



CHARACTERIZATION OF ARTISANAL TEPEQUE CHEESE PRODUCED IN MICHOACAN

[CARACTERIZACIÓN DEL QUESO ARTESANAL TEPEQUE PRODUCIDO EN MICHOACÁN]

Raquel Martínez-Loperena¹, Armín Ayala-Burgos¹, Javier Solorio-Sánchez and Octavio Castelán-Ortega²

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán.

²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México.

E-mail: rmartinezl@outlook.com, oaco2002@yahoo.com.mx

*Corresponding author

SUMMARY

The artisanal Tepeque cheese (ATC) is produced at the municipality of Tepalcatepec, Michoacán, is made from raw cow's milk. It is ripening and it is consumed from eight days to one year. The objective of the study was to evaluate the effect of the use of milk from a traditional system (TS) and intensive silvopastoral system (ISS) on the sensory and physico-chemical characteristics during ripening of ATC. A complete randomized model was used for statistical analysis of the physico-chemical and sensory variables. The concentration of protein, fat and sodium chloride increased continuously during the ripening. On the other hand, the concentration of moisture and pH decreased during the ripening. The ATC has a wide range of variables that describe both aroma and flavor among the variables that have the greatest intensity during ripening were pungent, silage, salt and fermented, fat, salt and acid were flavor more intense while the flavor disappeared manure recent maturation periods, in terms of texture was observed that increases hardness and elasticity and gummy decrease. The results show no significant effect due to feeding on the ATC for physico-chemical and sensory characteristics.

Key words: Artisanal Tepeque Cheese; Intensive Silvopastoral System; sensory characteristics; ripening.

RESUMEN

El queso artesanal Tepeque (QAT) es producido en el municipio de Tepalcatepec, Michoacán, se elabora con leche cruda de vaca y es sometido a un proceso de maduración. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la utilización de leche proveniente de un sistema de alimentación tradicional (ST) y un Sistema Silvopastoral Intensivo (SSPi) sobre las características sensoriales y físico-químicas del QAT durante la maduración. Se utilizó un diseño completamente al azar tanto para el análisis de las variables físico-químicas como el sensorial. Existe una concentración de componentes físico-químicos como proteína, grasa y cloruros debido a la maduración, mientras que variables como humedad y pH disminuyen durante la maduración. El QAT tiene una amplia gama de variables que describen tanto su aroma como sabor entre las variables que tienen mayor intensidad durante la maduración fueron aroma pungente, ensilado, salado y fermentado, los sabores a grasa, salado y ácido fueron más intensos mientras que el sabor a estiércol desapareció para los últimos periodos de maduración, en cuanto a la textura se observó que aumenta la dureza y disminuye la elasticidad y gomosidad. Los resultados demuestran que no existe un efecto significativo debido a la alimentación en el QAT para las variables físico-químicas y sensoriales.

Palabras claves: Queso artesanal Tepeque; Sistema Silvopastoral Intensivo; características sensoriales; maduración.



FORAGE ACCUMULATION AND HEIGHT OF *Signal grass* UNDER DIFFERENT GRAZING STRATEGIES IN A SILVOPASTORIL SYSTEM AND MONOCULTIVO¹

[ACUMULACIÓN DE FORRAJE Y ALTURA DEL PASTO DE *Brachiaria decumbens* SOMETIDO A DIFERENTES ESTRATEGIAS DE PASTOREO EN UN SISTEMA SILVOPASTORIL Y MONOCULTIVO¹]

**Marina Aparecida Lima², Vitor Diniz Machado²,
Fernanda Helena Martins Chizzotti^{3*}, Dilermando Miranda da Fonseca³,
Rasmo Garcia³, Rhenan Lima Tomaz Duarte⁴, Gabriela Santos Neves⁵,
Bárbara Nicoli Lastoria⁵ and Mauricio Miguel Estrada²**

¹ Portion of the MSc thesis of the leading author.

² Universidade Federal de Viçosa, email: marinalima17@hotmail.com

³ Universidade Federal de Viçosa, email: fernanda.chizzotti@ufv.br,*

⁴ Profesor, email: dfonseca@ufv.br,

⁵ Universidade Federal de Viçosa, email: mauricio_miguel@hotmail.com

*Corresponding author

SUMMARY

This experiment was proposed to evaluate the accumulation of leaf blades and height of *Brachiaria decumbens* in two production systems, system Silvopastoril partnership with eucalyptus (*Eucalyptus spp*) spaced 10 x 4 m and, in monoculture system of forage. The treatments consisted of two production systems (Silvopastoril and Monoculture) and three levels of photosynthetically active radiation interception (RFA): 90, 95 and 100 %. It was established factor analysis (2x3) in outline in randomized blocks with two blocks and two replicates per block. *Brachiaria decumbens* pasture monoculture on intermittent grazing had higher leaf blades when production was handled pre-pasturage height of 20 cm and 95% interception of the RFA. However, the silvopastoral system showed higher production of leaf blades at a height of 31 cm pre-grazing, which corresponds to 90 % interception RFA.

Keywords: *Brachiaria decumbens*; radiation interception; monoculture; silvopastoral .

RESUMEN

El presente experimento fue propuesto para evaluar el acúmulo de láminas foliares y altura del pasto *Brachiaria decumbens* en dos sistemas de producción, sistema Silvopastoril consorciado con eucalipto (*Eucalyptus spp*) espaciado a 10 x 4 m y, sistema en monocultivo. Los tratamientos consistieron en dos sistemas de producción (Silvopastoril y Monocultivo) y tres niveles de interceptación radiación fotosintéticamente activa (RFA): 90, 95 y 100%. Fue establecido un análisis factorial (2x3), en delineamiento en bloques al azar con dos bloques y dos repeticiones por bloque. Se concluye que el pasto *Brachiaria decumbens* en monocultivo sobre pastoreo intermitente presento mayor producción de láminas foliares cuando fue manejado a una altura pre-pastoreo de 20 cm y 95% de interceptación de la RFA. Sin embargo, el sistema silvopastoril presento mayor producción de láminas foliares a una altura de 31 cm de pre-pastoreo, lo que corresponde a 90% de interceptación de RFA.

Palabras clave: *Brachiaria decumbens*; interceptación de la radiación; monocultivo; silvopastoril.



**BLOOD UREA NITROGEN (BUN). A POSSIBLE CAUSE OF
ENDOMETRITIS IN EARLY POSTPARTUM COWS FED *Leucaena
leucocephala*?**

**[NITRÓGENO UREICO EN SANGRE (NUS) ¿POSIBLE CAUSA DE
ENDOMETRITIS EN EL POSTPARTO TEMPRANO DE VACAS
ALIMENTADAS CON *Leucaena leucocephala*?]**

**M. Bottini-Luzardo^{1*}, C. Aguilar-Pérez², J.Ku-Vera², F. Centurión-Castro³, F.
Solorio-Sánchez² and L. Guillermo⁴**

¹ *Estudiante de Doctorado en Ciencias Agropecuarias,
email: mariabluzardo@yahoo.es*

² *Departamento de Producción en Agroecosistemas Tropicales,
email: cperez@uady.mx, kvera@uady.mx, ssolorio@uady.mx,*

³ *Departamento de Reproducción y Mejoramiento Genético, email: centuri@uady.mx,*

⁴ *Departamento de Patología, email: leonardo.guillermo@uady.mx 4.*

Universidad Autónoma de Yucatán, México

**Corresponding author*

SUMMARY

Cows fed diets with a high content of rumen degradable protein (RDP), increase the production of NH₃. It releases H⁺ in uterine lumen decreasing uterine pH causing endometritis. The objective of this study was to determine urea nitrogen levels in blood (BUN) and its relation with the presence of endometritis in crossbred cows in a silvopastoral system association *leucaena leucocephala* - *Cynodon nlemfuensis*. 24 Holstein x Zebu cows in early postpartum (7-90 days) were used. T1: 13 cows grazing a monoculture of *C. nlemfuensis* T2: 13 cows grazing a silvopastoral system association *L. leucocephala* – *C. nlemfuensis*. Blood samples were taken weekly for 90 days. Endometrial biopsies were taken at 9 day after heat detection. A UV kinetic urea test was used to determine urea in blood. BUN was determined using 0.467 factor. Randomized complete design and MIXED procedure for repeated measures analysis NUS and Fisher's test to analyze the data of endometritis were used. There was significant differences in BUN (p<0.05) among T1 15.47 and T2 19.27mg/dL. However there were not inflammatory cells in endometrium. In the current study the high levels of BUN indicate a high percentage of PDR which far from causing endometritis could strengthen the immune system, avoiding the presence or proliferation of inflammatory cells in uterine endometrium. *Leucaena* intake increased BUN levels until physiological limits but it didn't cause endometritis.

Key words: *Leucaena*, postpartum, endometritis

RESUMEN

La ingesta de alimentos con elevados contenido de proteína degradable en el rumen (PDR) provoca altos niveles de NH₃ que puede generar gran cantidad de H⁺ en la luz uterina, disminuyendo el pH uterino y ocasionando endometritis. El objetivo del presente trabajo fue determinar los niveles de nitrógeno ureico en sangre y su relación con la presencia de endometritis en vacas consumiendo *Leucaena leucocephala* en un sistema silvopastoril intensivo (SSPi). Se utilizaron 24 vacas *Bos Taurus* x *B. indicus*, en postparto temprano (7-90 días). T1:12 vacas en monocultivo de *Cynodon nlemfuensis*, T2: 12 vacas pastando *L. leucocephala* – *C. nlemfuensis*. Se tomaron muestras de sangre semanalmente durante 90 días y las biopsias endometriales se tomaron el día 9 post detección de celo. Se utilizó la prueba de urea UV cinética para la determinación de urea en sangre. Se multiplicó de urea por 0.467, para determinar nitrógeno ureico en sangre (NUS). Se utilizó diseño completo al azar y procedimiento MIXED de medidas repetidas para analizar NUS y la prueba de Fisher para analizar los datos de endometritis. Existieron diferencias en los niveles de NUS p<0.05, siendo mayor en el T2 19.27 vs T1: 15.47 mg/dL. No se encontraron células inflamatorias en el endometrio en las vacas del T2. Los niveles de NUS en el T2 indican alto porcentaje de PDR, el cual lejos de provocar endometritis pudo haber fortalecido el sistema inmune de la hembra, evitando la presencia y proliferación de células inflamatorias en el endometrio uterino. El consumo de *leucaena* elevó los NUS hasta los límites fisiológicos permitidos, pero no ocasionó endometritis.

Palabras clave: *Leucaena*, postparto, endometritis.



**RESOURCE SELECTION BY BROWSING OF CRIOLLO GOATS IN THE
DECIDUOUS TROPICAL FOREST OF YUCATÁN, MÉXICO**
[SELECCIÓN DE RECURSOS EN CABRAS CRIOLLAS RAMONEANDO EN
LA SELVA CADUCIFOLIA DE YUCATÁN, MÉXICO]

**J. Ventura-Cordero^{1,2*}, P.G. González-Pech^{1,2}, L.K. Novelo-Chi¹,
J.F.J. Torres-Acosta¹ and C.A. Sandoval-Castro¹**

¹FMVZ, Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, Km 15.5 Carretera Mérida-Xmatkuil. Mérida, México. Tel. +52 999 942 3200; Fax. +52 999 942 3205. mvz.ventura@gmail.com

²Centro Multidisciplinario de Educación, Ciencia y Cultura S.C.P, Mérida Yucatán, México

*Corresponding author

SUMMARY

The resource selection performed by goats at the low deciduous tropical forest (LDTF) of Yucatán, México, has been scarcely studied. The sole information available so far is related to the biomass of the harvested materials and the qualitative data of the goats' harvesting behaviour (time spent at graze). To assess selectivity, the biomass effectively available for the animals' harvest and the quantitative consumption must be measured. The aim was to determine if the vegetation of the LDTF limits the selectivity of browsing Criollo goats during the rainy season. The availability of plants effectively consumed by goats was quantified by harvesting biomass in two browsing sites: (A) 2.2 ha and (B) 2.6 ha. In both sites, one quadrant of 10m x 20m was formed to identify all the plant species, which were also harvested to obtain their respective weight. Direct observation of intake (number of bites and bite mass) was implemented using adult goats (n=3, non-pregnant, 34.93 ± 2.4 kg LW). To qualify the selectivity of goats the Jacobs Selection Index was calculated. The plants of higher availability in site A were: *Gymnopodium floribundum* (75.5%) and *Jaquemontia azurea* 8.0%. In site B was: *G. floribundum* (49.3%) and *J. azurea* (27.4%). The goats performed a mean of 2406±712 bites/day with a mean intake of 647±463 g DM/day. The plants with higher contribution to the consumed diet expressed as the % of DM intake were *Eragrostis elliotti* 63% and *Leucaena leucocephala* 21% (site A) *G. floribundum* 23% and *Jaquemontia azurea* 14% (site B). The Jacobs's selection indexes in site A were 0.99 for *E. elliotti* 0.99 and 0.93 for *L. leucocephala*. In the site B were 0.96 for *Mimosa bahamensis* and 0.83 for *Viguiera dentata*. The preliminary results suggest that

the Criollo goats can express selective behaviour in the vegetation of the LDTF.

Keywords: Criollo goats, feeding behaviour, heterogeneous vegetation, resource selection

RESUMEN

La selección de recursos realizada por cabras en la selva baja caducifolia (LDTF) de Yucatán, México, ha sido escasamente estudiada. La única información disponible hasta ahora se relaciona con la biomasa de los materiales cosechados y los datos cualitativos de la conducta de ramoneo de las cabras (tiempo de pastoreo). Para evaluar la selectividad, se deben medir la biomasa efectivamente disponible para el ramoneo de los animales y el consumo cuantitativamente. El objetivo fue determinar si la vegetación de LDTF limita la selectividad de ramoneo de cabras Criollas durante la época de lluvias. La disponibilidad de las plantas efectivamente consumida fue cuantificada como biomasa cosechada en dos sitios de ramoneo:(A) 2.2 ha y (B) 2.6 ha. En ambos sitios, un cuadrante de 10m x 20m se realizó para identificar todas las especies de plantas, también fueron cosechadas para obtener su peso. Se implementó la observación directa del consumo (número y peso de bocados) usando cabras adultas (n=3, vacías, 34.93±2.4 kg PV). Para calificar la selectividad de las cabras se calculó el índice de selección de Jacobs. Las plantas con mayor disponibilidad en el sitio A fueron: *Gymnopodium floribundum* (75.5%) y *Jaquemontia azurea* 8.0%. En el sitio B fue: *G. floribundum* (49.3%) y *J. azurea* (27.4%). Las cabras realizaron una promedio de 2406±712 bocados/día con una media de consumo de 647±463 g MS/día. Las plantas con una mayor contribución de la dieta consumida expresando como

% de consumo de MS fueron *Eragrostis ellioti* 63% y *Leucaena leucocephala* 21% (sitio A) *G. floribundum* 23% y *Jaquemontia azurea* 14% (sitio B). El índice de selección de Jacobs en el sitio A fue 0.99 para *E. ellioti* 0.99 y 0.93 para *L. leucocephala*. En el sitio B fue 0.96 para *Mimosa bahamensis* y 0.83 for *Viguiera dentata*. Los resultados preliminares sugieren que las cabras Criollas pueden expresar una conducta selectiva en la vegetación de LDTF.

Palabras clave: cabras Criollas, conducta de ingestión, selección de recursos, vegetación heterogénea.



FEEDING BEHAVIOUR OF SHEEP AND GOATS IN THE DECIDUOUS TROPICAL FOREST DURING THE RAINY SEASON

[CONDUCTA DE INGESTION DE OVEJAS Y CABRAS EN LA SELVA CADUCIFOLIA DURANTE LA ÉPOCA DE LLUVIAS]

J. Ventura-Cordero^{1,2*}, P.G. González-Pech^{1,2}, J.F.J. Torres-Acosta¹
and C.A. Sandoval-Castro¹

¹FMVZ, Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, Km 15.5 Carretera Mérida-Xmatkuil. Mérida, México. Tel. +52 999 942 3200; Fax. +52 999 942 3205. mvz.ventura@gmail.com

²Centro Multidisciplinario de Educación, Ciencia y Cultura S.C.P, Mérida Yucatán, México

*Corresponding author

SUMMARY

Previous studies with the direct observation method (DOM) showed that sheep and goats grazing during the dry season consumed similar plant species and large bite categories (BC) (>6cm) are present in a low proportion of the intake (8% for sheep and 21% for goats). In the rainy season the tropical forest presents a large diversity of plant species. More grass plants are available and plant parts consumed could be heavier (larger biomass) as a result of the larger format of plant parts consumed. Therefore, it was expected that sheep and goats could perform a higher proportion of larger bites during the rainy season. The aim of this study was to describe the feeding behaviour of sheep and goats in the tropical forest. Also, to estimate the proportion of large bites performed by sheep and goats. The experiment was conducted during the rainy season. The direct observation method was implemented using a Latin square design to distribute the variability due to random effects (grazing route, environmental conditions and shepherd between the different observation days). Three sheep and three goats (34 ± 3 kg LW, adults, non-pregnant), were observed during their grazing's circuits that lasted 4 hours daily. A total of twelve days of field observations were achieved for each animal, corresponding to four moments of observation covering the months of July and August. Sheep and goats consumed 45 plant species in common and performed 29 different bite categories (BC), resulting in 272 possible combinations (plant species and BC). Sheep and goats performed an average of 1876 ± 483 and 2123 ± 811 bites/day respectively. The intake performed by sheep was 308 ± 177 g DM/day and for goats was 516 ± 460 g DM/day. The proportion of larger bites (>6cm) was of 5 and 26% for sheep and goats, respectively. Goats intake a higher proportion of large bites than

sheep, the feeding behaviour of goats and sheep was different during the rainy season.

Keywords: feeding behaviour, rainy season, small ruminants, tropical forest.

RESUMEN

Estudios previos con el método de observación directa (DOM) mostraron que ovejas y cabras pastoreando durante la época de secas consumieron especies de plantas similares y la proporción de bocados (BC) grandes (>6cm) son presentes en una baja proporción del consumo (8% ovejas y 21% cabras). En la época de lluvias, la selva caducifolia presenta una gran diversidad de especies de plantas. Mayor cantidad de pastos son disponibles y las partes de plantas consumidas podrían ser más pesadas (mayor biomasa) como resultado de un mayor formato de las partes de las plantas consumidas. Por lo tanto, se esperaba que ovejas y cabras pudieran realizar una mayor proporción de bocados grandes durante la época de lluvias. El objetivo de este estudio fue describir la conducta de ingestión de cabras y ovejas en la selva caducifolia. También, estimar la proporción de bocados grandes realizados por ovejas y cabras. El experimento se realizó durante la época de lluvias. El método de observación directa fue implementado con un diseño de cuadrado latino para distribuir la variabilidad debido a los efectos aleatorios (ruta de pastoreo, condiciones ambientales y pastor entre los diferentes días de observación). Tres ovejas y tres cabras (34 ± 3 kg PV, adultas, vacías), fueron observadas en circuitos de pastoreo durante 4 horas diariamente. Un total de 12 días de observación de campo fueron realizados por animal, correspondientes a cuatro momentos de observación cubriendo los meses de Julio y Agosto. Ovejas y Cabras consumieron 45 especies de plantas en común y 29 diferentes

categorías de bocado (BC), resultando en 272 combinaciones posibles (especies de plantas y BC). Ovejas y cabras realizaron un promedio de 1876 ± 483 y 2123 ± 811 bocados/día, respectivamente. El consumo realizado por las ovejas fue 308 ± 177 g MS/día y para cabras fue 516 ± 460 g MS/día. La proporción de bocados grandes (>6 cm) fue de 5 y 26% para ovejas y cabras, respectivamente. Las cabras consumieron una mayor proporción de bocados grandes que las ovejas, la conducta de ingestión fue diferente entre cabras y ovejas durante la época de lluvias.

Palabras clave: conducta de ingestión, época de lluvias, pequeños rumiantes, selva caducifolia.



FEEDING BEHAVIOR IN DEWORMED GOATS VS NATURALLY INFECTED BY GASTROINTESTINAL NEMATODES AT FREE GRAZING OF A DECIDUOUS TROPICAL FOREST

[CONDUCTA DE INGESTION DE CABRAS DESPARASITADAS VS INFECTADAS NATURALMENTE POR NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN LIBRE PASTOREO DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA]

L.K. Novelo-Chi^{1*}, P.G. González-Pech^{1,2}, J. Ventura-Cordero¹, J.F.J. Torres-Acosta¹ and C.A Sandoval-Castro¹

¹FMVZ, Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, Km 15.5 Carretera Mérida-Xmatkuil. Mérida, México. Tel. +52 999 942 3200; Fax. +52 999 942 3205. Email: lucelmi0403@gmail.com

²Centro Multidisciplinario de Educación, Ciencia y Cultura S.C.P, Mérida Yucatán, México

*Corresponding author

SUMMARY

The infections by gastrointestinal nematodes (GIN) are a major health problem in small ruminant livestock compounded by the presence of GIN resistant to the available anthelmintic drugs. The evidence on controlled conditions suggests that tannin rich plants (TRP) could represent an alternative method for the control of the GIN infections. Many of these TRP are present in the deciduous tropical forest of Yucatán (South East of Mexico). Nevertheless the feeding behavior under free ranging conditions on goats with experience on browsing of this forest has been few explored. The aim of the study was to compare the behavior of goats intake without to infection with gastrointestinal nematodes in tropical deciduous forest of Yucatan and the respective intake of condensed tannins. The direct observation method was implemented in 12 Criollo goats (adults, non pregnant, 34 ± 2 kg LW) browsing four hours per day. Animals were observed in four observations points, once per month; from June to September covering the rainy season. At the first point all animals were naturally infected, after they were distributed in the dewormed group (n=6) and in the naturally infected (n=6) group. Samples of feces were taken every 3 days for the determination of the number of eggs per gram (HPG). The normality test was effected Smirnov Kolmogorow to assess the normal distribution of the data. Data with normal distribution were compared using the Student t test. Data with non-normal distribution were compared using the Wilcoxon test. Analyses were performed using the R cran software. The voluntary intake in the dewormed and infected groups resulted in mean values of 523.4 ± 343 and 496.1 ± 187 g DM

respectively with no significant difference. The tannin intake was of 8.54 ± 6 and 6.97 ± 2 g of CT for the dewormed and infected groups with no significant difference. In dewormed and naturally infected goats with experience of browsing of the deciduous tropical forest of Yucatán there is no significant difference on their condensed tannin intake.

Keywords: feeding behavior, tropical forest, condensed tannins, goats, GIN.

RESUMEN

Estudios recientes sugieren que las Plantas Ricas en Taninos (PRT) podrían representar un método alternativo para el control de la infección por nematodos gastrointestinales (NGI). La selva baja caducifolia de Yucatán, México cuenta con un gran número de estas PRT. Sin embargo, no hay información sobre el efecto de las infecciones NGI sobre la conducta de ingestión de las cabras en las condiciones de navegación de Yucatán. El objetivo de este estudio fue comprar el comportamiento de ingestión de cabras con y sin infección por NGI en la selva baja caducifolia de Yucatán y la respectiva ingesta de taninos condensados (TC). El estudio se llevo a cabo con 12 cabras Criollas (adultas, no gestantes, 34 ± 2 kg PV) pastoreando 4 hrs/d. Los animales se observaron de manera quincenal de junio a septiembre (época de lluvias). En los dos primeros puntos de observación (primeros 30 d de estudio), todas las cabras se encontraban infectadas naturalmente con NGI. Después de ese período de observación, las cabras se dividieron en un grupo tratado (GT, n=6) (moxidectina 0.3 mg/kg PV s.c. cada 28 d) y en un grupo con infección natural de GI

(GI, n=6). Se tomaron muestras fecales obtenidas de 3 d seguidos para determinar la excreción de huevos de nematodos (huevos por gramo o HPG). Se efectuó la prueba de normalidad de Kolmogorow Smirnov para evaluar la normalidad en la distribución de los datos. Los datos con distribución normal fueron comparados por medio de la prueba de t de student. Los datos con distribución no normal fueron comparados por medio de la prueba de Wilcoxon. Los análisis fueron realizados mediante el software R cran. En el primer mes del estudio el HPG fue similar en ambos grupos (1081 vs 953; $P > 0.05$). Después de ese momento el grupo GT fue mantenido a 0 HPG y el GI tenía excreciones fecales por encima de 1.300 HPG. Sin embargo, el consumo voluntario de materia seca (g MS) de los grupos de TG y de IG fue similar (523.4 ± 343 vs 496.1 ± 187 g MS/d, $P > 0.05$) y lo mismo ocurrió con el consumo de TC (8.5 ± 6 vs 6.9 ± 2 g/d; $P > 0.05$). La infección por NGI no modificó la conducta de ingestión, el consumo de MS y el consumo de TC de cabras con experiencia en el pastoreo.

Palabras clave: conducta de ingestión, vegetación heterogénea, taninos condensados, cabras, NGI.



PRODUCTIVE RESPONSE OF GOAT KIDS AND APPARENT DIGESTIBILITY OF DIETS CONTAINING TROPICALS LEGUME TREES FRUITS

[RESPUESTA PRODUCTIVA DE CABRITOS Y DIGESTIBILIDAD APARENTE DE DIETAS CON FRUTOS DE ÁRBOLES LEGUMINOSOS TROPICALES]

O.P. Jaime^{1*}, B.S. Pablo¹, R.H. Saúl¹, V.A. Ma Trinidad¹, G.S. Isidro¹, C.I. Alejandro², V.M. Abel³ and M.M. Esteban J¹

¹ Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia - Universidad Autónoma de Guerrero, Carr. Nal. Altamirano-Iguala, Km 3.0 apartado postal #12 40660. Tel. y Fax. 01-767-67-2-34-94. Cd. Altamirano, Guerrero. Email: olivaares@hotmail.com

² Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México DF, México

³ Laboratorio de Patología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Tecamachalco Puebla, México.

*Corresponding author

SUMMARY

The growth performance of kids and the apparent digestibility of isoproteic (11.0 % of DM) and isocaloric (2.5 Mcal ME/kg DM) diets with fruits of *Acacia cochliacantha* and *Pithecellobium dulce* in tropic of Guerrero Mexico was determined. 10 creole kids weaned with live weight of 14 ± 3 kg were used and housed in individual pens 2 m², with free access to water and feeder, where were added treatments fruits 30% inclusion in the diet: *P. dulce* (T1) and *A. cochliacantha* (T2). Was evaluated Daily weight gain (DWG), feed conversion (FC), consumption and apparent digestibility of dry matter (DM), metabolizable energy (ME), crude protein (CP), acid and neutral detergent fiber (ADF, NDF), ashes and were analyzed in a completely randomized design and Tukey test for comparison of means ($P < 0.05$). The nutrient intake was higher ($P < 0.05$) DM intake T2 Kids with 813.2 g / day / animal. The apparent digestibility of DM, OM, NDF and CP was higher ($P < 0.01$) in T1 diet added with fruits of *P. dulce*. The DWG and FC in kids was higher in T2 with added fruit of *A. cochliacantha*. It is conclude that the edition of fruit to the diet of kids modifies the apparent digestibility of the food and increases the productive response of animals.

Keywords: trees; fruit; kids; apparent digestibility.

RESUMEN

Se determinó la respuesta productiva de cabritos y la digestibilidad aparente de dietas Isoproteica (11.0% de la MS) e isoenergéticas (2.5 Mcal EM/kg de MS) con frutos de *Pithecellobium dulce* y *Acacia cochliacantha* en el trópico de Guerrero México. Se utilizaron 10 cabritos destetados criollos, de peso vivo promedio de 14 ± 3 kg manejados en corrales individuales de 2 m², con acceso libre a bebedero y comedero donde se proporcionaron los tratamientos Frutos al 30 % de inclusión en la dieta: *P. dulce* (T1) y *A. cochliacantha* (T2). Se evaluó la ganancia diaria de peso (GDP), la conversión alimenticia (CA), el consumo y digestibilidad aparente de materia seca (MS), proteína cruda (PC), fibras detergentes ácida y neutra (FDA, FDN), cenizas y fueron analizadas en un diseño completamente al azar y la prueba de Tukey para comparación de medias ($p < 0.05$). En el consumo de nutrientes solo en frutos fue mayor ($P < 0.05$) el consumo de MS de los cabritos del T2 con 813.2 g/día/animal. La digestibilidad aparente de la MS, MO, FDN y PC fue mayor ($P < 0.01$) en la dieta del T1 adicionada con frutos de *P. dulce*. La GDP y CA de los cabritos fue diferente por efecto de la adición de frutos en los tratamientos. Se concluye que la edición de frutos a la dieta de cabritos modifica la digestibilidad aparente del alimento y aumenta la repuesta productiva de los animales.

Palabras clave: árboles; frutos; cabritos; digestibilidad aparente.



FODDER TREES USES IN LIVESTOCK RANCHES IN THE MUNICIPALITY OF PUNGARABATO, GUERRERO, MEXICO]

[USOS DE ÁRBOLES FORRAJEROS EN LOS RANCHOS GANADEROS DEL MUNICIPIO DE PUNGARABATO, GUERRERO, MÉXICO]

D.V. Miguel A^{1*}, O.P. Jaime¹, R.H. Saúl¹, H.C. Elías¹, J.G. Regulo³, C.I. Alejandro⁴ and V.M. Abel⁵

¹Maestría en Sistemas de Producción Agropecuaria, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Ambientales - Universidad Autónoma de Guerrero, Unidad Tuxpan: Carr. Iguala-Tuxpan Km 2.5 Iguala Guerrero. Email: miguelon3020@hotmail.com

²Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia - Universidad Autónoma de Guerrero, Carr. Nal. Altamirano-Iguala, Km 3.0 apartado postal #12 40660.Tel. y Fax. 01-767-67-2-34-94. Cd. Altamirano, Guerrero.

³INIFAP Campo Experimental Iguala. Carr. Iguala-Tuxpan Km 2.5 Iguala Guerrero.

⁴Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México DF, México

⁵Laboratorio de Patología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Tecamachalco Puebla, México

* Corresponding author

SUMMARY

The objective to study was to know about the uses that fodder trees have in production units (UP) of Pungarabato municipality, Guerrero. The data were collected through semi-structured interviews applied to 70 livestock farmers, to gather experiences; data were analyzed using descriptive statistics. In the UP 15 fodder trees are important for livestock farmers and protrude *Acacia cochliacantha* (73.84%), *Pithecellobium dulce* (69%), *Haematoxylum brasiletto* (67%) and *Acacia farnesiana* (61%). The foliage of the species *A. cochliacantha*, *P. dulce*, *Crescentia alata*, *Diphysa minutifolia*, *Prosopis juliflora*, *Senna skinneri*, *Guazuma ulmifolia* and *Mangifera indica* are most consumed by animals. In the contribution of fruits to feed the animals protrude *A. cochliacantha*, *P. dulce*, *P. juliflora*, in 90 % of the UP. Within the most important uses were firewood, poles and shade and amount of uses highlighted *Crescentia alata* with 9, *Guazuma ulmifolia* with 8 y *Ziziphus amole*, *Caesalpinia coriaria* and *S. skinneri* with 7 uses, respectively. Trees in UP provide foliage and fruits for animal feed in addition of the complementary uses, reasons why owners consider important reproduction and care of these trees in the UP.

Key words: trees; foliage; fruits; uses.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue conocer los usos que tienen los árboles forrajeros, en las unidades de producción (UP) del municipio de Pungarabato, Guerrero. Los datos fueron obtenidos, mediante encuestas semiestructuradas, aplicadas directamente a 70 propietarios, para recabar su experiencia, los datos se analizaron mediante estadísticos descriptivos. En las UP 15 árboles forrajeros son importantes para los propietarios y sobresalen *Acacia cochliacantha* (73.84%) *Pithecellobium dulce* (69%), *Haematoxylum brasiletto* (67%) y *Acacia farnesiana* (61%). El follaje de las especies *A. cochliacantha*, *P. dulce*, *Crescentia alata*, *Diphysa minutifolia*, *Prosopis juliflora*, *Senna skinneri*, *Guazuma ulmifolia*, *Mangifera indica* son los más consumido por los animales. En el aporte de frutos para la alimentación de los animales sobresalen *A. cochliacantha*, *P. dulce*, *P. juliflora*, en el 90% de las UP. Dentro de los usos los más importantes fueron leña, sombra y postes y en cantidad de usos destacaron *Crescentia alata* con 9, *Guazuma ulmifolia* con 8 y *Ziziphus amole*, *Caesalpinia coriaria* y *S. skinneri*, con 7 usos respectivamente. Los árboles en las UP aportan follajes y frutos para la alimentación animal además de usos complementarios, razones por las que los propietarios de las UP consideran importante la reproducción y el cuidado de estas especies.

Palabras claves: árboles; follaje; frutos; usos.



CASTOR (*Ricinus communis* L.): ALTERNATIVE FORAGE FOR CATTLE IN SYLVOPASTORAL SYSTEMS?

[HIGUERILLA (*Ricinus comunis* L.) ¿FORRAJE ALTERNATIVO PARA EL GANADO EN SISTEMAS SILVOPASTORILES?]

A. Del Viento²; C. Lara² and J.M Palma^{1,2*}

¹CUIDA, ²MIPPE, Universidad de Colima. Email: palma@ucol.mx

*Corresponding author

SUMMARY

The objective was propose to the castor (*Ricinus communis* L.) as an alternative feed for livestock. When bovine grazing *Pennisetum purpureum* CT-115 Cuba was exposed to castor plants (*Ricinus communis* L) they selected only leaf, avoiding the consumption of the petiole, stem and fruit. Castor plant shows flexibility in its stem; nevertheless, they bend and break. The high content of crude protein (N x 6.25) $21.98\% \pm 1.03$ and *in situ* dry matter ruminal degradability $93.21\% \pm 4.06$ are highlighted. This species is promising for included as a protein feed in silvopastoral systems.

Key words: forage, protein, agroforestry, nutrient, bovine.

RESUMEN

Con el objetivo de proponer a la higuierilla (*Ricinus communis* L.) como alternativa de alimentación para el ganado. Se muestra la selección realizada por los bovinos en pastoreo de *Pennisetum purpureum* Cuba CT-115 asociada en forma natural a higuierilla (*Ricinus communis* L), solamente fue seleccionada la hoja, evitando el consumo del pecíolo, tallo y frutos, dicha especie demuestra la flexibilidad de su tallo, a pesar de ello, se doblan y rompen dichos tallos. Dentro de los valores nutrimentales se destaca el tenor de proteína cruda (N x 6.25) 21.98 ± 1.03 y de la degradabilidad ruminal *in situ* de la materia seca 93.21 ± 4.06 . Esta especie es promisoría para incluirse como alimento proteico en sistemas silvopastoriles.

Palabras clave: forraje, proteína, agroforestería pecuaria, nutrimentos, bovinos.



**ANIMAL BEHAVIOR AND PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF STEER
IN AN INTENSIVE SILVOPASTORAL SYSTEM WITH *Leucaena
leucocephala* ASSOCIATED WITH *Panicum maximum***

**[CONDUCTA ANIMAL Y PARÁMETROS FISIOLÓGICOS DE TOROS EN
CRECIMIENTO EN UN SISTEMA SILVOPASTORIL CON *Leucaena
leucocephala* ASOCIADO CON *Panicum máximum*]**

**Magda Utrilla, Francisco J. Solorio*, Armín J. Ayala, Baldomero Solorio,
Carlos Aguilar, Luis Ramírez and Juan C Ku**

*Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, México. Email: ssolorio@uady.mx*

**Corresponding author*

SUMMARY

The objective of this study was to evaluate the ingestive behavior and physiological indicators in beef cattle under grazing conditions in a silvopastoral system (SPS) with *Leucaena leucocephala* associated with *Panicum maximum* (var. Tanzania) under tropical conditions compared to fattening system in housing. Four Zebu steers breeds with Charolais and Brown Swiss with an average weight of 200 ± 5 kg per system were used. The experimental design utilized was a completely randomized with 2 (SPS and Confinement) x 2 (Time: AM and PM) and 4 replicates. The variables were analyzed with the statistical program Statgraphic (2006). The SSP have 1059kgMS/ha forage availability, with *Leucaena* representing 50% of the edible forage. The CP content in *Leucaena* (235 g PC/kg MS) was higher than the grass Tanzania (75 g PC/kg MS). The NDF content was lower in *Leucaena* compared to grass (453 vs 742 g / kg DM, respectively). The time spent to eat, by animal showed statistical differences ($P < 0.01$), it was greater (246 min) for the SPS in comparison to the confinement (146 minutes). Similarly, rumination time in the SPS was greater (85 min) in comparison to the confinement system (42 min). For physiological parameters, body temperature and respiratory rate were lower in both periods of the day (morning and afternoon) for the SPS with respect to the confinement systems. Regarding the ingestive behavior for the 24 h, the animals spent 7.1 h for grazing and 7.8 h for rumination in the SPS with non-effect on the evaluated period (June to September). It is concluded that the ingestive behavior and physiological indicators of the steers are modified by the production system, period of the day and period (month) of measurement.

Key words: Silvopastoral systems; ingestive behavior; heat stress.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar la conducta ingestiva e indicadores fisiológicos en bovinos de carne bajo condiciones de pastoreo en un sistema silvopastoril (SSP) con *Leucaena leucocephala* en asociación con *Panicum máximum* en comparación con un sistema de engorda en estabulación. Se utilizaron cuatro toretes cebuinos encastados con las razas Charoláis y Pardo suizo con un peso de 200 ± 5 kg, por sistema. El estudio tuvo un diseño experimental completamente al azar con dos tratamientos (T1: Sistema silvopastoril y T2: Sistema de confinamiento) y cuatro repeticiones. Las variables de respuesta fueron analizadas con el programa STARGRAFIC. El SSP reportó una disponibilidad forrajera de 1059 kg MS/ha, representando la *Leucaena* el 50% del forraje comestible. El tiempo que los animales destinaron a la actividad de consumo registrado durante el día (mañana: 7:00-11:00 h y tarde: 14:00-18:00 h), fue mayor ($P < 0.01$) (246 min) para SSP en comparación al sistema en confinamiento (146 min). De manera similar, la actividad de rumia fue mayor (85 min) para SSP en comparación al sistema en confinamiento (42 min). Así mismo, la temperatura corporal externa promedio fue menor en mañana y tardes en el SSP (36 y 38 °C respectivamente) en comparación al sistema de confinamiento (38 y 39.5 °C respectivamente). Con respecto a la frecuencia respiratoria fue menor para SSP en comparación al sistema en confinamiento. La observación de la actividad durante 24 h, en el SSP reportó que los animales dedicaron 7.1 h para consumir y 7.8 h para rumiar, sin efecto del periodo evaluado (junio y septiembre). Se concluye que el comportamiento ingestivo y los indicadores fisiológicos de los novillos se modifican de acuerdo al sistema productivo, horario y época climática.

Palabras clave: Sistema silvopastoril; Comportamiento ingestivo; Estrés térmico.



**EFFECT OF *Tithonia diversifolia* AND RICE POLISHING
SUPPLEMENTATION ON DIGESTIBILITY IN OVINE DIETS BASED ON
SUGAR CANE SILAGE**

**[EFECTO SOBRE LA DIGESTIBILIDAD EN OVINOS DE DIETAS
BASADAS EN ENSILADOS DE CAÑA DE AZÚCAR AL SER
INCORPORADA *Tithonia diversifolia* Y PULIDURA DE ARROZ]**

E. Vega¹, J.L. Loya², A. Gómez², M. Gónzales², F. Pérez-Gil³ and L. Sanginés^{3*}.

¹Posgrado en Ciencias Biológica y Agropecuarias,.

²Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia,
Universidad Autónoma de Nayarit

³Departamento de Nutrición Animal, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y
Nutrición "Salvador Zubirán"

*Corresponding author

SUMMARY

The objective of this study was to evaluate the effect of *Tithonia diversifolia* and rice polishing supplementation on digestibility in ovine diets based on sugar cane silage. Four experimental diets based on sugar cane silage supplemented either tithonia or alfalfa (with or without rice polishing) were evaluated. The diets were Isoproteic and isocaloric (14% CP and 60% TDN). Four Black belly lambs (35 kg average BW) equipped with ruminal cannulas were used in 4 x 4 Latin square design with 21 days periods. Animals were allotted in individually crates. *In vitro* dry and organic matter digestibility, *in vivo* apparent digestibility and kinetics of ruminal degradation was determined. Results showed high *in vivo* digestibility values: 79.52±2.39^{ab}, 78.21±2.95^b, 81.08±0.99^a and 79.14±2.17^b for T1, T2, T3 and T4, respectively. Degradability *in situ* was greater when diets contain rice polishing. The highest *in situ* degradability was obtained in the diets containing rice (P<0.05) polishing, and greater in T3 compared to T4 (85.57±6.52^a vs 74.27±8.03^b (tithonia and alfalfa respectively). It is concluded that *Tithonia* with rice polishing diets have higher digestibility. Therefore, those diets are alternative feeding to improve ovine production in tropical regions.

Keywords: *Tithonia diversifolia*; *in vivo* digestibility; *in situ* digestibility; Sheep feeding.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de *Tithonia diversifolia* y pulidura de arroz sobre la digestibilidad en ovinos con dietas basadas en ensilados de caña de azúcar. Se evaluaron 4 dietas experimentales, con base en caña de azúcar (EC) suplementadas con dos forrajes: tithonia (TD) y alfalfa (A), con y sin pulidura de arroz (PA), las cuales fueron isoproteicas e isoenergéticas (14% de CP y 60% TND). T1= EC+TD, T2=EC+A, T3= EC+TD+PA y T4= EC+A+PA. Se determinó la digestibilidad *in vitro* de la materia seca y materia orgánica, digestibilidad aparente *in vivo* de la materia seca y la cinética de degradación ruminal. Se utilizaron cuatro borregos fistulados, machos, raza blackbelly (35 Kg de peso promedio), los cuales permanecieron en jaulas individuales. Los resultados mostraron altos valores de digestibilidad *in vivo*: 79.52±2.39^{ab}, 78.21±2.95^b, 81.08±0.99^a y 79.14±2.17^b para T1, T2, T3 y T4, respectivamente. La degradabilidad *in situ* fue mayor con las dietas que contenían pulidura de arroz, siendo mayor (P<0.05) en T3 comparada con T4 (85.57±6.52vs74.27±8.03). Se concluye que las dietas con pulidura de arroz y *Tithonia diversifolia*, tuvieron una mayor digestibilidad, por lo que pueden ser una alternativa de alimentación para mejorar la producción de ovinos en las regiones tropicales.

Palabras claves: *Tithonia diversifolia*; Digestibilidad *in vivo*; Digestibilidad *in situ*; alimentación de borregos.



COMPARISON OF GRAZING BEHAVIOUR AND PHYSIOLOGICAL INDICATORS IN CATTLE GRAZING IN MONOCULTURE AND SILVOPASTORAL SYSTEMS

[COMPARACIÓN DE COMPORTAMIENTO DE PASTOREO E INDICADORES FISIOLÓGICOS EN BOVINOS PASTOREANDO EN MONOCULTIVO Y SISTEMAS SILVOPASTORILES]

A. Márquez¹, J. Castillo² R. Delgado³ and F. Galindo*¹

¹*Departamento de Etología Fauna Silvestre y Animales de Laboratorio, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México D.F.*

email: fgalindomaldonado@gmail.com

²*C. E. Mocochoá, CIR-Sureste, INIFAP,*

³*Departamento de Reproducción. Universidad Autónoma de Yucatán*

**Corresponding author*

SUMMARY

There are few studies on the potential benefits of silvopastoral systems on the welfare of animals. The purpose of this abstract is to present two separate studies, both performed in Yucatan, which consisted of: 1) the comparison of grazing behaviour indicators and 2) the comparison of some physiological indicators (i.e. temperature and respiratory rate), between a monoculture system and an intensive silvopastoral system. In study 1 a group of 30 Swiss x Zebu (f3) heifers was used, which were randomly divided into two groups of 15 each (Group 1= silvopastoral SPS, Group 2= monoculture MN). Maintenance behaviours (i.e. laying, standing, locomotion, grazing, browsing and rumination) were observed during the dry and rain season, through scan sampling of 5 hour sessions per day for 20 consecutive days. Behaviours between both systems were compared using two-way ANOVA. Results were expressed as mean \pm standard deviation and indicated that during the dry season the SPS group showed an increase in foraging time ($p < 0.001$). The difference in the intake time percentage can be explained by the possibility of the animals in the SPS group to perform browsing behaviour. Study 2 was conducted during rainy season (August-November 2013). During the hours with highest sun radiation and for 20 consecutive days, skin temperature of the cows was estimated using a thermographic camera®, as well as the respiratory rate (RR) by counting abdominal movements per minute. Again, ANOVA test was used to compare both groups. The temperature was higher in cows in the MC system than in the SPS (37.88 ± 0.3 vs 39.09 ± 0.4 ; $P < 0.05$) as well as the RR ($70 \pm 3.5/\text{min}$ vs $50 \pm 4/\text{min}$; $P < 0.05$). Both groups in this variable registered values that exceeded the normal physiological ranges, this as a

thermoregulatory response mechanism. Results indicate that SPS can reduce heat stress and increase welfare levels of cattle.

Key words: Behaviour; Thermography; Welfare; Silvopastoral

RESUMEN

Existen pocos trabajos sobre los posibles beneficios de sistemas silvopastoriles en el bienestar animal. El objetivo de este resumen es presentar dos estudios por separado, ambos en Yucatán, que consistieron en: 1) la comparación de indicadores del comportamiento de mantenimiento, y 2) la comparación de algunos indicadores fisiológicos (i.e. temperatura y frecuencia respiratoria), ambos entre un sistema de monocultivo y uno silvopastoral intensivo. En estudio 1 se usó un grupo de 30 novillas, suiza x cebú (f3,) divididas aleatoriamente en dos grupos con 15c/u (Grupo 1 = silvopastoral SSP, Grupo 2= monocultivo MN). Se observaron conductas de mantenimiento (i.e. echada, parada, locomoción, pastoreo, ramoneo y rumia), durante las época de secas y lluvias, mediante muestreos de barrido en sesiones de 5 horas diarias por 20 días consecutivos. Se compararon las conductas entre sistemas con un ANOVA de dos vías. Los resultados fueron expresados como la media \pm desviación estándar e indicaron que durante la época de secas el grupo SSP presentó un incremento en el tiempo de forrajeo ($p < 0.001$). La diferencia entre el porcentaje de tiempo en ingesta se puede explicar debido a que los animales del grupo SSP tienen la disponibilidad de ramonear. El estudio 2, se realizó durante la época de lluvias (Agosto- Noviembre 2013). Durante las horas de mayor radiación solar y por 20 días consecutivos se estimó la temperatura de

las vacas, utilizando una cámara termográfica®, y la frecuencia respiratoria (FR) a través del conteo de los movimientos costo-abdominales por minuto a intervalos de una hora. Nuevamente se usó un ANOVA para comparar ambos grupos. La temperatura fue mayor en las vacas en el MC que en SSP (39.09 ± 0.4 vs 37.88 ± 0.3 ; $P < 0.05$) así como la FR ($70 \pm 3.5/\text{min}$ vs $50 \pm 4/\text{min}$; $P < 0.05$). En ambos grupos en esta variable presentaron valores que

rebasaron los límites fisiológicos normales, esto como un mecanismo de respuesta termoregulatoria. En ambos grupos, los resultados indican que el SSP puede disminuir el estrés calórico e incrementar los niveles de bienestar de los bovinos.

Palabras clave: comportamiento; termografía; bienestar; silvopastoril.



VOLUNTARY INTAKE AND DIET QUALITY OF PELIBUEY LAMBS IN A SILVOPASTORAL SYSTEM WITH *Digitaria eriantha* Steudel AND *Guazuma ulmifolia* Lam.

[CONSUMO VOLUNTARIO Y CALIDAD DE LA DIETA DE CORDERAS PELIBUEY EN UN SISTEMA SILVOPASTORIL CON *Digitaria eriantha* Steudel Y *Guazuma ulmifolia* Lam.]

Viviana Valenzuela-González*¹, Silvia López-Ortiz¹, Pablo Díaz-Rivera¹, Efraín Pérez-Ramírez², Mónica de la Cruz Vargas-Mendoza¹ and Juan Salazar-Ortiz³

¹*Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz, Km. 88.5 Carr. Fed. Xalapa-Veracruz, Predio Tepetates, Mpio. Manlio F. Altamirano, Veracruz, México. C.P. 91690. Email: valenzuela.viviana@colpos.mx*

²*Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, Km 125.5 Carr. Fed. México-Puebla, Santiago Momoxpan, San Pedro Cholula, Puebla, México.*

³*Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, Carr. Fed. Córdoba-Veracruz, Km. 348, Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México.*

**Corresponding author*

SUMMARY

Dry matter intake, dietary nutritional quality and the time sheep spent grazing and browsing were assessed in an intensive silvopastoral system consisting of *Digitaria eriantha* and *Guazuma ulmifolia*. The results were compared to those from a monoculture of *D. eriantha* and between two seasons. Twelve female Pelibuey sheep having 6.3 months of age and 23.74 ± 3.5 kg live weight were assessed and were randomly distributed between two treatments: pastures of *D. eriantha* (M) and those of *D. eriantha* associated with *G. ulmifolia* (SP). Voluntary intake of dry matter was influenced by the interaction between treatment and season ($P = 0.049$), being equal between treatments during the dry season (59.2 ± 6.2 and 60.2 ± 9.2 g MS/kg PV^{0.75}) and higher during the windy season in treatment M (54.2 ± 9.5 and 41.2 ± 7.0 g MS/kg PV^{0.75}). Dietary quality in treatment SP improved due to more nutrients during the dry season, but declined during the windy season and in treatment M. The time dedicated to consumption by animals differed ($P = 0.039$). Animals spent more time consuming in treatment M (7.2 ± 0.9 h), compared to SP (7.0 ± 1.1 h) ($P = 0.006$). Dry matter intake in SP was low and there was greater nutrient intake during the dry season. Results depend on season and that under the conditions of this study animals spent less time consuming in silvopastoral systems.

Key words: Voluntary intake; silvopastoral systems; Pelibuey sheep.

RESUMEN

Se estimó el consumo de materia seca, la calidad nutritiva de la dieta y el comportamiento ingestivo de ovinos bajo pastoreo-ramoneo en un sistema silvopastoril intensivo conformado por *Digitaria eriantha* Steudel y *Guazuma ulmifolia* Lam., en dos épocas del año. Se utilizaron 12 ovinos hembras de raza Pelibuey, con 6.3 meses de edad y 23.74 ± 3.5 Kg PV, distribuidos al azar en dos tratamientos: pradera de *D. eriantha* (M) y la asociación de *D. eriantha* y *G. ulmifolia* (SP). El consumo voluntario de materia seca difirió por el efecto de la interacción de tratamiento y época ($P = 0.049$), siendo igual entre tratamientos durante la seca (59.2 ± 6.2 y 60.2 ± 9.2 g MS/kg PV^{0.75}) y en nortes mayor en M (54.2 ± 9.5 y 41.2 ± 7.0 g MS/kg PV^{0.75}). La calidad de la dieta en el SP tendió a tener mayor cantidad de nutrientes en seca, disminuyendo su calidad en los nortes y en el M sucedió lo contrario. El tiempo que los animales dedicaron al consumo varió entre tratamientos ($P = 0.039$). Hubo mayor tiempo dedicado al consumo en M (7.2 ± 0.9 h; $P = 0.006$) en comparación con el SP (7.0 ± 1.1 h; $P = 0.006$). Se concluye que el consumo de materia seca en el sistema silvopastoril es bajo y el mayor aporte de nutrientes de este sistema es en seca y depende de la época del año y que bajo las condiciones de esta investigación, los animales dedican menos tiempo al consumo.

Palabras clave: Consumo voluntario; sistemas silvopastoriles; ovinos Pelibuey.



WEIGHT GAIN AND INGESTIVE BEHAVIOR OF REPLACEMENT HEIFERS GRAZING ON AN INTENSIVE SILVOPASTORAL SYSTEM OF LEUCAENA (*Leucaena leucocephala* Lam. De Wit.)

[GANANCIA DE PESO Y CONDUCTA INGESTIVA DE VAQUILLAS DE REEMPLAZO PACENTANDO UN SISTEMA SILVOPASTORIL INTENSIVO DE LEUCAENA (*Leucaena leucocephala* Lam. De Wit.)]

Luis Ricardo Espinosa García¹, Félix Díaz Alegría^{1*}, Luis F. Molina¹, René Pinto², Francisco Medina², Heriberto Gómez², Adalberto Hernández², Francisco Guevara², Jaime J. Martínez³, Alejandro Ley³ and José A. Jiménez⁴

¹Tesistas, ²Cuerpo Académico de Agroforestería Pecuaria, Facultad de Ciencias Agronómicas, UNACH, E-mail: felix_e_17@hotmail.com

³Cuerpo Académico en Ganadería Sostenible, Facultad de Ciencias Agrícolas, UNACH.

⁴ CATIE. GGAMA.

*Corresponding author

SUMMARY

This research was conducted in the Rancho "Los Flamboyanes" located in the Villaflores municipality (Chiapas, Mexico). The objective was to determine the effect of Leucaena (*Leucaena leucocephala*) on the ethological behavior under intensive cattle grazing. 20 heifers (Jersey) were used with a live weight average of 162 kg in two treatments (T1: Silvopastoral system and T2 monoculture system). The herbaceous layer (main grass) was formed on both sites by *Cynodon plectostachyus*. Regarding the time that animals used for grazing activity and rest, differences in both treatments were found. As for the growth rate of heifers significant differences ($P < 0.05$) in favor of the silvopastoral system were found with the best weight gains (389 g/animal/day), compared to animals grazing on the grass in monoculture (328 g/animal/day).

Key words: Intensive silvopastoral systems; Animal behavior; Cattle.

RESUMEN

El trabajo experimental se desarrolló en el Rancho "Los Flamboyanes", en el municipio de Villaflores, Estado de Chiapas, México. Esta investigación se hizo con el objetivo de determinar el efecto del uso de la Leucaena (*Leucaena leucocephala*) sobre el comportamiento etológico de bovinos en condiciones de pastoreo intensivo. Se utilizaron 20 vaquillas (Jersey), con un peso vivo promedio de 162 kg en dos tratamientos (T1: Sistema silvopastoril y T2: Sistema monocultivo) El estrato herbáceo estaba formado *Cynodon plectostachyus* en ambos sitios. Con relación al tiempo que los animales destinaban a la actividad de pastoreo y descanso, se encontraron diferencias en ambos tratamientos. En cuanto a la tasa de crecimiento, se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) a favor del silvopastoreo, con las mejores ganancias de peso (389 g/animal/día), en comparación con los animales pastoreando praderas en monocultivo de gramíneas (328 g/animal/día).

Palabras clave Sistemas silvopastorales intensivos; comportamiento; bovinos.



AGROFORESTRY AS A RURAL DEVELOPMENT FACTOR FOR FARMER COMMUNITIES IN THE SIERRA DE HUAUTLA, MORELOS, MEXICO

[LA AGROFORESTERÍA COMO FACTOR DE DESARROLLO RURAL PARA COMUNIDADES CAMPESINAS DE LA SIERRA DE HUAUTLA, MORELOS, MÉXICO]

¹Miguel Uribe Gómez*, ¹Artemio Cruz León, ¹Alejandro Lara Bueno and ²Dionicio Juárez Ramón

¹Universidad Autónoma Chapingo Km 38.5 Carr. México-Texcoco, migueluribe123@gmail.com, etnoagronomia1@gmail.com, alarab_11@hotmail.com

²Benemerita Universidad de Puebla, dionicio.juarez@correo.buap.mx

*Corresponding author

SUMMARY

In order to propose alternative production systems that use natural resources in a sustainable way, a diagnosis elaborated to define objectives and intervention strategies; as well as to identify agroecological, technical, economic and cultural element is required. The reasons for driving decision making process by farmers to carry out production systems that meet their interests must be understood. This diagnosis should not be only descriptive or static but should reveal the dynamics existing in rural areas. This research addresses family farming as a form of social production using mainly family labor; production is mainly consumed locally and only occasionally enters the market. The approach employed to understand its complexity is systemic, where agriculture is seen as a complex phenomenon in which a large number of interacting elements are organized in a certain structure in order to produce food and other products that men and society need. This type of agriculture presents a dynamic reality in the interests of each producer and limits access to production assets (land, labor and capital) and sometimes shows very rapid changes. In this research, a methodology for the analysis and diagnosis of agricultural systems was applied to propose a strategy for rural development in two communities of the Sierra de Huautla Tepalcingo Municipality, Morelos, Mexico. The proposal is based on environmental, historical, technological and socio-economic assessment of different productive activities. Alternative production systems were proposed for different types of Family Production Units in the communities under study.

Key words: rural development; farmer communities; Sierra de Huautla.

RESUMEN

Para elaborar propuestas de sistemas de producción alternativos que utilicen los recursos naturales de una manera sustentable se requiere un diagnóstico previo que defina objetivos y estrategias de intervención y permita identificar elementos agroecológicos, técnicos, económicos y culturales. El proceso de toma de decisión de los productores para realizar la producción también debe ser entendido. El diagnóstico no debe ser únicamente descriptivo o estático sino que debe revelar la dinámica existente en las áreas rurales. Ésta investigación se enfoca en la agricultura familiar como una forma de producción que emplea principalmente trabajo familiar, los productos son consumidos de manera local y únicamente en raras ocasiones entra al mercado formal. El enfoque empleado para entender su complejidad es sistémico, dónde la agricultura es vista como un fenómeno complejo en el cual interactúan un gran número de elementos organizados en una estructura que permite producir alimento y otros bienes que el hombre y la sociedad requieren. Éste tipo de agricultura presenta una realidad dinámica en los intereses de cada productor y limita el acceso a los bienes de producción (tierra, trabajo y capital) y algunas veces cambios muy rápidos. En este trabajo se empleó la metodología para el análisis y diagnóstico de sistemas agrícolas para proponer una estrategia de desarrollo rural en dos comunidades del municipio de Sierra de Huautla Tepalcingo, Morelos, México. La propuesta está basada en la evaluación ambiental, histórica, tecnológica y socio-económica de diferentes actividades productivas. Sistemas alternativos de producción fueron propuestos para los diferentes tipos de Sistemas de Producción Familiar en las comunidades estudiadas.

Palabras clave: desarrollo rural; comunidades rurales; Sierra de Huautla.



MANAGEMENT, ECOLOGY AND PRESENCE OF JONOTE TREE (*Heliocarpus appendiculatus* TURCZ) IN AGROFORESTRY SYSTEMS AT ECATLAN, MUNICIPALITY OF JONOTLA, PUEBLA, MEXICO.

[PRESENCIA, ECOLOGÍA Y GESTIÓN DEL JONOTE (*Heliocarpus appendiculatus* TURCZ) DENTRO DE SISTEMAS AGROFORESTALES EN ECATLÁN, MUNICIPIO DE JONOTLA, PUEBLA, MÉXICO]

¹J.M. Cunill-Flores and ²D. Guerra-Ramírez

¹*Ingeniería en Restauración Forestal. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo, Km 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Edo. de México. C.P. 56230. Email: ppcunill@hotmail.com*

¹⁻²*Laboratorio de Productos Naturales, Área de Química, Departamento de Preparatoria Agrícola Universidad Autónoma Chapingo, Km. 38.5 de la Carretera México-Texcoco Chapingo, Edo. de México. C.P. 56230*

**Corresponding author*

SUMMARY

The genus *Heliocarpus*, known as jonote, calagua, mozote, palo baboso etc. It's a tree present at high and medium perennifolial and superennifolial tropical forests. It grows in wasteland originated from areas by antropogenic activities, so for this reason its consider as a pioneer specie of secondary vegetation transition. Agroforestry is the deliberated association of woody perennials (trees and shrubs) with annual crops, livestock or other biological components of a productive land-use-system. Those productive systems could be a key for social development and environment conservation. These systems are designed to preserve and improve the productivity in different ways such as an increase of timber and non-timber products, crop yield and an economic input, and increased labor. Jonotla is located at the Sierra Norte of Puebla State, México, the etymology of it is "place where jonote tree is abundant". This tree is a key element in coffee plantations and home orchard where it interacts with the animal element such as poultry (chickens, turkeys and quails). Also it is important to consider the subsystem of jonote worm (*Arsenura armida armida* Cramer) for human consume. Being a Entomoforestry System, which is an alternative within an Agroforestry System. This study proposes management alternatives for coffee plantations and home orchards in the study area looking for Food Sovereignty and Sustainable Development.

Key words: Alternative systems; traditional uses; natural resources managements.

RESUMEN

El género *Heliocarpus*, conocido como jonote, calagua, mozote, palo baboso etc. Es un árbol presente en selvas altas y medianas perennifolias y subperennifolias, se desarrollan en claros de sitios que han sido perturbados por actividades antropogénicas, por lo que se les considera como especies pioneras de la vegetación secundaria. La Agroforestería es la asociación deliberada de especies leñosas perennes (árboles y arbustos) con cultivos anuales, el ganado u otros componentes biológicos de un sistema de uso de la tierra productiva. Estos sistemas productivos podrían ser la clave para el desarrollo social y la conservación del medio ambiente. Estos sistemas pretenden mantener y mejorar la productividad en diferentes formas, tales como un aumento de la madera y productos no maderables, el rendimiento del cultivo y una entrada económica y una mejor eficiencia en el trabajo. Jonotla está localizado en la Sierra Norte del Estado Puebla, es el lugar donde abunda el jonote; funge como elemento primordial en cafetales y huertos caseros, donde se desarrolla el elemento animal en aves como gallinas, guajolotes y codornices. También es importante considerar el sistema de producción de gusano de jonote (*Arsenura armida armida* Cramer) para consumo humano; Sistema Entomoforestal, el cual es una alternativa dentro de los Sistemas Agrosilvopastoriles. Este estudio propone una gestión alternativa de cafetales y huertos caseros dentro del área de estudio buscando Soberanía Alimentaria y Desarrollo Sostenible.

Palabras clave: Sistemas alternativos; usos tradicionales; manejo de recursos.



STRUCTURE, COMPOSITION AND USE OF TREES OF THE DECIDUOUS FOREST IN APATZINGAN, MICHOACAN

[ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y USOS DE LOS ÁRBOLES DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA EN APATZINGÁN, MICHOACÁN]

F. Casanova-Lugo^{1*}, J.C. González-Gómez², M.X. Flores-Estrada³,
G. López-Santiago¹ and M. García-Gómez¹

¹Instituto Tecnológico de la Zona Maya. Email: fkanov@gmail.com

²Sociedad de Innovadores para la Agroforestería Tropical S.C.

³Fundacion Produce Michoacán A.C.

*Corresponding author

SUMMARY

The aim of this study was to determine the structure, composition and use of trees and shrubs of tropical deciduous forest in the mountains of Apatzingán, Michoacan. For this, six sampling units were established and each 7 sub-plots (squares) of 10 × 10 m were delineated. A floristic inventory was conducted and diameter at breast height (DBH), total height (TH), crown diameter (CD), (BA) basal area and the importance value index (IVI) was determined. Further, based on local knowledge the use of each species found was determined. The results show that 97.1 % of species having a DAP ≤ 10 cm. Over 90% of the sampled trees had a DC ≤ 4 m. 84.4 % of the sampled individuals had an AT ≤ 6 m, and 85 % of species had an AB ≤ 30 cm². The species most IVI were *Cordia elaeagnoides*, *Randia watsoni*, *Apoplanesia paniculate*, *Caesalpinia platyloba*, *Capparis asperifolia* and *Triunfetta* sp. 38% of the sampled species belong to the legume family and almost 80% of the sampled species has forage use. We conclude that local knowledge of the species of deciduous forest can help establish the basis for designing new proposals to the use and conservation of local resources and generate resilient livestock production systems.

Keywords: basal area; floristics; structural analysis; tropical deciduous forest; tropical vegetation.

RESUMEN

El objetivo de este estudio es conocer la estructura, composición y usos de los árboles y arbustos de la selva baja caducifolia en el cerro de la concha, en Apatzingán, Michoacán. Para ello se establecieron 6 unidades de muestreo y en cada una de ellas se delimitaron 7 sub-unidades (cuadrantes) de 10 × 10 m. Se realizó un inventario florístico y se determinó el diámetro a la altura de pecho (DAP), la altura total (AT), el diámetro de copa (DC), el área basal (AB) y el valor de importancia relativa (VIR). Además, en base al conocimiento local se determinó el uso de cada especie encontrada. Los resultados muestran que el 97.1% de las especies posee un DAP ≤ 10 cm. Más del 90% de los árboles muestreados tuvieron un DC ≤ 4 m. El 84.4% de los individuos muestreados tuvieron una AT ≤ 6 m, y el 85% de las especies tuvo un AB ≤ 30 cm². Las especies con mayor VIR fueron *Cordia elaeagnoides*, *Randia watsoni*, *Apoplanesia paniculada*, *Caesalpinia platyloba*, *Capparis asperifolia*, y *Triunfetta* sp. El 38% de las especies muestreadas pertenecen a la familia de las leguminosas y casi el 80% de las especies muestreadas tiene uso forrajero. Se concluye que el conocimiento local de las especies de la selva baja caducifolia puede contribuir a establecer las bases para diseñar nuevas propuestas que permitan el aprovechamiento y conservación de los recursos locales y generar sistemas de producción pecuarios resilientes.

Palabras clave: área basal; análisis estructural; bosque tropical caducifolio; florística; vegetación tropical.



PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF EWES IN AN INTENSIVE SILVOPASTORAL SYSTEM IN THE MEXICAN TROPIC

[COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO DE OVEJAS EN UN SISTEMA SILVOPASTORIL INTENSIVO DEL TRÓPICO MEXICANO]

M. Ortiz-Texon^a, A. Lara-Bueno^{b*}, M. Huerta-Bravo^c, L.A. Miranda-Romero^d, P.A. Martínez-Hernández^e, J.G. García-Muñiz^f.

^{ab,c,d,e,f} Posgrado en producción animal, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo Edo. México. Email: marisolortizt@hotmail.com, *alarab_11@hotmail.com, maxbravo@correo.chapingo.mx, email: albertomiranda@correo.chapingo.mx, pedroarturo@correo.chapingo.mx, jgarciam@correo.chapingo.mx.

*Corresponding author

SUMMARY.

In order to evaluate productive and reproductive indicators of ewes in a Silvopastoral system a study was conducted with 72 Pelibuey ewes. It was available 1.0 ha planted with *Leucaena leucocephala* (*Ll*) and 1.5 ha sown with *Cynodon nlemfuensis* (*Cn*). The ewes received water and mineral supplementation and they were assigned to two treatments: T1: n=35 ewes grassing *Ll* + *Cn*; and T2: n=34 ewes grassing *Cn* only. It was determined the live weight of the ewes during breeding and calving, number of calving females, number of lambs born per ewes and live weight of lambs at birth; also were analyzed the influence of the type of birth and age and number of calving of the ewes. There were no differences in the variables evaluated. The weight of the ewes to the breeding was on average of 33.73 vs 34.09 kg to ewes assigned at *Ll* + *Cn* and *Cn*, respectively; the weight at calving was of 34.52 vs 34.93 and weight at birth of the lambs was 2690 vs 2521 g, for the assigned ewes at *Ll* + *Cn* y *Cn*, respectively. Did not were effect of female age and parity on the evaluated variables. Percent of parity females was 89 vs 94% for the same treatments, respectively; the number of lambs born by ewes was 1.45 vs 1.31 for T1 and T2. Concludes that feeding ewes in a Silvopastoral system associated leucaena and star grass allows obtain productive and reproductive indicators conducive to the studied breed, and is possible handle a greater load animal and ensure fodder for times of scarcity, without affecting the productivity of the ewes.

Key words: silvopastoral system; leucaena; star grass; pelibuey ewes.

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar indicadores productivos y reproductivos de ovejas en un sistema silvopastoril se realizó un estudio con 72 ovejas Pelibuey. Se dispuso de una superficie de 1.0 ha sembrada con *Leucaena leucocephala* (*Ll*) y 1.5 ha sembrada de *Cynodon nlemfuensis* (*Cn*). Las ovejas recibieron agua y suplementación mineral y fueron asignadas a dos tratamientos: T1: n=36 ovejas pastoreando *Ll* + *Cn*; T2: n=36 ovejas pastoreando solamente *Cn*. Se determinó el peso vivo de las ovejas previo al empadre y al parto; número de hembras paridas, número de corderos nacidos y peso al nacer de los corderos; además se analizó la influencia del tipo de parto, edad y número de parto de las ovejas. No se presentaron diferencias en las variables evaluadas; el peso de las ovejas al empadre fue en promedio de 33.73 vs 34.09 kg para las ovejas asignadas a *Ll* + *Cn* y *Cn*, respectivamente; el peso al parto fue 34.52 vs 34.93 kg para *Ll* + *Cn* y *Cn*, respectivamente; el peso al nacer de las crías fue de 2690 vs 2521 g, para los mismos tratamientos, respectivamente. No hubo efecto de edad de la hembra y número de partos sobre las variables analizadas. El porcentaje de hembras paridas fue 89 vs 94% mientras que el índice de corderos nacidos por oveja fue 1.45 vs 1.31 para T1 y T2, respectivamente. Se concluye que la alimentación de ovejas en un sistema silvopastoril permite obtener indicadores productivos y reproductivos propios de la raza y la carga animal puede aumentar y asegurar forraje para las épocas de escases, sin afectar la productividad de las ovejas.

Palabras clave: sistema silvopastoril; leucaena; pasto estrella; ovejas pelibuey.



EVALUATION OF TREE AND SHRUB SPECIES WITH POTENTIAL USE IN SILVOPASTORAL SYSTEM IN THE VERY DRY TROPICAL FOREST ZONE OF NORTHERN NARIÑO AND SOUTHERN CAUCA, COLOMBIA

[EVALUACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS CON POTENCIAL SILVOPASTORIL EN LA ZONA DE BOSQUE MUY SECO TROPICAL DEL NORTE DE NARIÑO Y SUR DEL CAUCA, COLOMBIA]

Carlos Manuel Alvear Caicedo^{1, 2*}, Wilson Melo Melo¹,
José Edmundo Apráez Guerrero¹, Arturo Gálvez Ceron¹
and Efrén Guillermo Insuasty Santacruz¹.

¹Grupo de investigación en Producción y Salud Animal, Línea de Investigación en Recursos Alimentarios -LIRA-, Universidad de Nariño.

²Grupo de Investigación Sistemas Agroforestales Pecuarios, Universidad del Tolima; Barrió Santa Elena, A.A. 546 - Ibagué, Colombia. PBX: 2771212 – 2771313 – 2772020 Línea: 018000181313; Email: alvear_34@hotmail.com

*Corresponding author

SUMMARY

Information regarding promising woody forages is valuable for designing efficient production systems for the tropical dry forest areas and formulating research proposals related to agroforestry in regional ecosystems. The aim of this study was to conduct a botanical, nutritional and phenological characterization of tree and shrub species of potential use for silvopastoral systems (SPS) in the very dry tropical forest zone (bms-t) of northern Nariño and southern Cauca by primary data collection with the help of the producers. This research was conducted in three farms located in the departments of Cauca and Nariño, Colombia. A total of 24 visits followed by the analysis and identification of those species with greater incidence. The lineal transect and the evaluation matrix of natural resources were adapted for this study. Plant species such as *Senna spectabilis* species (forage) and *Cassia fistula* (fruit) were found with maximum and minimum values of protein ranging from 28.1% and 7.2%. As well as *Macracantha Acacia*, *Cnidoscolus chayamansa*, *Opuntia ficus indica*, with values of 49 % dry matter, 20.8%, and 3.95%. The results of secondary metabolites showed acceptable levels of saponins, tannins, sterols and alkaloids, for the species studied. The phenology of the species found, was according to the climatic conditions during the study, which were atypical for the Patia Valley ranges of temperature and precipitation which were above normal monthly averages for the area. These plant species showed adaptation to this climatic variation and showed normal growing seasons. Although a significant number of species with high forage potential were found, it is necessary to continue the studies, since information about their phenological development

and performance in livestock systems is still unknown.

Key words: Agroforestry; Phenology; Forage; secondary metabolites; Sustainability.

RESUMEN

Información sobre especies leñosas promisorias constituyen una fuente de información para diseñar sistemas de producción eficientes para zonas de bosque seco tropical y son una base para la formulación de futuras propuestas de investigación relacionadas con la agroforestería en ecosistemas regionales. El objetivo del presente estudio fue realizar una caracterización botánica, nutricional y fenológica de especies arbóreas y arbustivas de uso potencial para sistemas silvopastoriles (SSP) en la zona de bosque muy seco tropical (bms-t) del norte de Nariño y sur del Cauca mediante el reconocimiento y recolección de información primaria con ayuda de los productores. La presente investigación se realizó en tres fincas ubicadas en los departamentos del Cauca y Nariño, Colombia. Se hicieron en total 24 visitas, seguidamente del análisis para la identificación de aquellas especies con mayor presencia, y la sistematización respectiva de la información. Se adaptaron y aplicaron las metodologías de transecto lineal y la matriz de evaluación de recursos naturales. Se encontraron especies como *Senna spectabilis* (Forraje) y *Cassia fistula* (fruto) con valores máximos y mínimos de proteína que oscilaron entre 28.1% y 7.2%; *Acacia macracantha*, *Cnidoscolus chayamansa*, *Opuntia ficus indica*, con valores de materia seca de 49%, 20.8%, y 3.95%. Los resultados de metabolitos secundarios mostraron niveles aceptables de saponinas, taninos, esteroides y

alcaloides, para las especies estudiadas. El comportamiento fenológico de las especies encontradas, fue adecuado para las condiciones climáticas, que fueron atípicas para el Valle del Patía con rangos de temperatura y precipitación superiores a los promedios mensuales normales de la zona. Sin embargo mostraron resistencia a la variación climática, permaneciendo con ciclos vegetativos normales. Aunque se encontró un número

significativo de especies con gran potencial forrajero es necesario profundizar en su estudio, dado que la información respecto a su desarrollo fenológico y su comportamiento en sistemas ganaderos aún es desconocido.

Palabras clave: Agroforestería; Forrajes; Metabolitos secundarios; Sostenibilidad.



FODDER PRODUCTION AND ATMOSPHERIC NITROGEN FIXATION UNDER INTENSIVE SILVOPASTORAL SYSTEM

[PRODUCCIÓN DE FORRAJE Y FIJACIÓN ATMOSFÉRICA DE NITRÓGENO EN UN SISTEMA SILVOPASTORIL INTENSIVO]

Lucero Sarabia S^{1*}, Francisco J Solorio S¹, Bruno R Alves²,
Luis Ramírez A¹, Juan C Ku V¹, Baldomero Solorio S¹, Jose A Erales V¹
and Segundo Urquiaga C²

¹ *Cuerpo Académico de Nutrición de Rumiantes y Medio Ambiente en el Trópico. CCBA, Mérida, Yucatán, México. C. P. 97315. Tel.: (999) 9 42 32 00.*

Universidad Autónoma de Yucatán, e-mail: lucy_34_88_sarsal@hotmail.com

² *EMBRAPA-CNPAB, Seropédica, Rio de Janeiro, 23851-970, Brasil.*

**Corresponding author*

SUMMARY

The research was carried out in the municipality of Apatzingán, Michoacán, Mexico, during the rainy season, from June to November 2012, with the objective of evaluating the effect of two pruning intervals (35 and 50 d) in an intensive silvopastoral system with *L. leucocephala* and *P. maximum* on the forage yield and nitrogen atmospheric biological fixation (N₂) in an Intensive Silvopastoral System (ISPS) compared with traditional systems based on pastures in monocrops (PM). A completely randomized design with three replicates per treatment was used. Forage yield in the ISPS was 6,588 and 11,228 kg DM ha⁻¹ for pruning intervals at 35 and 50 d, respectively. On the other hand, the forage yield for the PM was 6,938 and 10,843 kg DM ha⁻¹ for pruning intervals 35 and 50 d respectively. The contents of crude protein (CP) was 29.0 and 26.1 % for *L. leucocephala* (for pruning intervals 35 and 50 d, respectively), while for the associated grass (*P. maximum*) was 9.9 and 7.8 % for the pruning intervals 35 and 50 d, respectively. On the other hand, CP ranged from 7.4 to 8.4% for the grass in monocrops at pruning intervals 50 and 35 d, respectively. On the other hand, values of *L. leucocephala* for nitrogen fixation at 35 and 50 days were 84.4 and 88.2 %, respectively, with a transfer to associated pasture of 34.3 and 52.9 % (N₂). In conclusion, the ISPS have the ability to fix and transfer significant amounts of N₂ to the associated grass and increase the protein content in the forage.

Key words: Forage; pruning; Silvopastoral systems; natural abundance technique; nitrogen fixation

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el municipio de Apatzingán, Michoacán, México, durante la época de lluvias (junio - noviembre del 2012), con el objetivo de evaluar el efecto de dos intervalos de poda (35 y 50 días) en *L. leucocephala* y *P. maximum* sobre el rendimiento de forraje y la fijación biológica de nitrógeno atmosférico (N₂) en un Sistema Silvopastoral Intensivo (SSPi) comparado con un sistema tradicional de Pasturas en Monocultivo (PM). Se utilizó un diseño completamente al azar con tres repeticiones por tratamiento. El rendimiento de forraje en el SSPi fue de 6,588 y 11,228 kg MS ha⁻¹ para los intervalos de podas de 35 y 50 días, respectivamente. Mientras que, para el PM resultaron 6,938 y 10,843 kg MS ha⁻¹, para los intervalos de 35 y 50 días de poda respectivamente. Los contenidos de proteína cruda (PC) del forraje fueron de 29.0 y 26.1 % para la *L. leucocephala* (35 y 50 días), 9.9 y 7.8 % para *P. maximum* asociado. Por otro lado, el contenido de PC para el pasto en monocultivo fue de 7.4 y 8.4% para los 50 y 35 días de frecuencia de podas respectivamente. Por otro lado, los valores de fijación biológica de nitrógeno de *L. leucocephala* (35 y 50 d) fueron 84.4 y 88.2 %, con una transferencia de N₂ al pasto asociado de 34.3 y 52.9 %. En conclusión, los SSPi tienen la habilidad de fijar y transferir cantidades importantes de N₂ a la gramínea asociada, así como incrementar el contenido de PC en el forraje.

Palabras clave: Forraje; podas; Sistemas silvopastoriles; técnica de abundancia natural; fijación de nitrógeno atmosférico.



EFFECT OF SUPPLEMENTATION WITH TROPICAL DRY FOREST TREES ON PERFORMANCE OF HAIR LAMBS

[EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON ESPECIES ARBÓREAS DEL BOSQUE SECO TROPICAL EN EL DESEMPEÑO ANIMAL DE OVINOS DE PELO]

V. Díaz Ávila^{1*}, J. H. Duarte² and R. D. Castañeda²

¹Estudiante maestría en ciencias pecuarias, Universidad del Tolima – Colombia

²Profesor Investigador, Universidad del Tolima – Colombia

Grupo de investigación en sistemas agroforestales pecuarios, Barrio Santa Elena, A.A. 546 - Ibagué, Colombia. PBX: +57 (8) 2658926 - 300 385 09 82,

veterinodiaz@gmail.com

*Corresponding author

SUMMARY

The objective of this study was to evaluate the effect of the supplementation with four trees from the tropical dry forest on the performance in hair lambs grazing. We're evaluating five treatments: T1= colosuana grass (*Bothriocloa pertusa*); T2= grass + *Leucaena leucocephala*; T3= grass + *Gliricida sepium*; T4= grass + *Guazuma ulmifolia*; T5= grass + *Senna spectabilis*. The supplements were made with rice flour and each forage meal above mentioned in proportion 50:50. Each group was conformed by 7 hair lambs with age and weight average of 8 months and 23.6 kg, respectively. The supplement was calculated with base at 0.5% of the total live weight of group and was feeding twice daily (08:00 y 17:00). The weighing was once every month during 8 months and the intake of supplement was estimated daily. The results of this study showed that sheep on T5, T3 and T4 achieved higher daily weight gain (53, 49 and 48 g, respectively) ($P<0.05$) versus control group (34 g). We conclude that the supplementation with trees of tropical dry forest can promote higher weight gain in hair lambs under grazing conditions.

Keywords: agroforestry system; promising forages; tropical dry forest; lambs.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo de investigación fue evaluar el efecto de la suplementación con cuatro especies arbóreas del bosque seco tropical (BsT) sobre el desempeño animal en ovinos de pelo en condiciones de pastoreo. Se evaluaron cinco tratamientos: T1= pasto colosuana (*Bothriocloa pertusa*); T2= pasto + *Leucaena leucocephala*; T3= pasto + *Gliricida sepium*; T4= pasto + *Guazuma ulmifolia*; T5= pasto + *Senna spectabilis*. Se suministró una dieta con base en harina de arroz y harina de cada forraje antes mencionado en proporción 50:50. Los ovinos tenían una edad y peso promedio de 8 meses y 23.6 kg, respectivamente. El suministro del suplemento se calculó con base al 0.5 % del peso vivo total y fue administrado dos veces por día (08:00 y 17:00). Se realizaron pesajes cada mes durante 8 meses continuos y el consumo de suplemento fue estimado diariamente. Los resultados mostraron que los ovinos en los tratamienots T5, T3 y T4 obtuvieron una mayor ganancia de peso diaria (GPV): 53, 49 y 48 g, respectivamente, con relación al grupo control (34 g) ($P<0.05$). Se concluye que la suplementación con *S. spectabilis*; *G. sepium* y *G. ulmifolia* permite una mejor GPV en las condiciones del BsT.

Palabras clave: sistemas agroforestales; forrajeras promisorias; bosque seco tropical; ovinos de pelo.



INTAKE NUTRIENTS OF GOATS FEED MULTINUTRITIONAL BLOCKS WITH ACACIA FRUITS

[CONSUMO DE NUTRIENTES DE CAPRINOS ALIMENTADOS CON BLOQUES MULTINUTRICIONALES CON FRUTOS DE ACACIAS]

Q. C. Fredy¹, *R. H. Saul¹, O. P. Jaime¹, J. G. Régulo², G. S. Isidro¹
and V. A. Ma. Trinidad¹

¹U. A. Medicina Veterinaria y Zootecnia – Universidad Autónoma de Guerrero,
email: saulrh@hotmail.com

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Iguala,
Guerrero, México.

* Corresponding author

SUMMARY

The objective was to test the use of the acacias fruits in multinutritional blocks (MB) at 30% level of inclusion on MB and total nutrients intake by growing goats. 18 creole goats (20.5 ± 2.2 kg) were randomly distributed in the following treatments: T0: BM + basal diet (Control), T1: BM with 30% of *A. farnesiana* + basal diet, T2: BM with 30% basal diet + *A. cochliacantha*. The variables were: BM intake (BMI), corn stover intake (CSI), supplement intake (SI), total dry matter intake (TDMI) and nutrients intake: OM intake (OMI), CP intake (CPI), EE intake (EEI), NDF intake (NDFI), FDA intake (FDAI), Total phenols intake (TPI) and Condensed tannins intake (CTI). A completely randomized design and Tukey mean comparison was used. The variables BMI, CSI, SI and TDMI did not differ ($P > 0.05$) between treatments, being of 159.3, 383.1, 188.1 and 730.6 g day⁻¹, respectively. OMI, CPI, EEI, NDFI and FDAI variables were similar ($P > 0.05$), being 686.3, 85.9, 12.6, 461.7, 363.6, respectively. TPI and CTI were higher ($P < 0.05$) in T1 with 1.0 and 0.3 g day⁻¹, respectively. It is concluded that the inclusion of 30% of fruits of acacias in BM did not affect the intake of foods and nutrients, represents a viable alternative for improving herd productivity of goats.

Key words: acacia; multinutritional blocks; nutrients.

RESUMEN

El objetivo fue probar el uso de los frutos de acacias en bloques multinutricionales (BM) al 30% de inclusión, sobre el consumo de los BM y de nutrientes de la dieta de caprinos en crecimiento. Se utilizaron 18 caprinos criollos (20.5 ± 2.2 kg). Distribuidos al azar en los siguientes tratamientos: T0: BM + dieta basal (Testigo), T1: BM con 30 % de *A. farnesiana* + dieta basal, T2: BM con 30 % de *A. cochliacantha* + dieta basal. Las variables fueron: consumo de BM (CBM), consumo de rastrojo de maíz (CRM), consumo de suplemento (CS), consumo total de materia seca (CTMS) y consumo de Materia Orgánica (CMO), consumo de Proteína Cruda (CPC), consumo de Extracto Etéreo (CEE), consumo de FDN (CFDN), consumo de FDA (CFDA), consumo de Fenoles Totales (CFT) y consumo de Taninos Condensados (CTC). Las variables de CBM, CRM, CS y CTMS no presentaron diferencias ($P > 0.05$) entre tratamientos, siendo de 159.3, 383.1, 188.1 y 730.6 g día⁻¹, respectivamente. Las variables CMO, CPC, CEE, CFDN y CFDA fueron similares ($P > 0.05$), siendo de 686.3, 85.9, 12.6, 461.7, 363.6, respectivamente. CFT y CTC fueron superiores ($P < 0.05$) en el T1 con 1.0 y 0.3 g día⁻¹, respectivamente. Se concluye que la inclusión del 30% de frutos de acacias en BM no afectó el consumo de CTMS y nutrientes, representa una alternativa viable para mejorar la productividad de los caprinos.

Palabras claves: acacias; bloques multinutricionales; nutrientes.



SOCIAL BEHAVIOUR OF CATTLE AS WELFARE INDICATOR IN SILVOPASTORAL SYSTEMS IN THE TROPICS OF MEXICO

[CONDUCTA SOCIAL DE GANADO BOVINO COMO INDICADOR DE BIENESTAR ANIMAL EN SISTEMAS SILVOPASTORILES DEL TRÓPICO MEXICANO]

Lucía Améndola¹, Francisco Javier Solorio^{2*}, Carlos González-Rebeles¹, Ricardo Améndola-Massiotti³ and Francisco Galindo¹

1 Departamento de Etología y Fauna Silvestre, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán, 04510, DF, México.

2 Departamento de Nutrición Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, Itzimmá, 97100, Mérida, Yucatán, México.

3 Postgrado en Producción Animal, Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, 56230, Chapingo, México.

**Corresponding author*

SUMMARY

Animal production has been associated to several detrimental effects on the environment, but it is fundamental for achieving food security. Silvopastoral systems have shown to be a good alternative for sustainable livestock production that may provide ecosystem services and improve animal welfare. Most farm animals live in groups and the social organization and interactions between individuals have an impact on their welfare. Therefore, the objective of this study was to compare the social behaviour of cattle in a silvopastoral system based on high density of leucaena (*Leucaena leucocephala*), guinea grass (*Panicum maximum*), and star grass (*Cynodon nlemfuensis*), with a system of monoculture based on *C. nlemfuensis*, in the region of Merida, Yucatán. We selected eight heifers per system, which were observed during four consecutive days from 7:20-15:30, in each of three paddocks per system, and in the dry and the rainy season. We used Generalized Linear Mixed Models GLMMs to compare the frequency of affiliative and agonistic behaviors between systems and assessed differences in linearity and stability of dominance hierarchies using Landau's index and Dietz R-test, respectively. In the silvopastoral system, non-agonistic behaviors were 62% more frequent ($p=0.04$) and agonistic behaviors were more frequent in the dry season ($p=0.02$). Heifers in the silvopastoral system had a more linear and non random dominance hierarchy in both seasons (dry season: $h'=0.964$, $p=0.002$; rainy season: $h'=0.988$, $p<0.001$), than heifers in the monoculture system (dry season: $h'=0.571$, $p=0.079$; rainy season: $h'=0.536$, $p<0.310$). Furthermore, the

dominance hierarchy in the silvopastoral system was more stable between seasons ($R\text{-test}=0.779$, $p<0.001$) than the dominance hierarchy in the monoculture system ($R\text{-test}=0.224$, $p=0.069$). Heifers in the silvopastoral system maintain more stable social hierarchies and express more sociopositive behaviours than heifers in the monoculture system. This results indicate that silvopastoral systems may provide benefits on heifers' welfare.

Key words: Sustainability; Animal Behaviour; Animal Welfare; Social Behaviour; Cattle.

RESUMEN

La producción animal se ha asociado a varios efectos perjudiciales sobre el medio ambiente, pero es fundamental para alcanzar la seguridad alimentaria. Los sistemas silvopastoriles han demostrado ser una buena alternativa para la producción de ganadería sostenible, ya que pueden proveer servicios ecosistémicos y mejorar el bienestar de los animales. La mayoría de los animales de granja viven en grupos y la organización social y las interacciones entre los individuos tienen un impacto en su bienestar. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue comparar la conducta social de bovinos en un sistema silvopastoril basado en alta densidad de leucaena (*Leucaena leucocephala*), pasto guinea (*Panicum maximum*) y pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*), con un sistema de monocultivo basado en *C. nlemfuensis*, en la región de Mérida, Yucatán. Se seleccionaron ocho novillas por sistema, que fueron observadas durante

cuatro días consecutivos de 7:20-15:30, en cada uno de tres potreros por sistema, y durante las temporadas de secas y lluvias. Utilizamos Modelos Lineales Mixtos Generalizados (GLMMs; por sus siglas en inglés) para comparar la frecuencia de conductas afiliativas y agonísticas entre sistemas y se evaluaron las diferencias en la linealidad y la estabilidad de las jerarquías de dominación con el índice de Landau y la prueba de Dietz R-, respectivamente. En el sistema silvopastoril, las conductas no agonísticas fueron más frecuentes en un 62% ($p = 0.04$) y las conductas agonísticas fueron más frecuentes en la época seca ($p = 0.02$). Las novillas en el sistema silvopastoril mostraron una jerarquía de dominancia más lineal y no al azar, en ambas temporadas (secas: $h' = 0.964$, $p = 0.002$; lluvias: $h' = 0.988$, $p < 0.001$), que las

novillas en el sistema de monocultivo (secas: $h' = 0.571$, $p = 0.079$; lluvias: $h' = 0.536$, $p < 0.310$). Asimismo, la jerarquía de dominancia en el sistema silvopastoril fue más estable entre estaciones (prueba $R = 0.779$, $p < 0.001$) que la jerarquía de dominancia en el sistema de monocultivo (prueba $R = 0.224$, $p = 0.069$). Las novillas en el sistema silvopastoril mantuvieron relaciones sociales más estables y expresaron más conductas sociopositivas que las novillas en el sistema de monocultivo. Estos resultados indican que los sistemas silvopastoriles pueden proporcionar beneficios en el bienestar de las novillas.

Palabras clave: Sostenibilidad; Conducta animal; Bienestar animal; Conducta social; ganado bovino.



**POLYETHYLENGLYCOL SPRAYED ON THE FOLIAGE OR ORALLY
DOSAGE HAVE NO INFLUENCE ON THE CONSUMPTION OF TANNIN
RICH PLANTS IN ADULT GOATS WITH BROWSING EXPERIENCE**

**[EL POLIETILENGLICOL MEZCLADO EN EL FOLLAJE O DOSIFICADO
ORALMENTE NO INFLUYE SOBRE EL CONSUMO DE PLANTAS RICAS
EN TANINOS EN CABRAS ADULTAS CON EXPERIENCIA DE RAMONEO]**

**M.H.R. Revaud^{1,2}, P.G. González-Pech^{1,3}, J. Ventura-Cordero^{1,2}
J.F.J. Torres-Acosta¹, C.A. Sandoval-Castro^{1*}, H. Hoste²**

¹FMVZ, Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, Km 15.5 Carretera Mérida-Xmatkuil. Mérida, México. Tel. +52 999 942 3200; Fax. +52 999 942 3205.
Email: carlos.sandoval@uady.mx

²École Nationale Vétérinaire de Toulouse, France

³Centro Multidisciplinario de Educación, Ciencia y Cultura S.C.P, Calle 15^a No 148, P.O. 97200 Brisas de Chuburná, Mérida, México. Email: cemecyc@hotmail.com, petergonz@hotmail.com
*Corresponding author

SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the effect of polyethilenglycol (PEG) on the consumption of tannin rich (TR) foliage with different condensed tannin (CT) content in goats with browsing experience. Two cafeteria trials were performed with adult Criollo goats with PEG (n=8) and without PEG (n=8). The foliage from three TR plants (*P. piscipula*, *L. latisiliquum* and *A. pennatula*) and that of a CT free foliage (*B. alicastrum*) were used. Non-pregnant goats, 1.5 years old (20 ± 1 kg LW) were used. On trial 1, the PEG (5g) was mixed with the different foliages. After a familiarization period (8 d), the observations were performed during four days using the four forages. After that, goats were maintained without TR plants for nine days. Then the trial was repeated (without *B. alicastrum*). The second trial was performed twenty days after trial 1. The PEG was diluted in water (5g of PEG / 20 ml of water), and was orally administered to each goat). In both trials the same scheme of forages was used and the consumption of each plant was measured. The total intake in the trial 1 was 340 ± 16 g DM and 370 ± 16 g DM with and without PEG respectively (all four forages together). When the three TRP were used alone, the total intake was 376 ± 24 g DM and 318 ± 24 g DM with and without PEG. No significant difference was observed for the total intake in groups with and without PEG either with three or four forages. The total intake in trial 2 was of 474 ± 21 g DM and 575 ± 21 g DM with or without PEG respectively (all the 4 forages together). When three

TR plants were used, DM consumption was 492 ± 30 g DM vs. 414 ± 30 g DM with or without PEG. The use of PEG, whether mixed with the leaves or orally administered, failed to increase the ingestion of TR foliage.

Keywords: tannin rich plant; condensed tannins; goats; PEG.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto del polietilenglicol (PEG) en el consumo de plantas ricas en taninos (PRT) con diferente nivel de taninos condensados (CT) en cabras experimentadas al ramoneo. Se efectuaron dos pruebas de cafetería con cabras criollas, adultas recibiendo (n=8) o no (n=8) el PEG. Se utilizó el follaje de tres plantas con alto contenido de CT (*P. piscipula*, *L. latisiliquum* y *A. pennatula*) así como una de escaso contenido de TC (*B. alicastrum*). Los animales fueron hembras no gestantes, de 1.5 años de edad y 20 ± 1 kg PV. En la prueba 1 el PEG (5g) fue administrado mezclado con los forrajes. Tras un período de familiarización (8 días) las observaciones fueron efectuadas por cuatro días con los cuatro forrajes. Después las cabras fueron mantenidas sin PRT por nueve días. Tras ese período la prueba se repitió pero sin la oferta de *B. alicastrum*. La prueba 2 se efectuó 20 días después de concluir la prueba 1. El PEG fue diluido en agua (5g PEG / 20 ml agua) y administrado oralmente a cada cabra. En ambas pruebas se utilizaron los mismos esquemas en

la oferta de los forrajes y se estimó el consumo de cada planta. El consumo total en la prueba 1 fue de 340 ± 16 g MS y 370 ± 16 g MS con y sin PEG respectivamente (los cuatro forrajes ofrecidos). Cuando únicamente las PRT fueron ofrecidas, el consumo total fue de 376 ± 24 g MS y 318 ± 24 g MS con y sin PEG. No se encontró diferencia estadísticamente significativa para el consumo total en los grupos con y sin PEG respectivamente (los

cuatro forrajes ofrecidos). Al ofrecer solamente las PRT el consumo de MS fue de 492 ± 30 g MS y 414 ± 30 g MS con y sin PEG. El uso del PEG mezclado con el forraje o directamente administrado en la boca de los animales no incrementó la ingestión de las PRT.

Palabras clave: plantas ricas en taninos; taninos condensados; cabras; PEG.



**BITES RATE ON NATIVE VEGETATION BY TRASHUMANCE GOATS
GRAZING IN MOUNTAIN RANGELAND IN NUDO MIXTECO, MEXICO**

**[TASA DE BOCADOS EN LA VEGETACIÓN NATIVA POR CABRAS EN
PASTOREO TRASHUMANTE EN AGOSTADEROS MONTAÑOSOS DEL
NUDO MIXTECO, MÉXICO]**

***F.J. Franco-Guerra¹, A.G. Gómez C², O.A. Villarreal EB¹, J.C. Camacho R¹,
J.E. Hernández H¹, E.L. Rodríguez C¹, O. Marcito A¹.**

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Km.7.5 Carr Cañada Morelos-El Salado Tecamachalco, Puebla C.P. 75482. México. Email: francofi @prodigy.net.mx

²Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Campus de Rabanales, 14014. Córdoba, España.

**Corresponding author*

SUMMARY

The objective of the present study was to determine the habits of grazing-browsing by the rate of bites and rate of consumption in the dry matter (MS) of the diet of goats under transhumance grazing in mountain rangelands of Nudo Mixteco, being the natural vegetation in the different strata. Six animals of different age and sex were randomly chosen. Direct observation of grazing method was used to determine the rate of bites/min and the rate of consumption by layers. Analyzes of variance was performed and the Tukey test was used for mean comparison test was used (HSD) Tukey (α , 0.05). The values of both variables were small, which may be due to the great diversity of plants and their varied morphology which induces the goat won on the one hand to spend more time in the choice of food becoming more selective and on the other, to carry out bites smaller in those plants whose leaf surface is of the type megafilia or in those woody whose leaves are very small (microfilia 2.25 cm² to 20.25 cm²).

Key words: goats, rate of ingestion, browse plants, fruit

RESUMEN

El objetivo del presente estudio, fue determinar los hábitos de pastoreo-ramoneo mediante la tasa de bocados y la tasa de consumo en materia seca (MS) de la dieta en cabras bajo condiciones de pastoreo trashumante, en agostaderos montañosos del nudo Mixteco, siendo la vegetación en los distintos estratos natural. Se escogieron al azar seis animales de diferente edad y sexo. Se utilizó el método de la observación directa del pastoreo, para determinar la tasa de bocados/min y la tasa de consumo por estratos. Se usó análisis de varianza para analizar los datos y la técnica de Tukey para comparar las medias ($P < 0.05$). Los valores obtenidos de ambas variables fueron bajos. Lo anterior pudiera deberse a la variada morfología las plantas lo que pudiera inducir al ganado caprino; por un lado, a dedicar más tiempo en la elección del alimento siendo más selectivo y por el otro, a realizar bocados más pequeños, en aquellas plantas cuya superficie foliar es del tipo microfilia a megafilia o en aquellas leñosas, cuyas hojas son muy pequeñas (microfilia, 2.25 cm² a 20.25 cm²).

Palabras clave: cabras, tasa de ingestión, vegetación nativa, frutos.



ECONOMIC AND PRODUCTIVITY EVALUATION OF DIFFERENT ESTABLISHMENT STRATEGIES OF A SILVOPASTORAL SYSTEM

[EVALUACIÓN PRODUCTIVA Y ECONÓMICA DE DIFERENTES ESQUEMAS DE ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL]

R. Zapata-Cocom, *H. Esquivel-Mimenza¹, A. Ayala-Burgos and F.J. Solorio-Sánchez.

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán. Carretera Mérida-Xmatkuil Km 15.5 Aptdo 116 Itzimná, Mérida, Yucatán, México, Email: humberto.esquivel@uady.mx

*Corresponding author

SUMMARY

The aim of the study was to estimate establishment efficiency (tree density and forage production) and costs of a silvopastoral systems composed of *Leucaena leucocephala* (huaxim) y *Panicum maximum* (Tanzania) under three strategies: i) sown of huaxim and Tanzania seeds with irrigation (Riego), ii) sown of huaxim and Tanzania seeds without irrigation and iii) sown of huaxim seed in a paddock with Tanzania grass sown one year earlier. For the study all labor and materials for threes stages (pre-seeding, seeding, and growth) costs were considered. Total cost of establishment was 46 % and 26% more economic in Tanzania scheme compared to Riego and Temporal schemes respectively. In the same sense, temporal scheme resulted in 23% cheaper than Riego scheme. Forage production (*P. Máximum* + *L. Leucocephala*) was higher in Tanzania scheme (1476 kg MS ha⁻¹) followed by Riego (1341 kg MS ha⁻¹) and (659 kg MS ha⁻¹) temporal scheme. Establishment efficiency was 89.6%, 55.7% y 88.0% in Riego, Temporal and Tanzania schemes respectively. It is concluded that the inclusion of *L. Leucocephala* plants into paddocks already sown with Tanzania grass is a feasible practice to establish a SSP, but if it is possible to install an irrigation system plant mortality reduces and forage production increase resulting in a better SSP establishment efficiency.

Keywords: costs; efficiency; forage.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue estimar la eficiencia (densidad de plántulas emergentes y producción de forraje) y los costos de establecimiento de un sistema silvopastoril (SSP) *Leucaena leucocephala* (huaxim) y *Panicum maximum* (Tanzania) bajo tres esquemas i) Siembra de huaxim y pasto Tanzania con sistema de riego (Riego), ii) igual que el anterior pero sembrados a temporal (Temporal) y iii) siembra de huaxim en un potrero de pasto Tanzania previamente establecido. Se consideran los costos de materiales y de mano de obra de las labores inherentes al establecimiento del SSP divididos en tres etapas (presiembrado, siembra y desarrollo) para cada esquema. El costo total de establecimiento del SSP resulto ser un 46 % y 26 % más económico en el esquema Tanzania en comparación con los esquemas Riego y Temporal, respectivamente. De igual manera el esquema Temporal resultó un 23 % más económico que el de Riego. La producción de forraje total (*P. Máximum* + *L. Leucocephala*) fue mayor en el esquema Tanzania (1476 kg MS ha⁻¹) seguido por el esquema Riego (1341 kg MS ha⁻¹) y por el esquema Temporal (659 kg MS ha⁻¹). La eficiencia de establecimiento de huaxim fue de 89.6%, 55.7% y 88.0% en los esquemas Riego, Temporal y Tanzania respectivamente. Se concluye que la incorporación de *L. leucocephala* en potreros con pasto Tanzania previamente establecidos es una práctica factible de realizar para establecer SSP debido a la buena sobrevivencia de plántulas; no obstante, si se cuenta con recursos económicos para instalar el sistema de riego se reduce la mortalidad de las plántulas y se incrementa el aporte de forraje resultando en un mejor eficiencia de establecimiento.

Palabras clave: costos; eficiencia; forraje.