



ACTUALIDAD Y PERSPECTIVAS de la producción de pastos en el trópico

**María Felicia Díaz, T. Ruiz, R. O. Martínez,
C. Padilla, R. S. Herrera, G. Febles, G. Crespo,
Nurys Valenciaga, Idalmis Rodríguez
y J. Alonso**
O.B. Instituto de Ciencia Animal



Se estima que la proporción de la tierra cubierta por pastos varía entre 20 y 40%, en dependencia de la definición de superficie total o tierra arable. Las áreas dedicadas a pasturas naturales, cubren más del doble del área cultivable del mundo y los pastos contribuyen a la subsistencia de más de 800 millones de personas, donde al menos, 200 millones de ellas viven en áreas marginales, particularmente, en regiones áridas y semiáridas.

La proyección estratégica de consumo per cápita de productos ganaderos para los próximos 20 años, se estima que sea relativamente constante en los países desarrollados. Se pronostica que se duplique el consumo de carne y se incremente 2.3 veces el consumo de leche, en los países en vías de desarrollo (Tabla 1).

Tabla 1. Proyección estimada en producción y consumo de productos ganaderos (millones de t)

	Países desarrollados		Países en vías de desarrollo	
	1993	2020	1993	2020
Carne	35 (32)	38 (36)	22 (22)	44 (47)
Leche	348 (245)	371 (263)	164 (168)	401 (391)

() Consumos entre paréntesis

En América Latina y el Caribe (ALC) habitan 492 millones de hombres y mujeres, de estos 127 viven en el medio rural y 108 millones están ligadas a la producción agropecuaria. Esta producción, que va desde la de subsistencia a la empresarial, se basa en los siguientes recursos animales (millones): 341 vacunos, 94 ovinos, 34 caprinos, 79 cerdos, 5 conejos, 2 150 aves, 5 camélidos y 23 roedores.

El valor de la producción pecuaria en ALC representa, aproximadamente 13% de la producción mundial y 47% de la producción de países en vías

de desarrollo. La carne y la leche proveen 20% de la proteína consumida por los habitantes de la región; no obstante, existe una deficiencia de 12% en producción de leche, que actualmente se compensa con las importaciones.

El 78% de las producciones están en manos de pequeños agricultores, con sistemas bovinos de doble propósito. En este sistema se produce 42% de leche en la región. Hay 590 millones de ha de pastura, en su mayoría, en etapa avanzadas de degradación, que se representan en cuatro grandes subzonas tropicales: las sabanas nativas con períodos secos, inundaciones y deficiencias de minerales, los bosques tropicales con suelos fértiles, los bosques tropicales poco fértiles y los cerrados, caracterizados por su poca fertilidad.

Lo anterior evidencia, cómo los investigadores y productores agropecuarios del siglo XX, tienen ante sí el gran reto de trabajar para la obtención y adopción de tecnologías integrales en producción de leche y carne, basadas en la utilización eficiente de los pastos y forrajes, con favorable impacto productivo, económico, social y ambiental, que garantice la supervivencia actual y futura de la vida en el planeta.

¿Qué se ha hecho para el mejoramiento de pastos y forrajes en el trópico?

Entre las principales instituciones responsables del desarrollo de pasturas tropicales en el trópico se encuentran, el Centro Internacional de Agricultura



Tropical (CIAT) y el Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO), que entre otras actividades, desempeñan un papel fundamental, en la recolección, mantenimiento, intercambio y evaluación de germoplasma forrajero, especialmente de leguminosas.

Se estima que los principales bancos de germoplasma internacionales, tengan unas 30 000 accesiones de las principales especies forrajeras, con 2.5 a 8.5 veces más leguminosas que gramíneas. El banco con más accesiones de leguminosas radica en CIAT, con 15 981 y el de gramíneas es el CSIRO, con 2 666. Los géneros más representativos son las gramíneas *Brachiaria* y *Panicum* y las leguminosas *Stylosanthes*, *Desmodium* y *Centrosema*.

El principal objetivo de los programas de cruzamiento ha sido el mejoramiento de los forrajes según el rendimiento y la calidad. La selección directa permitió la obtención y liberación de cultivares, con un incremento entre 80 y 130% de la productividad, en términos de rendimiento de hojas, en relación con los estándares comerciales. Los nuevos cultivares incrementaron 26 y 47% la digestibilidad y productividad, respectivamente. En general, la adopción de los cultivares, incrementó 6% de la producción de leche y 25-28% la ganancia de peso/ área.

El rendimiento y porcentaje de hojas, la producción de semilla y la agresividad en el rebrote, constituyen los objetivos del programa de cruzamiento de *Panicum maximum* en Brasil. Ahí se han liberado cultivares como *Guinea Mombaza* y *Guinea Tanzania*, que pueden alcanzar, con la aplicación de riego y fertilizantes, producciones de forrajes en el entorno de 20 a 28 t MS/há/año y valores de proteína bruta de 12 a 16%.

El programa de cruzamiento de *Brachiaria* en CIAT y EMBRAPA intenta la selección de híbridos donde se combine la alta calidad del forraje y el ciclo de floración determinado de *B. ruziziensis*, el rendimiento y resistencia de *B. brizantha* y el vigor y adaptación a suelos ácidos y poco fértiles de *B. decumbens*. Este programa en el CIAT también incluye la resistencia a *Rhizoctonia*, tolerancia a la sequía e incremento en la producción de semillas. Como resultado de este esfuerzo, se liberaron los cultivares (cv.) Toledo (*B. brizantha* CIAT 26110) y Mulato, primer híbrido del género *Brachiaria* obtenido por el programa, con potencialidades para producir de 25 a 30 t MS/há y porcentajes de proteína bruta entre 11 y 16% con la

aplicación de riego y fertilizantes.

La ingeniería genética y la biotecnología, también se han puesto en práctica en el proceso de mejoramiento de pastos y forrajes. El Instituto de Ciencia Animal de Cuba, en un programa de fitotecnia de las mutaciones, obtuvo diferentes clones de *Pennisetum purpureum*, entre ellos se destaca el Cuba CT 115, con características especiales para el pastoreo y el Cuba CT 169 para producción de forraje, con rendimientos entre 30 a 40 t MS/há/año y porcentajes entre 10 y 12% PB.

El principal impacto de otras herramientas biotecnológicas como la transgénesis, en materia de pastos y forrajes, se puede aplicar en caracteres asociados con la calidad nutricional y el desarrollo de cultivares resistentes a herbicidas, el cual tendría un efecto directo en la comercialización y producción de semillas. Otros impactos, pudieran ser el desarrollo de programas encaminados a la obtención de variedades resistentes a plagas y enfermedades, y adaptadas a las diferentes condiciones bióticas y abióticas del trópico.

Producción y utilización de los pastos y forrajes en el trópico

Las investigaciones realizadas en centros e instituciones de Cuba, Colombia, Costa Rica, Perú, México, Honduras y otros países, han logrado grandes resultados en la producción y utilización de los pastos en el trópico de Latinoamérica y el Caribe.

Los ensayos sobre alimentación controlada y utilización de forrajes en pastoreo para determinar relaciones entre producción de leche y recursos forrajeros, demostraron que el uso de leguminosas forrajeras, como suplementos proteicos durante la época de lluvias, incrementa la producción de leche en vacas con alto potencial genético. El uso de leguminosas forrajeras en asociación con gramíneas mejoradas, permite incrementar la carga animal y reducir la influencia de malezas. A su vez mejoran la calidad de la biomasa que se ofrece en términos de proteína cruda y digestibilidad, y favorecen la sostenibilidad de las pasturas. Las pasturas asociadas de gramíneas y leguminosas incrementan el contenido de sólidos totales de la leche, lo que resulta en un mejor precio para el productor.

La asociación de *Brachiaria decumbens* con *Arachis pintoi*, en Costa Rica, incrementó la producción de leche en vacas Jersey suplementadas con concentrado comercial, en 0.8 litro/vaca/día en comparación



con *Brachiaria decumbens* sola. Este mismo estudio, sin suplementación comercial, permitió incrementos en 1 litro/vacas/día, aunque los niveles productivos fueron menores. De igual manera, la pastura asociada permitió superar la carga en 1 UA/há.

En Cuba, los trabajos desarrollados en el Instituto de Ciencia Animal para profundizar en el comportamiento de asociaciones gramínea-leguminosas rastreras en pastoreo, demostraron que existe una baja población de plantas y puntos enraizados/m², que constituyen las causas de la baja estabilidad de la producción de biomasa de estos sistemas. Estos autores concentraron sus investigaciones, en la evolución de asociaciones con mezclas múltiples de leguminosas que permitió obtener una tecnología, con cargas bajas de bovinos en crecimiento ceba (2 animales/há) y ganancias de pesos vivo de 650 g/animal/día.

El uso de árboles forrajeros como suplementos, se ha estudiado ampliamente en el trópico. Entre las prin-

cipales especies arbóreas empleadas se encuentran: *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium*, *Erythrina* spp, *Cratylia argentea*, *Morus* spp y *Trichanthera* spp. Se plantea, que el suplemento de estos forrajes puede incrementar la producción de leche entre 18 y 27% cuando la cantidad y calidad de los pastos no es suficiente. No obstante, hay consenso, en que el pastoreo directo de leguminosas arbustivas incrementa la producción de leche en 0.8 a 1.0 kg/vaca/día, en comparación con el sistema de corte y acarreo.

En este contexto, los sistemas silvopastoriles logran un papel protagónico en el desarrollo de sistemas productivos. Los estudios relacionados con siembra y establecimiento, sombra, reciclado de nutrientes, producción estacional de biomasa, diversidad, manejo integrado de plagas y poda, como elementos esenciales en estos sistemas constituyeron la base de las investigaciones en los últimos años.

- Diversificación de la producción
- Disminución del estrés calórico

Sistema silvopastoril. IMPACTOS

- Incremento de la ganancia de peso de los animales entre 21 y 26% y en producción de leche 20%, al comparar con sistemas sólo de gramíneas
- Incremento en la calidad y productividad del pasto base
- Secuestro de carbono de 1.8 a 2.1 t/há/año
- Conservación de la biodiversidad de especies,

de la fauna edáfica y avifauna asociada al ecosistema

- Equilibrio entre especies biorreguladoras e insectos, plagas presentes en el sistema
- Intensificación del uso de la tierra a través de un aumento de la producción por unidad de superficie



En Cuba, se han obtenido tecnologías para el establecimiento y la explotación de leucaena (*Leucaena leucocephala*) en sistemas de bancos de proteína o asociaciones de gramíneas con 100% de leucaena para la producción de leche, carne y ganado en desarrollo. Las tecnologías para la ceba en pastos de gramíneas, con 100% de leucaena en el área, permitieron obtener ganancias de peso vivo superiores a 700 g/animal/día. La leucaena como banco de proteína hasta el 30% del área agrícola, permitió ahorrar concentrados (420 kg/lactancia) y producciones de leche de hasta 15 kg/vaca/día y con 100% del área de pastoreo, incrementó la producción en 0.85 litro/día con relación al pasto sólo.



Se ha estudiado la producción de leche, en vacas de doble propósito, en pasturas de *B. brizantha* vc. La Libertad sola y asociada con *Arachis pinto* vc. El Porvenir, en el trópico subhúmedo de Costa Rica. La recuperación de pasturas degradadas mediante el establecimiento del pasto mejorado incrementó la producción de forraje en 2.3 t/há en la pastura con sólo gramínea mejorada y en 3.1 t/há en la pastura asociada, para un incremento en la producción de leche de 3.8 y 6.3%, respectivamente.

El complemento de terneros predestetados con leguminosas durante la época seca permite vender más leche y aumentar la ganancia de peso vivo, en comparación con terneros en pasturas de sólo gramíneas. El uso de *Stylosanthes guianensis* como suplementación estratégica en terneros predestetados, en la Amazonía de Perú y Colombia, permitió un aumento de 540 g/ternero/día, similar a los sistemas tradicionales con concentrados, las ventas de leche aumentaron 23% y el ingreso del productor 25%.

En Cuba, el mejor resultado para solucionar las deficiencias de alimentos en la seca lo constituye la tecnología para el establecimiento y utilización en pastoreo de la hierba elefante Cuba CT-115, en bancos de biomasa para el periodo seco.

Esta tecnología permitió obtener producciones de 4 000 litros de leche/há, sin necesidad de utilizar suplementación con forraje en el período seco. Su impacto económico en la producción de leche, carne y la crianza de las hembras de reemplazo se calculó en 90 millones de pesos cubanos.

En la mayoría de las zonas donde se ha empleado el pasto Mulato en pastoreo, la producción se ha incrementado de 1 a 2 litros de leche/día y se informan producciones de hasta 15 000 litros/há/año y ganancia de peso vivo superiores a 900 g/animal/día, en sistemas con suplementación, riego y fertilización.

Adopción e impacto de las nuevas tecnologías

Hasta el momento, el proceso de adopción de nuevos pastos y forrajes indica la necesidad de un diagnóstico participativo inicial, para identificar las limitantes potenciales en la adopción de nuevas tecnologías por los productores locales, en el contexto socioeconómico y ambiental donde se desarrollan, el seguimiento y monitoreo del proceso de adopción, para medir el impacto.

Entre los factores que limitan el proceso de adopción de los nuevos pastos, se plantea la no disponibilidad de semillas, la necesidad de incorporar a los productores en el proceso de evaluación y adopción de los nuevos cultivares y el apoyo de los gobiernos para el financiamiento de la actividad de adopción y transferencia tecnológica.

El proceso de adopción de leguminosas tropicales, a pesar de los 50 años de investigación, ha sido relativamente pobre. Los éxitos fundamentales se alcanzaron en Asia, Australia y en menor extensión en Brasil. Entre las leguminosas de mayor éxito se incluyen *Stylosanthes*, leguminosas arbustivas y especies adaptadas a determinados nichos ecológicos como *Arachis* sp. Aunque estas plantas presentan variabilidad genética, por lo general, han demostrado persistencia y longevidad bajo pastoreo o sistemas de corte y acarreo, fácil establecimiento (con excepción de leucaena) y buen rendimiento de semilla o de fácil propagación vegetativa. Además, son plantas multipropósitos, que generan un impacto ambiental positivo.

El impacto de la adopción de híbridos de *Brachiaria* en Colombia, México y Centroamérica, se estimó en 4 166 millones de dólares norteamericanos, de los cuales 54% se generaría en el mercado de carne vacuna y el resto en el de leche. La mayor parte de los beneficios se concentrarían en México, con 2 831 millones de dólares (68%); Colombia, con 960 millones de dólares (23%); y Centroamérica, 363 millones de dólares, (9%), equivalente al 44% del valor de la producción de carne y leche de esos países, en el 2003.

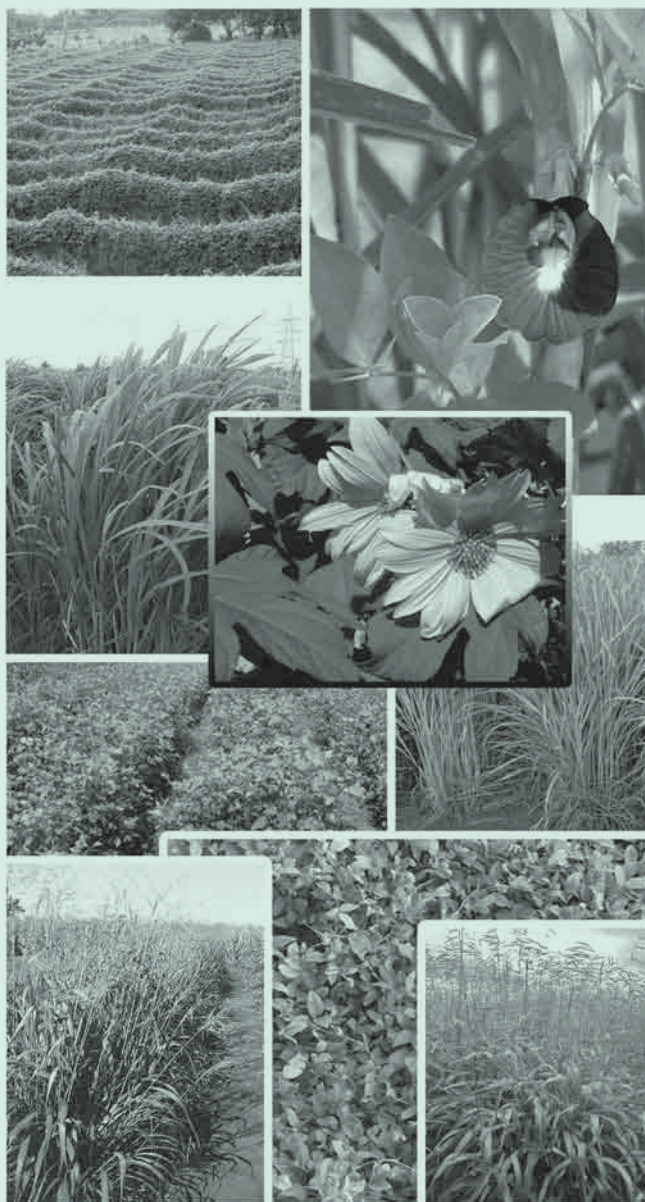
En general, todos los estudios de medición de impacto apuntan a que el éxito del proceso está en que se efectúe la adopción de paquetes o modelos tecnológicos integrales que permitan un salto cualitativo y cuantitativo en el sistema productivo, sobre la base de las consideraciones técnicas de la situación agroproductiva de la unidad y no de las MODAS.





Perspectivas de trabajo futuro en el desarrollo científico y técnico de los pastos y forrajes

- Fortalecer la cooperación nacional e internacional entre los diversos equipos de investigación, para la preservación e intercambio de germoplasma, como una vía para acelerar la obtención de resultados prácticos y asegurar la supervivencia de los recursos naturales
- Incrementar la biodiversidad de los agroecosistemas y rescatar los recursos fitogenéticos autóctonos, a través de un proceso de evaluación y selección de especies
- Desarrollar programas de mejoramiento vegetal, dirigidos a la obtención de cultivares de pastos adaptados a las diferentes condiciones bióticas y abióticas del área tropical
- Profundizar en estudios fisiológicos y de fertilidad del suelo, que permitan esclarecer los mecanismos que se producen en los pastos bajo diferentes condiciones de manejo
- Aplicación de sistemas de manejo integrados, para detener el proceso de deterioro de la fertilidad y comenzar la recuperación del suelo y los pastizales, así como estudiar el efecto del manejo animal en la relación suelo - planta - animal
- Producción de semillas como premisa indispensable para las siembras de pastos y el avance en el proceso de adopción y transferencia de los nuevos pastos
- Desarrollo de modelos de simulación, como herramientas útiles para reducir costos de investigación y facilitar el proceso de toma de decisiones en sistemas productivos
- Desarrollar técnicas participativas de trabajo con productores, para facilitar el proceso de capacitación y adopción de los nuevos pastos y tecnologías
- Desarrollar y validar modelos tecnológicos integrales, que permitan un impacto productivo, ambiental, social y económico sostenible



Los aspectos abordados en este material muestran algunos de los avances del proceso de mejoramiento de pastos y forrajes y de las principales tecnologías desarrolladas en el área tropical. Se evidencia el papel, cada vez más protagónico, que tienen los pastos dentro del contexto de la producción pecuaria, ante la creciente demanda de alimentos de origen animal. El reto es grande, pero alcanzable. ◀

María Felicia Díaz
ESPECIALISTA EN PASTOS Y FORRAJES. ICA

