



Orinoquia

ISSN: 0121-3709

orinoquia@hotmail.com

Universidad de Los Llanos

Colombia

Peñuela, Lourdes; Fernández, Andrea P.  
La ganadería ligada a procesos de conservación en la sabana inundable de la Orinoquia  
Orinoquia, vol. 14, núm. 1, diciembre, 2010, pp. 5-17  
Universidad de Los Llanos  
Meta, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=89622691002>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## **La ganadería ligada a procesos de conservación en la sabana inundable de la Orinoquia**

## **Livestock activity linked to conservation processes in the Orinoquia's flood plains**

Lourdes Peñuela<sup>1</sup>, Andrea P. Fernández<sup>2</sup> - Fundación Horizonte Verde

<sup>1</sup> Zoot. Msc. Directora Ejecutiva, Fundación Horizonte Verde. Integrante del grupo de investigación "Sistemas sostenibles de producción con énfasis en palmas tropicales", Código Colciencias: COL0052801. horizonteverdelupe@gmail.com

<sup>2</sup> MVZ. Esp. Coordinadora Sistemas Productivos, Fundación Horizonte Verde. Integrante del grupo de investigación "Sistemas sostenibles de producción con énfasis en palmas tropicales", Código Colciencias: COL0052801.andreapaolaf@gmail.com

### **RESUMEN**

En el marco del Convenio de cooperación inter-institucional entre The Nature Conservancy (TNC), la Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil (Resnatur) y la Fundación Horizonte Verde (FHV), se trabajó entre Noviembre de 2007 y Octubre de 2009 en el desarrollo de una propuesta de ganadería ligada a procesos de conservación en sabanas inundables de la Orinoquia Colombiana. Estableciendo Reservas Naturales de la Sociedad Civil y acuerdos de conservación se mejora la productividad de los terrenos, mediante la implementación de propuestas técnicas acordes al trópico, que contribuyan a optimizar el manejo y los índices productivos de la ganadería en la sabana inundable y a conservar la biodiversidad allí existente. La propuesta técnica implementada ayuda a mejorar y mantener a futuro la ganadería tradicional basada en la oferta natural de pastos nativos, más la suplementación en verano con bloque multinutricional energético (BME), rotación de potreros con cerca eléctrica y el incremento en biomasa con cultivos forrajeros. De esta manera, se evita la transformación de la sabana natural a otros sistemas productivos que empobrecen los bienes y servicios ambientales ofertados por esta, y a su vez incrementa la rentabilidad del sistema ganadero. En las dos reservas naturales establecidas en el municipio de Paz de Ariporo, Casanare: "La Esperanza" y "La Gloria" se realizó la caracterización biológica, planes de manejo, desarrollo de ensayos piloto, el análisis económico costo-beneficio de la propuesta técnica evaluando el aporte de consumo en proteína animal ofertado por la sabana inundable. Se obtuvieron resultados positivos con las alternativas productivas ensayadas; el sistema ganadero debe aumentar un 16% de natalidad para que sea viable la inversión y sostenible a futuro; la inversión económica del sistema propuesto es menor al costo de la transformación del paisaje y su mantenimiento. Estas alternativas demostraron que procesos como los desarrollados en el marco de este Convenio, son una alternativa para la conservación de ecosistemas estratégicos regionales, bajo el enfoque de conservación-producción.

**Palabras claves:** bloque energético, ganadería, reserva natural, Paz de Ariporo, sabana inundable.

## ABSTRACT

The Nature Conservancy (TNC), the Colombian Network Association of Nature Reserves of the Civil Society (Resnatur) and the Green Horizon Foundation (FHV), as part of a cooperation agreement from November 2007 to October 2009, have been working to support the development of cattle production linked to conservation processes on the flooded savannas of the Colombian Orinoquia. Through declaring new Nature Reserves of the Civil Society and conservation agreements we intend to improve productivity of the land implementing alternative technical proposals suitable for tropical conditions. This will contribute to optimize cattle management and productive indicators under flooded savannas conditions, coexisting with the existing biodiversity. The technical proposal intends to improve and keep traditional livestock production, improving local cattle production based on the natural pastures already available, adding multi-nutritional energy block supplementation during the dry season, pasture rotation using electric fences and an increase of forage biomass production. This strategy intends to avoid the transformation of the flooded savanna into other productive systems which may deteriorate environmental goods and services offered by the savanna, improving profitability of the local cattle production system. In two nature reserves established Paz de Ariporo, Casanare: "La Esperanza" y "La Gloria" biological inventories were made, pilot studies were developed, the management plans were formulated and the cost-benefit analysis related to the technical purpose were done evaluating animal protein consumption offered by the flooded savanna.

Positive results were obtained with the alternative proposals tested; cattle productive system must raise 16 % of the birth rate for the system to be sustainable in the future and for the investment to be viable. The investment of the here proposed system is less than the costs of the landscape transformation and its maintainance. This productive proposal demonstrated that processes like the one developed during this cooperation agreement are an alternative to preserve regional strategic natural ecosystems, under the production-conservation approach.

**Key words:** cattle, energetic block, flooded savannas, nature reserve, Paz de Ariporo.

## INTRODUCCIÓN

Colombia posee un total de 18.000.000 de hectáreas en sabanas, clasificadas en: sabana ondulada o disectada, sabana plana y sabana inundable; 16.000.000has (90 %) del total reportado se encuentran en la región de la Orinoquia colombiana (Etter 1997). Estos paisajes y las dinámicas naturales de sus ecosistemas comparten el espacio y el uso del suelo con sistemas de producción pecuaria, agrícola y la explotación de hidrocarburos. El paisaje de sabana inundable posee una dinámica ecológica basada en el recurso hídrico que se encuentra asociado a los cambios bioclimáticos de la zona en el periodo de inundación en invierno y al periodo de sequía en verano (ver Figura 1) (Departamento de Desarrollo Ganadero 2007). Los departamentos de Arauca y Casanare, gran parte de los cuales está

cubierta por sabanas, convergen sus afluentes a la gran Cuenca del Orinoco, que tiene un área aproximada de 991.587 Km<sup>2</sup>, distribuida en un 35 % en Colombia y 65 % en Venezuela, comprendiendo desde las estribaciones de la cordillera Oriental de los Andes y su prolongación en Venezuela, hasta la planicie de los Llanos y el Escudo Guyanés, compuesto por un conjunto de mesetas, enclaves edáficos y los ríos tributarios del gran Orinoco (Correa et al., 2006). El Orinoco es la tercera cuenca más grande a nivel mundial, de mayor caudal medio (m<sup>3</sup>/seg) y la segunda en escorrentía (mm/año), en esta se concentra el 71 % del agua de los pantanos de Colombia (Wild World Fund et al., 1998). Por su importancia histórica como medio de comunicación y de transporte nacional e internacional, su alta

diversidad cultural, de paisajes, y ecosistemas terrestres y acuáticos que albergan distintas formas de vida hasta ahora poco conocidas, representa una de las áreas del mundo más ricas biológica e hidrológicamente (Correa *et al.*, 2006, Wild World Fund 2006). Catalogada, por el Fondo Mundial para la Conservación, como uno de los ocho ecosistemas estratégicos para la humanidad (Wild World Fund *et*

*al.*, 1998, Romero *et al.*, 2004). Como resultado de su combinación de tres ecosistemas diferentes y diversos (Andes, Guayana y Delta del Orinoco) mantiene una enorme biodiversidad acuática y terrestre con 17.420 especies de plantas, 1.300 de aves, más de 1.000 especies de peces, 250 de mamíferos y 119 de reptiles (Instituto de Investigación de recursos Biológicos Alexander von Humboldt 2004).

a)



b)



**Figura 1.** Paisaje de Sabana Inundable en época de lluvias (a) y de sequía (b). Archivo fotográfico FHV

La Orinoquia colombiana es considerada como un territorio que ofrece grandes posibilidades de desarrollo económico, las áreas de sabana tropical actualmente en uso, ofrecen un potencial comprobado para la intensificación de la producción de cultivos y ganado (Etter 1997, Instituto de Investigación de recursos Biológicos Alexander von Humboldt 2004); procesos que a su vez pueden acelerar la transformación y pérdida de hábitats y de ecosistemas naturales, por los problemas de colonización y la ampliación de la frontera agropecuaria (Instituto de Investigación de recursos Biológicos Alexander von Humboldt 2004). Aunque en la Orinoquia los ecosistemas predominantes son las sabanas naturales, el proceso de sabanización es también creciente, por la transformación de las áreas de bosque original o de arbustos densos en praderas o potreros que mejoren la productividad del sistema agropecuario (Leyva 2001). Generalmente la ganadería ha sido asociada a procesos de deterioro de los recursos naturales y detrimento de la base fisiográfica de producción (suelos, agua, fertilidad entre otros) (Aldana *et al.*,

2007). En sabana inundable, la ganadería se ha desarrollado a partir de la oferta natural del medio favoreciendo la conservación de la biodiversidad de la sabana en condiciones naturales y bajo pocas presiones de transformación por parte del ganadero. Sin embargo, esta ocupación del territorio esta cambiando rápidamente por su baja productividad y rentabilidad económica como reportan los bajos indicadores productivos de la ganadería de cría en este ecosistema (Parra 2004, Técnicos Ganaderos del Casanare 2008). La tasa de natalidad no supera el 45 % y los intervalos entre partos oscilan entre 600 y 800 días. Adicionalmente, la tasa de mortalidad de los terneros alcanza el 10 % y su peso al destete es bajo (160kg). Por otro lado, la ganadería, a pesar de ser una actividad importante en el país, en la mayoría de los casos se lleva a cabo con poca asistencia técnica, capacitación y usando prácticas que contribuyen a erosionar el suelo, degradar las pasturas y sobre todo, a la pérdida de la cobertura boscosa y de la biodiversidad (Murgueitio 2003, Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial *et al.*, 2008).

En este orden de ideas, los proyectos de desarrollo dirigidos a trabajar en sabanas naturales son de gran importancia; teniendo en cuenta la importancia estratégica que estos ecosistemas tienen como reservorios de recursos hídricos y como ecosistemas únicos del planeta; enfrentando el marcado ritmo de conversión actual a distintos usos; y valorando el potencial de estas áreas que aún se encuentran relativamente poco disturbadas en algunas regiones del trópico (Wild World Fund 2006, The Nature

Conservancy *et al.*, 2009). Este proyecto consideró la intervención tecnológica mediante la oferta del Bloque Multinutricional Energético (BME), el manejo de la rotación de potreros y una oferta estratégica de biomasa de mejor calidad nutricional para el mejoramiento de los indicadores reproductivos, base de la rentabilidad de una ganadería de cría; permitiendo un mejor aprovechamiento de la sabana inundable como eslabón de máxima importancia para la dinámica hidrológica de la cuenca del Orinoco.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El área de interés y estudio del proyecto fue el paisaje de sabana inundable en los departamentos de Casanare y Arauca (Colombia), los cuales se hallan en el tercer y quinto puesto de producción ganadera del país (Federación Nacional de Ganaderos 2006). El proyecto se llevó a cabo entre Noviembre de 2007 y Octubre de 2009 en la vereda Caño Chiquito del municipio de Paz de Ariporo en el departamento de Casanare. El sitio de estudio está ubicado a 50 km de distancia del casco urbano del municipio, con temperatura promedio anual de 25.7° C, una altitud de 370 msnm y una precipitación anual promedio de 2500 mm (Leyva 2001).

### Recopilación de información e identificación y selección del área de trabajo

Para el establecimiento de la línea base se llevó a cabo una revisión de fuentes secundarias y de recolección de información en instituciones y entidades del orden regional y municipal. Se recopiló información sobre el contexto de la región, del paisaje de sabana inundable y de la ganadería de la zona. Se encontraron pocos trabajos de investigación en general del paisaje de sabana inundable y casi ninguno con enfoque de conservación – producción. Este material fue usado para la elaboración del documento base del proceso. Se realizaron recorridos y visitas diversas a hatos ganaderos de la sabana inundable en diferentes épocas del año, permitiendo reconocer la dinámica natural de la sabana. Se identificaron y trabajaron los criterios de selección orientados a la conservación y al sistema productivo ganadero partir de los cuales se desarrolló una propuesta técnica con el reto de ligar una ganadería de cría común de la zona, a procesos de conservación

mediante alternativas productivas que mejoran la productividad y rentabilidad económica del hato ganadero, disminuyendo la presión sobre los recursos naturales del paisaje. Los criterios de selección de las fincas que participaron del ejercicio piloto, se encuentran en la Tabla 1.

### Planes de manejo

Se elaboraron los planes de manejo de cada reserva en forma participativa con los propietarios, estos documentos son ejes orientadores para la planificación de actividades a futuro en los temas de interés a conservar y en el desarrollo de una ganadería sostenible. Éstos se obtuvieron con la metodología del proyecto “Conservación de hábitats para las aves migratorias en la cuenca del Orinoco”, ejecutado por The Nature Conservancy *et al.*, (2005). Para la definición de objetos de conservación se trabajó la Planificación para la Conservación de Áreas (PCA), metodología creada por The Nature Conservancy. Se definieron con los propietarios áreas y objetos focales de conservación de mutuo interés para la zona (ver Tabla 2). Como insumo para los planes, se realizaron caracterizaciones biológicas de cuatro grupos taxonómicos: Flora, Aves, Mamíferos y Reptiles (ver Tabla 3), utilizando la metodología propuesta por IAvH (transectos y fotografía para identificación de flora, y fauna). También se evaluó el aporte de la biodiversidad presente en la sabana inundable a la seguridad alimentaria de los pobladores, en 5 hatos ganaderos en zona rural y 25 familias en zona urbana del municipio de Paz de Ariporo, mediante la metodología Cointjoint (con charlas y encuestas), para diferenciar

el consumo per cápita de proteína animal, el número de especies consumidas y la representatividad de este consumo de carnes frente a la canasta familiar de los pobladores de la zona (Fernández 2009).

**Tabla 1.** Criterios para la selección de sitios para la conservación de la biodiversidad. Metodología creada por Piskulich 2001 para The Nature Conservancy (TNC), modificada por Ocampo & Peñuela 2008

Tipo de Criterio	Descripción
1. Biológicos y ecológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. El sitio contiene especies en peligros de extinción, endémicos o raros.</li> <li>1.2. Que exista una alta diversidad y riqueza de especies</li> <li>1.3. Los ecosistemas que se encuentran en el sitio son de alta prioridad ecológica para el país</li> <li>1.4. La propiedad protege fuentes de agua de gran importancia para la región en la que se ubica</li> <li>1.5. La protección de la propiedad presenta una oportunidad para proteger una belleza escénica</li> <li>1.6. La propiedad tiene ecosistemas de valor educativo o científico</li> <li>1.7. La propiedad ofrece importantes servicios ambientales como la protección de cuencas hidrográficas, prevención de la erosión, etc.</li> </ul>
2. Antropológicos (culturales y productivos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. La protección de los terrenos ayudará a proteger importantes valores culturales o históricos de una comunidad</li> <li>2.2. Los terrenos escogidos presentan un alto potencial agro-ecoturístico que ayudará como una herramienta para la conservación</li> </ul>
3. Legales	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. La propiedad está legalmente inscrita en el registro de la propiedad</li> <li>3.2. El propietario tiene un título de propiedad válido del terreno</li> <li>3.3. La propiedad no tiene gravámenes o juicios pendientes que afecten la conservación del terreno</li> </ul>
4. Factores favorables	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. La propiedad está amenazada por el desarrollo humano (cambio de uso del suelo)</li> <li>4.2. La comunidad está interesada en promover la conservación del sitio</li> <li>4.3. La protección de la propiedad establece un precedente importante para la protección de los recursos naturales de la</li> </ul>
5. Criterios de interés y	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Que exista disposición por parte de los propietarios para el establecimiento de áreas protegidas privadas.</li> </ul>

## Propuesta técnica

Dentro del plan de manejo se generó una propuesta técnica con tres componentes: suplementación estratégica en verano con bloque multinutricional energético (BME) basado en estudios realizados con ácidos grasos del aceite de palma (Escobar 1991, Ocampo 1995, Camacho & Torres 1996); la rotación de potreros con cerca eléctrica; y el incremento en biomasa con cultivos forrajeros acordes a la calidad del suelo (Murgueitio 1999, Murgueitio 2003, The Nature Conservancy *et al.*, 2009).

### **Suplementación estratégica con BME y rotación de potreros**

Se llevó a cabo mediante un estudio piloto con tres replicas en dos veranos (2008 y 2009): dos en la Reserva Natural "La Esperanza" y una en la Reserva Natural "La Gloria" (verano del 2009). En cada réplica se establecieron 4 grupos de animales, cada uno con 15 vacas y 1 toro: 2 grupos de vacas horras (uno con consumo de BME y otro testigo) y 2 grupos de vacas paridas (uno con consumo de BME y otro testigo). Cada grupo suplementado con BME (vacas paridas y vacas horras) dispuso de dos potreros de 22.5 ha cada uno, encerrados con cerca eléctrica bajo las mismas condiciones (sabana natural e igual carga animal: 1.5 animales/ha) que los grupos testigo, realizando la rotación respectiva del potrero de acuerdo al manejo que ejerce cada propietario en las reservas. Se evaluó en los animales de los 4 grupos el estado reproductivo mediante palpación rectal y el índice de condición corporal de 1 a 5 (tomando a 5 como el mejor) para vacas, y el diámetro toráxico para terneros, al inicio del ensayo y al finalizar el mismo luego de 100 días de suplemento. Durante los días de ensayo se llevó registro del comportamiento animal ante la oferta del bloque, su consumo y el comportamiento reproductivo en de cada grupo. También se llevó a cabo un taller de capacitación a los propietarios de las reservas sobre la

## RESULTADOS

### **Plan de manejo**

Las fincas seleccionadas fueron "La Esperanza y "La Gloria", ubicadas en el municipio de Paz de Ariporo,

elaboración del bloque y el manejo que se debe a dar para el suministro del mismo.

### **Incremento de biomasa con cultivos forrajeros**

Otra alternativa desarrollada para la ganadería de la zona fue mejorar la calidad nutricional de los forrajes ofertados a los animales a través de la implementación de bancos de proteína con cultivos forrajeros (CF). Con un arreglo y abono de un área de 1 hectárea (ha) de tierra con 2 toneladas (tn) de materia orgánica, se sembró Pasto Elefante o Kinggrass (*Pennisetum purpureum*) en un área de 720 m<sup>2</sup>, sembrados de forma directa dejando 40cm entre semilla; Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*) en un área de 1.520 m<sup>2</sup>, sembrados a 50cm entre semillas; Veranera (*Cratylia argentea*) en un área de 1.760 m<sup>2</sup>, dejando 1m de distancia entre semillas; y Caña de azúcar (*Sacharum officinarum*) en un área de 2.080 m<sup>2</sup>, con siembra de estacas a 40cm. Además se estableció Matarratón (*Gliricidia sepium*) y Lluvia de Oro (*Laburnum anagyroides*) cada 2m como cerca viva; como material de cobertura se sembró Maní Forrajero (*Arachis pintoi*). También se sembraron árboles dispersos de Congrio (*Acosium nitens*) y de Totumo (*Crescentia cujete*). Todas estas especies se escogieron con base en su calidad proteica y energética, adaptabilidad a suelos ácidos y productividad de biomasa.

### **Valoración económica del estudio piloto**

Se llevó a cabo el análisis económico utilizando la metodología de la relación costo – beneficio de la rentabilidad del sistema ganadero en tres escenarios: a) Línea base (estado actual de cada finca), b) Incremento del 10 % de natalidad con BME, c) Incremento del 20 % de natalidad con BME. Este ejercicio mostró la viabilidad de la propuesta y el costo de inversión para el ganadero de la zona.

donde los propietarios han venido trabajando en procesos de conservación desde hace varios años.

Estos firmaron actas de compromiso para dar inicio al proceso, estableciendo sus fincas como Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC) asociadas a Resnatur (Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil), esta categoría de conservación privada ha sido reconocida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. En éstas se trabajaron y definieron, en

cada plan de manejo, 5 objetos focales de conservación mediante la metodología definida por TNC: 3 de filtro grueso y 2 de filtro fino; para éstos se desarrollaron estrategias y actividades de conservación a 5 años dentro del plan de acción de cada reserva, estos objetos definidos son ecosistemas y especies silvestres de interés para cada propietario y para el convenio (ver Tabla 2).

**Tabla 2.** Objetos focales de conservación para las Reservas “La Esperanza” y “La Gloria”

Objetos focales de conservación seleccionados	
RN La Esperanza	RN La Gloria
1. Esteros	1. Esteros
2. Bosques de Galería	2. Bosques de Galería
3. Bancos de sabana	3. Bancos de sabana
1. Chigüiro ( <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> )	1. Venado ( <i>Odocoileus virginianus</i> )
2. Galapaga ( <i>Podocnemis vogli</i> )	2. Pato carretero ( <i>Neochen jubata</i> )

De las caracterizaciones biológicas de cuatro grupos taxonómicos: Flora, Aves, Mamíferos y Reptiles, se obtuvo una gran diversidad de especies en flora y aves, también se recolectó y sistematizó información obtenida

de investigaciones anteriores en herpetos y aves realizadas por estudiantes de pregrado de la Unitropico y la Pontificia Universidad Javeriana en la zona y en especial de la Reserva La Esperanza (ver Tabla 3).

**Tabla 3.** Riqueza de especies obtenida de las caracterizaciones biológicas en las reservas “La Esperanza” y “La Gloria” (The Nature Conservancy et al., 2009)

Diversidad	Reserva Natural La Esperanza	Reserva Natural La Gloria
Flora	214	246
Mamíferos	20	20
Aves	168	186
Reptiles	17	6
Anfibios	7	6
Peces	30	21

Con el plan de manejo se obtuvieron acercamientos a la productividad integral del paisaje de sabana inundable, dentro de un ejercicio que evaluó el aporte de la biodiversidad presente en la sabana inundable a la seguridad alimentaria de los pobladores (Fernández 2009). Se obtuvo como resultado que las especies de mayor consumo en estas sabanas provienen del recurso íctico como: Coporo (*Prochilodus mariae*), Caribe (*Pygocentrus cariba*), Pejesapo (*Pseudopimelodus sp.*), Bagre (*Pseudoplatystoma orinocoense*), Torito (*Trachelyopterus galeatus*), Curito (*Hoplosternum littorale*), Roncho (*Glyptoperichthys gibbiceps*), Alcalde (*Loricarichthys sp*) y Chorroso

(*Pimelodus sp.*); algunas especies de aves como Palomas (*Columba subvinacea* y *C. cayennensis*), Guacharaca (*Ortalis ruficauda*), Tortolita (*Scardafella squammata*), Pato Careto (*Dendrocygna viduata*), Pato Real (*Cairina moschata*), Pato Yaguaso (*Amazonetta brasiliensis*) y Alcaravan (*Vanellus chilensis*); de algunos mamíferos como Venado de Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*), Cachicamo (*Dasypus sabanicola*), Cerdo Sabanero (*Sus scrofa*), Chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*) y Picure (*Dasyprocta fulliginosa*); reptiles como el Morrocoy (*Geochelone carbonaria*), Galápaga Sabanera (*Podonecmis vogli*), Iguana (*Iguana iguana*) y Babilla (*Caiman crocodylus*).

## Propuesta Técnica

### **Suplementación estratégica con BME, rotación de potreros y cultivos forrajeros**

Realizadas las replicas como ejercicios piloto de la propuesta técnica en las dos Reservas Naturales escogidas se obtuvieron como resultados preliminares que el componente de suplementación estratégica en verano con BME, basado en ácidos grasos del aceite de palma junto a la rotación de potreros establecidas con cerca eléctrica en cada una, obtuvieron el 66.6 % de preñez en vacas horras suplementadas (10 vacas de 15 suplementadas por replica) frente al 24.4 % de preñez (6 vacas de 15 testigo por replica), obteniendo una respuesta positiva mayor del 24.6 % en preñez en vacas horras suplementadas (4 vacas por replica); las vacas paridas suplementadas y las testigo obtuvieron un promedio similar de preñez con el 20 % y el 21.4 % respectivamente que equivalen a 3 animales con preñez (ver Tabla 4).

La mayor ganancia de peso y mejora en la condición corporal se reflejó en las vacas horras suplementadas con BME pasando de un índice de condición corporal de 3.0 a 3.5 vs a una condición corporal de 3.0 en los grupos testigo de vacas horras. La condición en los grupos de vacas paridas suplementadas y vacas paridas testigo no tuvo diferencia alguna manteniendo una condición de 3.0 durante el proceso; el tamaño y el peso de las crías de vacas paridas suplementadas con BME fue diferente al de las crías testigo; se observó el amansamiento de los grupos de animales suplementados por el contacto diario con el hombre y un mayor estado de libidez reproductiva durante el día en hembras y machos (ver Figura 2). El manejo de las pasturas durante las replicas tuvo periodos de descanso y de ocupación de 35 días cada uno, lo cual demostró al final del ensayo que

no sufrían disminución drástica de la biomasa de consumo por pisoteo y presión de consumo ante la oferta del BME, lo cual permite el rebrote herbáceo de las pasturas nativas y la permanencia de estas durante toda la época seca de diciembre a abril en la zona.

La productividad forrajera en biomasa de los cultivos implementados con Caña de azúcar (*Sacharum officinarum*), Pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*), Botón de Oro (*Thitonia diversifolia*), Cratilia (*Cratylia argentea*) y Matarratón (*Gliricidia sepium*) no obtuvieron una buena respuesta productiva de biomasa frente al periodo de lluvias presentado en el invierno del 2008 en las reservas. Se obtuvo la mayor producción de forraje y supervivencia de plantas de caña y pasto de corte en la reserva “La Gloria”, donde para el verano del 2009 se suministró un promedio de 15 kg/día/animal, a un grupo de levante de 15 animales (The Nature Conservancy *et al.*, 2009).

### **Valoración económica del estudio piloto**

El análisis de la relación costo – beneficio de la rentabilidad del sistema ganadero en los tres escenarios (a, b y c) obtuvo como resultado que: con el incremento del 16 % de la natalidad en cada reserva con suplementación estratégica en verano con BME y rotación de potreros, los costos anuales del hato ganadero se incrementarían aproximadamente el 20 % durante los tres primeros años de implementada la propuesta técnica, obteniendo una tasa interna de retorno del 30 %, que mejora la rentabilidad económica del hato ganadero en un 20 % al cuarto año.

**Tabla 4.** Resumen vacas paridas y horas, ensayos verano 2008 – 2009 en las reservas “La Esperanza” y “La Gloria”

INDICADORES	Reserva La Esperanza			Reserva La Gloria			Prom		
	verano 2008	Esperanza verano	2009	verano 2009	VH	VP	VH	VP	VH
Días de Ensayo	87	87	93	93	73	73	84	84	84
Días Totales palpación Ensayo	112	112	123	123	116	116	117	117	117
Días de Ocupación de potreros	34	34	34	34	36	36	35	35	35
Días de Descanso de potreros	35	35	35	35	36	36	35	35	35
Nº de Vacas con BME	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Nº de Vacas Testigo	17	15	9	15	15	15	14	15	15
Consumo Promedio de BME	664	633	783	626	795	721	747	747	660
Condición Corporal inicio - final	2,5 - 3,0	3,0 - 3,5	2,5 - 3,0	3,0 - 3,5	3,0 - 3,5	3,0 - 3,5	3	3	3,5
Nº Vacas con BME preñadas - final	1	11	0	9	0	8	0	8	9
% de Preñez con BME	6,66	73,33	0	60	0	53,33	2	2	62
Nº Vacas Testigo preñadas - final	2	8	0	4	0	0	1	1	3
% de Preñez testigo	11,76	53,33	0	26,66	0	0	4	4	39
Nº Vaca con BME con posible preñez	2	1	0	1	0	1	1	1	1
Nº Vaca Testigo con posible preñez	0	1	0	1	0	0	0	0	1
Nº Vaca con BME con Ovarios Cíclicos	8	2	7	3	9	5	8	8	3
Nº Vaca Testigo con Ovarios Cíclicos	14	6	8	8	10	9	11	8	
Nº Vaca con BME con Ovarios Estáticos	3	0	3	1	7	2	4	4	1
Nº Vaca Testigo con Ovarios Estáticos	1	0	6	4	5	6	4	4	3
Nº Vaca con BME preñadas – seguimiento	8	0	0	0	0	0	2,6	0	
% Vaca con BME preñadas – seguimiento	53,33	0	0	0	0	0	17,7	0	
Nº Vacas Testigo preñadas - seguimiento	8	2	0	0	0	0	2,6	0	
% Vaca Testigo Preñadas – seguimiento	53,33	13,33	0	0	0	0	17,7	4,44	

**Figura 2.** Suplementación con BME en ganadería de cría. Archivo fotográfico FHV

## DISCUSIÓN

El establecimiento de áreas protegidas como la categoría de Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC) en el paisaje de sabana inundable con los hatos “La Esperanza” y “La Gloria” fueron la oportunidad de concertar áreas que iniciaron procesos de conservación ligados al sistema ganadero de la zona. De esta forma, los espacios protegidos privados y los acuerdos creados en cada uno de estos, han ligado procesos de conservación a procesos de producción, mejorando la calidad de vida de los pobladores del paisaje de sabana inundable y la protección de ecosistemas y especies de vital importancia en la prestación de bienes y servicios ambientales (Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial *et al.*, 2008). La conservación de estas áreas de vida son prioridad para el sostenimiento de los procesos naturales y dinámicas ecológicas de la región, como la regulación hídrica de la cuenca del Orinoco, la formación de corredores biológicos y el sustento de la fauna y flora de la Orinoquia Colombiana.

La definición de objetos focales de conservación como entidades, características o valores que los propietarios desean conservar generó actividades en pro de la conservación de cada especie y ecosistema seleccionado, que permitió proponer acciones concretas dentro de los planes de manejo para los

próximos 5 años; en éstos, especies silvestres como el Chigüiro, el Venado, la Tortuga Galápagos y el Pato Carretero ostentan una importancia biológica, paisajística y económica para las reservas. Los objetos focales de conservación de filtro grueso se definieron como: los ecosistemas base para que éstas y otras especies que se habitan los bancos de sabana, esteros y bosques de galería encuentren protección, refugio y alimento; también la diversidad de fauna íctica, acuática y terrestre del paisaje, que necesitan corredores biológicos vitales para los desplazamientos de las comunidades en diferentes épocas del año. Esta riqueza de la zona fue corroborada con los inventarios biológicos realizados, donde la diversidad de flora en bosques de galería inundable y no inundable es alta con un promedio de 230 especies de plantas, 177 especies de aves presentes en bosques y sabanas, así mismo se observó 20 especies de mamíferos, 12 de reptiles y 7 de anfibios. Cobrando sentido el ejercicio de planificación y zonificación de cada reserva para definir áreas de conservación y producción ganadera.

Parte de esta diversidad aporta el 80 % de la proteína animal en la seguridad alimentaria de los pobladores que viven en este paisaje, donde en promedio 16 especies silvestres se consumen durante el año, superando el estándar nacional que es de 4 especies

domésticas (pollo, carne de res, cerdo y pescado) y el mundial que es de 8 especies de consumo (Fernández 2009). Así, el mayor aporte de proteína animal se da por la regulación hídrica del paisaje, donde peces de esteros y caños se consumen en su mayoría en época de verano y mamíferos en época de lluvias; las aves y reptiles entran a la dieta humana en épocas de transición climática cuando se aproximan las lluvias de verano a invierno o viceversa, siendo su consumo ocasional y no constante durante el año. El análisis estadístico de consumo de proteína animal per cápita obtuvo un consumo promedio de 11.2 kg/persona/semana en zona rural (hatos ganaderos) y de 8.24 kg/persona/semana en zona urbana (familias del municipio) (Fernández 2009), este alto consumo de proteína supera el consumo per cápita nacional que fue de 12.9 kg/persona/año (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar 2006) e internacional que fue de 36 kg/proteína/persona/año (Suttie *et al.*, 2005) de cualquier especie tradicional de consumo, representando el 70 % de la canasta familiar de la zona. Este alto consumo de proteína animal en esta región de los llanos, se da aún en esta parte del país por la baja densidad de población humana (13 habitantes por km<sup>2</sup>), por el consumo racional de especies por la comunidad de la zona y por el conocimiento que los pobladores tienen de la dinámica natural de reproducción y producción de las especies presentes de este paisaje (Fernández 2009). Las comunidades de especies consumidas por los humanos pueden verse alteradas cuando se transforma su hábitat natural a otros sistemas de producción que aumentan la densidad poblacional de la zona, cuyos trabajadores recurren a la caza comercial como sustento.

La propuesta técnica diseñada e implementada por el convenio es una alternativa de suplementación viable, con base en ácidos grasos que tienen un efecto positivo en la alimentación bovina (Ocampo 1995, Camacho & Torres 1996), que permite mejorar los índices productivos de la ganadería de cría del paisaje de sabana inundable sin que represente grandes cambios sobre el uso del suelo de la zona y la biodiversidad que en esta habita. Esta estrategia de mejoramiento

productivo para la ganadería de cría de la zona de sabana inundable, disminuye la presión por pastoreo en época de escasez forrajera y la apertura ganadera con la tala, quema y siembra de pasturas introducidas, principal problema ambiental en la zona (Etter 1997); permite mantener la misma población bovina e incluso aumentar levemente el número de animales por hato en menor área; se obtiene menor presión sobre áreas prioritarias a conservar como corredores biológicos, especies de fauna y flora de la zona y ecosistemas naturales. Esta producción ganadera alternativa es de vital prioridad si se tiene en cuenta que el departamento de Casanare aporta el 74 % de la ganadería de la Orinoquia y el 41 % a nivel nacional (Técnicos Ganaderos del Casanare 2008). Este aumento en la productividad ganadera se obtiene al mejorar la tasa reproductiva de las vacas de cría con un mayor número de crías al año y con la disminución de los días del destete en 3 meses, obteniendo terneros más grandes y de mejor peso que los obtenidos con el sistema tradicional.

Esta mejora productiva permitirá traer mayor eficiencia al hato ganadero al destetar las crías a los 9 meses de edad y no al año como se viene realizando; así, el aumento de la natalidad acortará los períodos de intervalo entre partos y se obtendrá un incremento en la rentabilidad económica del hato que permitirá a este sistema alternativo competir frente a otros sistemas que generan una mayor transformación en el uso del suelo como los arreglos agroindustriales y forestales. Esto se demuestra al comparar los 3 escenarios del costo - beneficio en el análisis económico: el escenario base (actual) de cada hato es superado en rentabilidad económica cuando se suplementa con BME y se aumenta al menos en un 16 % en natalidad, obteniendo una tasa interna de retorno (TIR) que puede llegar hasta el 54 % más que la generada por la línea actual, ventaja ante las necesidades del plan nacional de ganadería y su incremento en la población bovina para el 2019 (Federación Nacional de Ganaderos 2006), con la coexistencia amigable de la biodiversidad presente en el paisaje. El costo de inversión debe ser compensado con incentivos durante los primeros 3 años del proceso con el cambio tecnológico para poder ser replicado y asumido por más ganaderos.

Es importante generar mecanismos que incorporen dentro de los sistemas agropecuarios procesos de conservación, que sirvan como herramienta para mantener áreas protegidas dentro de ellos. Todo esfuerzo de desarrollo en el sector agropecuario tiene como objetivo aumentar la productividad de los recursos utilizados en el proceso de producción; por lo que existe la necesidad de evaluar de una manera global los sistemas de producción para conocer tanto los productos como los sacrificios realizados por los productores (The Nature Conservancy *et al.*, 2009). Es

decir que para priorizar áreas de conservación es necesario no sólo tener en cuenta aspectos ambientales, sino valorar también los aspectos sociales y económicos que giran alrededor de los sistemas productivos; de manera que se puedan generar modelos acordes con el tipo de producción, es decir, efectuar en un paisaje como la sabana inundable una ganadería sostenible. Donde la diversidad y el uso tradicional de los recursos ofertados por este paisaje continúen representando las costumbres de la cultura llanera y el sustento de gran parte de la oferta hídrica de la cuenca.

## REFERENCIAS

- Aldana JM, Domínguez M, Vieira & Angel C. Estudios sobre la ecología del Chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*), enfocados a su manejo y uso sostenible en Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt. 2007. 188 pp.
- Camacho M & Torres J. Suplementación de vacas de descarte con bloque nutricional utilizando dos niveles de aceite de palma. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias y recursos Naturales. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de los Llanos. Villavicencio. 1996. 45 – 63 pp.
- Correa HD , SL Ruiz y LM Arevalo. Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco – Colombia / 2005 – 2015 – Propuesta Técnica. Bogotá D.C.: Corporinoquia, Cormacarena, Instituto Alexander von Humboldt, Unitrópico, Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, Universidad Javeriana, Unillanos, WWF –GTZ Colombia. 2006. 330 pp.
- Departamento de Desarrollo Ganadero. Población Ganadera de la Orinoquia Colombiana. Informe de Estado y futuro de la Ganadería. Revista Corpoica. Vol 3. Bogota D.C. 2006. 52-55 pp.
- Escobar A. Avances en la nutrición de los rumiantes. Ponencia IV seminario nacional y I internacional Alternativas de producción animal con recursos tropicales. Villavicencio, Colombia. 1991. 58 pp.
- Etter A. Informe Nacional Sobre el Estado de la Biodiversidad en Colombia. Diversidad Biológica en Sabanas. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Chávez ME, Arango N (Eds). Bogotá, Colombia. 1997. Tomo I. pp 76-95.
- Suttie JM, Reynolds SG & Batello C (eds). Grasslands of the World, feed and consume. Food and Agricultural Organization of the United Nations. Roma. 2005. 51 pp.
- Federación Nacional de Ganaderos. 2006. Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana 2019, por una ganadería moderna y solidaria. Fedegan (Edis). Bogotá D.C. 291 pp.
- Fernández AP. Evaluación de la oferta de especies silvestres asociadas a la ganadería de cría en la sabana inundable como aporte a la seguridad alimentaria de los habitantes del municipio de Paz de Ariporo, departamento de Casanare, Colombia. Tesis de Posgrado. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Especialización en Producción Agrícola Tropical Sostenible. Universidad de los Llanos. Villavicencio. 2009. 45 pp.
- Instituto de Investigación de recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Proyecto: Biodiversidad y desarrollo en ecoregiones estratégicas de Colombia, Orinoquia. 2004. Disponible en línea [http://www.humboldt.org.co/proyecto\\_orinoquia](http://www.humboldt.org.co/proyecto_orinoquia)

- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Requerimientos nutricionales para la población nacional colombiana. Cartilla Informativa. Bogota. Colombia. 2006. 45 pp.
- Leyva P. El medio ambiente en Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Segunda Edición. Bogotá. 2001. 20 - 42 pp.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Unidad Administrativa del Sistema de Parques Nacionales Naturales, World Wildlife Fund, Conservación Internacional & The Nature Conservancy. Reconocimiento de los Servicios Ambientales: Una oportunidad para la gestión de los recursos Naturales en Colombia. Bogota. 2008. 203 pp.
- Murgueitio E. Reversión Social y Ambiental de la ganadería bovina en Colombia. World Animal Review. Vol 93. FAO. Roma. 1999. 2-15 pp.
- Murgueitio E. Impacto ambiental de la ganadería de leche en Colombia y alternativas de solución. Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV). Livestock Research for Rural Development. 2003. 15(10).
- Ocampo A. La Palma Africana (*Elaeis guineensis* Jack), Recurso Estratégico en Sistemas Integrados de Producción Tropical. Tesis de Maestría. Facultad de Estudios Rurales. Maestría en Desarrollo Sostenible de Sistemas Agrarios. Universidad Javeriana, convenio con la Fundación CIPAV & el Instituto Mayor Campesino. Santa fé de Bogotá. 1995.
- Parra JL. Aplicación participativa de tecnología pecuaria en núcleos productivos de los sistemas de cría y doble propósito del departamento de Casanare. Informe Final. CORPOICA. C.I. La Libertad. Villavicencio. Meta. 2004. 51 pp.
- Piskulich Z. El manejo y conservación de tierras privadas: una guía para las organizaciones. Manual de capacitación No.4. The Nature Conservancy. Arlington, Virginia, USA. 2001. 37 p.
- Romero M, Galindo G, Otero J & Armenteras J. Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 2004. 189 p.
- Técnicos Ganaderos del Casanare. 2008. Informe Final de la población bovina del departamento de Casanare. Yopal. 91 - 175 pp.
- The Nature Conservancy, World Wildlife Fund, Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil, Fundación Horizonte Verde y Fundación para la defensa de la naturaleza. Proyecto: "Conservación de Hábitats para aves migratorias en la cuenca del río Orinoco". 2005. Disponible en línea: [www.horizonteverde.org.co](http://www.horizonteverde.org.co)
- The Nature Conservancy, Fundación Horizonte Verde & Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil. Proyecto: "Generar e Implementar procesos de Conservación en sabana inundable, ligados a una ganadería sostenible". Villavicencio. Colombia. 2009. 60 pp.
- World Wildlife Fund, CIPAV & Fundación Horizonte Verde. Diagnóstico y definición de prioridades para la conservación y manejo de la Biodiversidad en la Orinoquia colombiana. Informe Técnico. Cali. 1998. 174 pp.
- World Wildlife Fund. La cuenca del río Orinoco. Ecorregiones de Colombia. 2006. Disponible en línea: [http://orinoco.wwf.org.co/orinoco/donde\\_trabajamos.php](http://orinoco.wwf.org.co/orinoco/donde_trabajamos.php).