



Las arbóreas

Una alternativa nutricional
en la producción animal

Birmania Wagner Javier



INTRODUCCIÓN

El consumo de proteína de origen animal es mucho mayor en países desarrollados que en los no desarrollados, donde en los últimos años ha ido disminuyendo.

Las especies arbóreas y arbustivas son útiles como suplemento dietético para animales en pastoreo, por su alto contenido de proteína y energía y otros elementos indispensables para los animales.

El uso de insumos locales para la producción de animales rumiantes y no rumiantes en los países de clima tropical es una opción viable para producir proteína de origen animal (Sarmiento, s/f).

En las áreas tropicales, los árboles son una fuente importante de forrajes, no solamente porque mantienen su follaje por un período más prolongado en comparación con los forrajes convencionales (gramíneas), sino también por que en estas áreas se encuentra el 60 % del total de la población de ganado mundial (García 1991). Es en estas regiones donde el uso de otras fuentes de forrajes.

En el período seco, los forrajes tropicales tienen características particulares en su composición, tanto física como química; entre las de mayor importancia se pueden distinguir principalmente: los bajos niveles de proteína cruda (PC), alto contenido de fibra detergente neutra (FDN) y baja digestibilidad. Esta suma de factores trae como consecuencia el bajo consumo de materia seca (MS), no permitiendo desarrollar al máximo la capacidad productiva de los hatos ganaderos, sean éstos de leche, carne o doble propósito (Sánchez y colaboradores 2001).

Los árboles y arbustos forrajeros, sean leguminosas o no, producen niveles altos de proteína cruda y biomasa estacional más que otros forrajes, como gramíneas y leguminosas rastreras. Esta calidad y producción está en función de la especie, la etapa fisiológica de la planta y la frecuencia de corte (Wagner 2005).

Navas y Restrepo (2004) señalan la importancia de las leguminosas arbóreas para las ganaderías ubicadas en zonas de vida de bosque seco tropical, tomando en cuenta que la utilización racional y estratégica de los recursos forrajeros no sólo mejora el desempeño productivo de los animales, sino que contribuye a la conservación del ambiente de la ganadería en general.

Según FAO 2007, el nuevo enfoque es que los sistemas agroforestales son parte importante de estos procesos de cambio de la ganadería hacia sistemas más amigables con la naturaleza. De ahí, que la estrategia es desarrollar sistemas silvopastoriles (SSP) que incrementan la productividad de las fincas ganaderas, mientras se liberan terrenos para el establecimiento de bosque secundario o plantaciones forestales.

De otra parte, uno de los principales problemas que enfrenta el pequeño productor ganadero de las laderas es la escasez de forraje para alimentar su ganado, especialmente en la época seca. Esto lo ha obligado a depender, en muchos casos, de los rastrojos de su cosecha, impidiéndole usarlo como un elemento de conservación de suelos.

Recientemente, ha surgido interés en la búsqueda de recursos alimenticios que puedan sustituir parcialmente el uso de concentrados costosos y agroecológicamente distanciados de la realidad ambiental, que permitan proveer, energía, proteína y minerales de una manera eficiente y económicamente viable a los animales herbívoros (García 2006).

Morera (*Marus alba*), la chaya o lechiza de jardín (*nidoscolus* sp) y el (*guácima ulmifolia*), son utilizadas por su rápido crecimiento y recuperación después del corte, además de presentar considerables producciones y calidad de biomasa en el período seco.

Importancia y ventajas del uso de las arbóreas

En los últimos años, se ha hablado sobre la capacidad forrajera de las especies arbóreas y de la importancia de su producción como alternativa para suplir del déficit de forraje que durante los meses secos ocurre en pastizales de secano árido y semiárido.

Ventajas

- 1.** Las arbóreas: contribuyen en: aumentar la disponibilidad de forraje verde durante el periodo seco.
- 2.** Proporciona una mayor fertilidad del suelo subyacente.
- 3.** Favorecen a las plantaciones de arbustos forrajeros asociados.
- 4.** Aportan materia orgánica y nutrientes al suelo superficial.
- 5.** Los nutrientes devueltos al suelo por los arbustos, en gran medida, provienen de los estratos del suelo que las raíces de las plantas herbáceas no alcanzan a incursionar
- 6.** Mejoran las condiciones microclimáticas inmediatas, a través de la sombra proyectada por sus copas (Lailhacar, Torres ,2000).
- 7.** Producen mayor cantidad de materia seca por unidad de superficie.
- 8.** Proveen una dieta más balanceada desde el punto de vista nutritivo.
- 9.** La sombra protege a los animales del calor excesivo causado por la radiación solar directa y les permite mantener su temperatura corporal en un rango confortable (De Alba, 1959).
- 10.** Los animales pueden consumir las legumbres o frutos, aprovechando sus nutrientes, escarifican las semillas que contienen y las dispersan en las heces (Botero,1992).
- 11.** Se pueden recomendar como abono verde, o mulch, para la producción de forraje de alta calidad.
- 12.** Muchos autores afirman que cuando se usa la tierra en la cual los árboles o arbustos crecen en asociación con cultivos o pastos, existen interacciones económicas y ecológicas entre los árboles y las otras especies.

Principales arbóreas utilizadas en la República Dominicana para alimentación del ganado

Leucaena leucocephala, Lino criollo, Leucaena

Familia: Leguminosaeae



Parcela antes del corte

Fotos: Wagner, B



forraje de leucaena

Fotos: Wagner, B



Cabras consumiendo leucaena

Fotos: Wagner, B

Características agronómicas de la leucaena o lino criollo:

Árbol o arbolito que crece desde 3 metros de altura, se multiplica por semillas.

Es una planta rústica de fácil establecimiento, resistente a zonas de bosque seco y resistente a las sequías prolongadas. Con gran capacidad de rebrote después del corte o pastoreo. Esta planta puede convertirse en maleza agresiva, sino es bien manejada.

Como forrajera es excelente ya que puede producir forraje de buena calidad todo el año. Es muy apetecida por el ganado bovino, ovino y caprino, donde el ganado lo consume *ad libitum*. También puede incluirse, en pequeñas cantidades en raciones para conejos (Comunicación personal Asociación de cunicultores).

Los cortes de 45 y 60 días afectan el rendimiento y la persistencia de la planta de leucaena, eliminando las plantas paulatinamente (Wagner y Colón 2007).

Moringa oleifera Lam, Libertad, Maringa

Familia: Moringaceae



Parcelas en recuperación después del corte.

Fotos: Wagner, B

Características agronómicas de la moringa o libertad

Es un árbol de crecimiento rápido que alcanza una altura de 7 a 12 metros.

Presenta fácil adaptabilidad y establecimiento. Sus hojas, vainas y flores contienen nutrientes importantes tanto para los humanos como para los animales. Es de crecimiento rápido (1 a 2 m por año durante los primeros años). Se adapta a un amplio rango de suelos y clima (Cobas y colaboradores, 2004). Se multiplica por semillas

Todas las partes de la planta son comestibles, ya que son ricas en proteínas, vitaminas y minerales. Las hojas y flores pueden ser utilizadas como verduras crudas o cocidas.

Las hojas de Moringa constituyen uno de los forrajes más completos y tienen una palatabilidad excelente. Las hojas y tallos tiernos son ávidamente consumidas por todo tipo de animales: rumiantes, camellos, cerdos, aves, incluso carpas, tilapias y otros peces herbívoros.

Soporta cortes cada 45 días (Wagner y Colón 2007).

Características agronómicas de la guásuma o guacimo

Guasuma ulmifolia, Guasuma o Guacimo

Familia: Sterculiaceae



Parcela de guásuma antes del corte

Fotos: Wagner, B

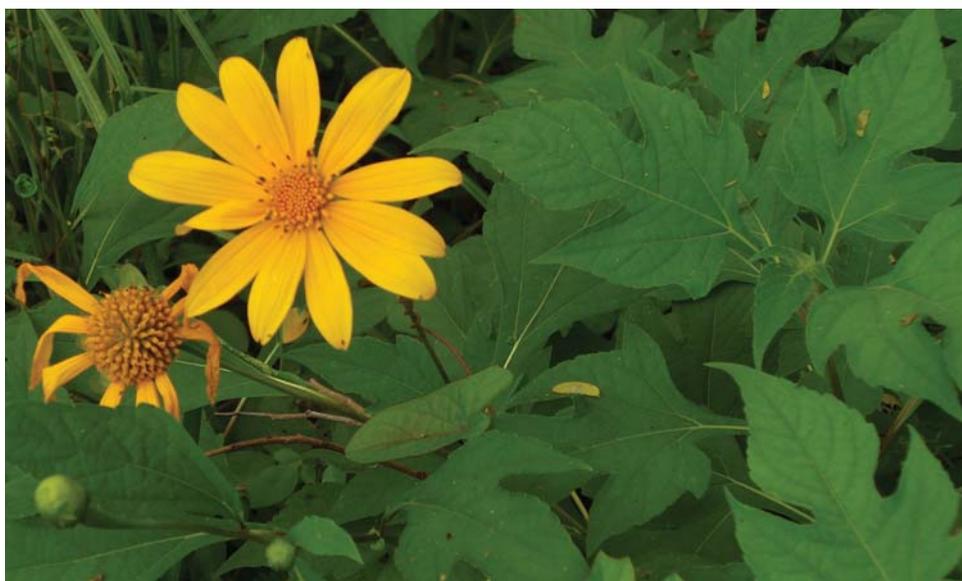
Es árbol mediano o arbusto, de multipropósitos, presenta gran capacidad forrajera, los animales aprovechan los retoños, hojas, frutos etc., ya que es una especie de fácil adaptación, tanto a zonas áridas como a zonas húmedas

Sus hojas y frutos son palatables y comestibles para el ganado, Las hojas poseen alrededor de un 17% de proteína bruta, con una digestibilidad *in vitro* de 40-60% (Silvoenergía, 1986). Cita de Giraldo s/f

Evaluaciones realizadas en varias fincas, muestran producciones de forraje de guácimo altas, dependiendo del número de árboles sembrados por hectárea.

Datos del CATIE (1986) indican que el guácimo es una especie que rebrota muy bien después de podarla y que produce buena cantidad de biomasa comestible para los animales. cita de Giraldo s/f.

Tithonia diversifolia (Hemsl.) A. Gray, Titonia, Baston de oro
Familia: Asteraceae = Compositae



Parcelas de titonia antes del corte

Fotos: Wagner, B

Características agronómicas de la Tithonia o botón de oro

Es una de las plantas no leguminosas considerada como promisorias para su utilización en la alimentación de diferentes especies animales (Mahecha 2002) y en especial en rumiantes. Su utilización en la alimentación animal ha ido en aumento en los últimos años. Se reporta su uso en vacas (Mahecha y Rosales 2005), ovejas (Vargas 1992; Premaratne *et al.* 1998), búfalos (Premaratne 1990), cabras (Wambui *et al.* 2006). No obstante, las investigaciones sobre su uso en la alimentación animal siguen siendo escasas, existiendo la necesidad de profundizar en el tema.

Aunque nativa de México, *Tithonia diversifolia* se encuentra dispersa en todo el mundo. Su rápido crecimiento en suelos pobres podría tener un papel importante en la restauración de tierras degradadas y en el control de la erosión. Recientes investigaciones indican que sus tallos y follaje contienen cantidades importantes de nutrientes, muy superiores a la mayoría de las especies utilizadas como barbechos mejorados (Mahena y colaboradores 2007).

Se cultiva ampliamente como ornamental en los trópicos, incluso se ofrece en muchos sitios de jardinería. La decocción de las hojas, que contienen un aceite amargo, se usa algunas veces como remedio para la malaria y como tratamiento para el eczema de la piel de animales domésticos (Nash y Williams 1976). Contiene una sustancia con efectos antiinflamatorios.

Debido a su rápida producción de biomasa, se promueve como cultivo para forraje, melífera, cortinas rompevientos, abono verde, cercas vivas, mejoramiento de suelos degradados, sobre todo para mejorar la absorción de fósforo (P); para combatir la erosión. Además, es una fuente posible de carotenoides en alimentos de gallinas para pigmentar las yemas y para controlar hormigas arrieras. También se extraen sustancias insecticidas (Mahena *et al.*, 2007).

Albizia lebeck L. Cha cha

Familia: Fabaceae



Parcela de Chachá antes del corte

Fotos: Wagner, B

Características agronómicas del Chachá

Es un árbol que crece hasta alcanzar los 18-30 m de altura y produce flores amarillas. Algunos herbívoros pueden utilizarlo como fuente de alimento.

En América Central y el Caribe, uno de los grupos de leguminosas forrajeras de mayor importancia lo constituyen las especies pertenecientes al género *Albizia*. Esta arbórea forma parte de la subfamilia Mimosoide que se encuentran ampliamente distribuidas en todo el Continente Suramericano. Se adaptan muy bien a las condiciones climáticas contrastantes, toleran el encharcamiento y los suelos fuertemente erosionados, aspectos en los cuales superan, en alguna medida, a las tradicionales especies de *Leucaena*.

Entre las características más singulares de algunas integrantes del género se encuentran su capacidad de permanecer con follaje en la época seca, poseer importantes fracciones de biomasa comestible, producir gran cantidad de semillas y presentar contenidos de proteína cruda (PC) superiores al 20% MS (Matías, 1999; Francisco, 2003). Cita de García 2005

Composición química del forraje de Chachá

Índice, %	Forraje de chacha
Materia seca	39.7
Proteína bruta (Nx6.25)	25.2
Extracto etéreo	6.5
Fibra cruda	16.8
Cenizas	8.2
Energía bruta, MJ/kg MS	18.4

Fuente: Mederos, C., Instituto de Investigaciones Porcinas, Cuba s/f.

El Chachá es una especie que aporta N para las asociaciones con gramíneas de alta demanda de este elemento (Camaro y colaboradores 2003).

Este forraje presenta la desventaja de una elevado contenido de fibra cruda, cuando se trata de alimentar cerdos u otro monogástrico. (Mederos). s/f.

Gliricidia sepium. Piñón cubano
Familia Fabaceae.



Cerca sembrada de piñón, para uso en corte y acarreo.

Fotos: Wagner, B

Características agronómicas del piñón cubano o mata ratón

Es una leguminosa arbórea, perenne, nativa desde México hasta la parte norte de América del Sur, se encuentran ampliamente distribuida en las regiones tropicales del mundo, con multiplicidad de usos (Benavides 1983; NFTA, 1987; Botero 1988; AttahKran 1990). La planta crece desde el nivel del mar hasta 1500 m de altitud, con precipitaciones de 600 a 8000 mm/año, en suelos ácidos, salinos, arenosos y hasta infértiles. Sin embargo, no tolera niveles freáticos altos. Por su rusticidad y adaptabilidad a condiciones difíciles

de suelo y clima, se está cultivando con mayor intensidad, incrementando cada vez más las áreas de cultivo (Gómez *et al*, 1990).

El rendimiento de materia seca del Piñón se incrementa con la madurez y la densidad de siembra. El valor más alto en rendimiento de materia seca (2740 kg/ha) se obtiene con la densidad de 5000 plantas/ha y cortando cada 12 semanas (Clavero *et al*. 1999.

Trabajos realizados en las tablas, Baní, los mejores rendimientos y contenido de proteína se obtienen en cortes cada 75 días bajo riego. Wagner, colon 2005.

Morus alba L. morera

Familia: Moraceae



Plantación de morera antes del corte.

Fotos: Wagner, B

Características agronómicas de la morera

Esta planta tiene gran capacidad de adaptación a diferentes climas y altitudes. En varios países se utiliza como sombra, como planta ornamental y para controlar la erosión. El método más común de propagación es por medio de estacas plantadas en forma directa. La longitud de las mismas no debe pasar de 25-40 cm de largo y con no menos de 3 yemas tomadas de ramas lignificadas. Deben enterrarse de 3-4 cm de profundidad, las estacas no rebrotan al mismo tiempo variando entre 4 y 35 días la aparición de las primeras hojas (mas del 90% de rebrote) (Velásquez. 1992).

Rendimiento en kg/ha de materia seca de Morera en cortes cada 60 días

Hojas	6,892.0
Tallo	2,573.5
Hojas + tallos	9,465.5

Wagner *et al* 2006

El forraje de morera, por poseer poca cantidad de fibra y altos niveles de carbohidratos puede ensilarse sin aditivos, mostrando un patrón láctico de fermentación con pocas pérdidas de proteína cruda, siendo lo contrario a muchas especies forrajeras en ensilaje de mala calidad.

La Morera posee un gran potencial como planta forrajera para la alimentación de diferentes especies animales, por su excelente contenido proteico y alta digestibilidad esto indica que puede competir o superar otros forrajes y alimentos concentrados, lo cual es muy importante en el aspecto económico.

El follaje de Morera tiene un alto contenido de proteína cruda (PC) y una elevada digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS). Datos de América Central indican contenidos de PC entre 15 y 25 % y de DIVMS entre 75 y 90 % lo que implica una calidad igual o superior a la de los concentrados comerciales. El tallo no lignificado (tallo tierno) también tiene una buena calidad bromatológica, con valores de 7 y 14 % para PC y de 56 y 70 % para la DIVMS (Benavides *et al.* 1994; Espinoza 1996; Rojas y Benavides 1994). La PC de la hoja de Morera tiene una digestibilidad *in vivo* de 90 % (Jegou *et al.* 1994). Los contenidos de nitrógeno, potasio y calcio son altos, alcanzando las hojas valores de 3,35; 2,0 y 2,5 %, respectivamente (Espinoza 1996).

Estudios en el país reportan que la morera se puede cortar cada 60 días a alturas entre 1 - 2 metros, sin embargo no se debe olvidar que los cortes van a depender de las condiciones climáticas y la recuperación de la planta.

Contenido de nutrientes en arbóreas.

Bromatología	Leucaena	Guásima	Piñón cubano	Chachá	Morera*
Proteína hojas	27	18	27	20	24
PC de tallos	9	8	13	8	6.8
PC planta entera	22	15	26	18	17
Ceniza %		-	-	7.2	
Ca %	2.31	-	2.4	1.6	0.64
P %	0.21	-	0.34	0.2	0.17

Fotos: Wagner y Colón 2007.
Wagner 2002

Comentarios finales

- 1.El valor nutritivo de las arboreas depende de su epoca fisiológica
2. En su fase vegetativa los niveles de nutrientes son más elevados y contiene menos fibra, en comparación con la etapa de floración y fructificación, en las que ocurre una disminución de nutrientes y un contenido mayor de fibra.
3. La cantidad de hoja-tallo es influenciada por la altura a la que es cortada la planta y es muy importante tomar esto en cuenta ya que forrajes con muchas hojas garantiza mayor consumo y más nutrientes.
4. Es importante recordar que cada especie de planta tiene sus exigencias nutritivas y manejo, por lo que hay que planificar un calendario de fertilización ya que la planta extraen nutrientes del suelo para producir forrajes.
5. Se reconoce que los forrajes de los árboles y arbustos muestran valores de proteína cruda relativamente altos, dependiendo de la especie y tipo de árbol.

Literatura consultada

- Camaro Selina, Garrido Juan C. y Machado Wilfredo, 2003. Fijación de nitrógeno por *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium* y *Albizia lebeck* y su transferencia a las gramíneas asociadas. Universidad Central de Venezuela. Venezuela, SA
- Clavero T.; Razz ; Rodriguez-Petit A..1999. Efecto de la densidad de siembra y la frecuencia de corte sobres sobre la producción de biomasa y energía bruta de *Gliricidia sepim*.
- Cobas, A. C. Molina Tirado, L. B. 2004. Aptitud papelera de *Moringa oleifera*. García Danny; Medina María G, Domínguez Carlos, Bal Alfredo. 2006 Evaluación química de especies no leguminosas con potencial forrajero en el estado Trujillo, Venezuela. *Zootecnia Trop.*, 24(4): 401-415.
- FAO 2007. AGRODESIERTO, S/F. agrodesierto@mixmail.com, <http://www.agrodesierto.com>
- García Danny ,. Medina María G. 2005. Contenido antinutricional de la biomasa comestible en especies forrajeras del género *Albizia*. *Zootecnia Tropical* 23(4):345-361.
- Giraldo v. Alfonso L s/f. Potencial de la arbórea guácimo (*Guazuma ulmifolia*), como componente forrajero en sistemas silvopastoriles. Conferencia electronica de la FAO sobre "Agroforesteria para la producción animal en Latinoamérica". Universidad Nacional de Colombia.
- Espinoza, E. 1996. Efecto del sitio y de la fertilización nitrogenada sobre la producción y calidad de la biomasa de tres variedades de Morera (*Morus alba*). Tesis Mag. Sc. Turrialba. C.R., CATIE. 86 p
- Gómez M E, Molina C H, Murgueitio Y E. 1990. Producción De Biomasa En Seis Ecotipos De Mataratón (*Gliricidia Sepium*) *Livestock Research for Rural Development* Volumen 2, número 2
- Lailhacar K Segio, Torres P. Claudia 2000. Papel de los arbustos forrajeros en la ganaderia derl secano arido de la zona centro-norte. Circular de Extensión. Publicacion Tecnico Ganadera .ISSN0716-7350 No 26. Universidad de Chile.

- Mahecha L, Escobar J P, Suárez J F y Restrepo L F, 2007. *Tithonia diversifolia* (hemsl.) Gray (botón de oro) como suplemento forrajero de vacas F1 (Holstein por Cebú). *Livestock Research for Rural Development* 19 (2) 2007 mahecha@agronica.udea.edu.co
- Mahecha, L. 2002. Valor nutricional del follaje de botón de oro *Tithonia diversifolia* Gray, en la Producción Animal en el Tropic. CIPAV. Cali, valle
- Mederos Carmen M., Martínez Rosa Ma., Rodríguez Maydel y Acion L., 2000 Utilización del forrajes de algarrobo (*Albizia lebeck*) en dietas de mieles de caña de azúcar para cerdos en ceba. Instituto de Investigaciones Porcinas 19200, La Habana, Cuba. iip00@ceniai.inf.cu
- Nadir Reyes Sánchez. 2004. MARANGO. Cultivo y utilización en la Alimentación animal. Guía técnica .Serie No.5
- Roa, M.L., Céspedes, D.A., Muñoz, J.F 1999. Evaluación nutricional de tres especies de árboles forrajeros en bovinos fistulados en el pie de monte llanero. *Revista ACOVEZ* vol 24 # 2
- Sánchez G. Alexander 1993. Potencialidades agronómicas de la *Leucaena*. Agroforestería pecuaria. Honduras.
- Sánchez H Lizarraga, Lizarraga Solorio, Castro C A Sandoval. 2001. Evaluación agronómica de especies arbóreas para la producción de forrajes en la Península de Yucatán. Centro de Investigación Agrícola Tropical, Santa Cruz Bolivia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán.
- Sarmiento Franco, Luis. s/f. Insumos no convencionales para la alimentación de aves rusticas. Experiencias en el trópico Mexicano
- Velásquez, M. 1992. El Forraje de Morera (*Morus alba*) como suplemento en dietas de ensilado de sorgo. Árboles y Arbusto Tropicales en América Central. Compilado y Editado por J. E. Benavides. Vol. 1 y 2.
- Wagner J. Birmania, Colon Rodys. 2007. Alturas y frecuencias de corte en la relación hojas/tallos y rendimiento de *Guazuma ulmifolia*, guásuma; *Gliricidia sepium*, Piñón y *Albizia lebeck* Chacha. *Caribbean Food Crops Society* 2005
- Wagner B Colon R. 2007. Alturas y frecuencias de corte en la relación hojas/tallos y rendimiento de materia seca en *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. Congreso SODIAF 2007
- Wagner J B, Vargas G. M, Almánzar EJ. 2006. Niveles de altura de corte en la relación hoja-tallo de la morera (*Morus alba* L.) 42 *Caribbean Food Crops Society*. Carolina, Puerto Rico Vol. XLII-Numero 2.
- Wagner J. B. 2005. Árboles forrajeros como alternativa alimenticia de ovinos y caprinos en República Dominicana. IV Congreso Iberoamericano. Universidad Autónoma de Santo Domingo. UASD. Santo Domingo, RD.

AGRADECIMIENTO:

Al Dr. José Marchena por sus valiosos aportes brindados en la elaboración de esta Guía.



**Instituto Dominicano de Investigaciones
Agropecuarias y Forestales**

Calle Rafael Augusto Sánchez No. 89
Ensanche Evaristo Morales
Santo Domingo, República Dominicana
Tels.: 809-567-8999 / 809-683-2240
Fax: 809-567-9199
E-mail: idiaf@idiaf.gov.do

Centro de Producción Animal

Km 24 Pedro Brand, Santo Domingo Oeste
República Dominicana
Tel.: 809-559-8763 / Fax: 809-559-8770
E-mail: panimal@idiaf.gov.do