

|  
Diseño de un Sistema de Pastoreo de Ultra alta Densidad (PUAD) en Ganadería Regenerativa  
Finca San Pedro Municipio de Victoria Caldas.

Esneda Montoya Quintero

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD  
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y de Medio Ambiente  
Mariquita Tolima  
2019

Diseño de un Sistema de Pastoreo de Ultra alta Densidad en Ganadería regenerativa finca San Pedro Municipio de Victoria Caldas

Esneda Montoya Quintero

Trabajo de Grado Presentado como Requisito para Optar al Título de Zootecnista

Director del Proyecto de Grado

Mg. Danilo Bonilla Trujillo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuaria y de Medio Ambiente – ECAPMA

Mariquita Tolima

2019

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

**Firma del Presidente del jurado**

---

**Firma del Jurado**

## **Dedicatoria.**

A Dios, por ser mi guía y permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, a la memoria de mis padres, ejemplo de responsabilidad y superación a mis hijas a mi esposo por su constante apoyo.

Agradezco a la UNAD por brindarme la oportunidad de realizarme como profesional.

A mi director de Tesis Mg. Danilo Bonilla por su oportuno apoyo.

A cada uno de mis tutores en especial, MVZ Lilian Bonilla y MVZ. Camila Mogollón por compartir su conocimiento y hacer posible el cumplimiento de una meta trazada.

A mi jefe por permitirme disponer de tiempo para cumplir con mis compromisos académicos.

Compañeros de estudio y demás personas que de una u otra forma colaboraron en mi proceso de formación.

## Tabla de Contenido

<b>RESUMEN</b> .....	vii
<b>Abstrac</b> .....	viii
<b>1. INTRODUCCION</b> .....	1
<b>2. JUSTIFICACION</b> .....	2
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	4
<b>3.1. Objetivo General</b> .....	4
<b>3.2 Objetivos Específicos</b> .....	4
<b>4 MARCO TEÓRICO</b> .....	5
<b>4.1 Impacto de la Ganadería</b> .....	5
<b>4.2 Condiciones ambientales.</b> .....	6
<b>4.3 Sistemas de Pastoreo y Alternativas de mitigación de Impacto Ambiental</b> .....	7
4.3.1 Sistema de pastoreo Extensivo .....	7
4-3.2 Sistema de pastoreo semi-intensivo.....	7
4.3.3 Sistema de confinamiento .....	7
<b>4.3.4 Sistema de Ultra Alta Densidad (PUAD):</b> .....	7
<b>5. METODOLOGIA</b> .....	8
<b>5.1 Ubicación</b> .....	8
<b>5.2 Áreas de Pastoreo:</b> .....	8
<b>5.3 Recurso Hídrico:</b> .....	8
<b>5.4. Malezas</b> .....	9
<b>5.5. Hato Bovino:</b> .....	9

<b>5.6 Fase de Diagnóstico:</b> .....	9
5.6.1 Evaluación Cualitativa del Estado de Pasturas.....	10
<b>6. Fase de Diseño:</b> .....	10
6.1 Ley del Reposo: .....	11
6.2 Ley de la Ocupación: .....	11
<b>7. RESULTADOS Y DISCUSION</b> .....	12
5.6.2. Análisis DoFa:.....	12
Tabla 2: Análisis DOFA .....	13
5.7.3. Franjas de Pastoreo: .....	13
5.7.4. Suministro de Agua: .....	14
5.7.5. Suministro de Minerales: .....	15
5.7.6. Horario de Cambio:.....	16
5.5.7 Disminución de Costo:.....	17
<b>6. DISCUSION</b> .....	21
<b>7. CONCLUSION</b> .....	22
<b>8. RECOMENDACIONES</b> .....	23
<b>9. REFERENCIAS</b> .....	24

### **Indice de Tablas**

Tabla 1: Distribución de áreas destinada a Ganadería. ....	10
Tabla 2: Análisis DOFA .....	13
Tabla 3: Días de Pastoreo .....	19
Tabla 4: Evolución Control de Arvenses .....	20

### **Indice de figuras**

Gráfica 1: Evolución de días de Pastoreo Sector 01 .....	19
Gráfica 2: Disminución Control Arvenses Sector 01 .....	20

### **Indice de ilustraciones .**

Ilustración 1: Franjas de Pastoreo. Fuente: Autoría Propia .....	14
Ilustración 2: Suministro de agua en bebedero sustituto .....	15
Ilustración 3: Suministro Sal Mineralizada, saladero portátil.....	16
Ilustración 4: Bovinos en nueva Franja de Pastoreo. Fuente: Autoría Propia. ....	17
Ilustración 5: Delimitación Franjas de Pastoreo. Fuente: Autoría Propia. ....	18
Ilustración 6: Acumulación de bosta y presencia de Cucarrón Estercolero.....	18

## RESUMEN

La ganadería como actividad económica es desarrollada en pequeña, mediana y a gran escala, considerada renglón importante para el desarrollo rural. Con frecuencia cuestionada por considerarse generador de aspectos ambientales negativos por el pisoteo, defoliación y el retorno de nutrientes por los animales. Por tanto es primordial aplicar medidas que permitan mejorar el manejo de praderas orientadas hacia una producción limpia.

Con el fin de proponer alternativas para un manejo ganadero que permita máximo rendimiento por hectárea y bajo impacto ambiental, se plantea el modelo de ganadería regenerativa en sistema de Pastoreo de Ultra Alta Densidad (PUAD). Teniendo en cuenta estudios realizados por el biólogo zimbabuense Allan Zabory quien en la década de 1960, entiende la causa de degradación y desertificación de ecosistemas de praderas, por lo que desarrollo una técnica de renovación de suelos a través de pastoreo de ganado simulando imitar el comportamiento de rebaños de animales de pastoreo salvaje.

De acuerdo a el impacto positivo que brinda la ganadería regenerativa en sistema PUAD, se propone realizar dicho modelo en la finca San Pedro municipio de Victoria - Caldas con ganado vacuno raza Romosinuano,

Para tal fin se cuenta con el apoyo de un operario quien observa y analiza el comportamiento y rendimiento del ganado y el estado vegetativo de la pastura. Los animales no necesitan recorrer largas distancia para buscar fuentes de agua porque tienen acceso a bebederos sustitutos con previa instalación de red hidráulica; las divisiones internas constituyen franjas de potrero que se construyen de manera provisional con cinta eléctrica y varilla plástica o metálica que a futuro será sustituida por cerca viva. El tiempo de ocupación en cada franja, varía entre 1,5 y 2 horas según la oferta forrajera de la franja, logrando de esta manera cinco pases día. Área unificada para el descanso de la noche teniendo en cuenta que el número de pases día está influenciado por condiciones ambientales; con un área 50 m<sup>2</sup> por UGM, (133 UGM hectárea día), logrando que las pasturas tengan un descanso ideal para la zona de 70 y 80 días, (época lluvia época seca).

Con este manejo se pretende regenerar el terreno degradado, esperando una adecuada recuperación fisiológica de la planta y buen aprovechamiento de la planta en relación suelo planta animal y obtener un alto rendimiento sustentable de número de crías por hectárea.

### **Palabras Claves**

Pastoreo (PUAD), ganadería ecológica, conservación, medio ambiente.

### **Abstrac**

Livestock is an economic activity developed in a small, medium and high level; it is considered an important sector for the rural development. It is frequently criticized because is considered a generator of negative environmental aspects due to the cattle trampling, defoliation and nutrients' return by

animals. For this reason, it is essential to implement measures that let to improve grassland management directed to a clean production.

With the objective to propose alternatives for a livestock management that allows the highest yield per hectare in low environmental impact, it is suggested the regenerative livestock model in system of (PUAD, in its Spanish acronym). In Studies developed by the Zimbabwean biologist Allan Zabory, in 1960s, it was realized the causes of pastures degradation and desertification of ecosystems; consequently, he developed the soil restoration technique through livestock grazing that consists on imitating the behavior of ancient wild grazing herd animals.

Taking into consideration the positive impact that offers the regenerative livestock model in system of PUAD, it is proposed to apply this model in San Pedro farm, Victoria municipality with cattle breed Romosinuano. With support for the grazing of an operator who will observe and analyze the behavior and performance of the cattle and the vegetative state of the pasture. Animals do not need to travel a great distance to search for water sources because cattle have access to substitute drinking troughs with prior hydraulic network installation; The internal divisions constitute strips of paddock that are provisionally constructed with electrical tape and plastic or metal rod that in the future will be replaced by a live fence. The time of occupation in each strip depends on the supply of fodder which varies between 1,5 and 2 hours, with a density of 2 and 2,5 UGM per hectare, making pasture rest between 70 and 80 days.

With this process it is pretended to regenerate the degraded soil through traditional management while waiting for an adequate physiological recuperation of the plant and its better

explotation in relation to plant – animal and deliver high performance sustainable in offspring  
number per hectare.

## 1. INTRODUCCION

La actividad ganadera es considerada como un renglón de suma importancia para el desarrollo rural. Con frecuencia es cuestionada por considerarse generador de aspectos ambientales negativos. (Arias, Balcázar y Hurtado.2002)

Con el fin de proponer alternativas para un manejo ganadero que permita máximo rendimiento sustentable por hectárea y bajo impacto ambiental se plantea el modelo de ganadería regenerativa en sistema de (PUAD). (Heckman et al., 2007)

La ganadería regenerativa o manejo holístico permite minimizar el uso de insumos y optimizar los recursos naturales desde la óptica ecológica (FIRA, 1996). Se requiere modelos de pastoreo que permitan recuperación de suelos degradados y renovación de ecosistemas de manera que constituye el reverso de la desertificación permitiendo aumento de cobertura del suelo disminución de erosión, aumento de la productividad y de la producción forrajera. (Ibrahim, 1990; INFDM, 2005; Martín, 1994).

El (PUAD) Se desarrolló en Zimbabwe en 2001 y empezó a aplicarse en Estados Unidos en 2006 y en México en 2007. Se basa en el máximo aprovechamiento de áreas pastoreables generando competencia entre los bovinos que los hace más voraces y se coman todo lo que crece en el potrero, mientras que las plantas que no se consumen son aplastadas por pisoteo.; Con esto se logra el control de malezas y renovación de la pradera mediante la distribución de heces. (Vélez Gil, 2002). Este modelo de pastoreo fue planteado para la finca San Pedro como actividad productiva mediante un desarrollo sustentable que permita recuperación de suelo y la conservación de ecosistemas.

## 2. JUSTIFICACION

El PUAD (pastoreo de Ultra Alta Densidad), según el pionero Johann Zietsman, encuentra sus raíces en los principios del pastoreo establecidos por Andre Voisin así como en el Manejo Holístico desarrollado por Allan Savory. El Pastoreo Rotacional se halla generalmente asociado a condiciones intensivas de explotación, que puede llegar a tener alto número de subdivisiones, en cuyo caso correspondería a los llamados pastoreos de “alta densidad” o pastoreos de “corta duración”, porque las menores áreas de cada subdivisión determinan la alta densidad de animales por unidad de área, con tiempos cortos de ocupación de cada subdivisión, así como altas cargas instantáneas; que se definen como el número de Unidades de Ganado Mayor (UGM) por hectárea en un día (UGM/ha/d) ( Voisin1963 y Cruz 1996).

Según el biólogo Allan Zabory, el pastoreo se hace en manada y en constante migración imitando la naturaleza, así el impacto animal que puede ser generado por la alta densidad de animales alternado con altos periodos de recuperación permite que plantas y microorganismos del suelo se recuperen aumentando la actividad biológica mejorando los ciclos del ecosistema. Para Stoddart *et al.*, (1987); Snaydon, (1987); Osorio (2000) como dice (citados por San Miguel 2003) el pastoreo tiene ventajas como su bajo costo y poca mano de obra.

Entre las ventajas del (PUAD) es el aumentar la eficiencia de utilización de los forrajes, evitar dejar forraje viejo para la próxima rotación, rotaciones más largas, permitiendo a la planta expresar su potencial, uniformidad de distribución de las excretas (fertilizante), mejor aireación del suelo, mejor reciclaje de nutrientes, y aumenta la cantidad de microorganismos del suelo. La ganadería ecológica desarrolla sistemas productivos amigables con el medio ambiente y los animales, mediante el uso sustentable de los recursos naturales el bienestar animal. (Younie et al, 2004, citado por Muñoz, 2014).

El pastoreo considera variables como el tiempo de recuperación, el comportamiento de manada, la densidad de animales. Zabory menciona que no se trata de una “receta” son programaciones que incluyen herramientas que serán o no utilizadas según cada contexto.

En la finca San Pedro desde años anteriores se ha desarrollado explotación de búfalo raza Murrah, en sistema tradicional con sobrepastoreo y sobrepasando la capacidad de carga ocasionando compactación de suelo y poca recuperación fisiológica de especies forrajeras por lo que se hizo necesario realizar algunos ajustes en el pastoreo y en carga animal, con el fin de mejorar las condiciones del suelo y sus pasturas; Teniendo como objetivo una producción animal eficiente que permita la protección y conservación ambiental. Por ello se plantea el diseño de pastoreo PUAD regenerativo que permita mejorar condiciones ambientales en los diferentes ecosistemas de la finca.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. Objetivo General

Diseñar un sistema de pastoreo de ultra alta densidad (PUAD) en ganadería regenerativa con un biotipo cárnico de raza bovino Romosinuano y su cruce con brahmán Rojo.

#### 3.2 Objetivos Específicos

Proponer un sistema de pastoreo que permita minimizar impactos ambientales negativos.

Plantear un sistema productivo conservando técnicas de ganadería ecológica.

Formular un sistema de ganadería que permita la conservación de ecosistemas.

Diseñar un sistema económico teniendo en cuenta la relación costo beneficio a través de uso eficiente de recursos naturales.

## 4 MARCO TEÓRICO

### 4.1 Impacto de la Ganadería

Generalmente la ganadería en Colombia se desarrolla mediante el sistema tradicional extensivo, en grandes cantidades de tierra con baja carga animal (FINAGRO, 2009).

Según el planteamiento de Sadeghian (2009) “la ganadería extensiva es causante de cambios negativos debido a la aridez del suelo, por deforestación en ampliación de fronteras y pisoteo del ganado.”. La ganadería ocupa un porcentaje importante de área en Colombia, según la Encuesta Nacional Agropecuaria ENA 2017, a nivel nacional el 78,2% del área se dedicó a la actividad pecuaria, el 7,3% a la actividad agrícola, el 11,9% a bosques y un 2,5% a otros usos.

Con frecuencia la ganadería se desarrolla en áreas in apropiados provocando deterioro ambiental, como ocurre en la Amazonia donde el 35% de las pasturas están abandonadas ante el fracaso económico y los suelos improductivos (Da Silva et al 1996). La ganadería está involucrada en la transformación de ecosistemas naturales, generalmente por tala y quema de bosques. La magnitud de este proceso en América Latina condujo en las décadas pasadas al señalamiento internacional de la ganadería como una gran amenaza ecológica del bosque tropical (Kaimowitz 1996).

El impacto ambiental de estos sistemas fluctúa entre el desgaste absoluto e irreversible de los suelos hasta la restauración parcial de ecosistemas degradados. la desecación de humedales; la construcción de vías de penetración; la contaminación del agua y el suelo por fertilizantes sintéticos y plaguicidas, así como las emisiones de gases producidas por la quema de combustibles en el transporte terrestre y fluvial de animales vivos o sus productos (Murgueitio 1999).

## 4.2 Condiciones ambientales.

Las praderas con deficiente vegetación a las que no se les proporcionen sombra, con mucho viento en algunas épocas del año tienen condiciones ambientales que pueden influir de manera negativa sobre la disponibilidad de alimento y el bienestar animal. El ganado disminuye el consumo de materia seca cuando es expuesto a cortos períodos de calor (Nienaber et al., 2003). En este sentido, NRC (1981) destaca una relación inversa entre temperatura ambiental y consumo voluntario de alimento en bovinos de carne.

Por otro lado y como protección del suelo a través de la ganadería. Regenerativa “Entre las más de 14000 especies de escarabajos que actúan en la bosta hay insectos desde 0,004 gr. (*Drepanocerus Parallelous*) hasta 19 gr( *Heliocropis dilloni*) que se distribuyen en especies coprófilas y coprófagas ( Water House, 1970) Los escarabajos coprófagos con su actividad de incorporar la bosta bovina al suelo aceleran la tasa de reciclaje de minerales y contribuyen en la retención de nutrientes ( N,P,K), en el sistema suelo planta animal aumenta la permeabilidad del suelo y la capacidad de absorción de agua por las plantas, incrementan la producción de MS, de las pasturas, reduce la población de diversos parásitos como moscas y helmintos , incrementan el área de pastoreo( Vainer y Morelli, 1990).

Las dos condiciones ambientales descritas anteriormente influyen fuertemente en el desarrollo y conservación de los forrajes y su disponibilidad para el pastoreo de bovinos.

### **4.3 Sistemas de Pastoreo y Alternativas de mitigación de Impacto Ambiental**

#### **4.3.1 Sistema de pastoreo Extensivo**

El pastoreo extensivo, consiste en dejar pastar al ganado en áreas grandes sin controlar o racionar su alimentación. Los animales pueden elegir, seleccionar su dieta y, en consecuencia, consumen las plantas que les resultan más palatables

Según Peterson (1961) la presión de pisoteo de un bovino de 400 kg. es de 3,5 kg./m<sup>2</sup>, y en los pastoreo extensivo esa presión se ejerce continua y permanente mente , pues el bovino deambula por la pastura en busca de pasto, agua y en lo que se llama en etología. “vagabundeo o vagancia”.

#### **4-3.2 Sistema de pastoreo semi-intensivo**

Se caracteriza por la incorporación de prácticas culturales de manejo, tanto de la pradera como de los animales; dirigidas a preservar y a veces, potenciar las capacidades productivas del agro ecosistema ganadero

#### **4.3.3 Sistema de confinamiento**

Se caracteriza por la eliminación total del pastoreo; este tipo de explotaciones en la ganadería colombiana es limitado, presentando más desarrollo para la producción de leche.

#### **4.3.4 Sistema de Ultra Alta Densidad (PUAD):**

Este sistema supone sus bases en el Pastoreo Racional Intensivo (PRI) y en las leyes universales de pastoreo Racional de Voisin. Westman (1990) Pimentel y colaboradores, han recopilado una serie de principios ecológicos que contribuyen a una producción agropecuaria y forestal más sostenible, al tiempo

que mantienen cierta diversidad biológica. Propendiendo por una ganadería ecológica, cuyo objetivo fundamental es obtener alimentos sanos de la máxima calidad, mediante la utilización óptima y racional de los recursos, respetando el medio ambiente, el bienestar animal y sin emplear sustancias químicas de síntesis.

## 5. METODOLOGIA

### 5.1 Ubicación.

El diseño se realiza en un hato bovino en Finca San Pedro en el municipio de Victoria ubicado entre el piedemonte Oriental de la Cordillera Central y el Valle interandino del Rio Magdalena al oriente del departamento de Caldas, a una altura de 450 msnm, temperatura media de 26 °C, humedad relativa que varía entre el 70 y 90 %, y con una precipitación promedio anual entre 2800 y 3100 mm.

Un patrón conformado por una época lluviosa de abril, mayo junio, septiembre a noviembre, y una época seca de diciembre a marzo, julio y agosto.

### 5.2 Áreas de Pastoreo:

La Finca San Pedro tiene un área de 80 hectáreas con terreno ondulado destinadas a la actividad ganadera, distribuidas en 8 sub- áreas, delimitadas periféricamente con cerca eléctrica ( una cuerda), estas áreas están cubiertas con pasto tipo brachiaria ( *de cumbes*, *humidicola*, *brizantha*) y algunas nativas ( tipo gramas), algunas leguminosas como son pega – pega ( *D. Incamun*), centrocema maní forrajero ( *Arachis Pintoi*) cerca viva con matarratón ( *Gliricidia Sepium*).

### 5.3 Recurso Hídrico:

San Pedro esta irrigada por afluentes de tipo secundario y terciario, protegidos con franjas de bosque nativo. Sin embargo el agua para consumo humano y bovino es conducida por gravedad de afluente de tipo secundario, con punto de captación ubicado a 8 km.de San Pedro, al llegar a la finca el

agua es almacenada en tanques de reserva de 2.000 lts y distribuida por gravedad a cada área de pastoreo para ser suministrada al ganado en bebedero móvil sustituto. (Bebedero con flotador con capacidad de 200 lts).

#### **5.4. Malezas:**

Las plantas diferentes a pasturas mal llamadas malezas o arvenses observadas en áreas pastoreables son las conocidas como mortiño (*Clidemia Hirta*), escoba (*Sida spp*) pata de tórtola, (*Croton Sp*) algodoncillo (*Peltaea Speciosa*) (*Kunth*) Standl. coquito (*Cyperus rotundus L*)

#### **5.5. Hato Bovino:**

Se cuenta con un número considerable de novillas de vientre Romosinuano y su cruce con brahmán Rojo. Con edad promedio de 18 – 25 meses. Se tiene dos reproductores de raza criolla como son Romo Sinuano y Raza Velazques, con el fin de realizar cruces que permitan alcanzar en las nuevas generaciones aspectos mencionados por Tom Lassater como son: mansedumbre, fertilidad, rendimiento de peso, conformación, rusticidad y habilidad materna.

#### **5.6 Fase de Diagnóstico:**

La fase diagnóstica del predio San Pedro, se realizó a través de recorridos observación, entrevista, interpretación y análisis de datos, con lo que se constató la presencia de áreas dedicadas a pastoreo de ganado vacuno, áreas de bosque de reserva, fuentes hídricas y sus franjas protectoras, área improductiva y la no presencia de cultivos diferentes al forraje.

Tabla 1: Distribución de áreas destinada a Ganadería.

Hectáreas	Potreros	Bosques	Faja Protectora	Área Improductiva	Cultivos
Predio San Pedro	%	%	%	%	%
100	<b>80</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

Fuente: El Autor.

### 5.6.1 Evaluación Cualitativa del Estado de Pasturas.

Se realizó recorrido y observación directa al total de área destinada para el proyecto, observando pasturas de tipo brachiaria, gramas nativas y alguna leguminosas propias de la zona, se evidencia sobrepastoreo reflejándose en pastura degradadas de bajo porte, sub áreas sin presencia de forraje (calvas) y bajo contenido de capa vegetal. Se realizó aforos tipo zigzag con resultados que permitieron conocer la baja disponibilidad de forraje, sumado a descensos ocasionados por factores de tipo ambiental (verano), dificultando la planificación de pastoreo y limitando la carga animal.

### 6. Fase de Diseño:

Después de analizar el estado de las pasturas y algunos aspectos productivos y ambientales de la finca San Pedro se llegó a la conclusión que para contribuir a la regeneración del suelo, mejorar la calidad de las pasturas y a la vez disminuir costos de mano de obra y aumentar la productividad ganadera, era necesario realizar un diseño de Pastoreo de Ultra Alta Densidad (PUAD), basados en las cuatro leyes del pastoreo Racional Voisin.

### **6.1 Ley del Reposo:**

“Para que el pasto cortado por el animal de su máximo de productividad es necesario que haya pasado el tiempo suficiente que permita al pasto almacenar en sus raíces las reservas necesaria para un inicio de rebrote vigoroso”. En San Pedro no se daba el tiempo necesario para la recuperación de praderas causando sobrepastoreo continuo.

### **6.2 Ley de la Ocupación:**

“El tiempo de ocupación de una parcela debe ser lo suficientemente corto como para que un pasto cortado a diente el primer día no sea cortado nuevamente por el diente del animal antes que este deje la parcela.” Se evidencio áreas con largos periodos de ocupación (15 días) y periodos cortos de descanso para el estado de las pasturas (50 días)

El diseño de PUAD en ganadería regenerativa propone un pastoreo rotacional teniendo en cuenta técnicas eficientes del manejo de pasturas basados en principios de fisiología vegetal y las necesidades nutricionales de los animales como el consumo de forraje y otros aspectos contemplados en las leyes universales del pastoreo creadas por Andre Marcel Voisin. Considerando el acto de hacer pastar como el de satisfacer plenamente las necesidades del pasto y del vacuno con el fin de posibilitar el máximo rendimiento entre ambos. En términos etológicos se establece una relación alelo mimética entre el vacuno y el pasto.

En PUAD permite carga instantánea con periodos muy cortos de ocupación y mayor días de reposo lo que permite recuperación de las praderas para ser aprovechadas en su tiempo óptimo, permitiendo que se exprese mu máximo desarrollo y perennidad.

## 7. RESULTADOS Y DISCUSION

Se da inicio al desarrollo del proyecto, cumpliendo de manera parcial lo recomendado por Laurence Lassater en su libro “La Filosofía Lassater de la Cría Vacuna”. Aplicando las teorías del Pastoreo Racional Voisin (PRV) y los principios del Biólogo Allan Savory entre otros.

Siendo un proyecto piloto, se ha realizado ajustes de acuerdo a necesidades y oportunidades que proporciona el entorno de pastoreo PUAD, Es evidente la regeneración de praderas por acumulación de materia orgánica, y la acción de microorganismos en particular los cucarrones estercoleros, minimizando impactos ambientales negativos; aparición de diferentes tipos de pasturas (por acción de semillas en letargo). Es notorio la disminución de presencia de malezas reflejándose en disminución de mano de obra por su control. De igual manera el aumento de oferta forrajera se refleja en aumento de carga animal y días de consumo por área pastoreable; lo que permite aumentar días de reposo de la pastura favoreciendo áreas más despobladas y la conservación de ecosistemas. Este resultado concuerda con lo escrito por Laurence M Lasater en su libro “La Filosofía Lasater de la Cría Vacuna 2011”.

### 5.6.2. Análisis Dofa:

En la tabla N. 2 se muestran las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas identificadas para el diseño de (PUAD).

Tabla 2: Análisis DOFA

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
Terreno propio	No modelos comparativos en el medio	Recuperación de Sabana Nativa	Largos Periodos de Verano
Condiciones óptimas para la producción bovina (levante y cría)	Desconocimiento de adaptación del Sistema	Recuperación de Especies Nativas	Cortes de Energía Eléctrica
Red Hidráulica para bebederos sustitutos	No adaptación del pie de cría al Sistema	Conservar y Recuperar Fuentes Hídricas	Ecto Parásitos (Tábanos)
Instalaciones existentes (corrales, báscula, etc)	Predio ubicado en Región con terrenos bajos en nutrientes	Mejorar Condiciones del Suelo	Presencia de Murciélagos Hematófagos
<b>Mano</b> de obra disponible		Aumentar Capacidad de Carga	

### 5.7.3. Franjas de Pastoreo:

Es necesario instalar en la vivienda un impulsor de corriente con capacidad para recorrer la distancia requerida en la finca, se conserva cercos fijos periféricos provistos de una cuerda de alambre liso calibre 14 (eléctrica) postes vivos y algunos sustitutos, la franja de potreros es móvil se realizan con cinta eléctrica, y varillas flexibles plásticas o de hierro. Esta cinta será movida durante el día de manera constante en cada cambio de ganado a nueva área de pastoreo. Con dicho proceso las arvenses son controladas mediante pisoteo, algunas dependiendo de su estado son consumidas por el vacuno y el remanente se controlan mecánicamente (Guadaña), permitiendo la regeneración natural de especies nativas que en la posterioridad sirvan como sombrío y/o sesteaderos.



Ilustración 1: Franjas de Pastoreo. Fuente: Autoría Propia

#### **5.7.4. Suministro de Agua:**

El recurso hídrico es conducido por gravedad de afluente de tipo terciario con punto de captación ubicado fuera del predio en mención. Al llegar a la finca es almacenada en 6 tanques de 2000 lts cada uno para su posterior distribución a través de red hidráulica a tanques de 1000 lts ubicados en sitios estratégicos de cada una de las áreas pastoreables y de allí conducida a bebederos móviles con capacidad para 200 lts cada uno, que se ubica en cada sub área de pastoreo.



Ilustración 2: Suministro de agua en bebedero sustituto  
Fuente: Autoría Propia

#### **5.7.5. Suministro de Minerales:**

Con excepción a días que se presenta lluvia, el suministro de minerales a través de la sal se realiza en recipientes portátiles plástico a razón de un recipiente por cada 3 vacunos, que son ubicados cerca al bebedero, el suministro se realiza en el primer cambio del día ( 7 - 8 am ).



Ilustración 3: Suministro Sal Mineralizada, saladero portátil  
Fuente: Autoría Propia

#### 5.7.6. Horario de Cambio:

Durante el día las plantas acumulan azúcar por acción de la fotosíntesis que en parte será consumida por la respiración durante la noche (Wunderman, 2002) en consecuencia la calidad y el sabor del forraje varían. Por la tarde tienen más carbohidratos no estructurales que por la mañana. Por eso los bovinos prefieren los pastos pastoreados en la tarde

En el PUAD, propuesto en San Pedro el ganado está en constante movimiento y constante pastoreo haciendo cinco pases diarios o más a nuevas áreas, dependiendo de la oferta forrajera, en horario promedio de 7:30 am, 10am, 11: 50 am, 2: pm y 4: pm, esta última área será de mayor tamaño en relación a las realizadas en el transcurso del día, teniendo en cuenta que es el sitio de descanso donde el rebaño pasara la noche. Las áreas del paso del día son de un tamaño aproximado de 1800 mtros cuadrados. El pastoreo móvil se realiza todos los días, (el día domingo - descanso del operario el pastoreo lo realiza un operario adicional).

Antes de pasar los animales a nuevo potrero por un tiempo de 5 – 10 minutos el operario les habla hasta que los animales manifiesten reflejo de bostear y orinar antes de pasar a otro potrero así dejan la bosta, fertilizando la pradera que dejan en reposo y no defecan en la nueva pradera que puede limitar el consumo de forraje.



*Ilustración 4: Bovinos en nueva Franja de Pastoreo.*

*Fuente: Autoría Propia.*

#### **5.5.7 Disminución de Costo:**

El modelo de ganadería permite minimizar mano de obra al pastorear solo un lote de ganado en sus diferentes estados productivos en áreas delimitadas de manera provisional con cinta eléctrica, así mismo permite que se realice monitoreo permanente pues el operario permanece con el lote de ganado con el fin de brindar condiciones de bienestar animal.



*Ilustración 5: Delimitación Franjas de Pastoreo.  
Fuente: Autoría Propia.*



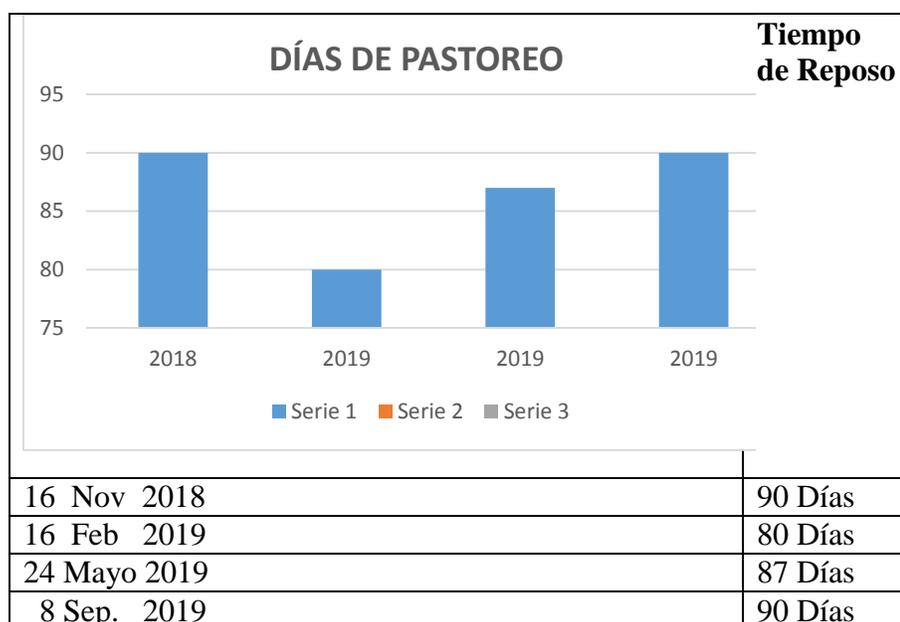
*Ilustración 6: Acumulación de bosta y presencia de Cucarrón Estercolero.  
Fuente: Autoría Propia*

En la tabla N. 3 se muestra un registro de días de pastoreo donde se puede observar que en año 2018 el tiempo óptimo de reposo de las pasturas con 84 UGG. Requería de 90 días, posteriormente con manejo de pasturas se logra aumentar carga animal de 84UGG – 156 UGG y disminuir el tiempo óptimo de reposo.

Tabla 3: Días de Pastoreo

Fecha Entrada	Crías	Adultos	Equinos	Fecha Salida	Área	Tiempo de Reposo
<b>16 Nov 2018</b>	0	84	9	26 Nov 2018	9,8 ha	90 Días
<b>16 Feb 2019</b>	0	115	9	27 Feb 2019	9,8 ha	80 Días
<b>24 Mayo 2019</b>	0	156	11	8 Junio 2019	9,8 ha	87 Días
<b>8 Sep. 2019</b>	6	156	11	19 Sep. 2019	9,8 ha	90 Días

Fuente: El Autor.



Gráfica 1: Evolución de días de Pastoreo Sector 01

En la tabla N. 4 se muestra un registro comparativo de días empleados en control de arvenses en un área de pastoreo y el descenso de la actividad debido al control de maleza realizado en el PUAD.

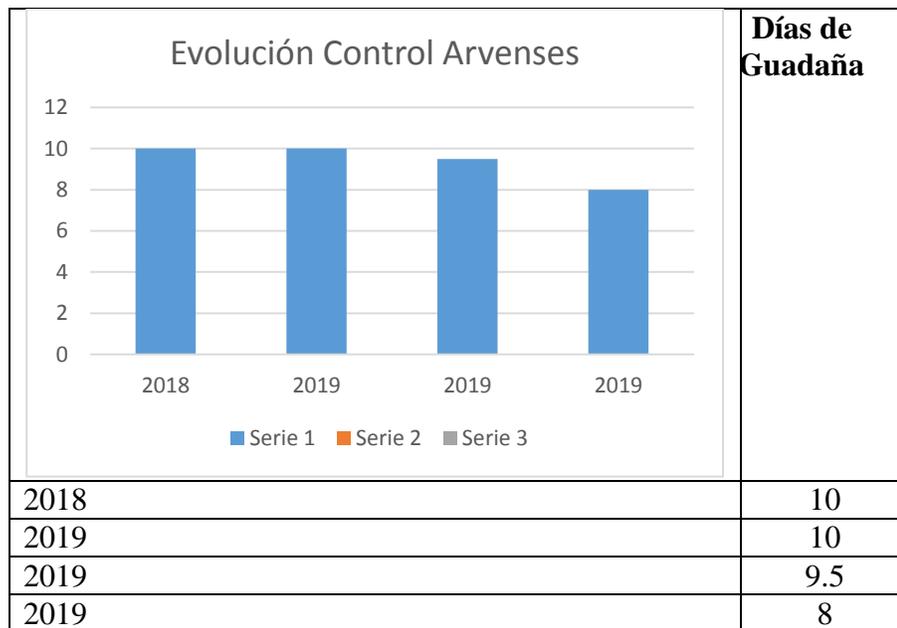
En un área de 9,8 hectáreas hubo reducción de dos días en un periodo de 283 días aprox.

Cumplíndose lo escrito por Laurence M Lasater en su libro “La Filosofía Lasater de la Cría Vacuna 2011”.

Tabla 4: Evolución Control de Arvenses

Fecha Entrada	Fecha de Salida	Área	Días de Guadaña
<b>27 Nov 2018</b>	7 Dic 2018	9,8 ha	10
<b>28 Feb 2019</b>	11 Mar 2019	9,8 ha	10
<b>10 Junio 2019</b>	20 Junio 2019	9,8 ha	9.5
<b>20 Sep. 2019</b>	30 Sep. 2019	9,8 ha	8

Fuente: El Autor



Gráfica 2: Disminución Control Arvenses Sector 01

## 6. DISCUSION

El desarrollo del trabajo permitió observar la interacción de agentes eco sistémicos benéficos en la reconstrucción de suelos como el cucarrón estercolero, lo que coincide con el estudio realizado por (Miranda et. Al., 1990 b; 1998; 2000) el cual realizo experimentos que demostraron la importancia del escarabajo en el entierro de estiércol bovino y en consecuencia el aprovechamiento de N y P para las plantas. De igual manera los periodos cortos de ocupación permiten la distribución uniforme de la bosta coincide con el estudio realizado por (Flores.1993) quien concluye que en alta carga instantánea los animales no tienen lugares de preferencia para bostear siendo distribuidas de manera regular por el área de pastoreo.

De otro lado del concepto que plantea (Da Silva et al 1996) donde menciona que la actividad ganadera promueve degradación ambiental por practicarse en sitios inapropiados, es antagónico al trabajo realizado con PUAD donde se evidencia que la ganadería es una actividad que solo necesita ser desarrollada de manera sustentable contribuyendo a la conservación de ecosistemas.

## 7. CONCLUSION

Con el Pastoreo Ultra Alta Densidad (PUAD) se visualiza regeneración del suelo por acumulación de materia orgánica, aparición de especies gramíneas en letargo, y de especies arbóreas nativas minimizando los impactos ambientales negativos.

En San Pedro se realiza un PUAD con modelo ecológico y bienestar animal, con el óptimo uso de los recursos naturales, especialmente el agua al utilizar bebederos sustitutos, evitando contaminación de fuentes hídricas,

El PUAD es una propuesta que permite generar rendimiento económico sustentable por hectárea, por el incremento en su capacidad de carga y la conservación de ecosistemas se conserva las franjas protectoras de las distintas fuentes hídricas presentes en el predio propiciando la conservación y el incremento de la fauna silvestre.

El PUAD es absolutamente amigable con el medio ambiente, a través del restablecimiento del equilibrio biológico mediante prácticas sencillas que todo campesino puede adoptar en su unidad productiva. Con el desarrollo del trabajo se alcanza los objetivos inicialmente planteados, y se confirma lo mencionado por Laurence M Lasater en su libro “La Filosofía Lasater de la Cría Vacuna 2011”.

La ganadería como actividad productiva comprende muchos aspectos, que va desde lo ambiental hasta la rentabilidad.

## 8. RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta que el pastoreo es una forma sencilla y económica de hacer y sostener ganadería, es importante que esta actividad adopte elementos que permitan restablecer el equilibrio ecológico y la conservación de ecosistemas mediante relación suelo- planta - animal lo que permite mejorar la producción minimizando índices de contaminación.

Es importante mencionar que cuando el suelo es impactado de manera negativa, su degradación se manifiesta con ausencia de forraje lo que limita la producción (carne – leche), como alternativa se presenta el PUAD el cual debe ser manejado por el ganadero de acuerdo al objetivo propuesto y a las condiciones climáticas y topográficas de su predio.

Sin embargo a pesar que el trabajo realizado muestra un sistema de pastoreo con resultados parciales positivos en rendimiento de oferta forrajera y conservación de ecosistemas; es necesario realizar mediciones secuenciales que permitan corroborar la permanencia del impacto positivo obtenido. De igual manera es importante realizar un análisis económico secuencial que permita determinar la relación costo beneficio.

## 9. REFERENCIAS

- Alfaro, R. (2008). Sustentabilidad del manejo ganadero holístico y convencional en el tropico seco, de chiapas méxico. *ECOSUR*, 23 - 24. Recuperado el 20 de Julio de 2019, de [https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/1734/1/100000039098\\_documento.pdf](https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/1734/1/100000039098_documento.pdf)
- Caldas, V. (20 de enero de 2018). *Alcaldía Municipal de Victoria en Caldas*. Recuperado el 27 de Julio de 2019, de Alcaldía Municipal de Victoria en Caldas: <http://www.victoria-caldas.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Chaverra, A. (2017). Evaluación del uso del sistema de producción ganadero intensivo limpio con pastoreo racional voisin (PRV) en zona de ladera, sobre las carcterísticas químicas y biológicas del suelo. 18. Recuperado el 5 de Agosto de 2019, de [http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/3284/articulo\\_cientifico\\_Alexandra\\_Chaverra\\_2017.pdf?sequence=4&isAllowed=y](http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/3284/articulo_cientifico_Alexandra_Chaverra_2017.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- ganadero, C. (15 de 12 de 2016). Aprenda a aplicar el pastoreo de ultra alta densidad. *CONtexto ganadero*, 1. Recuperado el 18 de Agosto de 2019, de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/aprenda-aplicar-el-pastoreo-de-ultra-alta-densidad>
- Gonzalez, K. (20 de Enero de 2019). Que es el pastoreo de ultra densidad? *Zootecnia y Veterinaria es mi Pasion*, 1. Recuperado el 25 de Agosto de 2019, de <https://zoovetespasion.com/pastos-y-forrajajes/que-es-el-pastoreo-de-ultra-densidad/>
- Guillenea, A. C., & Ordeix Mendina, S. N. (2014). Respuestas Fisiológicas y de Comportamiento de vaquillonas cruza bonsmara-hereford y hereford puras en pastoreode campo natural en verano. *UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA FACULTAD DE AGRONOMÍA*, 6. Recuperado el 16 de Agosto de 2019
- Lasater, L. M. (2011). *La Filosofía Lasater de la cría Vacuna*. Texas: Santa Cruzx. Recuperado el 2019

- M, I. (agosto de 2015). Buenas prácticas para conservar la biodiversidad en fincas ganaderas. *Serie Cuaderno de Campo*, 18. Recuperado el 19 de Agosto de 2019, de [http://repositorio.uca.edu.ni/2089/1/buenas\\_practicas\\_para\\_la\\_conservacion.....pdf](http://repositorio.uca.edu.ni/2089/1/buenas_practicas_para_la_conservacion.....pdf)
- Mahecha, L., Gallego, L., & Peláez, F. (2002). Situación actual de la ganadería de carne en Colombia y. 215 - 216. Recuperado el 10 de Julio de 2019, de [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-SituacionActualDeLaGanaderiaDeCarneEnColombiaYAlte-3242901%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-SituacionActualDeLaGanaderiaDeCarneEnColombiaYAlte-3242901%20(6).pdf)
- Mora, M. A., Ríos Pescador, L., Ríos Ramos, L., & Almario, J. L. (2017). Impacto de la actividad ganadera sobre el suelo en Colombia. 5 - 7. Recuperado el 10 de Agosto de 2019, de <https://journalusco.edu.co/index.php/iregion/article/view/1212/2466>
- Murgueitio, E. (15 de 10 de 2003). Impacto ambiental de la ganadería de leche en Colombia y alternativas de solución. *Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles*, 1. Recuperado el 30 de Agosto de 2019, de <http://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd15/10/murg1510.htm>
- Salazar, M. L., & Villalba, C. C. (2005). Desempeño productivo de novillos pertenecientes a tres grupos raciales, bajo el sistema intensivo y oastoreo racional en la hacienda santa elena. 22 - 23. Recuperado el 30 de Julio de 2019, de <https://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/001/516/2/T636.252%20S159.pdf>
- Senra A, F. (2005). Principales sistemas de pastoreo para la producción de leche y su adecuación a las condiciones deCuba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 418. Recuperado el 3 de Sptiembre de 2019, de <http://www.redalyc.org/pdf/1930/193017842004.pdf>