biológicos y/o químicos que intentan mejorar directamente el valor nutritivo del forraje, aumentando su digestibilidad y consumo, factores principales que limitan su utilización (Mancilla, 2011).

Con relación a los tratamientos físicos, el más simple y utilizado es el repicado el cual disminuye el tamaño de la partícula del forraje y aumenta considerablemente el consumo del mismo, siendo la mejora inversamente proporcional a la calidad del forraje. El aumento en la ingestión es debido en parte al incremento de la densidad del alimento y en parte a la reducción del tiempo de masticación y de rumia requerido para disminuir el tamaño del material ingerido (Barrios y Ventura, 2005)

Los tratamientos biológicos están basados principalmente en la utilización de microorganismos con capacidad de degradar la lignina, pero con una mínima acción sobre celulosas y hemicelulosas, con el fin de evitar una pérdida de materia orgánica potencialmente degradable por los microorganismos del rumen. Algunas especies de hongos, levaduras e incluso algunas bacterias tienen esta aptitud (Barrios y Ventura, 2005)

Las primeras referencias del empleo de agentes químicos para mejorar el valor nutritivo de los forrajes de baja calidad aparecen en Alemania a finales del siglo XIX. Los beneficios de la aplicación de algunos compuestos para mejorar el valor nutritivo de los materiales lignocelulósicos se conocen desde los años 50, pudiéndose concretar en tres efectos fundamentales: el aporte al rumen de una fuente adicional de nitrógeno no proteico (NNP), el aumento de digestibilidad y promover un mayor consumo (Ojeda, 2010).

El tratamiento de materiales lignocelulósicos con agentes químicos tiene por objeto romper, al menos parcialmente, las estructuras de la pared celular vegetal y los enlaces existentes entre ellas, aumentando la cantidad de nutrientes solubles y permitiendo el acceso de los microorganismos ruminales a las estructuras insolubles pero potencialmente degradables y de igual forma aportar nitrógeno en forma amoniacal para la población microbiana (Cuesta y Conde, 2002)

Entre los tratamientos químicos, la amonificación es la estrategia que más se ha estudiado en Venezuela en los últimos años. En la que puede o no ser necesario picar, repicar el forraje, no se requiere secar, ni extraer el aire mediante compactación del material, condiciones estas, costosas y difíciles de lograr a nivel de finca y de las cuales depende el éxito o fracaso de obtener, conservar y almacenar un buen heno, henolaje o ensilaje (Mancilla, 2011.)

Debido a las grandes dificultades que fueron apareciendo con otros métodos de tratar los residuos, al costo alto o incluso el peligro del manejo, el uso de la urea para mejorar la calidad de forrajes fibrosos se volvió una perspectiva buena para los productores (Mayer, 2008 y McDonald *et al.*, 1975).

Actualmente la amonificación con urea, es una de las más utilizadas y consiste en el rociado del forraje con solución de agua/urea y una vez humedecido, éste se cubre para garantizar la acción del gas amonio que comenzará a desprenderse casi de inmediato, debido a la capacidad que posee las enzimas (ureasas) contenidas en el pasto para descomponer la urea. El amoniaco liberado actúa sobre el material fibroso mejorando su valor nutritivo, al incrementar la digestibilidad del mismo y aumentar el contenido de nitrógeno fermentable en el rumen (Ledezma y Ojeda, 1996)

La adición de urea a restos de cosecha o forrajes secos y posterior conservación en forma de ensilajes a nivel de fincas, constituye una tecnología de gran potencial para las distintas condiciones ecológicas. Presenta las ventajas de ser un proceso sencillo y de requerir materiales de fácil consecución generalmente disponibles en las fincas. La cantidad de urea a utilizar que se recomienda es de 4 a 6% (40 a 60 g urea/litro de agua) y la duración del proceso es de 7 a 15 días (Escobar y Parra, 1983)

La amonificación con urea permite además conservar los almidones y azúcares, de alto valor energético, en la forma original en la que se encuentran en el alimento, evitando su pérdida por fermentación al convertirse en alcoholes (Preston y Leng, 1989), además de incrementar el nivel de proteína cruda del material tratado, debido a la fijación de una porción importante del amoníaco empleado (Barrios y Ventura, 2005 y Mancilla, 2012)

La eficiencia del tratamiento con urea está influida por la temperatura ambiental, el tiempo de reacción y la humedad total dentro de la pila o silo, así como por las características químicas del material original. En condiciones tropicales, un nivel de urea de 5%, la temperatura ambiente y el tiempo de reacción de 14 a 21 días y humedades de 40% son suficientes para lograr un buen tratamiento de pajas y otros residuos lignocelulósicos con la solución de urea (Neher y Parra, 1988 y Souza y Santos, 2006)

Preston y Leng (1989) recomiendan hacer el amonificado bajo techo o bajo la sombra densa de árboles ya que existe el riesgo de que por el excesivo y continuo sobrecalentamiento del material amonificado húmedo no compactado, almacenado herméticamente y expuesto al sol directo, se produzca una sustancia tóxica llamada metilimidazole, que causa incoordinación motora e histeria en los rumiantes que consumen los materiales amonificados.

Trabajos realizados demuestran la respuesta positiva obtenida con la amonificación con urea tomando en cuenta que el tratamiento produce un aumento del consumo voluntario importante (20 a 30%), es evidente el aumento en la ingestión de energía disgestible, así como de proteína cruda lo cual produce aumentos en la respuesta animal (Neher y Parra, 1988 y Lossli y McDonald, 1969)

Alvino (2006) señala beneficios en el valor nutritivo de especies forrajeras fibrosas cuando son tratadas con la técnica de amonificación con urea. Guédez (2007) evaluando la suplementación de borregas mestizas con amonificado de gamelote chiguirero encontró que la técnica mejoró los contenidos porcentuales de proteína cruda, fibra cruda, digestibilidad de la materia seca, la materia orgánica y los nutrientes digeribles totales

SUPLEMENTACION EN OVINOS

En Venezuela las unidades de producción de pequeños rumiantes se caracterizan por manejarse en sistema extensivo, el cual es el más frecuente y generalizado, debido a que requieren de poca infraestructura lo que dificulta el manejo y el confort de los animales. Su alimentación se basa fundamentalmente en pastos. Los cuales pueden ser cosechados y suministrados a los animales, pero lo más común es que lo consuman directamente del pastizal, lo que permite que el ovino seleccione el material a ingerir reduciendo los costos de producción (Combellas, 1997).

Por otro lado Reverón (1989) señala que en Venezuela debido a que la oferta de forraje supera la demanda durante el periodo lluvioso, en la época seca la deficiencia cualitativa es mayor que la cuantitativa, donde se evidencia un marcado déficit forrajero, lo que genera que el rebaño pierda peso, aumenta la mortalidad hasta un 60% y es baja la rentabilidad de la finca ya que existe un solo parto por año. Por lo que una suplementación estratégica pudiera producir retornos económicamente significativos, si esta corrigiese adecuadamente las limitantes nutricionales, permitiendo aprovechar eficientemente la biomasa vegetal de bajo valor nutritivo presente en este periodo (Godoy y Chicco, 1991)

Sin embargo, debido a la dependencia con los factores ambientales, la producción de carne es baja, obteniéndose un promedio anual en la ganancia diaria de peso de 60 g/día por animal. Esto ha determinado el uso de alimentos que complementen la alimentación de los ovinos especialmente durante la sequía lo que repercute en una mejor ganancia de peso de los animales pudiendo superar los 100 g/día (UGNJ, 2012)

Estos animales son capaces de consumir una gran variedad de alimentos, sin embargo debe dársele un manejo adecuado, con el fin de obtener unos buenos rendimientos sin perjuicio de la salud del animal. Al igual que otras especies en el ovino se deben cubrir sus requerimientos en función de los recursos alimenticios disponibles (Acuero *et al.*, 1987).

Los requerimientos de los ovinos dependen del estado fisiológico en que se encuentren. Conociendo las necesidades del animal y sobre la base del forraje que consumen se puede suplementar en relación a los nutrientes deficitarios (Combella, 1997).

El momento adecuado para la suplementación de los ovinos puede ser ajustado de forma conveniente con el objeto de hacer coincidir las tasas de fermentación del forraje, es decir suministrar el suplemento bien sea antes o luego del pastoreo de tal manera de mejorar la digestibilidad del forraje e incrementar la ganancia de peso y conversión alimenticia. Los animales deben pastorear un mínimo de 8 horas diarias en potreros donde se encuentren pastos introducidos al trópico tales como estrella africana, buffel, guinea, entre otros (UGNJ, 2012).

Según Guédez (2007), fundamentalmente la suplementación es usada por las siguientes razones: suplir la deficiencia de algunos nutrimentos, incrementar el consumo y aprovechamiento de forraje, mejorar las tasas de

crecimiento, mejorar la capacidad de carga de las pasturas y obtener mejores beneficios económicos.

Con la suplementación se busca mejorar el ambiente ruminal de forma de incluir o propiciar un uso más eficiente de la energía bruta de los recursos fibrosos, estos suplementos deben tender a aumentar el consumo de pajas y en ningún momento sustituirlo, deben producir un efecto catalítico con eficiencias de conversión del suplemento (Neher y Parra, 1988)

Generalmente una suplementación debe ser menor o igual al 30% de lo que el animal consume si se supera dicho porcentaje se crea un efecto de sustitución ya que el animal deja de consumir el pasto para únicamente consumir el suplemento (Villa, 2010).

La suplementación para ser eficiente debe tener un efecto potenciador que aumente la capacidad de ingestión del forraje, a través del suministro mínimo, pero adecuado de los nutrientes que puedan promover el máximo desarrollo de la función ruminal dentro de las circunstancias que impone el ambiente ecológico del animal (Godoy y Chicco, 1991)

Cuando se quiere suplementar es necesario un periodo de acostumbamiento, primero por un manejo diferente (comportamiento) y luego por el alimento diferente (digestivo). Este periodo es de duración variable, en función de la cantidad y tipo de alimento con que se quiere suplementar. Para cantidades de suplemento de 1 a 1,2% del peso vivo el tiempo normal de acostumbamiento es de 10 a 14 días y para cantidades mayores pueden ser de hasta 25 a 30 días (Piaggio, 2009)

Entre los suplementos alimenticios que pueden promover mejor uso de la ración o dieta base están: minerales y otros micro nutrientes, fuentes de nitrógeno degradable en el rumen, fuentes de proteína que escapen a la

fermentación ruminal, fuentes energéticas de alta y baja degradabilidad ruminal y fuentes de fibra de alta calidad estructural y nutricional (Parra *et al.* , 1985)

La suplementación alimenticia en los rumiantes es una alternativa válida para corregir y mejorar la disponibilidad de los nutrientes limitantes, tanto para los procesos fermentativos en el rumen, como por su aporte para la digestión propia del animal. Con esta práctica se pueden obtener mejores eficiencias en el uso de los pastos de bajo valor nutritivo y mejorar las ganancias de peso (Obispo, 2005).

Experiencias como las de Rodríguez y Ventura (2008) con suplementación con melaza y harina de maíz en corderos mestizos West african alimentados con heno amonificado encontraron ganancias de peso mayores en los tratamientos donde se le incluían heno amonificado de *Brachiaria humidicola* más harina de maíz.

Rodríguez y Roa (2007) estudiando la ganancia de peso en borregas mestizas West african suplementadas con bagazo de caña de azúcar amonificado, encontraron que posiblemente el suplemento amonificado provocó un aumento de la microflora ruminal lo cual permitió un mejor aprovechamiento del forraje.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se enmarca dentro de los proyectos: Establecimiento y Desarrollo de la Estación Experimental de Jusepín y Equipamiento del Laboratorio de Forrajes de la Escuela de Zootecnia financiado por la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI) y el Plan Operativo Anual (POA). Se llevó a cabo en el Centro de Fomento de Producción de Ovinos y Caprinos (CEFOPROCA) de la Escuela de Zootecnia UDO-Monagas ubicado en el kilómetro 14 de la carretera nacional Temblador-Tabasca, municipio Libertador del estado Monagas,(figura1) a $09^{\circ} 01' 00''$ Latitud Norte y $62^{\circ} 38' 10''$ Longitud Oeste, a una altura de 30 msnm, con precipitaciones anuales promedio de 1100 mm, temperatura media anual de $27,10^{\circ}\text{C}$, humedad promedio de 87%, vientos que fluctúan sobre los 6 y 16 Km/h, y según Holdrige, (1978) pertenece a una zona de vida de Bosque Seco Tropical.



Figura 1. Mapa del Estado Monagas

Se evaluó la influencia de la amonificación con urea en la calidad de tres variedades de *Pennisetum purpureum*, Schum. en madurez avanzada y su utilización en borregos (*Ovis aries*). Los forrajes amonificados procedieron de la Unidad Doble Propósito “Luis Pérez Guillen” perteneciente a la Escuela de Zootecnia, ubicada en la localidad de Jusepín municipio Maturín estado Monagas. Estos fueron cortados manualmente con machetes y al ras del suelo (Figura 2), repicados en molino estacionario de 3500 rpm y motor de 5 Hp (Figura 3), secados en galpón techado y piso de cemento (Figura 4), y empacados en bolsas plásticas para luego ser trasladados a CEFOPROCA, donde se procedió a realizar la amonificación.



Figuras 2. Corte de los pasto



Figuras 3. Repicado en molino estacionario



Figura 4. Secado del pasto en galpón techado

Para el proceso de amonificación de las forrajeras se utilizó una mezcla de urea-agua preparada a razón de 5 Kg de urea disueltos en 50 Li de agua por cada 100 Kg de pasto seco (figura 5 y 6) La solución se aplicó sobre el pasto con asperjadora (figura 7) luego se procedió a colocarlo en bolsas plásticas de polietileno y se cerraron herméticamente para que el amonio desprendido en el proceso no se escape y se produzca el amonificado del forraje en un período de aproximadamente 20 días.



Figura 5 Pesado de la urea



Figura 6 Solución de agua/urea



Figura 7 Rociado del pasto con la solución de urea

Para determinar los cambios en la composición bromatológica se extrajeron antes y después de amonificar, cuatro muestras por variedad forrajera de aproximadamente 300 g se introdujeron en bolsas de papel y se llevaron al Laboratorio de Forraje de la Escuela de Zootecnia donde se pesaron y se secaron en estufa a 65 °C. Una vez terminado el secado las muestras se pesaron y molieron en molino Willey con malla fina de 1x1 mm,

se colocaron en envases cerrados herméticamente, donde luego se le realizó los análisis bromatológicos:

- Contenidos porcentuales de Materia Seca (%MS), Materia Orgánica (%MO), Cenizas (%Cs) y Fibra Cruda (%FC) por la metodología de la AOAC, descrita por Harris (1970).
- Contenidos porcentuales de Proteína Cruda (%PC) usando la metodología Micro kjedahl y Extracto Etéreo (%EE) por el método de goldfisch de extracción con éter, ambos descritos por García y Bustillo (1977).
- Contenido porcentual de Extracto Libre de Nitrógeno (ELN) obtenido por la fórmula:

$$\% \text{ELN} = 100 - (\% \text{PC} + \% \text{FC} + \% \text{EE} + \% \text{Cs.})$$
- Contenidos porcentuales de Fibra Neutro Detergente (FND) y Fibra Ácido Detergente (FAD) según la metodología de Van Soest (1967).
- Coeficiente de Digestibilidad *in vitro* de la Materia Seca (%DIVMS) y de la Materia Orgánica (%DIVMO) por el método de dos fases de Tilley y Terry (1963).
- Estimación de Nutrientes Digestibles Totales (NDT), según la fórmula descrita por Lofgreen y Garrett (1968):

$$\% \text{NDT} = \% \text{DIVMO} \times F$$

Donde:

$\% \text{DIVMO}$ = Porcentaje de Digestibilidad *in vitro* de la Materia Orgánica

$F = \% \text{MO} \times [0,01 + (0,000125 \times \% \text{EE})]$,

Siendo:

%MO = Porcentaje de Materia Orgánica

%EE = Porcentaje de Extracto Etéreo

Los resultados bromatológicos de las forrajeras antes y después de amonificar fueron analizados a través de cuadros comparativos.

Para medir el consumo de los amonificados y la variación de peso en los ovinos se utilizaron 20 animales en crecimiento los cuales fueron inicialmente desparasitados, pesados y reunidos de manera uniforme en cuatro grupos (5 ovinos/grupo) y colocados en corrales individuales provistos de comederos de madera y bebederos con agua permanente.

Los grupos fueron distribuidos a través de un diseño de cuadrado latino (figura.8) descrito por Steel y Torrie (1992) con 4 tratamientos y 4 periodos experimentales cada uno de 2 semanas de acostumbramiento y 2 de medición.

Los tratamientos fueron los siguientes:

T1= pastoreo + 1500 g de alimento concentrado/grupo

T2= Pastoreo + 750 g de King grass morado amonificado/grupo

T3= Pastoreo + 750 g de Maralfalfa amonificado/grupo

T4= Pastoreo + 750 g de Taiwam cubano amonificado/grupo

Periodos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
1	T3	T1	T2	T4
2	T4	T2	T1	T3
3	T1	T3	T4	T2
4	T2	T4	T3	T1

Figura 8. Distribución de tratamientos según diseño estadístico

Las raciones de los pastos amonificados fueron pesados en la mañana (7am) y se dejaron orear aproximadamente 8 horas con el propósito de que el amonio desprendido se evaporara del forraje. Los animales pastoreaban aproximadamente 8 horas en potreros de especies tanto introducidos como naturales, se recogían a las 4 de la tarde en sus respectivos corrales donde se les suministraron los tratamientos respectivos.

El consumo se midió por diferencia entre la ración suministrada y la cantidad rechazada como se muestra en la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo} = \text{CO} - \text{CR}$$

Donde:

CO= Cantidad ofrecida

CR= Cantidad rechazada

Los animales fueron pesados al inicio y final de cada periodo experimental luego por diferencia se obtuvo la variación de peso en Kg/grupo según la siguiente fórmula:

$$VP = PF - PI$$

Donde:

VP = Variación de peso

PF= Peso final

PI= Peso inicial

El modelo matemático según el diseño utilizado fue:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + h_j + c_k + E_{ijk}$$

Y_{ij} =Observación del i-ésimo tratamiento en la j-ésimo tratamiento, en los j-ésimos periodos experimentales de los k-esimos grupos experimentales

μ =Media poblacional.

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento (i =1,...4)

H_j = Efecto de la j-ésimo periodo, cuatro periodos (j =1,...4)

C_k = efecto de los k-esimos grupos experimentales (k =1...4)

E_{ijk} = Error experimental.

Los resultados se procesaron a través de análisis de varianza (ANAVA) con el paquete estadístico SAS (1998); en los promedios de los tratamientos donde existió diferencias estadísticas se les aplicó la prueba de promedio de la mínima diferencia significativa (MDS) para determinar cual de los tratamientos tuvo mayor incidencia en el consumo y ganancia de peso en los animales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

VALOR NUTRICIONAL DE LAS TRES VARIEDADES FORRAJERAS ANTES Y DESPUÉS DE AMONIFICAR

Materia Seca, Materia Orgánica y Ceniza

En el cuadro 1, se presentan los resultados del contenido porcentual Materia Seca, Materia Orgánica y Cenizas de los pastos antes (AA) y después de amonificar (DA), observándose que la Materia Seca y Orgánica disminuyó después de amonificar en las tres variedades de *pennisetum*. El tratamiento que se aplicó a los pastos hace pensar que posiblemente la adición de urea causó degradabilidad de algunos componentes celulares, lo que disminuyó el contenido de materia orgánica y por la tanto de la materia seca.

Cuadro1. Contenidos porcentuales de Materia Seca, Materia Orgánica y Cenizas en tres variedades de *Pennisetum purpureum*, Schum. Antes y después de amonificar.

Componentes		King Grass Morado	Maralfalfa	Taiwán Cubano
Materia Seca	AA	94,53	94,78	95,62
	DA	92,66	92,19	93,89
Materia Orgánica	AA	86,88	86,10	87,50
	DA	84,80	83,73	86,05
Ceniza	AA	7,65	8,68	8,12
	DA	7,86	8,46	7,84

AA: Antes de Amonificar, DA: Después de Amonificar

Estos resultados son corroborados por los de Alvino *et al.* (2006) quienes estudiando efecto de la amonificación con urea sobre el valor nutritivo de algunos recursos forrajeros fibrosos, encontraron que para el maíz (*Zea mays*) el porcentaje de la materia seca tuvo un pequeño descenso (94,72%) luego del tratamiento con urea con respecto a 95,17% antes de amonificar; igualmente para el *Trachypogon sp* con 97,20% antes y 96,18% después de amonificar. La Materia orgánica en este mismo ensayo para el maíz fue de 82,34% antes y 79,69% después de amonificar similar en el *Trachypogon sp* resultando 82,89% antes y 73,99% después de amonificar

Con respecto al contenido de cenizas (cuadro 1) solo en el pasto King Grass se observó un pequeño aumento después de amonificar 7,86% en comparación 7,65% que tenía antes de amonificar esto pudo deberse a la incorporación de sustancias trazas y otros compuestos inertes de la urea, además de la adhesión de partículas de arena a los forrajes, una vez añadida la solución de agua-urea. Investigaciones realizadas por Alvino *et al.* (2006) en *Brachiaria humidicola* arrojaron resultados parecidos para las cenizas 9,98% antes y 10,01% después de amonificar. En las otras dos variedades (Maralfalfa y Taiwan Cubano) el contenido de Ceniza fue menor después de amonificar

Estos datos también son corroborado por Rodríguez *et al.* (2004) quienes estudiando el efecto de la adición de urea sobre la composición química de la materia seca de heno de *Brachiaria humidicola* cosechado a diferentes edades el contenido de cenizas disminuyó significativamente por efecto de la adición de urea.

Extracto Etéreo, Proteína Cruda, Fibra Cruda y Extracto Libre de Nitrógeno

El contenido porcentual de extracto Etéreo en las variedades amonificadas se muestra en el cuadro 2, observándose que este disminuyó después de amonificar en Maralfalfa (1,20%) y Taiwan Cubano (1,27%) mientras que en King grass tuvo un ligero aumento (1,34%) se presume que la disminución pudo deberse a que la solución agua urea tuvo un efecto de dilución de la grasa presente de los pastos tratados. Benito (2001) realizando un ensayo de amonificación de paja de cebada con urea al 5%, la fracción de extracto etéreo bajo a 1,02% después de amonificar con respecto a 1,33% que tenía antes de amonificar

La proteína cruda (cuadro 2) de las tres variedades forrajeras aumentó después de amonificar pasando de 4,56 a 9,58% en King Grass morado, 5,47 a 10,66% en Maralfalfa y de 4,84 a 9,64% en Taiwan Cubano, observándose que el aumento fue de un 210,08%, 194,88% y 199,17% respectivamente, indicando mejoras en el componente nitrogenado de los pastos, lo que está relacionado con la adición de nitrógeno proveniente de la urea añadida en el proceso de amonificación. Adicionalmente se observa que el aumento fue mayor en las variedades que tenían menor contenido de proteína cruda inicialmente.

Ojeda y Ledezma (1996) señalan que los mejores resultados en la amonificación se obtienen con materiales de muy bajo valor alimenticio. En ensayos realizados por Kiangi (1981), citado por Neher y Parra, (1988) indican que la paja de arroz amonificada con urea al 4,5% obtuvo 11,7% de proteína cruda en comparación al 3,8% que tenía la paja sin amonificar.

Cuadro 2. Contenidos porcentuales de Extracto Etéreo, Proteína Cruda, Fibra Cruda y Extracto Libre de Nitrógeno en tres variedades de *Pennisetum purpureum*, Schum. antes y después de amonificar.

Componentes		King Grass Morado	Maralfalfa	Taiwán Cubano
E E	AA	1,23	1,36	1,42
	DA	1,34	1,20	1,27
P C	AA	4,56	5,47	4,84
	DA	9,58	10,66	9,64
F C	AA	39,47	41,18	39,83
	DA	39,30	41,20	40,03
E L N	AA	47,09	43,31	45,79
	DA	41,92	38,47	41,22

AA Antes de Amonificar, DA Después de Amonificar

EE: Extracto Etéreo; PC: Proteína Cruda; FC: Fibra Cruda; ELN: Extracto Libre de Nitrógeno

Barrios y Ventura (2005), amonificando heno de pasto aguja (*Brachiaria humidicola*) alcanzaron incrementos de los niveles de proteína cruda de 8,3% en relación con 3,2% que tenía antes de amonificar.

Igualmente Guédez (2007) determinando el valor nutritivo del gamelote chigüirero (*Paspalum fasciculatum*) encontró aumento en la proteína cruda de 13,90% en el pasto amonificado con urea equivalente 215,84% en relación al contenido inicial del pasto (6,44%).

Ojeda y Ledezma (2010) investigando el efecto de amonificación sobre la composición química de la paja de sorgo (*Sorghum bicolor*) encontraron niveles de proteína cruda de 4,1% en paja sin tratar y 18% en paja tratada con 4% de urea con una variación de 348%.

Con respecto a la fibra cruda (cuadro 2) se encontraron resultados poco variables en las tres variedades forrajeras posiblemente debido a que el proceso de amonificado duro solo 21 días tiempo mínimo necesario para concluir el proceso y valorarlo nutricionalmente. Beneval y Rossala (2001) señalan que el tiempo de tratamiento depende de la temperatura ambiente que a su vez esta influye en la velocidad de hidrólisis de la urea, se recomienda un periodo mayor a 30 días en épocas de invierno para alcanzar una hidrólisis casi total de la urea.

Godoy y Chicco (1997) investigando la utilización de paja de arroz con y sin amonificar en la alimentación de bovinos de carne encontraron que la amonificación realizada durante un período no inferior a 15 días solamente tuvo efecto sobre la fracción nitrogenada no modificando las fracciones fibrosas de la misma

En relación al extracto libre de nitrógeno (cuadro 2) las variedades forrajeras evaluadas disminuyeron esta variable después de amonificar lo que posiblemente se debió al aumento en algunos componentes nutritivos como la proteína cruda, lo cual varío este constituyente por ser una fracción estimada por diferencia de la sumatoria de los contenidos porcentuales de cada componente (Ceniza, proteína cruda, extracto etéreo y fibra cruda) sustraída del total de MS (100%)

Estos resultados son corroborados por Guédez (2007) quien amonificando Gamelote chiguirero (*Paspalum fasciculatum*) obtuvo una

disminución en el extracto libre de nitrógeno (45,71% antes de amonificar a 40,83% después de amonificar)

Fibra Neutro Detergente y Fibra Acido Detergente

Los valores de Fibra Neutro Detergente en los forrajes de las tres variedades de *pennisetum* antes de amonificar (cuadro 3) fueron 78,14; 79,41y 78,45% en King grass morado, Maralfalfa y Taiwan cubano respectivamente, cuando se les aplicó la técnica de amonificación con urea estos valores descendieron en una proporción de 5,76 (King grass morado) 6,21 (Maralfalfa) y 4,78 (Taiwan cubano) puntos por debajo de los obtenidos inicialmente, de igual forma ocurrió con la Fibra Ácido Detergente (cuadro 3) pero con una leve incidencia.

La disminución de estas fracciones después de amonificar posiblemente se debe a que el amoniaco liberado por la urea altera la composición química de las forrajas solubilizando la lignina, celulosa y hemicelulosa haciéndolos más aprovechable. Klopfenstein, (1978) citado por Beneval y Rossala, (2001) afirman que la celulosa se expande cuando se trata con agentes alcalinos y eso reduce los enlaces intermoleculares de los puentes de hidrogeno con los cuales se conectan las moléculas de celulosa y lignina

Cuadro 3. Contenidos porcentuales de Fibra Neutro Detergente y Ácido Detergente de tres variedades de *Pennisetum purpureum*, Schum. antes y después de amonificar

Componentes		King Grass Morado	Maralfalfa	Taiwán Cubano
FND	AA	78,14	79,41	78,45
	DA	72,38	73,20	73,67
FAD	AA	54,29	56,94	56,97
	DA	53,52	55,99	55,33

AA Antes de Amonificar, DA Después de Amonificar
FAD: Fibra ácido detergente; FND: Fibra Neutro Detergente

De igual forma Harttey y Jone (1978) señalan que la amonificación causa disociación del complejo lignina carbohidratos presentes en las paredes celulares de las plantas. Conrrad y Pastrana (1989) y Reis *et al.* (1995) indican que el propósito fundamental de la amonificación es aumentar la solubilidad de la fibra, lignina y otros compuestos estructurales al romper uniones que dan fuerza estructural a la planta a medida que madura.

Beneval y Rossala (2001) en Investigaciones con *Brachiaria brizantha* tratada con 5,4% de urea, la Fibra Neutro Detergente de 81,4% bajo a 76,4% igualmente la Fibra Ácido Detergente de 50,5% bajo a 49,3%.

Rodríguez *et al.* (2004) encontraron que en heno de *Brachiaria humidicola* cosechado a los 86 días amonificado con urea el porcentaje de Fibra Neutro Detergente disminuyó de 78,62% a 75,42%. Igualmente Godoy y Chicco (1997) en la utilización de paja de arroz con y sin amonificar en la alimentación de bovinos de carne encontraron resultados para la Fibra

Ácido Detergente antes de amonificar 50,44% y después de amonificar 53,24%.

Digestibilidad *in vitro* de la Materia Seca y Materia Orgánica y Nutrientes Digeribles Totales.

Con respecto a la Digestibilidad *in vitro* de la materia seca (cuadro 4) de King Grass morado, Maralfalfa y Taiwan Cubano después de amonificar se encontró un aumento de 7,6; 17,28 y 11,45 puntos porcentuales por encima respectivamente. Igualmente ocurrió con la digestibilidad de la materia orgánica con aumentos de 9,29; 20,02 y 13,69 puntos porcentuales por encima del porcentaje inicial lo que implica un mayor aprovechamiento de estos recursos forrajeros.

Este aumento posiblemente se debe a que el complejo lignocelulosa se solubiliza haciéndose más aprovechable para los microorganismos del rumen adicionalmente existen mayores compuestos nitrogenados disponibles y digeribles en las forrajeras amonificadas. Es conocido que se obtiene un mayor efecto sobre la degradabilidad de los materiales tratados con urea en la medida que estos presentan un mayor contenido de fibra de baja calidad

Además del beneficio del aporte de nitrógeno al rumen, la amonificación de recursos fibrosos permite la ruptura de las cadenas de lignocelulosicas liberando la celulosa y hemicelulosa que se hallan en complejos con la lignina, permitiendo así que sean potencialmente digeridos por la microflora ruminal (Neher y Parra, 1988; Van Soest, 1994; Gane, 2009)

Cuadro 4. Contenidos porcentuales de Digestibilidad *in vitro* de la Materia Seca, la Materia Orgánica y Nutrientes Digeribles Totales de tres variedades de *Pennisetum purpureum*, Schum. antes y después de amonificar

Componentes		King Grass Morado	Maralfalfa	Taiwán Cubano
DIVMS	AA	41,17	31,30	36,71
	DA	48,77	48,58	48,16
DIVMO	AA	42,61	31,84	37,64
	DA	51,90	51,86	51,33
NDT	AA	37,59	27,88	33,52
	DA	44,75	44,07	44,87

AA Antes de Amonificar, DA Después de Amonificar; NDT: Nutrientes digeribles totales; DIVMO: Digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica y DIV MS: Digestibilidad *in vitro* de la materia seca

Hartley y Jone (1978) corroboran que cuando se produce rotura en los enlaces lignina - hemicelulosa esta última se hace más soluble por lo que existe una mayor cantidad de sustrato disponible para la flora ruminal.

De igual forma Reis *et al.* (1995) indican que los tratamientos con amonio promueven la digestibilidad de los forrajes por aumento del su valor nutritivo (mayor proteína y menor contenido fibroso).

Resultados encontrados por Kiangi (1981) citado por Neher y Parra, (1988) señalan que la digestibilidad de la materia seca de la paja de arroz fue de 45% para paja sin tratar y 51,1% para paja tratada con 4,5% de urea y

para la digestibilidad de la materia orgánica fue de 43% y 47,3% respectivamente

Rodríguez *et al.* (2004) estudiando el efecto de la adición de urea sobre la digestibilidad *in vitro* de la materia seca de heno de *Brachiaria humidicola* encontraron que la digestibilidad mostró incrementos porcentuales de 66.36; 69.90 y 70.83 cuando se aplicó 0; 3 y 6% de urea respectivamente.

Los nutrientes digestibles totales (cuadro 4) dan una medida relativa de la energía digestible contenida en los alimentos (McDonald *et al.*, 1973). En los pastos estudiados se obtuvo valores de NDT antes de amonificar para el King Grass 37,59%, Maralfalfa 27,88% y Taiwan cubano 33,52% luego del tratamiento de amonificación con urea reveló un incremento 42,61% ; 31,84% y 37,64% respectivamente lo que indica que en cierta medida la amonificación de materiales fibrosos mejora el valor nutritivo contenido en estos forrajes, aumentando el consumo por parte de los animales. Rasby (2000), resalta que el tratamiento de los residuos de cosecha y forrajes de baja calidad mejora el contenido de NDT, y por ende aumenta el consumo de estos forrajes.

Alvino (2006) estudiando el valor nutritivo de recursos forrajeros amonificados con urea encontró que para la *Brachiaria humidicola* el contenido porcentual de nutrientes digeribles totales aumentó pasando de 49,72 a 65,90. Igualmente Guédez (2007) para el *Paspalum fasciculatum* que inicialmente contaba con 34,54% aumentó a 53,84% después de amonificar.

UTILIZACIÓN DE LAS FORRAJERAS AMONIFICADAS EN BORREGOS

Consumo

El consumo porcentual (cuadro 5) en borregos suplementados con alimento concentrado comercial y tres variedades de *Pennisetum purpureum*, Schum (King grass morado, Maralfalfa y Taiwan cubano) amonificado con urea no fue afectado estadísticamente (cuadro 1. del Apéndice) observándose que este osciló entre 96,42 y 87,37%, valores que se consideran altos para las forrajeras amonificadas lo que demuestra una buena aceptación por parte de los ovinos evaluados.

Birbe *et al.* (1996) señalan que los materiales tratados con urea logran satisfacer los requerimientos de los organismos del rumen, obteniendo una mayor fermentación del material fibroso y una alta producción de proteína microbiana y de ácidos grasos volátiles, lográndose un aumento del consumo voluntario.

Aunque no hubo diferencias entre forrajeras se observa un mayor consumo en Taiwán cubano (93,21%) y King grass morado (93,09%) esto posiblemente por mayor contenido de azúcares solubles los cuales no sufren modificación a través del proceso de amonificación.

Botero, (2009) señala que la amonificación permite conservar los almidones y azúcares de alto valor energético, en la forma original en la que se encuentran en el forraje evitando su pérdida por fermentación.

Cuadro 5. Consumo porcentual (grupo/periodo) de borregos suplementados con alimento concentrado comercial y tres variedades de *Pennisetum purpureum*, Schum. amonificados con urea.

SUPLEMENTOS	PERIODOS				\bar{X}
	I	II	III	IV	
Alimento Concentrado	100,00	92,85	100,00	92,85	96,42
King Grass Amonificado	91,42	91,42	100,00	89,52	93,09
Maralfalfa Amonificado	89,52	83,80	86,19	90,00	87,37
Taiwán Amonificado	91,42	90,00	100,00	91,42	93,21
\bar{X}	93,09	89,51	96,54	90,94	

Es importante resaltar que durante el ensayo los animales contaban con suficiente agua en los potreros y corrales donde se recogían en horas de la tarde lo que se tradujo en mejor confort para el animal aumentando el consumo y mejor aprovechamiento de los nutrientes.

Escobar y Parra (1983) señalan que la respuesta en la producción animal, tanto en bovinos como ovinos aumenta cuando son alimentados con residuos tratados con urea. Por otro lado Preston y Leng, (1989) indican que la amonificación produce la muerte y regeneración de la flora ruminal y esa

flora ruminal es utilizada como proteína sobrepasante lo que aumenta el consumo de la materia seca del material.

Variación de peso de Borregos

En la variación de peso (kg/grupo/periodo) de los borregos (cuadro 6 y 7) se pudo observar que hubo diferencias significativas ($P \leq 0,05$) para los tratamientos y periodos (cuadro 3 y 4 del Apéndice), la mayor variación de peso se alcanzó cuando los borregos consumieron el tratamiento con alimento concentrado comercial, con ganancias de 2 kg/grupo/periodo superando a las tres variedades forrajeras amonificadas (1,090 kg/grupo/periodo para King grass y Taiwan Cubano y 0,820 kg/grupo/periodo con Maralfalfa). Estas diferencias parecen ser una consecuencia de la mayor cantidad de alimento concentrado que fue suministrado a los animales, la cual se estipuló según el manejo que se lleva en la unidad de producción, por lo que el aporte proteico fue superior a los demás tratamientos (cuadro 1 del Apéndice). Igualmente el alimento concentrado que se uso como suplemento cumplía con las recomendaciones nutricionales indicadas por la National Research Council (NRC 1985) de 17% de proteína cruda y 73% de nutrientes digeribles totales para ovinos entre 10 y 20 kg de peso vivo.

Por otro lado la cantidad de pasto amonificado suministrado en los tratamientos T1, T2 y T4 fue estipulado según las necesidades de suplementación de los ovejoes, que según Villa (2010) no debe sobrepasar el 30% del total de la dieta base, en este caso los ovejoes evaluados tenían un peso promedio de 15 Kg/animal y la cantidad de alimento total a consumir en materia seca/día es del 3% de su peso vivo (Novel, 2006), en este caso 450 g, por lo tanto la suplementación con amonificado ofrecido en el ensayo correspondía con 150 gr/animal/día. De igual forma se tomó en consideración estudios realizados por Guédez (2007) en la misma unidad de

producción y donde se le suministró 150 g/animal/día de pasto amonificado, siendo el consumo de 17,46% el cual se considero bajo y la ganancia de peso fue de 13,54 gr/animal /día

Cuadro 6. Variación de peso Kg/grupo/periodo de borregos suplementados con alimento concentrado comercial y tres variedades de *Pennisetum purpureum*, Schum. amonificadas con urea.

SUPLEMENTOS	PERIODOS				\bar{X}
	I	II	III	IV	
Alimento Concentrado	3,120	1,440	2,120	1,320	2,000 ^a
King Grass Amonificado	2,200	1,120	0,480	0,560	1,090 ^b
Maralfalfa Amonificado	1,960	1,120	0,400	-0,200	0,820 ^b
Taiwán Amonificado	2,400	1,200	0,600	0,160	1,090 ^b
\bar{X}	2,420 ^a	1,220 ^b	0,900 ^b	0,460 ^b	

Letras indican una diferencia significativa entre tratamiento a una P<0.01

De forma generalizada la mayoría de los sistemas de producción en el país son extensivos de baja productividad y una alimentación a base de pastos naturales por lo que las ganancias de peso apenas superan los 50 gr/animal/día (Baldizán, 2000)

Es importante resaltar que a pesar de no existir diferencias estadística entre las variedades forrajeras se observa una mejor respuesta en los animales cuando consumieron King grass morado y Taiwan Cubano en comparación al Maralfalfa amonificado (1,090 vs 0,820 kg/grupo/periodo respectivamente) lo que está en concordancia con el consumo de los amonificados (cuadro 5)

En relación a las diferencias estadísticas encontradas en los periodos (cuadro 6) se puede apreciar el descenso en la ganancia de peso por parte de los animales a medida que fueron transcurriendo los periodos experimentales, lo que pudiera estar relacionado con la restricción voluntaria del pastoreo por parte de los borregos, debido a que las condiciones climáticas no eran favorables (figura 1 del Apéndice) y estos animales son de hábitat secos. En el primer periodo experimental se obtuvo la mayor ganancia de peso con 172,80 gr/grupo/día, lo que se traduce en 34,56 gr/día/animal (cuadro 7) seguido de un descenso a lo largo del experimento.

Las precipitaciones se intensificaron hacia el último periodo y estas se producían la mayor parte en las horas de pastoreo, dando lugar a que los animales instintivamente se regresaran a los corrales para resguardarse. Muchas veces los potreros con mal drenaje impedían el desplazamiento de los animales dificultando la oportunidad de consumir el pasto que allí se encontraba.

Estos resultados se asemejan a los alcanzados por Rodríguez y Roa (2007) quienes estudiando la ganancia de peso en ovejas mestizas *West African* encontraron una ganancia de peso para el tratamiento que poseía una dieta *at libitum* de amonificado de caña de azúcar de 28 g/animal/día y el tratamiento que consistía en pastoreo 8 g/animal/día

Cuadro 7. Variación de peso (gr/grupo/día) de borregos suplementados con alimento concentrado comercial y tres variedades de *Pennisetum purpureum*, Schum. amonificadas con urea.

SUPLEMENTOS	PERIODOS				\bar{X}
	I	II	III	IV	
Alimento Concentrado	222,80	102,80	151,40	94,20	142,80 ^a
King Grass Amonificado	157,10	80,00	34,20	40,00	77,80 ^b
Maralfalfa Amonificado	140,00	80,00	28,50	-14,20	58,50 ^b
Taiwán Amonificado	171,40	85,70	42,80	11,40	77,80 ^b
\bar{X}	172,80 ^a	87,10 ^b	64,20 ^b	32,90 ^b	

Letras indican una diferencia significativa entre tratamiento a una $P < 0.01$

Es importante señalar que el pastoreo se realizó en diferentes potreros y en las cuales la composición forrajera fue diferente, pudiendo esto influir debido a las características particulares en el valor nutricional de las especies (cuadro 1 del Apéndice).

En general la ganancia de peso en los ovinos evaluados, se consideran bajos sin embargo esto se pudiera sustentar con lo expuesto por Devendia y Mc Irory (1986) citado por Zambrano *et al.* (2001) quienes aseguran que el ganado ovino en los trópicos tiene baja productividad y se encuentra por debajo de su potencial genético, principalmente al

desconocimiento de prácticas de manejo apropiadas. Por otro lado Combellas (1980) evaluando la ganancia de peso de peso en ovejos, encontró que en la estación lluviosa esta se ubicó entre 0 y 53 g/animal/día.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos en la presente investigación permiten concluir que:
- El proceso de amonificado disminuyo los contenidos de materia seca, orgánica, ceniza, extracto etéreo y extracto libre de nitrógeno de las tres variedades forrajeras.
- Los contenidos de proteína cruda aumentaron con el proceso de amonificación pasando de 5,47; 4,84; 4,56 porciento a 10,66; 9,64 y 9,58 en Maralfalfa, Taiwan cubano y King grass morado respectivamente.
- Los contenidos porcentuales de fibra cruda mantuvieron sus valores en las tres variedades
- La amonificación afecto positivamente los contenidos porcentuales de fibra neutro detergente y fibra acido detergente
- El mayor aumento porcentual de la digestibilidad de la materia seca la obtuvo el Maralfalfa con 17 puntos (48,58) seguido de Taiwan cubano con 11 puntos (48,16) y por último el King grass morado con 7 puntos (48,77) por encima. La digestibilidad de la materia orgánica aumentó con la amonificación, con tendencias similar en las tres variedades (51,86 % Maralfalfa, 51,33 en Taiwan cubano y 51,90 en King grass morado)
- El mayor aumento porcentual en nutrientes digestibles totales después de amonificar fue para la variedad Maralfalfa con 16 puntos (44,07%) seguido de Taiwan cubano con 11 puntos (44,87%) y por ultimo King grass con 7 puntos (44,75%) por encima

- El consumo varió entre 87,37% y 96,42% sin diferencias entre tratamiento.
- La variación de peso en los ovejos tuvo tendencia positiva siendo superior con el alimento concentrado 2,000 kg/grupo/periodo, seguido del amonificado de King grass y Maralfalfa con 1,090kg/grupo/periodo por último el amonificado de Taiwan cubano con 0,820 kg/grupo/periodo
- Se observó una mayor ganancia de peso en el primer periodo experimental con 2,420 kg /grupo/día seguido de un descenso con 1,220 , 0,900 y 0,460 kg/grupo/día para el resto de los periodos

RECOMENDACIONES

Seguir las investigaciones en cuanto:

- ✓ Tiempo que tarda el proceso de amonificación según la especie forrajera utilizada.
- ✓ Saborización del amonificado a utilizar en rumiantes.
- ✓ Cantidad de amonificado a suministrar al rumiante como suplemento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACUERO, M; RODRÍGUEZ, J. y QUINTANA, H. 1987. Producción de ovinos en Venezuela. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. FONAIAP. Maracay, Venezuela. [Documento en línea]. Disponible en: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd26/texto/produccion.htm
- ALCALÁ, C. 1990. Manejo Integral de Pastizales. Trabajo de Ascenso. Escuela de Zootecnia. Universidad de Oriente. Jusepín, Venezuela. 340 p.
- ALVINO, L. 2006. Valor Nutritivo de Recursos Forrajeros Fibrosos Amonificados con Urea. Trabajo de Grado. Universidad de Oriente, Escuela de Zootecnia, Maturín, Monagas. 76 p
- ALVINO.L.; GUÉDEZ, G. y GONZÁLEZ, M. 2006. Efecto de la Amonificación con Urea en el Mejoramiento del Valor Nutritivo de Recursos Forrajeros Fibrosos. En: Vi Congreso Científico de la Universidad de Oriente. Anzoátegui, Venezuela. p 9
- ÁLVAREZ, J. 2002. Pastos y Forrajes para el Trópico Colombiano. 1^{era} ed. Universidad de Caldas. Manizales, Colombia. 506 p
- ARELOVICH, H. 2008. Tratamientos químicos de materiales de alto contenido de fibra para la alimentación de rumiantes. Amonificación seca y húmeda con urea. Informe Técnico. Universidad Nacional del Sur Departamento de Agronomía. Buenos Aires, Argentina. [Documento ^{en} línea] disponible en:

<http://www.profertil.com/investigaciones/INFORME%20TECNICO.pdf>(Consultado el 30-06-2011).
- ARRIOJAS, L. y CHACÓN, E.1989. Producción de materia seca, valor nutritivo y valor alimenticio de las pasturas introducidas en la sabanas venezolanas. En: V Cursillo sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias, Maracay, Venezuela. pp 231-280.

- ARAQUE, C. 1995. Uso de la urea en la alimentación de rumiantes. FONAIAP. Venezuela. 50:14-16.
- ARRIOJAS, L. y CHACÓN, E. 1993. Estudio del rebrote de pastizales sometidos a pastoreo con diferentes especies animales. En: X Congreso Panamericano de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Memorias. Venezuela. 57 p.
- BALDIZAN, A y CHACÓN, E. 1998. Valor nutritivo de las forrajeras y otros recursos alimentarios en los llanos centrales de Venezuela. En: I Curso Sobre Manejo de Pasturas Para la Producción con Rumiantes. Universidad Experimental Rómulo Gallegos Guárico, Venezuela. 65 p.
- BADIZAN, A; CHACÓN, E; y VIRGUEZ, G. 1996. Sistema de producción a pastoreo con pequeños rumiantes. En: I Curso Sobre Manejo Alimentario de Ovinos y Caprinos a Pastoreo. SOVEPAF. Venezuela pp 35-60
- BALDIZÁN, A. 2000. Comercialización de los ovinos en Venezuela. En: 2º Curso Intensivo de Ovinos. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay, Venezuela pp 10-15
- BARRIOS, A. y VENTURA, M. 2005. Uso de la amonificación seca para mejorar la calidad del heno. En: Avances en la Ganadería Doble Propósito. Carlos González-Stagnaro y Eleazar Soto Beloso, (eds) Astro Data S.A. Maracaibo, Venezuela. pp 251-255.
- BERNAL, J. 2003. Pastos y Forrajes Tropicales. Producción y Manejo. 4^{ta} ed. Ángel Agro – Ideagro. Bogotá, Colombia. 702 p.
- BENEVAL, R y ROSSALA, F. 2001. Uso de Amônia Anidra e de Uréia para Melhorar o Valor Alimentício de Forragens Conservadas. En: Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas. Maringá, Brasil. pp.41 –63.
- BENITO, M; SAN MARTÍN, F; CARCELEN, F y ARBAIZA. T. 2001. Proteína sobrepasante en ovinos alimentados con residuos de cosecha amonificado. Revista de Investigaciones Veterinaria del Perú. Perú 12(1): 21-24.

- BIRBE, B; HERRERA, P; CHACÓN, E y MATA, D. 1996. Elaboracion de bloques multinutricionales para la suplementación estratégica de pequeños rumiantes. En: I Curso Sobre Manejo y Alimencion de Ovinos y Caprinos a Pastoreo. SOVEPAF. Universidad Rómulo Gallegos. San Juan de los Morros .Guárico, Venezuela pp 117-140
- BONDI, A. 1988. Nutrición animal: metabolismo proteico de los rumiantes. 1^{era} ed. Acriba. Zaragoza, España. 155p.
- BOTERO, R. 2009. La amonificación una opción artesanal para la conservación y mejoramiento de suplementos utilizados para rumiantes en el trópico. [Documento en línea] disponible en: <http://www.produccion-animal.comar/portal.htm>. (Consultado 30/07/11)
- BOTERO, R. 1984. Manejo y utilización de excretas y cama de aves para la suplementación de rumiantes. Departamento de Producción Animal. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Turrialba, Costa Rica. pp15-17
- BRAUTIGAN, I. 2007. Nutrición animal. 1^{era}ed. Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica.119 p.
- BRUNI, M; CHILIBROSTE, P. 2001. Simulación de la digestión ruminal por el método de la producción de gas. Archivo Latinoamericano Producción Animal. Argentina. 9: 43-51.
- CALSAMIGLIA, S. 1997. Nueva bases para la utilización de la fibra en dietas para los rumiantes. Departamento de Patología y Producción Animal. Universidad Autónoma de Barcelona. España. Documento en línea]. Disponible en:http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Uso_de_Fibra_en_Rumiantes.pdf
- CARABALLO, L. 2000. Características climáticas de las sabanas orientales y su relación con la producción forrajera. En: Establecimiento, Manejo y Recuperación de Pasturas en Sabanas Bien Drenadas. Centro de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) Anzoátegui. Maracay, Venezuela. 1(38): 21-26.
- CASTEJÓN, M. 1996. Formación de sistemas agropastoriles. En: II Seminario de Manejo y Utilizacion de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. UNELLEZ: Barinas, Venezuela. pp 49-56

- CÁRDENAS, E y LASCANO, L. 1988. Utilización de ovinos y bovinos en la evaluación de pasturas asociadas. *Pasturas Tropicales*. Venezuela 10:2-10.
- CHACÓN, P y VARGAS, C. 2009. Digestibilidad y calidad del *Pennisetum purpureum* cv. King grass a tres edades de rebrote. *Rev Agronomía Mesoamericana*. Costa Rica 20 (2):399-408
- CHACÓN, E. 2010. Tecnologías alimentarias apropiadas para la producción de bovinos en Venezuela: una visión de país. En: XXV Cursillo Sobre Bovinos de Carne. R. Romero, J Salomón, J. Devenanzi y M. Arias (eds.). Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp 155-195.
- CHACÓN, E.; GONZALEZ, E. y VIRGÜEZ, G.1999. La chigüirera (*Paspalum faciculatum*) amonificada como recurso alternativo para la alimentación de rumiantes. En: XV Cursillo Sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp 153-171.
- CHURCH, C. 1984. Alimentos y alimentación del ganado: Forrajes. Mundi-Prensa. Madrid, España. 342 p.
- CHURCH, C. y POND, G. 1992. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. 3^{era}ed. LIMUSA. México. 438 p.
- CLAVERO, T. 1993. Efectos de la defoliación sobre los niveles de carbohidratos no estructurales en pastos de origen tropical. *Rev. Facultad de Agronomía*. Universidad del Zulia. Venezuela. 10:126-132.
- CLAVERO, T. 2009. Valor nutritivo en condiciones de defoliación del pasto Maralfalfa (*Pennisetum purpureum* Schum x *Pennisetum glaucum*). *Rev Facultad de Agronomía*. Universidad del Zulia. Venezuela 26 (1): 78-87.
- COMBELLAS, J. 1997. Producción de ovinos en Venezuela. Fundación Polar. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay, Venezuela. pp 41-65.

- COMBELLAS, J. 1998. Uso de los recursos no tradicionales en la alimentación de ovinos. En: Curso Intensivo de ovinos. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay, Venezuela. pp. 2-4.
- COMBELLAS, J. 1999. Comportamiento productivo de ovejas *West African* pastoreando pasto estrella (*Cynodon nlemfluensis*) y leucaena (*Leucaena leucocephala*). Rev Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Venezuela. 16:204-210.
- COMERMA, J.; CASANOVA, E. y SEVILLA, V. 2005. Experiencias y perspectivas del uso de fertilizantes en pastizales en Venezuela. En: XX Cursillo Sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp 135-155
- CORREA, H.; ARROYAVE, H.; HENAO, Y.; LÓPEZ, A. y CERON, J. 2006. Pasto Maralfalfa: mitos y realidades.[Documento en línea] Disponible en:http://www.engormix.com/s_articles_view.asp?art=427.(Consultado 14-02-2012).
- CORREA. H. 2006. Calidad nutricional del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp*) cosechado a dos edades de rebrote. Universidad Central de Colombia Facultad de Ciencias Agropecuarias. Medellin. Colombia. [Documento en línea]. Disponible en:

<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd18/6/corr18084.htm>.

(Consultado 30-06-12).
- CUESTA, A. y CONDE, A. 2002. Potencial de subproductos agroindustriales y su mejoramiento a través de tratamientos químicos. Zoociencia. Rev. de Divulgación Técnica y Científica de Zootecnia 1(1):1-8 [Documento en línea]. Disponible en:

<http://www.udca.edu.co/zoociencia/documentos/nutricion.pdf>.
(Consultado 30-05-11).
- DÁVILA, C. y URBANO, D. 2005. Uso de pastos de corte en los sistemas intensivos. En: Manual de Ganadería Doble Propósito. Carlos González-Stagnaro y Eleazar Soto Belloso, (eds.) Astro Data, S.A. Maracaibo, Venezuela. III(1)193-198.

- ESPAÑA, J. 1999. Elefante. En: Establecimiento y Manejo de Pastos y Forrajes. Temas de Orientación Agropecuaria. 6^{ta}ed. Bogotá, Colombia. pp 103-112.
- ESPIÑOZA, F. 2001. Evaluación en asociación con leguminosas forrajeras del pasto King grass (*Pennisetum purpureum* Schum cv. King grass). Rev Zootecnia Tropical. Maracay, Venezuela 19(1): 59-71.
- ESCALONA, R.; RAMÍREZ, P.; BARZAGA, G.; DE LA CRUZ, B. y RAMAYO, C. 2007. Intoxicación por urea en rumiantes. Dpto Sanidad Animal de Universidad de Granma. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.produccion-animal.com.ar/>
- ESCOBAR, A. y PARRA, R. 1983. Uso de residuos agrícolas fibrosos (RAF) en la alimentación animal. Informe anual IPA. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. Instituto de Producción Animal. Maracay, Venezuela. pp 71-98.
- ECUREC. 2012. Hierba Elefante. [Documento en línea] Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Hierba_Elefente. (Consultado 01/03/12)
- GARCÍA, A.; BUSTILLOS, A. y AGUIAR, O. 1977. Trabajos prácticos de nutrición animal. Análisis Bromatológicos. UCLA. Barquisimeto, Venezuela. p. irr.
- GANE, G. 2009. Mejoramiento de la calidad del heno de paja de arroz con tratamiento alcalino. Sitio Agroganadero, Noticias. Agroganaderas. [Documento en línea] Disponible en: [www. Sitio agroganado.com/agricultura/2712](http://www.sitioagroganado.com/agricultura/2712) (Consultado 30-06-12)
- GRADUÑO, R; HERNÁNDEZ, G. Y GRACÍA J. 2001. Ganancia de peso de ovinos alimentados con pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum*) suplementados con diversas fuentes de proteína. Avances en Investigación Agropecuaria. Tabasco, México. 15(3): 3-20
- GODOY, S; y CHICCO, C. 1991. Suplementación con urea y niveles crecientes de harina de algodón en bovinos alimentados con forrajes de pobre calidad. Centro Nacional de Investigación Agropecuaria. Rev. Zootecnia Tropical. Maracay, Venezuela 9(1):105-129

- GODOY, S; y CHICCO, C.1997. Utilización de la paja de arroz con y sin amonificación en la alimentación de bovinos de carne. Rev Zootecnia Tropical. Maracay, Venezuela. 15(1): 30-50
- GONZÁLEZ, M; CEDEÑO, J. y ESPINOZA, L. 2006. Rendimiento y composición bromatológica de la biomasa de la Maralfalfa (*Pennisetum sp*) en Costo Arriba, Monagas. En: VI Congreso Científico de la Universidad de Oriente. Puerto La Cruz, Venezuela. p 10.
- GONZÁLEZ, I.; BETANCOURT, M.; FUENMAYOR, A. y LUGO, M. 2011. Producción y composición química de forrajes de dos especies de pasto Elefante (*Pennisetum sp.*) en el Noroccidente de Venezuela. Rev Zootecnia Tropical. Maracay, Venezuela 29 (1): 103-112.
- GONZÁLEZ, J. 1985. Cría y ceba. Producción de Bovinos de Carne. Cuaderno Didáctico. Universidad de Oriente. Núcleo Monagas Jusepín, Venezuela. 556 p.
- GUÉDEZ, G. 2007. Evaluación de Borregos Mestizos (*West african*) a Pastoreo Suplementados con Follaje de Mata Ratón (*Gliricidia sepium*) Amonificado de Gamelote Chiguirero (*Paspalum fasciculatum*) y Alimento Concentrado Comercial. Trabajo de Ascenso. Universidad de Oriente. Núcleo Monagas. Escuela de Zootecnia. Maturín, Venezuela. 53 p.
- GUERRA, A. 2008. Diagnóstico Físico de la Unidad de Producción y Evaluación de la Plantación de Maralfalfa (*Pennisetumsp*), en el Hato "Mil Amores II", Municipio Maturín Estado Monagas .Trabajo de Grado. Universidad de Oriente. Escuela de Zootecnia. Monagas. Maturín, Venezuela. 67p
- GUZMÁN, J. 1996. Pastos Y Forrajes. 3^{era} ed. Espasande. Caracas, Venezuela. 419 p.
- HARRIS, E. 1970. Recopilación de datos analíticos y biológicos en la preparación de cuadros de composición de alimentos para uso en los trópicos de América Latina. University of Florida Institute of food and Agriculture Science Department of animal Science. pp. 1401-1801.
- HOLDRIGE, L. 1978. Ecología Basada en las Zonas de Vida. IICA. San José de Costa Rica. 216 p.

- KOLB, E. 1972. Microfactores en Nutrición Animal. 2^{da} ed. Acriba. Zaragoza, España. 270 p
- LÁREZ, A. 2000. Vegetación natural de sabana y su importancia forrajera. En: Establecimiento, Manejo y Recuperación de Pasturas en Sabanas Bien Drenadas. Centro de Investigaciones Agropecuarias Anzoátegui. (FONAIAP). Maracay, Venezuela 1(38):27-33
- LÁREZ, A. y ARCINIEGA, M. 2000. Consideraciones ecológicas sobre malezas en pastizales del estado Monagas. En: Establecimiento, Manejo y Recuperación de Pasturas en Sabanas Bien drenadas. Centro de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) del Estado Anzoátegui. Maracay, Venezuela 1 (38): 73-79
- LEDEZMA, C. y OJEDA, A. 1996. Mejorando la calidad de nuestros henos. La amonificación de recursos fibrosos. Rev. Venezuela Bovina. Venezuela. 28: 36-37.
- LOGFREEN, G. 1953. The Estimation of Total Digestible Nutrients From Digestible Organic Matter. Journal Animal Science. (12):359.
- LOSSLI, J. y MACDONALD, W. 1969. El nitrógeno no proteico en la alimentación de rumiantes. FAO. Estudios Agropecuarios. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.produccionanimal.com.ar/informacion>. (Consultado 10-05-12).
- MACDONALD, P; EDWARDS, R. y GREENHALGH, J. 1975. Nutrición Animal. 2^{da} ed. acriba. Zaragoza, España. 453 p.
- MANCILLA, L. 2002. La Agricultura Forrajera Sustentable. 1^{ra}ed. Megagraf C.A. Barquisimeto, Venezuela. 268 p.
- MANCILLA, L. 2011. La Amonificación. [Documento en línea] Disponible en: www.produccionynegocio.com/edición22/laaminificacion.htm. (Consulta: 11-11-2011).
- MAYER, A. 2008. Urea suplementacion con nitrógeno no proteico en rumiantes. [Documento en línea]. Disponible en: http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion_proteica_y_con_nitrogeno_no_proteico/44-urea_caracteristicas.pdf (Consultado 10-05-12).

MARTÍNEZ, O. 2009. Pasto de corte Cuba 22. [Documento en línea]. Disponible en:

<http://www.engormix.com/MA-agricultura/pasturas/foros/pasto-corte-cuba-22-t17222/089-p0.htm>.

(Consultado 201/03/12)

MARTÍNEZ, O; HERRERA, R.; TUERO, R. y PADILLA, C. 2009. Hierba Elefante variedades Cuba CT-115, Cuba CT-169 y Cuba OM-22 (*Pennisetum sp*). Rev Asociación Cubana de Producción Animal. Habana, Cuba. 2: 44-47

MARTÍNEZ, M; BRAVO, J; BETANCOURT, M; BRACHO, I y QUINTANA, H. 2002. Influencia de la suplementación proteica sobre el crecimiento de corderos post destete. Rev. Zootecnia Tropical. Venezuela. 20(3):307-317

MIRANDA, M; AYALA, R. y DIEZ, J. 2012. Evaluación agroproductiva del Cuba OM-22 (*Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum*) en un suelo pardo grisáceo ócrico en el período poco lluvioso en las tunas. Estación de Pastos y Forrajes la Tunas. Universidad Vladimir Ilich Lenin, Cuba. 12p.

MÁRQUEZ, F; SÁNCHEZ, J; URBANO, D y DÁVILA, C. 2007. Evaluación de la frecuencia de corte y tipos de fretilización sobre tres genotipos de pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*) rendimiento y contenido de proteína. Rev Zootecnia Tropical 25(4):253-259.

MORA, D. 2012. De qué manera se analizan los pastos de su finca en el laboratorio. Estación Experimental Alfredo Volio Mata. Universidad de Costa Rica. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.produccion-animal.com.ar/>. (consultado 30-06-12).

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. (NRC). 1985. Nutrient Requirement of Sheep. Sixth revised edition. National Academy of Sciences, Washington, DC, USA. 99 p.

NEHER, A. y PARRA, R. 1988. Mejoramiento del valor nutritivo de pajas por medio de la amonificación. En: IV Cursillo sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias, Maracay, Venezuela. pp 263-287

- NOVEL, G. 2006. Vale la pena evitar las pérdidas de peso o la disminución de la producción de leche en la época seca o es rentable ofrecer un forraje preservado para evitarlas. Agroservicio. 16^{aba} ed. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Venezuela. 21p.
- OJEDA, A. 2010. La Amonificación como alternativa en la alimentación de vacunos a pastoreo. En: XXV Cursillo Sobre Bovinos de Carne. R. Romero, J Salomón, J. Devenanzi y M. Arias (eds.). Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp73-92.
- OJEDA, A. 2005. Procesamiento de los recursos forrajeros fibrosos, para la mejora de su valor nutricional. Rev Agroservicios. Venezuela. 6 (13): 31-36.
- OJEDA, A. y LEDEZMA, C. 2010. Efecto de la amonificación sobre la composición química y degradabilidad *in situ* de la paja de sorgo (*Sorghum bicolor*). Universidad Central de Venezuela. Rev. Facultad de Agronomía. Venezuela (UCV) 36:2
- OBISPO, E. 2005. El uso de las fuentes de nitrógeno no proteico en rumiantes. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. [Documento en línea]. disponible en: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/ceniaphoy/articulos/n8/arti/obispo_n/obispo_n.htm. (Consultado 29-06-12)
- PARRA, R; ESCOBAR, A. y GOIRI, G. 1985. Recursos alimenticios no tradicionales para la ceba de bovinos. En: I Cursillo sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias, Maracay, Venezuela. pp 1-46
- PARRA, F. 2009. Evaluación de clones versus el CT-115 de *Pennisetum purpureum* para la producción de biomasa. Escuela Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba, Ecuador. 61 p.
- PÍRELA, M. 2005. Valor nutritivo de los pastos tropicales. En: Manual de Ganadería Doble Propósito. Instituto de Investigaciones Agrícolas. Zulia, Venezuela. pp 177-188

PIAGGIO, L. 2009. Suplementación de ovinos. [Documento en línea]. Disponible en: http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/57-suplementacion.pdf.

(Consultado 23/06/12)

PRESTON, T. y LENG, R. 1989. Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: Aspectos Básicos y Aplicados del Nuevo Enfoque Sobre la Nutrición de Rumiantes en el Trópico. Consultorías para el Desarrollo Rural Integrado en el Trópico (CONDRIT). Cali, Colombia. pp 107-180.

QUIÑONES, S. 2009. Análisis bromatológico de pasto elefante morado (*Penisetum purpureum Schum*). Universidad de Córdoba. Colombia [documento en línea]. Disponible en: www.buendato.com-reduniversidades,Colombia,mht. (Consultado 25-06-11).

RAMÍREZ, R. RAMÍREZ, R. y LÓPEZ, F. 2002. Factores estructurales de la pared celular del forraje que afectan su digestibilidad. Rev. Ciencia Universidad Autónoma Nuevo León. Monterrey, México 2:181-183

REVERÓN, A. 1989. Ovinos y Caprinos. América. 2ª ed. Maracay, Venezuela. 358p.

REIS, R; ANDRADE, B; ROSA, C; ALCALDE, C. y JOBIM, C; 1995. Efeito da suplementação protéica sobre o valor nutritivo da palha de aveia preta tratada com amonia. Rev. Asociacion. Brasileira. Zootecnia. Brasil. 24(2): 233-241.

RODRÍGUEZ, N; ARAUJO, O y GONZÁLEZ, B. 2004. Efecto de la adición de urea sobre la composición química y digestibilidad *in vitro* de la materia seca de heno de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick cosechado a diferentes edades. Arch. Latinoam. Prod. Anim. Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía. Maracaibo, Venezuela 12 (2): 52-5

RODRÍGUEZ, N y ROA, J. 2007. Ganancia de peso en borregas mestizas *west african* suplementadas con bagazo de caña de azúcar amonificado. Arch. Latinoam. Prod. Anim. Universidad Nacional Experimental del Táchira. San Cristóbal, Venezuela. 1(15): 470-471

- RODRÍGUEZ, M. y VENTURA, M. 2008. Suplementación con melaza y harina de maíz en corderos alimentados con heno amonificado. Arch. Latinoam. Prod. Anim. Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía. Maracaibo, Venezuela. 7 (1): 31-35.
- STEEL, R. y TORRIE, J.1992. Bioestadística Principios y Procedimientos. 2^{da} ed. Mc Graw Hil. Hispanoamericana. México. 381 p.
- SAS. (Statistical Analysis System). 1998. User's Guide: Statistics (Versión 6.01.Ed). SAS. Int.Inc.Cary.NC.
- SFORZA, P. 2010. Características Morfológicas y Nutricionales de King Grass Morado (*Pennisetum purpureum* Schum) Establecidos con Dos Formas de Siembra en Suelos Ácidos de Monagas. Trabajo de Grado Universidad de Oriente. Escuela de Zootecnia. Maturín, Monagas, Venezuela. 80 p
- SORIO, H. 2006. Pastoreo Voisin. Teorías- Prácticas-Vivencias, Méritos, Brasil. 246 p
- SOUZA, O. y SANTOS, I. 2006. Aprovechamiento de los residuos agropecuarios tratados con urea en la alimentación animal.[Documento en línea]. Disponible en:

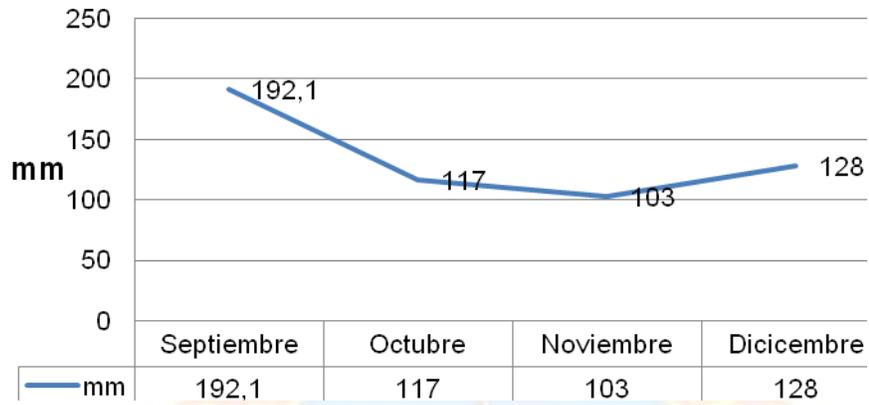
http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion_proteica_y_con_nitrogeno_no_proteico/28residuos_agropecuarios_tratados_con_urea.pdf. (Consultado 25-06-11).
- TILLEY, J., and TERRY, R. 1963. A Two Stage Technique for the in Vitro Digestion of Forage Crops. J. Brit. Grassld. Soc. 18:104-111
- TRUJILLO, A. y URIARTE, G. 2011. Valor nutritivo de la pastura [Documento en línea]. Disponible en:

<http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/NUTRICION/TEORICOS/Tema%202.%20Material%20de%20lectura.%20Alimentos.%20Valor%20nutritivo%20de%20las%20pasturas.pdf>.(Consultado 11-05-12)
- TOBIA, C. VARGAS, E; ROJAS, A y SOTO, H. 2001. Uso de las excretas de pollos de engorde en la alimentación animal. Rev Agronomía Costarricense. 25(2):35-43.

- URBANO, D. y DÁVILA, C. 2007. Maralfalfa versus otras variedades de pasto elefante. Rev. Agropecuaria de la Asociación de Ganaderos Alberto Adriani. ASODEGAA. Venezuela. pp. 42-45.
- URBANO, D; DÁVILA, C. y CASTRO, F .2008. Producción de pastos y forrajes, base de la alimentación sustentable para los bovinos. En: VI Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. Maracaibo, Venezuela. pp 100-122.
- UGNJ, 2012. Estrategias para la suplementación de ovinos en el trópico. [Documento en línea]. Disponible en: http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=314&Itemid=522(Consultado 23/06/12)
- VAN SOEST, P. 1967. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds IV. Determination of plant cell-wall constituents. USA. In:Journal of the Association of Official Analytical Chemists. 50: 50-55
- VAN SOEST, P. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. 2^{da}. Ed. Cornell University Press. Ithaca and London. Englan 476 p.
- VERA, R. 2009. Forma de Siembra Tiempo y Costo para el Establecimiento de Maralfalfa (*Pennisetum* sp) en Fincas del Estado Monagas. Trabajo de Grado. Universidad de Oriente. Escuela de Zootecnia. Maturín-Monagas. Venezuela. 77 p.
- VILLA, M. 2010. Suplementación de ovinos. [Documento en línea]. Disponible en: http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/92-Suplementacion.pdf (Consultado 25/10/12)
- VOHNOUT, K. 1962. Efectos de la fibra cruda en la nutrición de los bovinos en ambientes calidos-humedo. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Turrialba, Costa Rica. 49 p
- ZAMBRANO, C. GARCIA, W. HERNÁNDEZ, L; HERNÁNDEZ, F. 2001. Suplementación estratégica de ovino con bloques multinutricionales. En: VII Seminario, Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. UNELLEZ. Barinas, Venezuela pp 171-184.



APÈNDICE



Fuent

e: Larios, N. Estación Metereológica de Temblador, 2011.

Figura 1. Valores promedios de precipitaciones para la zona de Temblador durante los meses de septiembre a diciembre 2011 (Estación Meteorológica de Temblador).

Cuadro 1. Valor nutricional de las especies forrajeras que pastoreaban los borregos

Composición Bromatológica %	Alimento concentrado	Pasto Pangola	Pasto Aguja	Pasto King grass	Pasto Estrella	Matarratón	Especies nativas
Materia Seca	100	95,07	95,25	94,35	94,60	93,35	95,52
Material Orgánica	88	84,30	88,95	82,24	80,98	85,54	84,57
Ceniza	12	10,77	6,30	12,11	13,62	7,81	11
Extracto Etéreo	2	2,26	1,96	2,50	2,80	4,24	1,54
Fibra Cruda	23	32,77	35,95	33,91	31,30	22,99	33,27
Proteína Cruda	17	10,09	5,23	8,37	9,70	21,33	7,12
ELN	40	44,11	50,56	43,11	42,58	43,63	47,12
NDT	96,97	48,95	44,99	47,52	53,80	65,91	29,65
DIVMS	88,55	52,03	47,93	51,92	57,21	70,30	33,26
DIVMO	95,88	56,47	49,37	56,03	64,19	73,17	34,40

ELN: Extracto Libre de Nitrógeno; NDT: Nutrientes Digeribles Totales; DIVMS: Digestibilidad *in Vitro* de la Materia Seca; DIVMO: Digestibilidad *in Vitro* de la Materia Orgánica

Cuadro 2. Análisis de varianza del consumo kg/grupo/periodos en borregos suplementados con alimento concentrado comercial y tres variedades de *Pennisetum purpureum*, Schum amonificadas con urea

FV	GL	SQ	CM	FC
Tratamientos	3	342,5748	114,1916	393,7641**
Periodos	3	0,1148	0,0382	0,1317 NS
Grupos	3	2,0948	0,6982	2,4075**
Error	6	1,7404	0,2900	
Total	15	346,5248		

**Diferencias altamente significativas $P < 0.01$
 NS: no existen diferencias significativas

Cuadro 3. Análisis de varianza de la variación de peso kg/grupo/periodo en borregos suplementados con alimento concentrado comercial y tres variedades *Pennisetum purpureum*, Schum. amonificadas con urea

FV	GL	SQ	CM	FC
Tratamientos	3	3,1800	1,0600	14,1333**
Periodos	3	0,4400	0,1466	1,9546 NS
Grupos	3	8,4600	2,8200	37,6000**
Error	6	0,4500	0,0750	
Total	15	12,5300		

**Diferencias altamente significativas $P < 0.01$

NS: no existen diferencias significativas

Cuadro 4. Análisis de varianza de la variación de peso en gr/grupo/día de los borregos suplementados con alimento concentrado comercial y tres variedades de *Pennisetum purpureum*, Schum. amonificadas con urea

FV	GL	SQ	CM	FC
Tratamientos	3	0,0163	0,0054	18,00**
Periodos	3	0,0022	0,0007	2,33 NS
Grupos	3	0,0431	0,0143	47,60**
Error	6	0,0020	0,0003	
Total	15	0,0636		

**Diferencias altamente significativas $P < 0.01$
 NS: no existen diferencias significativas

METDATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 1/6

Título	AMONIFICACIÓN CON UREA DE TRES VARIEDADES DE <i>Pennisetum purpureum</i>, Schum. EN MADUREZ AVANZADA Y SU UTILIZACIÓN EN BORREGOS (<i>Ovis aries</i>)
Subtítulo	

El Título es requerido. El subtítulo o título alternativo es opcional.

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Debartolo L. Luis A.	CVLAC	C.I. 17.524.456
	e-mail	luisdebartolo@hotmail.com
	e-mail	

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres de un autor. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor esta registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores.

Palabras o frases claves:

Amonificación
<i>Pennisetum purpureum</i>
Suplementación en borregos

El representante de la subcomisión de tesis solicitará a los miembros del jurado la lista de las palabras claves. Deben indicarse por lo menos cuatro (4) palabras clave.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
Tecnología y Ciencias aplicadas	Ingeniería de Producción Animal

Debe indicarse por lo menos una línea o área de investigación y por cada área por lo menos un subárea. El representante de la subcomisión solicitará esta información a los miembros del jurado.

Resumen (Abstract):

Con el objeto de evaluar la calidad de tres variedades de *Pennisetum purpureum* Schum, en madurez avanzada amonificados con urea y su uso en borregos (*Ovis aries*), se realizó un experimento en el marco de los proyectos Establecimiento y Desarrollo de la Estación Experimental de Jusepin (LOCTI) y Equipamiento del Laboratorio de Forrajes de la Escuela de Zootecnia- Monagas (POA), en el Centro de Fomento y Producción de Ovinos y Caprinos (CEFOPROCA) ubicado en Temblador-Monagas. Para los amonificados se uso una solución de agua-urea a razón de 5 kg de urea/50 L de agua/100 kg de pasto seco y se almacenó en bolsas plásticas, por un periodo de 20 días. Antes y después de amonificar se tomaron muestras para determinar los componentes bromatológicos y realizar el respectivo análisis comparativo entre forrajeras. Para el uso se escogieron 20 borregos, se reunieron en 4 grupos de 5 animales cada uno y distribuidos a través de un diseño de cuadrado latino con cuatro tratamientos (T_1 =Pastoreo + 1500 g de alimento concentrado/grupo, T_2 = Pastoreo + 750 g de King gras morado amonificado/grupo, T_3 = Pastoreo + 750 g de Maralfalfa amonificada/grupo, T_4 = Pastoreo + 750 g de Taiwán cubano amonificado/grupo) y cuatro periodos experimentales. Los animales pastoreaban 8 horas diarias se recogían en la tarde y se le colocaban los suplementos. Los resultados obtenidos indican que: el proceso de amonificado disminuyó los contenidos de materia seca, materia orgánica; ceniza, extracto etéreo y extracto libre de nitrógeno de las forrajeras y afectó positivamente la proteína cruda, fibra ácido detergente y neutro detergente, la digestibilidad de la materia seca y orgánica y los nutrientes digestibles totales. El consumo de los tratamientos vario entre 87,37% y 96,42% sin diferencias significativas entre ellos. La variación de peso en los ovejoes tuvo tendencia positiva siendo superior con el alimento concentrado 2,000 kg/grupo/periodo seguido del amonificado de King grass y Maralfalfa con 1,090kg/grupo/periodo por último el amonificado de Taiwan cubano con 0,820 kg/grupo/periodo.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail				
Prof. Gladys Elena Guedéz	ROL	CA <input type="checkbox"/>	AS <input checked="" type="checkbox"/>	TU <input type="checkbox"/>	JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	9.893.033			
	e-mail	Geguedez@Yahoo.com			
	e-mail				
Prof. Marcial Cirilo Gonzalez	ROL	CA <input type="checkbox"/>	AS <input type="checkbox"/>	TU <input type="checkbox"/>	JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	3.420.308			
	e-mail	Macigoro@Gmail.com			
	e-mail				
Prof. Luis Coronado	ROL	CA <input type="checkbox"/>	AS <input type="checkbox"/>	TU <input type="checkbox"/>	JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	7.184.371			
	e-mail	Luisfrancisco034@Gmail.com			
	e-mail				
	ROL	CA <input type="checkbox"/>	AS <input type="checkbox"/>	TU <input type="checkbox"/>	JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC				
	e-mail				
	e-mail				

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres del tutor y los otros dos (2) jurados. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor esta registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores. La codificación del Rol es: CA = Coautor, AS = Asesor, TU = Tutor, JU = Jurado.

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2013	02	28

Fecha en formato ISO (AAAA-MM-DD). Ej: 2005-03-18. El dato fecha es requerido.

Lenguaje: spa Requerido. Lenguaje del texto discutido y aprobado, codificado usando ISO 639-2. El código para español o castellano es spa. El código para ingles en. Si el lenguaje se especifica, se asume que es el inglés (en).

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
DEBARTOLO LEAL.DOCX

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ - .**

Alcance:

Espacial: _____ (opcional)

Temporal: _____ (opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

INGENIERO DE PRODUCCION ANIMAL

Dato requerido. Ejemplo: Licenciado en Matemáticas, Magister Scientiarium en Biología Pesquera, Profesor Asociado, Administrativo III, etc

Nivel Asociado con el trabajo: INGENIERO

Dato requerido. Ejs: Licenciatura, Magister, Doctorado, Post-doctorado, etc.

Área de Estudio:

Tecnología y ciencias aplicadas

Usualmente es el nombre del programa o departamento.

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente Núcleo Monagas

Si como producto de convenciones, otras instituciones además de la Universidad de Oriente, avalan el título o grado obtenido, el nombre de estas instituciones debe incluirse aquí.

Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CU N° 0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR <i>[Firma]</i>
FECHA 5/8/09 HORA 5:30

Cordialmente,

[Firma]
JUAN A. BOLANOS CUNVELO
Secretario

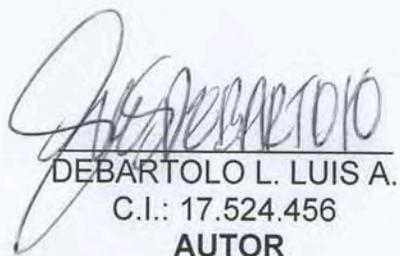
C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/manuja

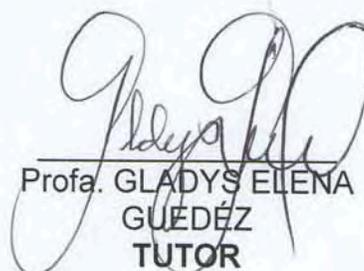
Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 6/6

Derechos:

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicado CU-034-2009): "Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad, y solo podrán ser utilizados a otros fines, con el consentimiento del Consejo de Núcleo Respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización."



DEBARTOLO L. LUIS A.
C.I.: 17.524.456
AUTOR



Profa. GLADYS ELENA
GUÉDÉZ
TUTOR