

USO DE FOLLAJE FRESCO DE ÁRNICA (*Tithonia diversifolia*) Y MORERA (*Morus alba*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CONEJOS

USE OF TITHONIA DIVERSIFOLIA AND MORUS ALBA FOLIAGE FRESH IN RABBITS FEEDING

Duilio Nieves¹, Jesús Pérez¹, Noel Jiménez¹, Héctor Calles¹ Teodoro Pineda y William Viloria¹

¹Programa Ciencias del Agro y del Mar, UNELLEZ, Guanare, Po, Venezuela. 3323. dnieves@cantv.net

Resumen

Se condujeron dos experimentos para evaluar el uso de follaje fresco de árnica (*Tithonia diversifolia*) y morera (*Morus alba*) como suplemento en conejos de engorde alimentados con dieta balanceada comercial (AC). En el primero, 21 conejos con peso promedio de 1350 ± 175 g fueron distribuidos individualmente según un diseño experimental completamente aleatorizado con siete repeticiones. Los tratamientos fueron T1 = suministro ad libitum de AC; T2 = AC restringido en 20% más follaje fresco de árnica ad libitum; T3 = AC restringido en 40% más follaje fresco de árnica ad libitum. En el segundo experimento, 30 animales con peso promedio de 1475 ± 36 g se distribuyeron siguiendo similar diseño con 10 repeticiones. Los tratamientos fueron T1 = suministro ad libitum de AC; T2 = suministro ad libitum de AC más follaje de árnica y morera ad libitum; T3 = AC restringido en 20% más follaje fresco de árnica y morera ad libitum. En la primera experiencia, la ganancia diaria de peso (GDP) y el consumo de materia seca (CMS) fue menor ($P < 0,05$) en los conejos que recibieron AC restringido en 40% (33,73; 27,50 y 19,15 y 114,41; 116,92 y 86,74 g/conejo/día para T1, T2 y T3, respectivamente). El consumo de follaje de árnica fue 107,57 y 109,84 g/conejo/día para T2 y T3. En el segundo experimento la GDP fue similar ($P > 0,05$) entre dietas (34,73; 32,36 y 33,15 g/conejo para T1, T2 y T3, respectivamente); mientras que el CMS fue menor con sólo AC (120,70; 140,03 y 138,60 g/conejo/día, en el mismo orden). El consumo de forrajes fue 170,67 y 169,36 g/conejo/día para T2 y T3. El consumo de AC se redujo ($P < 0,05$) cuando se suministró forraje. El peso del ciego tendió a disminuir cuando los animales consumieron forrajes. La oferta de estos forrajes frescos permitió reducir el uso de alimento comercial y propició respuesta productiva favorable en los conejos.

Palabras clave: alimentación alternativa de conejos, forrajes frescos, países tropicales.

Abstract

Two experiments were conducted to evaluate the *Tithonia diversifolia* and mulberry (*Morus alba*) fresh foliage use in fattening rabbits fed with a commercial balanced diet (AC) in different proportions. In the first, 21 rabbits (1350 ± 175 g of body weight) were distributed individually according to a completely randomized experimental design in three treatments and seven replications. The treatments were T1 = ad libitum supply of AC; T2 = AC restricted to 20% plus tithonia fresh foliage ad libitum; T3 = AC restricted to 40% plus tithonia fresh foliage ad libitum. In the second experiment 30 animals weighing 1450 ± 36 g were distributed individually according to similar experimental design in 3 treatments and 10 replications. The treatments were T1 = ad libitum supply of AC, T2 = ad libitum supply of AC plus tithonia and mulberry fresh foliage ad libitum, T3 = AC restricted to 20% plus tithonia and mulberry fresh foliage ad libitum. In the first experiment, average daily weight gain (ADG) and dry matter consumption (CMS) was lower ($P < 0.05$) in rabbits receiving AC restricted in 40% (33.73, 27.50 and 19.15 and 114.41, 116.92 and 86.74 g/rabbit/day for T1, T2 and T3, respectively). The tithonia foliage consumption was 107.57 and 109.84 g/rabbit/day for T2 and T3. In the second experiment, the ADG was similar ($P > 0.05$) among diets (34.73, 32.36 and 33.15 g/rabbit for T1, T2 and T3), while the CMS was lower with AC alone (120.70, 140.03 y 138.60 g/rabbit/day, respectively). Forage consumption was 170.67 and 169.36 g/day for T2 and T3. The cecum weight tended to decrease when animals consumed forages. The fresh foliage supply reduce the use of commercial feed and improved the animal responses in rabbits.

Key words: alternative rabbits feeding, fresh forages, tropical countries.

Recibido: 23/11/2011 - **Aprobado:** 28/03/2012

INTRODUCCIÓN

La alimentación de conejos en países tropicales de manera exclusiva con alimentos balanceados comerciales, representa una limitante debido a que son elaborados con ingredientes que compiten con la dieta humana, escasamente disponibles y de alto costo. La evaluación y uso de forrajes arbóreos pueden ayudar a mejorar la alimentación de conejos en estas condiciones, en concordancia con una adecuada utilización de los recursos disponibles, sin perjuicio ambiental y la generación de producto cuyo consumo no afecta de manera negativa la salud humana.

Existen diversas plantas forrajeras en el trópico que producen abundante biomasa durante gran parte del año, las cuales presentan interés desde el punto de vista nutricional; sin embargo, existe poca información sobre utilización en la alimentación de conejos. La respuesta animal con el uso de forraje fresco contribuye a informar sobre su valor nutricional.

Cuando se emplean forrajes en conejos, es necesario considerar el efecto que causa en el proceso digestivo, aprovechamiento de nutrientes y eficiencia biológica debido a cambios en la tasa de pasaje. El consumo de forrajes favorece el normal funcionamiento digestivo en el conejo, aumenta la tasa de pasaje de la digesta a través del tracto gastrointestinal y estimula el consumo de materia seca (García y otros, 1999).

La *Tithonia diversifolia* es una planta herbácea perteneciente a la familia de las compuestas, posee habilidad especial para recuperar los escasos nutrientes en suelos de baja fertilidad, un amplio rango de adaptación y distribución en la zona tropical; además tiene rápido crecimiento y baja demanda de insumos para su cultivo. La producción de biomasa puede variar entre 30 y 70 t/ha de forraje verde. Se ha utilizado como planta multipropósito, como cerca viva, abono verde, ornamental, en silvopastoreo de ganado bovino o forraje de corte en la alimentación de rumiantes, entre otros usos (Ríos, 1997).

Se ha informado contenido de proteína en follaje que varía entre 14,84 y 28,75 %, elevada degradabilidad ruminal de la materia seca y contenido bajo de fenoles y taninos (Rosales, 1992; 1996). De igual manera, su uso en la alimentación de ovejos ha sido reportado (Ríos, 1998); mientras que en gallinas se encontró respuesta satisfactoria cuando se utilizó como sustituto parcial en la dieta (Odunsi y otros, 1996). Terán (2009) informó comportamiento productivo reducido en conejos en engorde alimentados con dietas en forma de harina que incluían hasta 18% de follaje de árnica.

Morus alba, especie arbórea ampliamente difundida en países tropicales, presenta producción de biomasa superior a 15 t MS/ha/año y contenido proteico en el follaje entre 15 y 28%, con elevada degradabilidad ruminal de la materia orgánica (Benavides, 2004). Para conejos, se ha informado elevada digestibilidad de nutrientes en follaje de esta especie arbórea (Nieves et al. 2006). El consumo de dietas en forma de harina que incluían hasta 30 % de morera ha sido satisfactorio en gazapos destetados (Nieves y otros, 2004).

Con base en estos antecedentes, la presente experiencia se planteó con la finalidad de evaluar el uso de follaje fresco de follaje de árnica (*Tithonia diversifolia*) y morera (*Morus alba*) como suplemento en conejos de engorde alimentados con dietas comerciales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se condujeron dos experimentos en la Unidad cunícula de la Universidad Ezequiel Zamora, Guanare, estado Portuguesa, localizada a 09° 04' latitud norte y 69° 48' longitud oeste y a 255 msnm. El área presenta temperatura media anual de 26 °C, precipitación promedio anual de 1499 mm y humedad relativa de 74%; zona caracterizada como bosque seco tropical (Holdridge, 1979).

El primer experimento se planteó con la intención de explorar el consumo y la aceptabilidad de follaje fresco (hoja y pecíolo) de árnica como suplemento de dietas balanceadas con diferentes niveles de restricción. Se utilizaron 21 gazapos Nueva Zelanda x California de ambos sexos con peso de 1350 ± 175 g, alojados individualmente y distribuidos según diseño completamente aleatorizado en jaulas de alambre galvanizado de 0,5 x 0,5 x 0,4 m, en tres tratamientos y siete repeticiones. Los tratamientos consistieron en T1= suministro a voluntad de AC; T2= AC restringido en 20% mas follaje fresco de árnica ad libitum; T3= AC restringido en 40 % mas follaje fresco de árnica ad libitum. El suministro a voluntad de alimento comercial representó el 5% del peso vivo de los conejos, con base en esta oferta, se estimó la restricción de AC. Mientras que el forraje se ofreció en forma de manojo suspendido a 15 cm en la pared lateral de la jaula, a razón de 150 g/conejo/día. La duración de la prueba fue 28 días.

El galpón conejera consta de paredes laterales de bloque (0,70 m de altura), dimensiones de 35 x 10 m, techo de acerolit y piso de cemento que facilitó limpieza diaria de excretas. Se utilizaron comederos de aluminio tipo tolva con 10 cm de longitud y bebederos automáticos tipo chupón.

En el segundo experimento, se efectuó prueba de respuesta animal durante 20 días, con tratamientos basados en suministro de alimento balanceado comercial, follaje fresco de árnica y de morera. En este caso, se utilizaron 30 conejos Nueva Zelanda x California de ambos sexos con peso promedio de $1475 \pm 36,55$ g, alojados individualmente en jaulas de 0,5 x 0,5 x 0,4 m, distribuidos según diseño experimental completamente aleatorizado en tres tratamientos y diez repeticiones. Los tratamientos consistieron en: T1= suministro a voluntad de AC; T2= suministro a voluntad de AC mas follaje fresco de árnica y morera ad libitum; T3= AC restringido en 20 % mas follaje de árnica y morera ad libitum. Se suministró alimento y forrajes para garantizar suficiente oferta en caso de no restricción. Las plantas forrajeras utilizadas fueron sometidas a corte de uniformización y se comenzaron a cosechar transcurridos 50 días. La altura de corte fue de 1,20 y 1,50 m para árnica y morera, respectivamente.

Se determinó la ganancia diaria de peso, calculada través de la diferencia entre peso vivo al final e inicio del experimento, divido entre el número de días que duró el ensayo. Los conejos se pesaron usando un instrumento tipo reloj, marca Precizza, MEPROVEN, modelo MIC, de 25 g de precisión. El consumo diario de alimento balanceado y forrajes, se obtuvo mediante la diferencia entre la cantidad suministrada y rechazada. El suministro se efectuó diariamente a las 7 am y de inmediato se pesó el rechazo de alimento balanceado y forrajes correspondiente al día anterior; se utilizó balanza de tres brazos, marca Ohaus, de 1 g de precisión. La conversión de alimento

se estableció, mediante la relación entre materia seca consumida y peso vivo obtenido durante el experimento.

Los animales se sacrificaron al finalizar el ensayo mediante dislocación cervical y se determinó el rendimiento en canal (expresado como proporción del peso vivo con respecto al peso de la canal caliente), peso de ciego (extirpado en la válvula ileocecólica) expresado como proporción del peso vivo y pH del contenido cecal, medido para cada animal con el uso de equipo digital (marca THERMO, modelo ORION 3 STAR - pH portable).

Los análisis químicos en alimento y forrajes se realizaron por duplicado en muestras secadas a 65 °C durante 48 horas, según las técnicas reconocidas (AOAC 1990) para materia seca, proteína bruta (Nx6,25), extracto etéreo, fibra cruda y cenizas. El contenido de materia orgánica se obtuvo a partir de diferencia (100%) con respecto a cenizas. El fraccionamiento de la pared celular (fibra detergente neutro, FDN, y fibra detergente ácido, FDA) se llevó a cabo según el procedimiento indicado por Van Soest et al. (1991). La hemicelulosa se definió como la diferencia entre FDN y FDA.

Análisis estadístico:

Los valores de las variables se procesaron mediante análisis de varianza de una vía, una vez verificado el cumplimiento de supuestos exigidos (Steel y Torrie, 1980). Cuando hubo diferencias significativas entre tratamientos, los promedios se compararon utilizando la prueba de Tukey. Se usó el software Statistix 7 para Windows para procesar los datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se muestra la composición química del follaje de árnica, morera y alimento comercial utilizados en la presente experiencia. El contenido de proteína bruta y de fracciones relativas a pared celular (fibra detergente neutro y hemicelulosa) de ambos forrajes permiten apreciar elevado aporte de nutrientes para conejos. La fibra fermentable contenida en estos forrajes favorece la función digestiva y el aprovechamiento de la proteína (De Blas y otros, 1999). El contenido de proteína bruta encontrado para el alimento balanceado comercial (13,81%), es ligeramente inferior al requerimiento indicado (15-16 %) para conejos en engorde, aunque adecuado para conejas reproductoras (De Blas y Weisman, 2003). En Venezuela, la industria de alimentos balanceados para animales comercializa fórmulas balanceadas para conejos en reproducción-engorde, utilizada en el presente experimento.

En la Tabla 2 se presenta el consumo de alimento comercial y follaje fresco de árnica en conejos. La reducción del suministro de alimento balanceado comercial en 40% generó menor ($P < 0,05$) consumo de materia seca, a pesar de que el consumo de forraje fresco fue elevado (109,84 g/día); mientras que la restricción moderada (20%) en el suministro de alimento originó un consumo de materia seca similar ($P > 0,05$) al grupo testigo, aun cuando la ingesta de forraje fresco (107,57 g/día) fue similar al grupo con mayor restricción de AC. Los valores observados para consumo de árnica son superiores a los informados para follaje fresco de *Trichanthera gigantea* (Nieves y otros, 1999) y *Arachis pintoi* (Nieves y otros, 1996) suministrados como suplemento en conejos de engorde. Estos resultados permiten inferir que el follaje fresco de árnica

presenta buena aceptación y consumo por parte de los conejos; lo cual puede sustentar su uso como alimento en esta especie.

La ganancia diaria de peso (Tabla 2) fue menor en los conejos que recibieron alimento restringido en 40%, debido a la menor ($P<0,05$) ingestión de materia seca y en consecuencia de nutrientes. Sin embargo, la restricción moderada en el suministro de alimento (20%) y la oferta ad libitum de follaje de árnica produjo un crecimiento semejante al observado con alimento comercial suministrado ad libitum, en concordancia con un similar ($P<0,05$) consumo de materia seca. Este resultado indica un importante aporte de proteína y fibra, a través del follaje de árnica ingerido ($PB= 4,29$; $FC= 3,93$ y $FDN= 7,63$ g/conejo/día). El crecimiento observado en los conejos que recibieron AC restringido en 20% y suministro de árnica es coherente con lo informado para condiciones de crianza comercial en Venezuela (Nieves y otros, 1996).

La conversión de alimento en masa corporal (Tabla 2) fue mayor ($P<0,05$) cuando los conejos recibieron forraje. Se reconoce que los recursos alimenticios alternativos pueden tener menor valor biológico que los convencionales como cereales y soya, contenidos en alta proporción en las dietas comerciales. En este caso, la eficiencia biológica no representa la mejor forma de medida, pues si su empleo conduce a reducción de costos de producción y mejora en la rentabilidad, es recomendable. En este sentido, la utilización de follaje de árnica en la dieta de conejos en condiciones tropicales puede constituir una forma adecuada y orientada hacia sistemas de producción sostenibles con esta especie animal.

En la Tabla 3 se presentan el rendimiento en canal, peso del ciego expresado como porcentaje de peso vivo y pH del contenido cecal de los conejos. No hubo efecto ($P>0,05$) de la dieta suministrada sobre estas variables; sin embargo, el peso del ciego tendió ($P>0,05$) a disminuir en los conejos que recibieron forraje. Esta tendencia está relacionada con el aumento en el aporte de fibra digestible en la dieta, que eleva la tasa de pasaje de la digesta como consecuencia del incremento en el peristaltismo intestinal y en la tasa de fermentación de material que entra al ciego (García y otros, 1999; De Blas y otros, 1999), lo cual conduce a un mayor vaciado del ciego y propicia un mayor consumo de materia seca.

El consumo de follaje fresco de árnica, morera y alimento comercial se muestra en la Tabla 4, el suministro ad libitum de AC y ambos forrajes causó disminución ($P<0,05$) en el consumo de alimento balanceado, en este caso hubo elevada ingestión de forrajes frescos (170,67 g/animal/día; 98,70 para árnica), que condujo a un mayor ($P<0,05$) consumo de materia seca. De manera similar, cuando se redujo el suministro de AC en 20% hubo mayor ($P<0,05$) consumo de MS con respecto al testigo, debido a la ingesta de ambos forrajes (169,36 g/conejo/día; 94,99 para árnica). Esta respuesta permite demostrar que la oferta de estos forrajes condujo a disminución del consumo de AC, aun cuando no hubo restricción en el suministro. De igual manera, la disponibilidad combinada de forrajes permitió incrementar el consumo de MS, en comparación con lo observado cuando se ofertó sólo follaje de árnica y AC restringido en 20% (experimento 1, Tabla 2).

El consumo de follaje fresco de árnica fue similar al de morera y superior al informado para *Arachis pintoi* o *Trichanthera gigantea* (Nieves y otros, 1996; 1999). Este resultado corrobora la elevada aceptación del follaje de árnica y morera por los conejos, lo cual

evidencia un interesante potencial de uso en la alimentación de esta especie.

La ganancia diaria de peso (Tabla 4) no fue afectada ($P>0,05$) por la restricción del suministro de AC en 20%, de lo cual se puede inferir que el consumo de árnica y morera aportaron en gran medida la ingesta de nutrientes requeridos para el crecimiento de los conejos. Se observó que hubo similar ($P>0,05$) crecimiento entre los conejos que recibieron solo AC ad libitum o AC ad libitum mas forraje, y que en el último caso ocurrió disminución ($P<0,05$) del consumo de AC. La conversión de alimento en masa corporal fue menor ($P>0,05$) con sólo AC; la menor eficiencia biológica observada en los conejos que recibieron forrajes fue consecuencia de una mayor ingestión de materia seca.

Se conoce que los forrajes utilizados en este ensayo contienen compuestos secundarios como esteroides, terpenos y lactonas en el caso de árnica (Medina et al., 2009) y fenoles, esteroides y alcaloides en morera (García et al., 2006); sin embargo el consumo observado no afectó negativamente la respuesta productiva de los conejos, es probable que la fermentación ocurrida en el ciego del conejo o resistencia natural de la especie a los contenidos de esos metabolitos en el forraje, contribuyan a explicar este resultado, en concordancia con lo informado por Savón (2005).

La disminución ocurrida en consumo voluntario de AC cuando se suministraron ambos forrajes implica una reducción en costos de alimentación, situación que generará una relación económica favorable, si se considera que la ganancia de peso corporal de los conejos fue similar.

El crecimiento de los conejos que recibieron ambos forrajes y AC en el experimento 2, denota mejor respuesta con respecto a la observada cuando se suministró AC y sólo follaje de árnica (Tabla 2, experimento 1), lo que indica la conveniencia de ofertar ambos forrajes frescos.

El peso del ciego (Tabla 5) presentó tendencia a disminuir ($P>0,05$) cuando los animales consumieron forrajes, lo cual es concordante con la fisiología digestiva del conejo (García y otros, 1999) e implica un mayor vaciado del tracto digestivo, que condujo a una mayor ingestión de materia seca. El pH del contenido cecal fue similar ($P>0,05$) entre tratamientos; sin embargo, se aprecia ligera reducción cuando los conejos recibieron forrajes, lo cual puede indicar cambios en la producción de ácidos grasos volátiles como resultado de la fermentación ocurrida en el ciego.

CONCLUSIÓN

El follaje fresco de árnica y morera representa una alternativa para la alimentación de conejos en condiciones tropicales, debido a que permitió reducir el uso de alimento comercial y un crecimiento adecuado en los conejos. El suministro combinado ad libitum de follaje fresco de árnica y morera favoreció la respuesta productiva de los conejos.

La elevada aceptación del follaje de árnica y morera por los conejos evidencia un interesante potencial de uso en la alimentación de esta especie.

Referencia bibliografica:

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST (AOAC). 1990. Oficial Methods of Analysis. 15th Ed. Washington DC. 1117 pp.
- BENAVIDES J. 2004. Utilisation of mulberry in animal production systems. FAO electronic conference on mulberry in animal production systems. 11/04/2005. <http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/aga/agap/frg/mulberry/papers/pdf/Benavid.pdf>.
- DE BLAS J., GARCÍA J., CARABAÑO R. 1999. Role of fibre in the rabbit diets. A review. *Ann Zootech.* 48: 3-13.
- DE BLAS C., MATEOS G., REBOLLAR P. 2003. Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos. 2da Ed. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Madrid. 244-286 pp.
- DE BLAS, J.; WISEMAN, J. 2003. Feed formulation. The nutrition of the rabbits. CABI Publishing, London, UK. 241-254 pp.
- GARCÍA J., CARABAÑO R., DE BLAS C. 1999 Effect of fiber source on cell wall digestibility and rate of passage in rabbits. *J. Anim. Sci.* 77:898-905.
- GARCÍA, D., MARÍA G. MEDINA, M., DOMÍNGUEZ, C., BALDIZÁN, A., HUMBRÍA, J., COVA, L. 2006. Evaluación química de especies no leguminosas con potencial forrajero en el estado Trujillo, Venezuela. *Zootecnia Trop.* 24(4): 401-415.
- HOLDRIDGE L. 1979. Ecología basada en zonas de vida. IICA, San José. Costa Rica. pp 13-14.
- MEDINA, M., GARCÍA, D., GONZÁLEZ, M., COVA, L., MORATINOS, P. 2009. Variables morfo-estructurales y de calidad de la biomasa de *Tithonia diversifolia* en la etapa inicial de crecimiento. *Zootecnia Trop.* 27(2): 121-134.
- NIEVES D., ARAQUE H., TERÁN O., SILVA L., GONZÁLEZ C., UZCÁTEGUI, W. 2006. Digestibilidad de nutrientes del follaje de morera (*Morus alba*) en conejos de engorde. *Revista Científica FCV-LUZ* 16:408-411.
- NIEVES D., CORDERO J., TERÁN O., GONZÁLEZ C. 2004. Aceptabilidad de dietas con niveles crecientes de morera (*Morus alba*) en conejos destetados. *Zoot. Trop.* 22(2):183-190.
- NIEVES D., ALVARADO M., MORALES F. 1999. Uso de *Trichanthera gigantea* y mezclas dietéticas en forma de harina en la alimentación de conejos de engorde. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias (UCV)* 18(4): 221-226.
- NIEVES D., FARIÑAS S., MUÑOZ A., TORREALBA E., RODRÍGUEZ N. 1996. Uso de *Arachis pintoi* y *Pennisetum purpureum* en la alimentación de conejos de engorde. *Revista UNELLEZ de Ciencia y Tecnología* 14(2): 82-91.
- ODUNSI A., FARINU G., AKINOLA J. 1996. Influence of dietary wild sunflower (*Tithonia diversifolia*) leaf meal on layers performance and egg quality. *Nigerian Journal of animal production* 23(1-2): 28-32.

- RÍOS C. 1998. *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray, una planta con potencial para la producción sostenible en el trópico. Conferencia electrónica de la FAO-CIPAV sobre agroforestería para la producción animal en Latinoamérica. Artículo No. 14.
- RÍOS C. 1997. Botón de Oro *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray. En: Árboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación animal como fuente proteica. Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria, Cali. pp 115-126.
- ROSALES M. 1996. In vitro assessment of the nutritive value of mixtures of leaves from tropical fodder trees. Tesis PhD. Department of Plant Sciences, Oxford University, Oxford, UK. 214 p.
- ROSALES M. 1992. Nutritional Value of Colombian Fodder Trees. Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria y Natural. Resources Institute, UK. 50 p.
- SAVÓN, L. Alimentación no convencional de especies monogástricas: utilización de alimentos altos en fibra. In: Curso: Alimentación no convencional para monogástricos en el trópico (Nieves, D., Zambrano, C. y Vivas, J. Eds.). UNELLEZ, Guanare. pp 30-50. 2005.
- STEEL R., TORRIE J. 1980. Principles and Procedures of Statistics: a Biometrical Approach. MacGraw-Hill Book Co. Inc. (2nd ed.) Toronto 481 pp.
- TERÁN, O. 2009. Digestibilidad aparente de nutrimentos en dietas con follaje de *Tithonia diversifolia* y comportamiento productivo en conejos de engorde. Tesis de maestría, UNELLEZ, Guanare, 78 p.
- VAN SOEST, J.; ROBERSTON, B.; LEWIS, A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74:3583-3597.

ANEXOS:

Tabla 1

Composición química del follaje de árnica, morera y alimento comercial utilizados

Muestra	MS	MO	FND	FDA	HEM	PB	EE	ELN
Follaje de árnica	21,55	85,55	32,94	10,33	22,61	18,52	3,67	46,38
Follaje de morera	20,16	76,98	45,04	30,89	14,15	18,10	4,62	35,76
AC	93,00	90,62	-	-	-	13,81	6,90	49,45

AC= alimento balanceado comercial, MS= materia seca, MO= materia orgánica, FDN= fibra detergente neutro, FDA= fibra detergente ácido, Hem= hemicelulosa, PB= proteína bruta, EE= extracto etéreo, ELN= extracto libre de nitrógeno.

Tabla 2

Ganancia diaria de peso, consumo de alimento, forraje fresco de árnica y conversión alimenticia de conejos en engorde, primer experimento.

TRATMTO	GDP -g/día-	CAC -g/día-	CAR -g/día-	CONV	CMS -g/día-
T1	33,73 ^a ±13,62	124,36 ^a ±45,72	0	3,39 ^a ±0,29	114,41 ^a ±47,59
T2	27,50 ^a b±3,02	103,70 ^b ±42,33	107,57 ^a ±65,80	4,25 ^b ±0,27	116,92 ^a ±44,06
T3	19,15 ^b ±3,02	70,40 ^c ±42,33	109,84 ^a ±65,80	4,52±0,27	86,74 ^b ±44,06

abc= Promedios en la misma columna acompañados de letras distintas son diferentes (P0,05); T1= suministro a voluntad de AC; T2= AC restringido en 20% mas follaje fresco de árnica ad libitum; T3= AC restringido en 40 % mas follaje fresco de árnica ad libitum, GDP= ganancia diaria de peso, CAC=Consumo de alimento comercial; CAR=Consumo de forraje fresco árnica; CONV=conversión de alimento en masa corporal; CMS=Consumo de materia seca.

Tabla 3.

Rendimiento en canal, peso de ciego y pH de contenido cecal en conejos que recibieron alimento comercial y follaje fresco de árnica

TRATAMIENTO	RC (%)	PC (%)	pH
T1	61,18±1,80	5,82±0,90	6,37± 0,20
T2	61,08± 1,29	5,38±0,65	6,22± 0,23
T3	60,42± 2,02	5,19± 0,48	6,42± 0,13

(P>0,05); T1= suministro a voluntad de AC; T2= AC restringido en 20% mas follaje fresco de árnica ad libitum; T3= AC restringido en 40 % mas follaje fresco de árnica ad libitum, RC=Rendimiento en canal; PC=Peso del ciego, expresado como proporción del peso vivo; pH= pH del contenido cecal.

Tabla 4.

Ganancia diaria de peso, consumo de alimento, forrajes frescos, de materia seca y conversión alimenticia de conejos en engorde, segundo experimento.

TRAT	GDP g/día	CAC g/día	CAR g/día	CM -g/día-	CF g/día	CONV	CMS g/día
T1	34,73 ^a ±6,99	130,38±12,49	0	0	0	3,58±0,65	120,70±11,56
T2	32,36 ^a ±6,68	112,07±17,73	98,70 ^a ±11,48	71,95 ^a ± 8,91	170,67 ^a ±14,81	4,61±0,97	144,03±16,59
T3	33,15 ^a ±7,03	106,25±9,88	94,99 ^a ±9,04	74,36 ^a ± 10,34	169,36 ^a ±15,39	4,32±0,78	138,60±9,08

ab= Promedios en la misma columna acompañados de letras distintas son diferentes (P0,05); T1= suministro a voluntad de AC; T2= suministro a voluntad de AC mas follaje fresco de árnica y morera ad libitum; T3= AC restringido en 20 % mas follaje de árnica y morera ad libitum, GDP= ganancia diaria de peso, CAC= consumo de alimento balanceado comercial; CAR= consumo de árnica; CM= consumo de morera; CF= consumo de forrajes; CONV= conversión de alimento en masa corporal; CMS=Consumo de materia seca.

Tabla 5.

Rendimiento en canal, peso del ciego y pH del contenido cecal en conejos que recibieron alimento comercial y follaje fresco de árnica y morera

TRATAMIENTO	RC (%)	PC (%)	pH
T1	61,25±0,95	5,64 ± 0,34	6,23± 0,07
T2	61,94± 0,89	5,04 ± 0,33	6,17± 0,06
T3	62,58± 0,95	5,08 ± 0,34	6,16± 0,07

(P>0,05); T1= suministro a voluntad de AC; T2= suministro a voluntad de AC mas follaje fresco de árnica y morera ad libitum; T3= AC restringido en 20 % mas follaje de árnica y morera ad libitum, RC=Rendimiento en canal; PC=Peso del ciego, expresado como proporción del peso vivo; pH= pH del contenido cecal.