

Adopción tecnológica en el sistema pastizal de fincas doble propósito en el Valle de Aroa, estado Yaracuy

Jorge Borges
Mariana Barrios
Espartaco Sandoval
Yanireth Bastardo
Darwin Sánchez
Lisbeth Dávila
Oswaldo Márquez

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas
CIAE Yaracuy- Venezuela
jborges@inia.gob.ve

Fecha de recepción: 17 - 10 - 2015 Fecha de aceptación: 28- 11- 2015

Resumen

En este trabajo se analiza la adopción tecnológica en el sistema pastizal de 10 fincas intervenidas bajo un proyecto de mejoramiento de la ganadería doble propósito en el estado Yaracuy, durante el periodo 2010-2011. La metodología empleada se basó en el diagnóstico inicial de las condiciones existentes en los potreros y a partir de este se diseñó e implementó un plan de acción durante 18 meses orientado al mejoramiento de las deficiencias encontradas; posteriormente, se evaluó el impacto logrado. Entre los indicadores valorados, destacaron, por sus altos porcentajes

de adopción, la modulación de potreros (80 %), pastoreo rotativo (80 %) y control de malezas (70 %); seguidamente, se ubicaron el establecimiento de bancos proteicos (50 %) y energéticos (50 %), la fertilización (50 %) y la renovación anual de pasturas (40 %). Los indicadores con menores cambios logrados fueron el tamaño de los potreros (20 %) y el uso frecuente de cercas vivas (20 %). A partir de la estadística multivariada (análisis de conglomerado jerárquico), se lograron definir cuatro grupos de fincas de acuerdo al nivel tecnológico alcanzado, G1: fincas de baja adopción tecnológica (20 %); G2: fincas en transición tecnológica (40 %); G3: fincas con

amplia adopción tecnológica (20 %) y G4: fincas vitrinas tecnológicas (20 %). Al tomar en cuenta el alto porcentaje de receptividad a los cambios por parte de los productores, se puede considerar de suma importancia el mejoramiento del sistema pastizal dentro de las fincas.

Palabras clave: mejoramiento; pastoreo rotativo; potreros; forrajes; vitrina tecnológica.

Technology Adoption In Pastures Farm System Double Purpose In The Valley Of Aroa, Yaracuy

Abstract

This paper analyzes the adoption of technology in the pasture system of 10 farms intervened under a project to improve dual-purpose livestock in the state of Yaracuy, during the period 2010-2011. The methodology used was based on the initial diagnosis of the existing conditions in the pastures and from this, an action plan was designed and implemented during 18 months oriented to the improvement of the deficiencies found; later, the impact achieved was

evaluated. Among the evaluated indicators, the modulation of pastures (80%), rotary grazing (80%) and weed control (70%) stood out due to their high adoption percentages; then, the establishment of protein (50%) and energy banks (50%), fertilization (50%) and annual renewal of pastures (40%) were located. The indicators with the least changes achieved were the size of pastures (20%) and the frequent use of live fences (20%). Based on multivariate statistics (hierarchical cluster analysis), four groups of farms were defined according

to the technological level achieved, G1: farms with low technological adoption (20%); G2: farms in technological transition (40%); G3: farms with high technological adoption (20%) and G4: farms with technological showcases (20%). When taking into account the high percentage of receptivity to change on the part of producers, the improvement of the pasture system within the farms can be considered of utmost importance.

Key words: improvement; rotational grazing; pastures; forages; technological showcase

Introducción

Los sistemas ganaderos de doble propósito, en su concepción, responden a la necesidad de producir leche y carne a bajo costo, y al mismo tiempo generar fuentes de trabajo. En Venezuela, estos sistemas dependen, en su amplia mayoría, del pastoreo de gramíneas nativas y/o introducidas, como la principal y más económica fuente de alimentación de los rebaños bovinos; sin embargo, las labores de manejo dadas al recurso pastizal tienden a ser empíricas, esporádicas e inoportunas, carentes del paquete tecnológico y frecuencias demandadas por las especies de gramíneas existentes, lo cual ocasiona un desbalance del sistema productivo, pues la oferta forrajera comienza a escasear y los animales disminuyen su nivel productivo (Borges, 2010). Al respecto, Alfaro et al. (2005), señalan que, en los llanos orientales del país, específicamente al sur de los estados Anzoátegui y Monagas, se desarrolla una actividad ganadera con serias limitaciones de oferta y calidad de pasturas, con poca inversión de recursos para la producción agropecuaria y baja adopción tecnológica.

Estudios previos realizados en el estado Yaracuy han concluido sobre la existencia de amplias debilidades en el manejo y utilización de los recursos forrajeros disponibles, y señalan al manejo de la rotación (periodos de ocupación y descanso) y a la carga animal como los principales factores que afectan la disponibilidad forrajera en la zona durante la época seca (Borges et al., 2011); asimismo, ha influido el desconocimiento y la falta de programas de asistencia técnica y de formación de los productores en esta sub-área de la producción bovina (Borges *et al.*, 2013).

La adopción tecnológica juega un papel muy relevante en el desarrollo de las unidades de producción, ya que permite mejorar sustancialmente los procesos productivos y el rendimiento de las mismas. En el caso de las pasturas, la intervención tecnológica busca la sostenibilidad del sistema mediante el uso racional de los recursos y la implementación de determinadas prácticas adecuadas a las posibilidades del productor, con el fin de que este alcance un nivel tecnológico diferente de otro productor de su localidad, mejore la oferta cuali-cuantitativa de forraje y sirva a su vez como ente multiplicador.

Durante este proceso de adopción tecnológica, la participación activa del productor contribuye al seguimiento, evaluación y vida útil de las tecnologías y los procesos de adopción, lo cual constituye una herramienta básica para retroalimentar la investigación y actualizar las alternativas tecnológicas en función de los cambios en el mercado, el entorno y la sociedad (Córdoba et al., 2004). Por tal motivo, el objetivo de este trabajo fue analizar la adopción tecnológica en el sistema pastizal de 10 fincas intervenidas bajo un proyecto de mejoramiento de la ganadería doble propósito en el estado Yaracuy, durante los años 2010 y 2011.

Materiales y métodos

Para este trabajo se seleccionaron 10 fincas intervenidas bajo el proyecto "Mejoramiento de la ganadería doble propósito en el Estado Yaracuy", representativas de pequeños y medianos productores en los municipios Manuel Monge y Veroes, caracterizadas por poseer extensiones entre 10 y 70 ha ($x=29,6\pm 19$ ha), sistemas de producción

doble propósito vacamaute, producción promedio de $5,1\pm 2,2$ Kg leche/vaca/día con aproximadamente 24 ± 10 animales en ordeño y bajo nivel tecnológico en cuanto al manejo de los potreros.

En estas unidades de producción se realizó un diagnóstico inicial para evaluar el sistema pastizal, mediante entrevistas a los productores y evaluaciones directas en campo; se seleccionaron indicadores respectivos al manejo tecnológico del recurso pastizal como el tamaño de potreros, la modulación con cercado eléctrico, el manejo de potreros (renovación, fertilización, control de malezas), manejo de cercas vivas, establecimiento de bancos energéticos y/o proteicos, y métodos de pastoreo. Partiendo de este diagnóstico, se diseñó e implementó un plan de acción durante 18 meses orientado al mejoramiento de las deficiencias encontradas, a través de asesoría técnica y seguimiento continuo de las actividades realizadas en las mismas. Posteriormente, se evaluó el impacto logrado durante el proyecto.

Toda la información generada durante dos años fue sistematizada para medir el impacto del proyecto en su fase final. La información cualitativa fue obtenida mediante un instrumento de respuestas cerradas (sí / no), de acuerdo al nivel tecnológico observado para cada variable. La matriz de datos fue analizada mediante estadística multivariada; se aplicó un análisis de conglomerado jerárquico (cluster) por el método de encadenamiento completo y se empleó el software InfoStat Profesional v 2.0, a fin de establecer los grupos de fincas de acuerdo al nivel de adopción tecnológica alcanzado al final del proyecto.

Resultados y discusión

Entre los indicadores evaluados, destacaron, en primer lugar, por su alto porcentaje de adopción, la modulación de potreros, el pastoreo rotativo y el control de malezas, con un 80, 80 y 70 %, respectivamente (tabla 1). Al implementar módulos de pastoreo, se facilitan labores como el control de malezas debido a la reducción en el tamaño de estos, y el control rotacional del pastoreo, separando a los animales por grupo etario, lo cual favorece el consumo y permite la recuperación de los pastizales de acuerdo al ciclo fenológico de cada especie. Osechas (2002) señala que la rotación de potreros y el control de malezas son las prácticas de mayor adopción (99,1 y 98 %, respectivamente) en los sistemas de producción pecuarios en el estado Trujillo.

Borges *et al.* (2013) encontraron asociaciones positivas entre la implementación de módulos de pastoreo y variables como la rotación y el tamaño de potreros, así como también la estratificación del pastoreo por grupo etario, lo cual permite inferir la interacción e incluso dependencia de algunas variables para su funcionamiento dentro del sistema. En segundo lugar, se ubicaron la fertilización y la renovación anual de pasturas, con un 50 y 40 % de adopción, respectivamente.

Ambas labores constituyen puntos clave para obtener una buena oferta forrajera tanto en cantidad como en calidad, sobre todo cuando ambas son realizadas a inicio y salida de la temporada de lluvias, pues facilita la emergencia de las nuevas plantas y la disponibilidad de nutrientes en el suelo. La fertilización orgánica (bosta, compost) sumada a la inorgánica

tienen un efecto mayor en el suelo al mejorar sus características físicas, lo que permite mayor retención de agua y disponibilidad de nutrientes por mucho más tiempo. Autores como, Connell *et al.* (2007) y Osechas (2002), han encontrado que un 52,8 y 53,7 % de las fincas evaluadas en el estado Anzoátegui y Trujillo, respectivamente, realizan labores de fertilización de los pastizales, valor similar a los encontrados en este trabajo, bajo sistemas de producción bovina con predominio del doble propósito.

Ocupando este mismo lugar, se encontró el establecimiento de bancos proteicos y energéticos con un 50 % de adopción, la cual se considera una de las alternativas más viables para contribuir al buen desempeño productivo de los bovinos y otros rumiantes, ya que suplementa las necesidades nutricionales que no pueden ser satisfechas solo a base del pastoreo y aportar múltiples beneficios ambientales relacionados con la protección del suelo,

el reciclaje de nutrientes y la generación de sombra (Borges *et al.*, 2013).

Finalmente, el tamaño de los potreros y el uso frecuente de cercas vivas fueron los indicadores con menor cambio logrado, con apenas un 20 %. De acuerdo a lo expresado por los propios productores, la baja disponibilidad de mano de obra es uno de los factores que limitó la adopción de estas actividades, a expensas de conocer que el uso de potreros pequeños, adecuados a la carga animal, facilitan las labores a realizar, enmarcadas dentro del plan de manejo, así como el aprovechamiento del forraje producido por las cercas vivas para consumo los animales que pastorean y la oferta de sombra durante las horas de radiación solar más fuertes (Borges, 2010). Al respecto, Connell *et al.* (2007), encontraron una alta frecuencia de potreros con grandes dimensiones ($\pm 28,3$ ha) en los sistemas ganaderos al sur del estado Anzoátegui, justificado en la poca inversión por parte de los productores para la división de potreros.

Tabla 1. Clasificación de los ítems evaluados dentro del manejo de potreros, de acuerdo al porcentaje de adopción alcanzado

Posición	Ítems evaluados	% Adopción
1 ^{er} lugar	Modulación de potreros	80
	Pastoreo rotativo	80
	Control de malezas	70
2 ^{do} lugar	Fertilización	
	- Anual	50
	- Bianaual	50
	Bancos forrajeros	
	- Energéticos	50
	- Proteicos	50
Renovación	- Anual	40
	- Bianaual	30
3 ^{er} lugar	Cercas vivas	
	- Ocasional	50
	- Frecuente	20
	Superficie de potreros	20

El análisis de conglomerado aplicado a la matriz de datos permitió definir cuatro grupos de fincas de acuerdo al nivel tecnológico alcanzado con una correlación cofenética = 0,74 (figura 1). La distribución de las fincas dentro de cada grupo respondió a la asignación de las labores de manejo del subsistema pastizal que mayormente fueron empleadas por los productores durante el proceso de intervención tecnológica de las mismas, identificadas como nodos dentro del análisis, y cuyas distancias determinaron los grupos descritos a continuación:

G1: Distancia entre nodos = 4,64; con un 20 % de fincas agrupadas.

Descripción del grupo: fincas de baja adopción tecnológica, donde se logró incluir principalmente las prácticas de pastoreo rotativo y control de malezas en los potreros dentro de las actividades periódicas de la finca.

G2: Distancia entre nodos = 3,31-3,58; con un 40 % de fincas agrupadas.

Descripción del grupo: fincas en transición tecnológica, las cuales incluyeron y/o mejoraron la aplicación de más del 40 % de las tecnologías para el manejo de los potreros.

G3: Distancia entre nodos = 2,62; con un 20 % de fincas agrupadas.

Descripción del grupo: fincas con amplia adopción tecnológica, conformadas por aquellas fincas que incluyeron y/o mejoraron hasta en un 70 % la aplicación de las tecnologías para el manejo de los potreros.

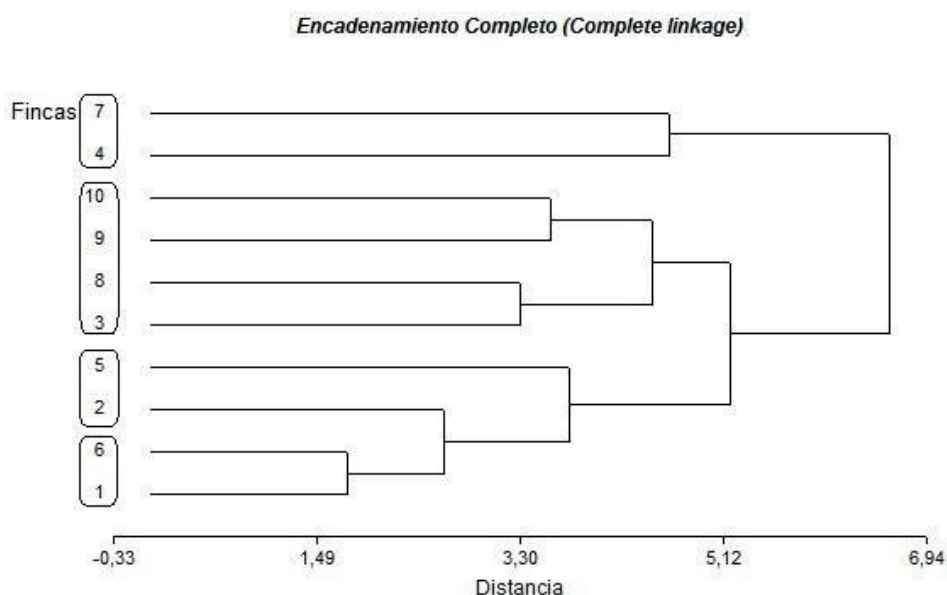
G4: Distancia entre nodos = 1,76; con un 20 % de fincas agrupadas.

Descripción del grupo: fincas que alcanzaron la categoría de vitrinas tecnológicas, correspondiente a aquellas que mejoraron y aplican periódicamente entre el 80 y 100 % de las tecnologías para el manejo de los potreros.

De acuerdo a esta clasificación, los grupos 3 y 4 alcanzaron un amplio grado de adopción tecnológica, lo que corresponde al 40 % de las fincas totales bajo intervención y evaluación.

En contraposición con lo concluido por Velasco *et al.* (2010), la adopción tecnológica alcanzada por estos grupos no estuvo condicionada por el nivel educativo de los productores ni las dimensiones de sus sistemas productivos. Esto pudiese tener una explicación basada en las diferencias socio-productivas de los sistemas de producción bovina ubicados en ambas regiones del país, aunque se trate de sistemas doble propósito, la cultura del productor y su nivel de participación tiende a predominar sobre su nivel educativo, lo cual permite adoptar aquellas tecnologías que sean funcionales de acuerdo a sus condiciones y al entorno.

Figura 1. Agrupación de fincas doble propósito de acuerdo al nivel tecnológico alcanzado en el sistema pastizal



Conclusiones

En conclusión, el análisis realizado sobre la adopción de tecnologías aplicadas permitió visualizar los cambios establecidos en el manejo del subsistema pastizal, con el consecuente avance tecnológico de las fincas donde fueron implementados, así como la clasificación de las mismas. En nuestro caso, un 40 % de las fincas alcanzaron un amplio grado de adopción tecnológica en cuanto al manejo del recurso pastizal, lo que resultó en la adecuación del tamaño de los potreros y el aprovechamiento de cercas vivas las labores con menor adopción por parte de los productores.

En vista del importante porcentaje de receptividad a los cambios por parte de los productores, se puede considerar de suma importancia el mejoramiento del sistema pastizal dentro de las fincas para mejorar, a su vez, los sistemas de producción doble propósito, ya que los pastos y forrajes constituyen la principal fuente de alimentación de los rebaños.

Agradecimiento

A los productores de los municipios Manuel Monge y Veroes en el estado Yaracuy, por el apoyo y la disposición a trabajar conjuntamente para el mejoramiento de sus unidades de producción.

Referencias bibliográficas

- Alfaro, C., Rodríguez, I., Guevara, E., Godoy, S., Navarro, L., Martínez y Tirado, H. (2005). Proyecto de investigación para el oriente del país: Mejoramiento de la sostenibilidad de los sistemas de producción bovinos. En: Resúmenes Jornadas Técnicas INIA Falcón. Venezuela: INIA CIAE Falcón.
- Borges, J. (2010). Estrategias básicas para optimizar el manejo de potreros en la ganadería doble propósito. *Venezuela Bovina*, 87: 79-83.
- Borges, J., Millán, K., Sandoval, E. y Barrios, M. (2011). Evaluación de módulos de pastoreo con *Bracharia humidicola* para becerros durante la época seca. I. Estimación de la oferta forrajera. *Mundo Pecuario*, VII (1): 17-21.
- Borges, J., Barrios, M., Dávila, L., Bastardo, Y., Sánchez, D. y Quiroz, Y. (2013). Bancos forrajeros: I. Aspectos básicos. *Venezuela Bovina*, 97: 42-47.
- Borges, J., Bastardo, Y., Carrillo, H., Barrios, M., Sandoval, E., Sánchez, D. y Márquez, O. (2013). Caracterización del subsistema pastizal en fincas doble propósito del Valle de Aroa, estado Yaracuy, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 31(2): 129-139.
- Connell, J., Navarro, L., Torrealba, M., Rodríguez, I., Guevara, E., Ramírez, ... y Tirado, H. (2007). Caracterización técnicaproductiva de los sistemas ganaderos del sur del estado Anzoátegui. Manejo del recurso pastizal. *Zootecnia Tropical*, 25(3): 201-204.
- Córdoba, M., Gottret, M., López, T., Montes, T., Ortega, A. y Perry, S. (2004). Innovación participativa: experiencias con pequeños productores agrícolas en seis países de América Latina. Santiago de Chile: Red de desarrollo agropecuario. Unidad de Desarrollo Agrícola. División de Desarrollo Productivo y Empresarial.
- Osechas, D. (2002). Caracterización forrajera en fincas del estado Trujillo. *Revista Científica FCV-LUZ*, XII (Suplemento 2): 559-561.
- Velasco, J., Ortega, L., Sánchez, E. y Urdaneta, F. (2010). Análisis de sensibilidad del nivel tecnológico adoptado en fincas ganaderas de doble propósito del estado Zulia, Venezuela. *Revista Científica FCV-LUZ*, XX (1): 67-73.