

**Intervención en el manejo de praderas para mejorar la productividad de la ganadería  
de Agrícola la Serranía**

**Trabajo de grado para optar por el título de Industrial Pecuario**

**Sebastián Vélez Patiño**

**Asesor:  
John Jairo Giraldo  
Zootecnista, Esp, M.Sc**

**Corporación Universitaria Lasallista  
Facultad de ciencias administrativas y agropecuarias  
Zootecnia  
Caldas-Antioquia  
2013**

## Tabla de contenido

Lista de tablas.....	3
Introducción.....	4
Justificación.....	6
Objetivos del trabajo de práctica .....	7
Objetivo general: .....	7
Objetivos específicos:.....	7
Productividad de las pasturas.....	8
Crecimiento y productividad.....	11
Procesos que mejoran la productividad de las gramíneas .....	15
Manejo de las pasturas.....	17
Cuantificación de las variables productivas y productividad de las gramíneas.....	20
Producción animal en pastoreo-variables de respuesta.....	21
Pastoreo con manejo flexible: .....	23
Impactos .....	25
Impacto científico y tecnológico .....	25
Impacto social y económico.....	25
Plan de trabajo .....	26
Resultados.....	29
Conclusiones .....	35
Recomendaciones .....	36
Bibliografía .....	38

**Lista de tablas**

Tabla 1 Entrada de ganado.....	30
Tabla 2 Panicum Maximun (india o guinea).....	31
Tabla 3 pasto uribe .....	31
Tabla 4 costos de operacion.....	34

## Introducción

Agrícola la serranía es una empresa constituida para la producción Agropecuaria y está ubicada en el municipio de sabaneta Antioquia, los lugares de producción de dicha empresa se encuentran en los municipios de Betania-Antioquia y Venecia-Antioquia. Este trabajo de manejo de praderas se realizara en la hacienda torrejones ubicada a doce kilómetros en la vía del municipio de Venecia- Antioquia hacia el corregimiento de Bolombolo-Antioquia.

La hacienda torrejones cuenta con 200 hectáreas, las cuales se pueden dividir en una topografía ondulada con 55 hectáreas (lote1) y la otra topografía pendiente con 145 hectares (lote 2), en el lote 1 podemos encontrar pasto estrella (*Cynodon plectostachium* - *Cynodon nlemfluensis*) en un 40 porciento, grama en un 25 por ciento y un 35 porciento de arvenses tanto de hoja ancha como de hoja delgada. En el lote 2 podemos encontrar pasto uribe (*Hyparrhenia rufa*) en un 25 porciento, india (*Panicum maxicum*) en un 25 por ciento y un 50 porciento de diferentes tipos de arvenses en su mayoría de hoja ancha, además de esto el lote dos tiene una extensión de 65 hectáreas en bosque. Debido a la baja productividad de la hacienda torrejones en las diferentes especies forrajeras que son la principal fuente de alimentación de los bovinos, se optara por un cambio en la productividad de la ganadería torrejones y en el manejo que se le dará adecuadamente sus praderas, lo que incluye una aplicación oportuna y adecuada de los nutrientes extraídos por el animal, junto con un pastoreo eficiente del forraje producido( organización de potreros y alambrados), con la periodicidad y grado de consumo que favorezcan la rápida recuperación de las praderas a fin de mantener una producción sostenida de forraje a través del año. Para alcanzar este propósito se requiere desarrollar e implementar prácticas más eficientes de manejo de los diferentes recursos del sistema productivo (suelo, agua, insumos, forrajes y cargas animales) y aplicar la información tecnológica disponible con el objetivo de

maximizar los rendimientos y la calidad nutritiva del forraje a través del año, lo que contribuye a mejorar la productividad de las explotaciones bovinas en forma competitiva y sostenible.

## **Justificación**

El mal manejo de la hacienda torrejones en las praderas explica en buena parte la baja productividad animal asociada con las prácticas del sobrepastoreo y el subpastoreo, las cuales se presentan de manera alternada en las explotaciones ganaderas en un mismo año y en la vida productiva de las praderas, lo que conduce a su rápida degradación y aparición de diferentes tipos de arvenses. La aplicación de tecnologías de manejo apropiadas contribuirá a mejorar la eficiencia productiva de los sistemas ganaderos de Agrícola la Serranía y a satisfacer las demandas de los consumidores en términos de calidad. Un plan de manejo de praderas debe proponerse, entre otras, las siguientes metas: altos rendimientos y calidad nutritiva del forraje por unidad de área a través del año y alta eficiencia de consumo del forraje producido. Lo cual se lograra con eficientes rotaciones, manejos eficientes de capacidad de carga y control de arvenses.

## **Objetivos del trabajo de práctica**

### **Objetivo general:**

- Evaluar la implementación de tecnologías apropiadas de manejo de praderas en la Agrícola La Serranía

### **Objetivos específicos:**

- Identificar la eficiencia del consumo de forraje producido en las praderas de la Agrícola La Serranía
- Determinar el balance económico del sistema productivo con respecto al manejo de praderas en la Agrícola La Serranía

## **Productividad de las pasturas**

La defoliación está considerada como el principal efecto del animal en la pradera; el cual no puede ser simulado a través del corte. El animal en pastoreo consume el forraje en forma irregular, tanto en forma horizontal como vertical; esto es en parches, consumiendo también mas en unos sitios que en otros de la pradera. Harris (Como se cito en Cuestas, 2005)

Dentro de lo que conocemos en términos muy generales como “manejo de una pastura”, hay un punto que debe ser el más importante en la planificación a mediano y/o largo plazo en un esquema de invernada pastoril. Este punto es la determinación de la carga animal como herramienta de trabajo para hacer más eficiente el pastoreo. (Gallarino, 2010)

La defoliación se define como la remoción de las partes aéreas de la planta por el animal o por cualquier medio de implementos mecánicos, fuego, otros seres vivos, etc; en tanto que define en términos de tres parámetros: intensidad, frecuencia y tiempo. La Intensidad corresponde a la proporción del forraje removido en la defoliación; La Frecuencia es el intervalo de tiempo entre defoliaciones; y el Tiempo está relacionado con la época del año, o estado de desarrollo en que la pradera es defoliada. Harris (Como se cito en Cuestas, 2005)

Efectos de la defoliación: En general, al incrementar la frecuencia e intensidad de defoliación, la producción de materia seca en la pradera se reduce por aspectos tales como: disminución en la intercepción de luz por los tejidos fotosintéticamente activos, agotamiento de los nutrientes de reserva, reducción en la absorción de nutrientes y de agua por la planta, y remoción o daño de los

meristemas apicales. La importancia relativa de estos factores está relacionada con factores del medio ambiente y de la pradera. Harrys (Como se cito en Cuestas, 2005)

En relación al valor nutricional de los pastos y forrajes debe considerarse que cuando éstos maduran sus contenidos de proteína cruda y de carbohidratos no fibrosos se reducen y que el contenido de pared celular y su grado de lignificación se incrementa, por lo que su valor nutricional y el consumo se deprimen. Van Soest (Como se cito en Sánchez, 2007)

Los primeros trabajos de mejoramiento de especies forrajeras enfatizaron el desarrollo de cultivares con buena capacidad de establecimiento, persistencia, rendimiento y resistencia a plagas y enfermedades, todos atributos importantes para determinar el éxito de una especie forrajera. (Lascano, 2002)

La defoliación reduce la absorción de agua y de nutrientes de la planta al reducir la elongación de raíces y así mismo, con defoliaciones intensas o mas frecuentes se reduce la cantidad de raíces Buwai, Trlica y Harris, (Como se cito en Cuestas, 2005)

Selección de la dieta: El animal en pastoreo, usualmente selecciona hojas, tejidos verdes y material palatable, los cuales incrementan en la dieta con defoliaciones frecuentes. Sin embargo, la proporción de estos componentes en el forraje varían con la especie forrajera, la época del año, la humedad y la disponibilidad de nutrientes en el suelo, especialmente de N; en tanto que defoliaciones infrecuentes (largos períodos de descanso de la pradera) favorecen la acumulación de tallos y de material sobremaduro o senescente y de baja

palatabilidad y valor nutritivo. Arnold, Minson y Laredo (Como se cito en Cuestas, 2005)

Susceptibilidad a la defoliación: La susceptibilidad de las plantas forrajeras a la defoliación está determinada por la posición de los puntos de crecimiento en tanto que Harris 1998 indica que un factor clave en la adaptación de las plantas a la defoliación es contar con puntos de crecimiento próximos a la superficie del suelo, tal es el caso de las especies de crecimiento postrado en que las macollas y las hojas en expansión continúan creciendo después de la defoliación. Las plantas forrajeras con desarrollo estolonífero o rizomatoso toleran defoliaciones frecuentes y a ras, especialmente si cuentan con abundantes reservas orgánicas, siendo este el caso de gramíneas como *P. clandestinum*, *B. decumbens*, *B. humidicola* y *Cynodom spp*, y de leguminosas estoloníferas como *Arachis pintoi* y *Trifolium repens*; mientras que especies de crecimiento cespitoso como *P. maximum*, *H. rufa*, *Lolium spp*, *D. glomerata* y *T. Pratense*, los meristemas apicales suelen quedar expuestos a la defoliación. Gomide y Weinmann, (Como se cito en Cuestas, 2005)

Efecto de la defoliación en los meristemas: La fase de elongación de los tallos en las gramíneas tropicales suele ocurrir al inicio de la fase de crecimiento vegetativo, por lo que los meristemas apicales quedan expuestos a la defoliación. Defoliaciones por debajo de los meristemas apicales detienen la elongación de los tallos y la emergencia de las nuevas hojas se retrasa hasta la emergencia de nuevos tallos provenientes de las yemas basales de la planta respuestas estas que están directamente relacionadas con el número y la actividad de las yemas

axilares Por otra parte, la mayoría de las yemas axilares basales frecuentemente están inactivas o no funcionan después de la defoliación por efecto de la sombra, mantiene en estado de dormancia por la dominancia apical o pierden viabilidad por lignificación de los tejidos. (Booyesen et al, 2000), (Humphreys, 2006) y (Harris, 2008).

Los forrajes se deben analizar en invierno y en verano y una vez que se tenga una idea clara del valor nutricional de los forrajes de una finca, se deben analizar solo aquellos nutrimentos que son indicadores, tales como la proteína cruda y si es posible la digestibilidad 'in vitro' de la materia seca Cowan y Lowe (Como se cito en Sánchez, 2007)

### **Crecimiento y productividad**

Las reservas orgánicas son el mecanismo que poseen las plantas forrajeras para activar el rebrote, asegurar su persistencia y mantener su producción, y están constituidas principalmente por carbohidratos y compuestos nitrogenados orgánicos. Las reservas son usadas por la planta como sustratos para mantenimiento de la planta y formación de biomasa aérea y subterránea en períodos de estrés. La mayor proporción de reservas de la planta está constituida por carbohidratos no estructurales, que incluye azúcares reductores glucosa, fructosa azúcares no reductores sucrosa, fructosanos y almidones Los compuestos nitrogenados incluyen proteínas, aminos y amino ácidos; Los pastos tropicales acumulan almidones y a veces sucrosa y los de zona templada fructosanos y en menor proporción sucrosa; Los principales órganos para almacenamiento de reservas orgánicas de gramíneas perennes son la base de los tallos, estolones,

rizomas y la corona; en tanto que en plantas dicotiledóneas como la alfalfa que posee raíces pivotantes bien desarrolladas, los nutrientes de reserva son almacenados en las raíces. Las reservas orgánicas cambian estacional y diariamente y el grado de distribución varía con la especie. Smith, Davidson Mil, (Como se cito en Cuestas, 2005)

Cuando la planta es pastoreada o cosechada pierde las hojas en forma parcial o total y a partir de ese momento sobrevive gracias a la energía que le aportan las reservas de carbohidratos solubles en agua de las partes remanentes de la planta. Esas reservas las usa para producir rebrotes y así recobrar su capacidad de fotosintetizar y producir follaje nuevamente. Durante este período de defoliación las raíces detienen su crecimiento y la duración del mismo puede ser de varios días e incluso semanas, dependiendo de la especie forrajera y de cuán severa hubiera sido la pérdida de las hojas. (Sánchez, 2007)

La cantidad de nutrientes de reserva está relacionada con el estado de desarrollo vegetativo o reproductivo, las condiciones del medio ambiente y del suelo, la defoliación, la nutrición mineral de la planta y la época del año. Defoliaciones frecuentes reducen la concentración de carbohidratos no estructurales de las plantas forrajeras. Smith (Como se cito en Cuestas, 2005)

Una vez la planta es defoliada los metabolitos para el desarrollo de rebrotes y de raíces pueden ser aportados a través de la fotosíntesis o de las reservas orgánicas de la planta. En este sentido y cuando la defoliación es total, se requieren altos niveles de reservas orgánicas para el proceso inicial de formación de rebrotes de las gramíneas. Cuando las hojas de la planta han sido

completamente removidas, el nivel de reservas orgánicas de la planta es crítico para el inicio del rebrote en las gramíneas. En este sentido, los nutrientes de reserva cumplen un importante rol en los primeros días después de la defoliación, a partir de lo cual, el crecimiento de la planta depende de otros factores tales como el índice de área foliar y la absorción de nutrientes del suelo. Davidson Milthorpe, Harris (Como se cito en Cuestas, 2005)

Efecto de la aplicación de N en las reservas: En suelos deficientes en N, la aplicación de bajas dosis de este nutriente puede incrementar el área foliar, la concentración de clorofila y la tasa de fotosíntesis y como resultado de ello promover la acumulación de reservas, mientras que altas dosis de N promueven el crecimiento y el desarrollo de rebrotes, estimulan la síntesis de aminoácidos y amidas; por lo cual, la mayoría de carbohidratos disponibles pueden ser utilizados como esqueletos de carbono para la síntesis de proteína, e inhibiendo la acumulación de reservas. Por otra parte, excesos de N junto con altas temperaturas y frecuente e intensa defoliación causan deterioro de la pradera por reducción de la tasa de crecimiento y agotamiento de las reservas de carbohidratos. Davidson, Milthorpe, Davis, Dergibus (Como se cito en Cuestas, 2005)

Rol de las reservas orgánicas en la persistencia: Los nutrientes de reserva cumplen un importante rol en la persistencia de las especies bajo condiciones de estrés; al respecto, Harris 1998 señalo que su contribución es aún más crítica en condiciones climáticas extremas tales como alta temperatura y sequía, en cuyo caso, el crecimiento de la vegetación se puede retrasar considerablemente si las

plantas no cuentan con niveles adecuados de estos; así mismo, un bajo nivel de reservas puede poner en peligro la supervivencia de las plantas, por lo que en este tipo de ambientes, el tamaño del pool de reservas al final de la época de crecimiento juega un papel clave en la sobrevivencia y persistencia de las plantas forrajeras. White, Brown y Blaser, (Como se cito en Cuestas, 2005)

Cuando la planta queda con algún remanente de tejido fotosintético, es menos probable su dependencia por nutrientes de reserva para el rebrote. Es evidente que tanto los carbohidratos de reserva como el área foliar son determinantes del potencial de rebrote. Ryl, Powell, Ward Blazer (Como se cito en Cuestas, 2005)

### **Procesos que mejoran la productividad de las gramíneas**

Las praderas pueden un medio eficaz para convertir la energía solar incidente en las plantas, el CO<sub>2</sub> atmosférico, los minerales y el agua en nutrientes para el animal. Hay varios factores que afectan las tasas de fotosíntesis en las plantas forrajeras, tales como luz, agua, O<sub>2</sub> atmosférico y concentración de CO<sub>2</sub>, temperatura y minerales, al igual que la edad y el potencial genético de la planta. Ludlow (Como se cito en Cuestas, 2005)

El mejoramiento de especies forrajeras de zonas templadas o tropicales debería tener un enfoque integral en el cual se trate de resolver deficiencias bien definidas de cultivares comerciales y ampliamente utilizados por productores con el fin de poder justificar la inversión en mejoramiento. (Lascano, 2002)

La eficiencia del proceso fotosintético depende en gran parte del área foliar expuesta a la radiación incidente; esto es, depende del tamaño, la forma, la posición y la estructura del canopy. Con base en estos elementos se introduce el concepto de índice de área foliar, que es la relación entre el área de las hojas de la planta y el área de suelo que ellas ocupan, La mayor parte de las hojas de la parte superior de la planta reciben radiación directa y difusa, en tanto que las hojas ubicadas dentro del canopy reciben menos radiación directa Dado que la hojas absorben energía especialmente con longitudes de onda entre los 400 y 600 nm. Tanto la cantidad como la calidad de la radiación se reducen al penetrar dentro del canopy, donde predomina la radiación infrarroja Después de una defoliación severa de la pradera, las hojas jóvenes usualmente se expanden cuando la intensidad lumínica es alta, puesto que no tienen el sombrío de hojas mayores y

por ello pueden tener alta respuesta fotosintética . Las hojas que se desarrollan en alta intensidad lumínica normalmente son más gruesas que las que se desarrollan en la sombra dado que poseen células empalizadas de mayor tamaño la capacidad fotosintética de una pradera esta directamente relacionada con factores como el área foliar y su forma geométrica, el ángulo de inserción de las hojas en el tallo y la arquitectura de las plantas, aspectos de suma importancia para la intercepción de luz por las praderas. Woledge, Watson, Gardner y Wilson (Como se cito en Cuestas, 2005)

Entre los factores que afectan la capacidad fotosintética de una pradera después de la defoliación están, la altura de defoliación y la edad de las hojas que permanecen después de la defoliación La cantidad de material fotosintéticamente activo normalmente decrece después defoliaciones consecutivas. Aunque ambas partes de la hoja realizan fotosíntesis, la capacidad fotosintética de la vainas foliares es menor que el de la lámina foliar. White, Woledge (Como se cito en Cuestas, 2005)

La intensidad de la defoliación determina la cantidad de forraje residual en la pradera y en consecuencia la cantidad de tejidos fotosintéticamente activos de los cuales depende el rebrote, y es por ello que el área foliar residual puede afectar significativamente las tasas de crecimiento de las especies y con ello alterar la proporción de los componentes en las asociaciones gramínea-leguminosa de las praderas. Durante el crecimiento activo de la planta la base de los tallos de la mayoría de las gramíneas tropicales son los principales sitios de almacenamiento de reservas orgánicas. La intensidad de la defoliación afecta la proporción de base

de los tallos que permanecen en la pradera y la cantidad de reservas disponibles para el rebrote; aspecto de gran importancia cuando la cantidad de tejido fotosintéticamente activos permanecen en la pradera son pequeños o deficientes. White, Woledge (Como se cito en Cuestas, 2005)

### **Manejo de las pasturas**

Manejo del pastoreo: Un adecuado manejo del pastoreo debe considerar sistemas de utilización de las praderas que favorezcan la cosecha eficiente del forraje en estado óptimo de crecimiento, para maximizar la producción por animal y por unidad de área, ocasionando el menor daño posible a los otros componentes del sistema, el pasto y el suelo. Fisher y Thomas (Como se cito en Cuestas,2005)

La ganadería tropical debe basar la alimentación en el uso intensivo de los pastos y forrajes, ya que éstos pueden producir a bajo costo una parte sustancial de los nutrimentos requeridos por nuestros hatos de ganado bovino. Para que las pasturas realmente hagan aportes significativos a la economía de la finca, el productor debe conocer el estado fisiológico de mayor producción y mejor calidad en que debe cosecharlas, así como sus bondades y limitaciones para satisfacer las necesidades nutricionales de los animales. (Sánchez, 2007)

En este sentido, un buen manejo del pastoreo debe controlar la intensidad de defoliación y definir el método de pastoreo (días de ocupación y descanso) para incrementar la producción de la pradera y mantener una composición botánica deseable. Obviamente para alcanzar estos objetivos se debe tener un conocimiento de las preferencias del animal y su variación a través del tiempo y de los requerimientos de nutrientes de la pradera. Un deficiente manejo del

pastoreo, ocasiona la inadecuada utilización del forraje, que eventualmente puede conducir a la degradación de la pradera, por lo que es importante tener en cuenta los posibles efectos del pastoreo en el pasto y en el suelo. Fisher y Thomas (Como se cito en Cuestas, 2005)

La determinación de la edad o del estado fisiológico al que se deben pastorear o cosechar los forrajes es crítica para obtener el mejor aprovechamiento posible de los mismos. Ese mejor aprovechamiento se logra cuando se obtiene el mejor balance entre la producción de materia seca y la calidad de la misma; o sea cuando se obtiene la mayor producción de materia seca digestible (o energía digestible) por unidad de superficie por año. (Sánchez, 2007)

Efectos del pastoreo en la pradera: En general, el pastoreo tiene efectos directos e indirectos sobre la pradera; los cuales pueden ser más drásticos durante la época de lluvias. Los efectos directos del pastoreo incluyen daños físicos a las plantas por la defoliación y el desflecado de sus tejidos, al igual que por el pisoteo en tallos, hojas y coronas. Los efectos indirectos del pastoreo incluyen compactación del suelo y formación de charcos; lo cual ocasiona cambios en las propiedades físicas del suelo y consecuentemente en el crecimiento de las plantas. El pisoteo también facilita la entrada de patógenos en los sitios de la planta con lesiones mecánicas. Hammond (Como se cito en Cuestas, 2005)

Producción animal en pastoreo: indica que la calidad de una especie forrajera es función del consumo voluntario, de la digestibilidad de la materia seca y de la eficiencia de utilización de la energía del alimento por el animal, en

tanto que para la calidad de un forraje se expresa en términos de kilos de leche o de carne que produce el animal / día. Mott (Como se cito en Cuestas, 2005)

El manejo del pastoreo debe considerar los siguientes aspectos: la especie forrajera, los niveles de insumos (fertilización, irrigación, control de malezas e insectos plaga), las especies o clases de animales, la intensidad de pastoreo (carga animal, presión de pastoreo, forraje en oferta), frecuencia y tiempo de pastoreo (edad de rebrote del pasto, época del año). Un manejo inadecuado de la pradera puede reducir considerablemente los rendimientos, alterar la composición botánica y la persistencia de las plantas, que a su vez afectan la producción de forraje y la productividad de la explotación. Mott (Como se cito en Cuestas, 2005)

El pastoreo rotacional responde a la necesidad de descanso que tienen algunas especies forrajeras para acumular reservas, crecer y persistir. También se puede considerar como una estrategia para maximizar el potencial de rendimiento de algunas especies por unidad de área. En relación con el animal, el pastoreo rotacional permite obtener un mejor balance temporal de los requerimientos nutricionales del animal. La definición de la capacidad de carga de las praderas en una explotación ganadera dependerá de factores tales como: el manejo de la fertilización, irrigación, la capacidad de conservar excedentes de forraje y de producir y conservar forrajes complementarios, el tipo de animales de la explotación y su sensibilidad a períodos de escasez de forraje, la sensibilidad de la especie forrajera al sobrepastoreo, al igual que los recursos disponibles para división de potreros, mano de obra, etc. Mott (Como se cito en Cuestas, 2005)

### **Cuantificación de las variables productivas y productividad de las gramíneas.**

La cuantificación de producción de forraje de las praderas y de consumo por el animal en pastoreo, es indispensable para determinar los consumos de materia seca y de nutrientes, con el objeto de hacer los ajustes de estos en la dieta, acorde con los requerimientos con el y potencial productivo del animal. Muños (Como se cito en Cuestas, 2005)

Las mediciones de forraje disponible y composición botánica de las praderas y de consumo de forraje por parte del animal son prácticas de gran utilidad, aunque laboriosas (corte, pesaje y separación de los componentes); por lo cual, además de los métodos de muestreo directo, se han diseñado métodos indirectos (no destructivos) que permiten agilizar el proceso y mejorar las estimaciones. Igualmente, se requiere la aplicación de metodologías y criterios adecuados para el análisis y uso de mediciones directas y de las observaciones en la pradera; con las cuales se pueda generar información sobre acumulación y consumo de forraje y sobre el crecimiento de la vegetación.

La producción de forraje en las praderas en pastoreo y su cuantificación es afectada por los siguientes aspectos:

El animal, es la principal fuente de cambios en la pradera, a través de la defoliación, el pisoteo, la selectividad de la dieta, las heces, etc. Normalmente, las praderas presentan variación en: fertilidad, pendiente, áreas más o menos pastoreadas, drenaje, árboles, etc.

Cuantificación de la producción de forraje: Para ello, se realizan muestreos de la pradera antes de realizar el pastoreo; sin embargo, el punto clave es: Cómo

realizar un muestreo representativo de la pradera y no demasiado laborioso; Existen métodos Directos en Indirectos, al igual que combinaciones de los dos, tales como el método de Doble Muestreo, que no serán analizados en este documento.

En general, en las evaluaciones de producción de forraje en praderas manejadas con algún sistema de rotación, se genera información sobre las cantidades de forraje acumulado y consumido por los animales, cuando se mide el forraje residual a la salida de los animales C. Estimativo de crecimiento durante el periodo de pastoreo.(Cuestas, 2005)

Se puede determinar mediante el uso de jaulas de exclusión en la pradera, o calculando la tasa de crecimiento del forraje a través del período de descanso de la pradera.

Aplicando el segundo método, Tasa de crecimiento en el descanso:

$$\text{Forraje antes pastoreo (ciclo N) - Forraje Post. Pastoreo (ciclo N - 1)} \\ = \text{Días de descanso}$$

Ejemplo: Para una oferta de forraje de 3000 kg en el ciclo N y 1000 kg/ha en el ciclo N-1, con un período de descanso entre pastoreos de 40 días; se tiene una tasa de crecimiento de 50 Kg/ha/día Con un periodo de pastoreo de 7 días, tenemos:  $7 \times 50 \text{ Kg/ha/día} = 350 \text{ Kg/ha}$  que se le adicionan a la cantidad de forraje en oferta del siguiente periodo de rebrote del pasto en la pradera.

### **Producción animal en pastoreo-variables de respuesta**

La producción por animal es la mejor expresión de la calidad del forraje, cuando el forraje se ofrece ad libitum y cuando no hay otras fuentes de proteína y

energía en la dieta, y cuando el potencial de respuesta del animal no es limitante Mott (Como se cito en Cuestas, 2005)

La producción por animal usualmente se expresa como: ganancia diaria de peso, producción de leche (L/día), concepción (%), terneros destete (%), y peso al destete de las crías, entre otros. Por otra parte, la producción por hectárea está considerada como la variable de mayor significado económico, y se expresa en términos de kilos de carne / ha, de leche / ha, etc. Así mismo, la productividad de las praderas se expresa en términos de capacidad de carga. Dado que la intensidad de pastoreo es uno de los principales factores que afectan la respuesta productiva del animal, es importante la definición del tipo de cargas a utilizar. Usualmente, hacemos referencia al manejo de: Carga fija; en cuyo caso se utiliza un número fijo de animales por unidad de área y periodo de tiempo en la pradera; en tanto que en el caso de Carga Variable, la capacidad de carga se ajusta para mantener un balance entre la cantidad de forraje y los requerimientos del animal. Mott (Como se cito en Cuestas, 2005)

En el caso de cargas variables, se cuenta con dos tipos de animales, los Testigos, que permanecen en la pradera durante el experimento, y con ellos se evalúa la respuesta animal; mientras que otro grupo de animales, Volantes (put and Take), se introducen o se retiran de la pradera para mantener constante la presión de pastoreo. Ideal que sean similares a los testigos. El uso de carga fija está afectado por los déficit o exceso de lluvias, por lo que en un mismo año la pradera puede ser subpastoreada y sobrepastoreada, además de que la carga usualmente varía de año a año: En los experimentos de Carga variable por su

parte, el número de animales se ajusta con base en la cantidad de forraje disponible, pudiendo en este caso cosechar excedentes de forraje o adicionar forraje suplementario. Uno de los limitantes del manejo de cargas variables es que estos experimentos requieren observación frecuente por parte del investigador. Mott (Como se cito en Cuestas, 2005)

### **Pastoreo con manejo flexible:**

Es una alternativa de manejo de la carga variable, desarrollado por el Ciat, que permite balancear la calidad nutritiva y la cantidad de forraje requerido por el animal y los requerimientos del pasto, mediante el ajuste de la carga animal y los periodos de ocupación y descanso. Cuando hay un 15% de leguminosa o menos en la pradera, los períodos de ocupación y descanso deben ser cortos (7,14,21 días) y cuando es igual o superior al 50%, los períodos de ocupación y descanso deben ser mayores de 28 días. Con periodos cortos de ocupación, la calidad nutritiva y palatabilidad de las gramíneas es mejor; con lo que su consumo incrementa, dado con ello oportunidad a la leguminosa para su recuperación. En tanto que con periodos de descanso largos el contenido de proteína cruda y digestibilidad de la gramínea disminuyen reduciendo su consumo, en cuyo caso, los animales consumen mas leguminosa para balancear la dieta. Mott (Como se cito en Cuestas, 2005)

En relación con la carga animal, esta debe ajustarse con base en la cantidad de forraje de la gramínea en oferta, asumiendo una cantidad de forraje entre 3 y 4 kg de materia seca por cada 100 kg de peso vivo de los animales; este ajuste se recomienda efectuarlo estacionalmente. Mott (Como se cito en Cuestas, 2005)

A continuación se presentan algunos resultados de trabajos realizados el Plan de Ganadería sobre manejo y productividad de praderas. En las fig. 1 y 2 se ilustra el crecimiento de hembras doble propósito, desde los 13 meses de edad, comparando la respuesta de praderas de *B. decumbens* en monocultivo con praderas de *B. decumbens* asociadas con *D. ovalifolium* o con Maní forrajero, e igualmente superaron a las de *B. decumbens* solo en el inicio de la pubertad (18 vs 24 meses) y en tasas de preñez (75 vs 25% por transplante de embriones). Mott (Como se cito en Cuestas, 2005)

## **Impactos**

### **Impacto científico y tecnológico**

Un buen entendimiento y manejo de los conceptos del manejo de praderas es esencial para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos forrajeros e incrementar así la persistencia de las praderas y la productividad de los sistemas ganaderos en Colombia.

### **Impacto social y económico**

El conocimiento de los factores ecológicos que regulan la relación suelo planta-animal durante el pastoreo es deficiente; en especial, los relacionados con el manejo del pastoreo. En todos los cultivos se aplica un conjunto de prácticas de manejo que contribuyen a maximizar los rendimientos y los ingresos de los productores. Las especies forrajeras no son la excepción de esta regla y por ello deben manejarse aplicando prácticas de manejo agronómico apropiadas para asegurar un buen establecimiento de las praderas, maximizar su producción y calidad nutritiva, junto con una adecuada cosecha del forraje producido en las praderas, lo que requiere la integración del sistema de producción y de utilización del forraje con el sistema de producción animal del productor. La evaluación de la producción de forraje de las praderas y de consumo por el animal en pastoreo, es indispensable para determinar los consumos de materia seca y de nutrientes, con el objeto de hacer los ajustes de éstos en la dieta, de acuerdo con los requerimientos y el potencial productivo del animal.

## Plan de trabajo

El primero de febrero de 2013 se recibió la finca Torrejones en el municipio de Venecia-Antioquia a 52 km de Medellín, la cual cuenta con dos entradas una por la vereda Bolombolo-Antioquia y otra por el municipio Venecia-Antioquia, la cual se encuentra a una distancia de 9 kilómetros tanto de Venecia-Antioquia como de Bolombolo. La finca torrejones cuenta con carretera destapada desde la principal hasta la finca en buenas condiciones, la cual permite mejorar el ciclo productivo de Agrícola la serranía. La finca tiene 1 casa principal, 2 casas más pequeñas, 9 pesebreras, 1 casa más alejada la cual se encuentra en pésimo estado y cuenta con 200 hectáreas las cuales deben ser organizadas para mejorar su explotación.

En el momento que se recibe el predio, este se encuentra en total abandono tanto la casa como los potreros, estos no tienen cercos, agua ni saladeros. El predio cuenta con corralejas, de las cuales una presenta buen estado y la otra está en total abandono.

Para dicho predio que tiene una extensión de 200 hectáreas se realizarán diferentes estrategias donde se dividirá este en tres diferentes producciones agropecuarias. La primera contará con 115 hectáreas para ganadería, la segunda con 20 hectáreas las cuales se dispondrán para cultivar aproximadamente 20 mil matas de maracuyá y las 65 hectáreas sobrantes se guardarán como reserva natural (bosques nativos).

El terreno presenta dos tipos de topografía una ondulada y otra pendiente por esto la decisión de dividirla en diferentes tipos de producción, En la parte ondulada la cual cuenta con 20 hectáreas se establecerá el cultivo de maracuyá, pero anterior de comenzar la siembra se utilizan 30 cabezas de ganado (las cuales se encontraban en el predio) para aprovechar el pasto de dichos potreros los cuales cuentan con pasto estrella(*Cynodon puefornsis*), grama(*Cynodon dactilón*) y diferentes arvenses tanto de hoja ancha como hoja delgada,

posterior a la entrada del ganado se utiliza Glyfosato para erradicar el pasto y comenzar la siembra de maracuyá.

El terreno de mayor pendiente el cual cuenta con 80 hectáreas destinadas para la producción ganadera se encuentra en un total abandono y por ende no cuenta con aguas, cercas, ni saladeros y se encuentra con un alto contenido de arvenses, además sus pastos se encuentran en una edad fisiológica adulta. Debido a que los puntos mencionados anteriormente son la base principal de toda ganadería se prestara una atención técnica a dicho terreno. Para la recuperación de dicho predio se comienza con 4 potreros los cuales son de aproximadamente 12 hectáreas cada uno, logrando con esto recuperar 48 hectáreas de las 80 disponibles. En dichos potreros se organizara los cercos, se llevara agua, y se pondrá de a un saladero en cada potrero.

Realizados estos trabajos, se buscara comprar un lote de 50 hembras un peso promedio de 200 kilogramos cada ternera, se espera conseguir a \$2800 el kilo gramo, el cual se comprara en potrero bascula de diferentes predios ubicados en el suroeste antioqueño. Esto con el fin de abrir y organizar potreros, para lograr una mejor productividad.

Posteriormente de pastorear el primer potrero el lote se llevaran a un segundo potrero y a si sucesivamente. El primer potrero al cual se le ha sacado el lote de ganado, se le realizara control de maleza, el cual consta de la siguiente manera; primero se rosa (este trabajo consta de eliminar los arvenses con machete o guadaña) posterior a esto saldrá el rebrote del la arvense, el cual se fumiga con herbicida. Hasta lograr dar la vuelta en los cuatro potreros. Además a diferentes arbóreos se les realizara un toconeo (Este proceso consiste en talar el árbol e inmediatamente aplicar el herbicida sobre la cicatriz para que no tenga rebrote), es importante resaltar que no se realizara sobre todos los arbóreos si no sobre los que no represente ninguna

función, ya que es importante dejar arboles para generar sombra, lo que generara confort (bienestar animal) y por ende ganancia de peso.

Además de esto se cuenta con un área de 30 hectáreas de un terreno no tan pendiente, el cual se utilizara para levantar y cebar 30- 35 cabezas de ganado, según la época y el peso del ganado. Este terreno presenta mejores condiciones pero de igual forma presenta un gran porcentaje de malezas y no cuenta con saladeros. De igual manera que al lote de 80 hectáreas se realizara un control de malezas, organización de saladeros y bebederos y mejora de cierres o portillos ya que estos se encuentran en total decaimiento, también se contarán con 5 hectáreas ubicadas alrededor de la casa para el sostenimiento de equinos los cuales se utilizan para la vaquería y recreo.

Cuando llegan malos tiempos en los mercados, tanto de venta como de aprovisionamiento de materias primas, la primera necesidad del gestor de una explotación es la de optimizar sus recursos, adaptando su sistema de producción a la situación para conseguir los mejores resultados al menor coste. Para ello, cada ganadero necesita tomar decisiones basadas en los indicadores disponibles de su explotación, que son los que le permiten una mayor capacidad de acierto C Santamaría (2009). Debido a esto se realizara un software explicito para Agrícola la Serranía donde se podrá observar los diferentes puntos tanto de producción como de costos y con esto poder estimar que tan rentable es la producción o cual es el lugar de pérdida de gastos, además de esto lograr llevar organizadamente todas las funciones agropecuarias de la compañía.

## Resultados

Recibido el predio el 1 febrero se opta inmediatamente por realizar una recuperación del predio en un 50% debido al poco tiempo disponible, ya que dicho trabajo constara de un tiempo de 5 meses los cuales van del 1 de febrero al 1 de julio.

El primer paso a tomar es recuperar la casa pesebreras y áreas alrededor ya que se encuentra en un total decaimiento, esta labor se gasto 10 jornales. Este trabajo consto de recuperación de pesebreras, organización de la hacienda y organización de diferentes habitaciones; primera habitación almacenamiento de aperos de equinos, sales bovinas y concentrados de equinos, en la segunda habitación se guardara todo lo relacionados con drogas para uso equino y bovino y la tercera habitación para guardar los diferentes productos químicos como lo son herbicidas, fungicidas, insecticidas, foliares, pegantes, abonos orgánicos y abonos químicos, en esta habitación también se almacenara los diferentes equipos de fumigación y herramienta en general.

El primero de febrero se recibe la finca con 30 cabezas de ganado con un peso aproximado de 350 kg. Estas treinta cabezas de ganado llevaron a los potreros que serán utilizados en maracuyá, con el fin de aprovechar el pasto que se tiene en dichos lote, dichos animales se mantuvieron en esta rotación la cual tiene un área disponible de 10 hectáreas hasta el 15 de febrero. En dicha fecha se sacan 10 animales los cuales son destinados para sacrificio y los 20 animales restantes son llevados a otros potreros de la finca que también serán utilizados para la producción de maracuyá. Posterior a sacar este lote de ganado, se entra a fumigar con glifosato para la erradicación del pasto y con esto poder empezar los procesos de siembra de maracuyá. Además de esto en esta misma fecha se empezaron trabajos para la organización de los siete potreros, los cuales 4 se ubicaban en la topografía más pendiente y tres en las

topografías menos pendiente, En el cual se gastaron 35 jornales para la alambrada, organización de saladeros y bebederos de los siete potreros.

Terminada la organización de potreros el 4 de marzo, se opta por conseguir el terneraje para surtir la finca. Dicha obtención fue de gran dificultad ya que no se encontraban el tipo de animales que se deseaba obtener. El 5 de marzo se compra 8 atados (lote 1) en la hacienda rincón santo ubicada en el municipio de Venecia-Antioquia, estos animales serán destinados a estar en los lotes menos pendientes y más cercanos de la finca. El 21 de marzo se ve un lote de ganado en la hacienda la María ubicada en el municipio de bolívar- Antioquia, en la cual se adquieren un lote de 27 hembras (lote 2). El lote numero 3 conformado por 11 hembras es obtenido en el municipio de Hispania -Antioquia el 27 de marzo. Para el 28 de marzo se adquieren el lote 4 y 5 en el municipio de Antioquia conformados por 7 y 5 machos respectivamente. En la siguiente tabla podemos observar el tipo y peso de ganado.

**Tabla 1 Entrada de ganado**

Fecha de entrada	Lote	Número de animales	Sexo	Peso promedio
1/02/2013	0	30	2 H y 28 M	350 kg
5/03/2013	1	16	15 H y 1 M	No aplica
21/03/2013	2	27	hembras	160.7 kg
27/03/2013	3	11	hembras	264 kg
28/03/2013	4	7	macho	239 kg
28/03/2013	5	5	macho	223 kg

Estos lotes se dividieron en diferentes potreros donde los atados quedan ubicados en las 10 hectáreas faltantes para la siembra de maracuyá, las hembras y machos se llevan a los potreros que se empezaran abrir pero se separaran hembras y machos en diferentes potreros.

En los potreros de una pendiente moderada que tiene un tamaño de 35 hectáreas aproximadamente se llevara el ganado de 350 kg hasta el 27 de abril que este lote sale del predio.

En los potreros con mayor pendiente encontramos pastos como uribe (*Hypparrhenia rufa*) e india (*Panicum maximum*) los cuales son los pastos que se desean establecer en los potreros ya que son pastos de una buena calidad nutricional como lo podemos ver a continuación.

**Tabla 2 Panicum Maximun (india o guinea)**

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	30,00
NDT	%	16,70
Energía digestible	Mcal/kg	x
Energía metabolizable	Mcal/kg	x
Proteína	%	1,70
Calcio	%	0,08
Fósforo total	%	0,04
Grasa	%	0,60
Ceniza	%	x

**Tabla 3 pasto uribe**

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	13,99
NDT	%	x
Energía digestible	Mcal/kg	x
Energía metabolizable	Mcal/kg	x
Proteína	%	1,39
Calcio	%	0,22
Fósforo total	%	0,02
Grasa	%	0,11
Ceniza	%	1,12
Fibra	%	5,0

Tomado de Pastos y forrajes para el trópico colombiano.

El lote dos y tres son destinados a los potreros en pendientes debido a su bajo peso y a su gran adaptación por ser hembras para abrir potreros, el lote 2 de ganado entra a el primer potrero el 21 de marzo y el lote 3 el 27 del mismo mes. Estos lotes de ganado permanecieron en dicho potrero hasta el 4 de mayo pasando a un segundo potrero. Inmediatamente el ganado sale de dicho potrero, se entra a rosar para la erradicación de malezas, este trabajo consto de 28 jornales debido al abandono de este potrero, este trabajo se realizo del 6 de mayo al 17 del mismo mes. Pasados 20 días que la maleza brota se fumiga con herbicida Combatran (ingrediente activo picloran) debido a que este producto no es tan volátil y con esto disminuir los riesgos de intoxicación del cultivo de maracuyá. No obstante se realizaron las fumigaciones de 7 a 11 de la mañana, ya que los vientos son menores y con esto evitar la volatilización de dicho producto. Para este lote se gastaron 12 litros de herbicida, distribuidos en 100cm por bomba de 20 litros, esta decisión fue tomada en base a las recomendaciones del distribuidor. El promedio de bombas regadas de 7 a 11 de la mañana fue de 5 bombas por persona. Para este potrero se gastaron 12 jornales en la parte de fumigación.

Dichos lotes de ganado entran al segundo potrero el 4 de mayo y permanecen en este potrero hasta el 23 del mismo mes, en este potrero se realiza el mismo proceso de erradicación de malezas que en el potrero uno, comenzando con la limpia a machete y posteriormente con fumigación. El número de jornales gastados para la limpia de este potrero fue de 24, esta labor se inicio el 27 de mayo y culmino el 4 de junio y para la fumigación se gasto un total de 11 litros de Combatran (picloran) y un total de 11 jornales.

El 28 de marzo entran 12 machos de levante, los cuales se llevan a los potreros cercanos de la casa (topografía medianamente inclinada con un área aproximada de 30 hectáreas) y el 25 de abril los atados son pasados a estos potreros y permanecen allí hasta el día de finalización de

la práctica. A estos potreros no se les hace ningún tipo de mejora en su calidad de suelos y pastos, solo se les organiza saladeros, bebederos y cercas.

El nueve de mayo muere un ternero de 250 kg aproximadamente posiblemente por un rayo y El 4 de junio muere una ternera de 3 meses de edad aproximadamente debido a una hernia.

En el potrero numero tres el ganado permaneció del 23 de mayo al 24 de junio, en este potrero encontramos una pendiente un poco más inclinada en ciertas partes, por lo que se toma la decisión de manejar animales mas livianos con pesos máximos de 280 kg. La gran diferencia en la limpia de este potrero, es que dicha limpia se realizo con los animales dentro de dicho potrero, debido a la poca disponibilidad de tiempo. El número de jornales utilizados en esta limpia fue de 25 jornales, los cuales se realizaron entre el 21 y 26 de junio. Debido al poco tiempo disponible y al método utilizado, no se alcanza a elaborar el proceso de fumigación de arvenses en este potrero.

El día 25 de junio el ganado entra al potrero numero 4 y se encuentra en este potrero el día de culminación de la practica.

En la siguiente tabla podemos encontrar los gastos directos realizados para la limpia, alambrado y organización de los potreros, donde se puede observar que el mayor gasto lo producen la mano de obra ya que cubre un 84,6% de los gastos, y los herbicidas un 15.4%. Para estos gastos no se tienen en cuenta el alambre ya que la finca lo poseía.

**Tabla 4 costos de operación**

	# de jornales	Valor mano de obra	Litros herbicida	Valor del herbicida	Valor total
Limpia potrero 1	40	1000000	12	295500	1295500
Limpia potrero 2	25	625000	11	270875	895875
Limpia potrero 3	25	625000	No aplica	No aplica	625000
Alambrada	35	875000	No aplica	No aplica	875000
Total	125	3125000	23	566375	3691375

### Conclusiones

- Podemos observar que el objetivo de recobrar el 50% de los potreros no se cumplió, ya que solo se logro recuperar 36 hectáreas de las 110 disponibles, logrando con esto una recuperación del 32.7% y en la parte de alambrados, bebederos y saladeros se logro una recuperación del 100%.
- El uso racional de la oferta forrajera y el manejo de las praderas en la fase de levante van a tener gran influencia en las ganancias de peso por parte del animal, incrementando la viabilidad del negocio y la aceptación por parte del productor.
- El aporte de los nutrimentos minerales para el crecimiento y desarrollo del ganado en la etapa de Levante es fundamental sobre todo en aquellos suelos en donde el PH no es óptimo para la explotación ganadera como los suelos del suroeste antioqueño por esto es necesario hacer una evaluación de los suelos para mejorar dichos potreros.

## Recomendaciones

Según al análisis realizado, hacia los manejos que se vienen generando en la empresa Agrícola la serranía y con la experiencia obtenida en la práctica y con los conocimientos adquiridos en el proceso de educación universitaria, se realizan las siguientes recomendaciones:

- Es importante conservar los potreros limpios de malezas y con altos volúmenes de gramíneas de interés, por lo tanto se debe realizar unas correctas rotaciones, además de esto ajustar la capacidad de carga de cada potrero y por ende de toda la finca en general.
- El personal encargado de la ganadería, debe erradicar los rebrotes de arvenses, ya sea arrancados manual mente o utilizando algún tipo de herbicida d, y con esto lograr mantener los potreros en el estado adecuado. Si se opta por utilizar una erradicación química, se utilizaran productos que no sean alta mente volátiles y utilizarlos en horas de la mañana para evitar la intoxicación del cultivo de maracuyá. Para los potreros cercanos al cultivo de maracuyá es recomendable hacer erradicación manual.
- Se recomienda utilizar el mismo modo de operación para la recuperación de los potreros faltantes de la empresa, para con esto poder aumentar la capacidad de carga de la empresa y con esto generar mayores resultados.
- Tener en cuenta que para mejorar los índices de producción de la empresa es importante reducir el tamaño de los potreros, ya que en potreros grandes los animales desperdician mas el alimento y degeneran mas los potreros.
- Para el manejo de los animales es necesario sacar los animales de las faldas cuando tengan un peso aproximado de 320 kg para evitar rodamientos de dichos animales.
- Manejar los saladeros con sales recientes y de buena calidad y verificar constantemente que la sal no se esté humedeciendo.

- Es necesario resaltar, que trabajadores con sentido de pertenencia mejoran los procesos productivos, por lo tanto se recomienda evaluar el personal de manejo de dicha hacienda.
- Para una mayor producción de forrajes, es pertinente realizar análisis de suelos y bromatológico, para con esto hacer correcciones de suelos. Además de esto es necesario hacer una vez al año limpiezas totales de los potreros para que el pasto no se degenere y la maleza no entre al potrero.
- Realizar rotaciones adecuadas brindan al ganado el pasto en su mejor momento, aumenta la producción de forrajes, corta los ciclos de parásitos y genera cosechas mas uniformes, por lo tanto es recomendable cambiar el sistema de malas rotaciones que se manejaban para mejorar el proceso productivo.
- El personal de la finca solo realiza conteos y revisión de ganados cada día de por medio, es necesario reconsiderar este manejo ya que si un animal se pierde o se hace alguna lesión es necesario darse cuenta de inmediato por esto es mejor hacer las revisiones diarias.
- Para q la tasa de ganancia de peso se incrementé por medio de un buen consumo y una buena oferta forrajera, se deben manejar aspectos como periodos de ocupación, rotación y muy buen manejo de la pradera. El manejo adecuado de estos aspectos puede traer ganancias para el productor.

## Bibliografía

Álvarez, Estrada Julián (2002). *Pastos y forrajes para el trópico colombiano*. Manizales: Centro editorial.

Cuestas, Antonio. (2005) *Fundamentos de manejo de praderas para mejorar la productividad de la ganadería del trópico*. Recuperado de [http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/Revista/1\\_FundManejoPraderas\\_v6n2\\_pp5-13.PDF](http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/Revista/1_FundManejoPraderas_v6n2_pp5-13.PDF)

Gallarino Horacion, (2010) *Intensidad y frecuencia de defoliación de una pastura*. Recuperado de [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pastoreo%20sistemas/158-defolicacion\\_8.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/158-defolicacion_8.pdf)

Lascano C (2012) *Caracterización de las pasturas para maximizar producción animal*. Recuperado de <http://www.alpa.org.ve/PDF/Arch%2010-2/arch-9.pdf>

Sanchez Jorge (2007), *Utilización eficiente de las pasturas tropicales en la alimentación del ganado lechero*. Recuperado de <http://www.feednet.ucr.ac.cr/bromatologia/forrajes.pdf>

Santamaria Echarte Carlos (2009). *Gestión técnico – económica una Herramienta necesaria para la toma de decisiones en explotaciones ganaderas*. Recuperado de <http://www.navarraagraria.com/n173/argestio.pdf>