

ROTTER

JUAN NICOLAS LEÓN GANTIVAR



UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO

FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO

PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL

BOGOTÁ

2016

ROTTER

JUAN NICOLÁS LEÓN GANTIVAR

Tesis

Tutora: Ana María de Caicedo, Diseñadora Industrial

Tutor: Edgar Martínez Salamanca, Diseñador Industrial

Tutor: Jaime Enrique Rodero, Diseñador Industrial



UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO

FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO

PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL

BOGOTÁ

2016

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a Dios, mis padres, amigos y pequeños ganaderos del municipio de Sibaté, por guiarme y apoyarme en todo el proceso de carrera como Diseñador Industrial, quiero también dedicar esta tesis a mis tutores y profesores ya que sin ellos esto no se hubiese podido llevar a cabo.

Agradecimientos

Mi profundo agradecimiento a la Universidad Jorge Tadeo Lozano por permitirme ser partícipe de esta institución y por poner en mi camino universitario a unos excelentes docentes para que pudiese cumplir una meta más, ser diseñador industrial.

Infinitas gracias a mis padres y amigos quienes fueron soporte a lo largo de mi carrera.

Resumen

ROTTER es un proyecto desarrollado con la intención de generar un mecanismo que permita un mejor uso de pasturas, ahorro de tiempo en la actividad, simplificar actividad, hacer de la actividad (alimentar el ganado, poner nuevas pasturas) una actividad sencilla, controlada y que se aproveche de manera correcta las pasturas, dándoles el tiempo óptimo de descanso para ser consumidas por el ganado. Dando la posibilidad de ser un sistema manual y automático dependiendo del tipo de usuario (tradicional, contemporáneo).

Durante la fase del trabajo de campo se logra el acercamiento a la población objetivo y a profesionales y entidades del agro colombiano aportando información importante para encontrar determinantes importantes dentro del proyecto.

Luego de un proceso de entrevistas, encuestas se determinan problemas importantes que son los que más adelante se entran a solucionar sin dejar a un lado al campesino, sino al contrario trabajando alternamente con la población que finalmente son los directamente afectados.

Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	10
2. OBJETIVOS.....	11
2.1. General	11
2.2. Específicos	11
3. ANTECEDENTES	12
3.1. Sibaté.....	12
3.2. Sistema de pastoreo en Sibaté	13
4. SISTEMAS DE PASTOREO.....	15
5. MÉTODOS DE PASTOREO APLICADOS ACTUALMENTE	15
5.1. Método por estaca:	15
5.2. Método polines con cuerda eléctrica:.....	17
6. PREGUNTA PROBLEMA.....	18
7. TIPOS DE PASTOREO	22
7.1. Pastoreo continuo	22
7.2. Pastoreo rotacional	23
7.3. Pastoreo diferido	25
7.4. Pastoreo cero	25
7.5. Pastoreo por franjas.....	26
8. INTRODUCCIÓN SISTEMAS DE PASTOREO	27
8.1. El círculo vicioso de la ganadería convencional	28
8.2. Problemáticas del sistema de pastoreo en Sibaté	30
9. PROBLEMÁTICAS EN EL GANADO	32
9.1. Ganado de engorde.....	32
10. ACTORES	33
11. MÉTODOS DE PASTOREO A IMPLEMENTAR.....	34
11.1. Pastoreo Rotacional.....	34
11.2. Pastoreo en franjas.....	34
12. PRIMERAS PROPUESTAS DE DISEÑO	35
12.1. Propuesta	37
13. LIMITANTES.....	39
14. PROPUESTA FINAL.....	40
14.1. ¿Cómo funciona?.....	40

14.2.	¿De qué se compone?	42
14.3.	¿Cómo da respuesta a la necesidad detectada?	43
15.	COMPROBACIONES	44
16.	CONCLUSIONES	46
	Bibliografía	47
	ANEXOS	48

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1 Cultivo de fresas- Sibaté	12
Ilustración 2 Ganadería en Sibaté	13
Ilustración 3 Pasto nativo de Sibaté "KIKUYO"	14
Ilustración 4 Ganado	16
Ilustración 5 Estacas	16
Ilustración 6 Polines con cuerda eléctrica.....	17
Ilustración 7Pastoreo por franjas	26
Ilustración 8 Actores que intervienen	33
Ilustración 9 Árbol sauce. Sibaté - Cund	35
Ilustración 10 Proceso natural Árbol sauce	36
Ilustración 11 Imagenes (7) propuesta de diseño.....	37
Ilustración 12 Imagenes de diseño propuesta final	40
Ilustración 13 Imágenes de materiales para elaborar el Rotter	42
Ilustración 14 proceso de ensamble	44
Ilustración 15 Modelo escala real propuesta 2.....	45
Ilustración 16 Propuesta final	45

1. INTRODUCCIÓN

La aplicación de un sistema de pastoreo nace bajo la premisa de hacer más eficiente el sector ganadero, optando como lugar de incursión del proyecto el municipio de Sibaté dadas las grandes capacidades que posee este corregimiento. Se evidenciarán los sistemas y métodos de pastoreo que se han utilizado a lo largo de los tiempos.

El sector ganadero en Colombia ha contado con fuerte presencia de entidades, tales como el ICA, Corpoica, FEDEGAN entre otras entidades que han incentivado a este gremio.

Algunos de los retos planteados a lo largo de los años es incrementar la eficiencia sin tener que afectar a los bovinos que se utilizan para lograr una mayor productividad.

2. OBJETIVOS

2.1.General

Conseguir el aprovechamiento de las pasturas por medio de objetos que se adecuen y permitan una mejor usabilidad para el pequeño ganadero, logrando una producción más rentable luego de implementar el sistema de objetos.

2.2. Específicos

- Hacer eficaz el proceso de alimento del ganado.
- Disminuir tiempos, en la actividad “poner pasturas nuevas”
- Disminuir personas al instalar dispositivo de pastoreo (de 2 a 3 personas pasar a 1 persona).

3. ANTECEDENTES

3.1. Sibaté

Sibaté es un municipio de Cundinamarca (Colombia), se encuentra a 27 km al sur de Bogotá.

Sibaté quiere decir en lengua chibcha «*derrame de la laguna*». Se caracteriza por su producción de fresas, papa, arveja y una gran producción ganadera, siendo un 70 % constituida por pequeños productores. (Esacademic, 2010)

Este municipio es reconocido por la fortaleza que posee en el sector agropecuario, contando con grandes cultivos de fresa y papa y también un sinnúmero de cultivos de flores donde se destacan las alstroemerias y claveles, por otro lado cuenta con ganadería de excelente calidad (Normando y holstein) siendo así; un gran atractivo para la inversión extranjera.

Ilustración 1 Cultivo de fresas- Sibaté



Fuente: Google 2016

3.2. Sistema de pastoreo en Sibaté

Sibaté no ha tenido la intervención necesaria en cuestiones de tecnología para el desarrollo de sistemas apropiados que permitan hacer más eficiente el pastoreo, por tal razón; se ve la necesidad de crear un sistema que sea efectivo y productivo para los ganaderos con el fin de crear una eficiencia en dichos temas.

Ilustración 2 Ganadería en Sibaté



Fuente: Google 2016

Ilustración 3 Pasto nativo de Sibaté "KIKUYO"



Fuente: Google 2016

4. SISTEMAS DE PASTOREO

Son alternativas de uso de las pasturas por los animales en pastoreo. La finalidad básica de un sistema de pastoreo es lograr mantener una alta producción de forraje de alta calidad durante el mayor período de tiempo, tener un balance favorable entre las especies forrajeras (gramíneas y leguminosas), de mismo modo, obtener una eficiente utilización de forraje producido y lograr una producción ganadera rentable. Sin embargo, en cualquiera de los sistemas de pastoreo utilizados, el animal, en menor o mayor magnitud, actúa negativamente sobre la pastura, debido a:

- Compactación del suelo, con una disminución de la aireación y de la infiltración.
- Lesiones mecánicas a las plantas y desperdicio del material vegetativo por efecto del pisoteo, de la orina y de las heces.
- Alteración del balance natural entre especies forrajeras por susceptibilidad de las mismas al pisoteo y defoliación.

5. MÉTODOS DE PASTOREO APLICADOS ACTUALMENTE

5.1.Método por estaca:

Este método por estaca es muy tedioso para el ganadero ya que tiene que estar corriendo la estaca, alargando el laso y corriendo el bebedero durante el día.

Se presenta pisoteo de retoño lo cual impide el crecimiento óptimo de las pasturas.

Ilustración 4 Ganado



Fuente: Google 2016

Ilustración 5 Estacas



Fuente: Google 2016

5.2.Método polines con cuerda eléctrica:

Este método es uno de los más usados actualmente en la ganadería convencional, en donde se anclan al suelo polines de las dimensiones deseadas por el campesino para poner a pastar el ganado, luego se conectan las cuerdas eléctricas a los polines y se entra al ganado a pastar.

Es un método que requiere de dos o más personas para hacer la instalación, es complejo por instalas polines y conectar cuerdas. Requiere de un tiempo considerado para la instalación, se presenta pisoteo de retoño lo cual impide el crecimiento óptimo de las pasturas.

Ilustración 6 Polines con cuerda eléctrica



Fuente: Google 2016

6. PREGUNTA PROBLEMA

¿Cómo mejorar la producción y calidad de carne para los pequeños ganaderos, por medio de sistemas de pastoreo más eficientes, que permitan hacer de la actividad una tarea más cómoda y calificada?

Los países latinoamericanos siempre han estado en un atraso con relación a los países europeos ya que siempre han ido copiando modelos de modernización y no han creado un método propio para llegar a buenos niveles de profesionalización de enseñanza especializada, para así tener una modernización en todos los campos tanto económicos, culturales, políticos y científicos. El diseño del sur proporciona a las personas una vida confortable para los usuarios lo cual hace que no valoren las cosas, nosotros como diseñadores tenemos la obligación de cambiar la mentalidad de los usuarios y convertirlos en usuarios cultos y no personas totalmente consumidoras y depredadoras de un modelo capitalista el cual busca un beneficio de minorías.

A pesar de que el balance financiero de los fondos ganaderos del país durante 1992 fue alentador, según lo reveló un informe de la Superintendencia de Sociedades, este año la rentabilidad no solo de los fondos sino del sector ganadero del país en general está en crisis. El bajo consumo de carne, la parálisis de las exportaciones, la oferta abundante de ganado y el deterioro de los precios de los bovinos son los síntomas que según el presidente de la Federación Nacional de Fondos Ganaderos (Fedefondos), Elías Borrero Solano, evidencian una aguda crisis.

Borrero planteó al ministro de agricultura la necesidad de incorporar nuevos mecanismos para evitar que la crisis toque fondo. Propone la creación de una línea de crédito especial, en condiciones de tasas de interés y plazos que se ajusten a las características de producción y

rentabilidad del sector, para estimular la retención de hembras en los períodos de liquidación, con el propósito de que el crédito adquiriera un efecto amortiguador del ciclo ganadero y sirva para defender el pie de cría del país.

Según el dirigente gremial, Venezuela y Ecuador están siendo utilizadas como puente para el ingreso de carnes provenientes de la Comunidad Europea, Canadá y Bélgica, entre otros países, a precios muy por debajo de los que registra la producción nacional.

La devaluación del bolívar, la eliminación del Certificado de Reembolso Tributario (CERT) para la carne y la devaluación del peso, son para Visbal otras de las causas que produjeron la parálisis de las exportaciones de carne.

La entrada de carne a precios más reducidos implicó una reducción del consumo nacional per cápita de 25 a 19 kilos. Según estadísticas de Fedefondos, a partir de 1975 se inició un proceso de retroceso en la capacidad de acción de los fondos ganaderos. Por aquella época el inventario de ganado registraba unas 800.000 cabezas, beneficiando a unos 9.000 pequeños y medianos ganaderos. Hoy en día

La Federación Antioqueña de Ganaderos (Fadegan) señaló que la ganadería estaba entrando este año a una crisis de rentabilidad, enmarcada en la transición de la fase de retención a la de liquidación, que comenzará a finales del año. La Feria de Medellín, uno de los principales indicadores del comportamiento de los precios del ganado, ha comenzado a mostrar el descenso de estos, mientras que en Bogotá comenzaron a perder su nivel de estabilidad. (Gaitán, 1993)

Sin embargo, todos los indicadores de productividad reflejan el bajo nivel tecnológico de la ganadería colombiana. El área en ganadería es aproximadamente de 38 millones de hectáreas, con una capacidad de carga de 0,6 cabezas/ha, lo que caracteriza los sistemas de producción

extensivos. El hato ganadero colombiano está compuesto por cerca de 25 millones de cabezas de ganado (¡el mismo de hace 15 años!), de las cuales cerca del 55% es destinado a la producción de ganadería de carne, el 4% a lechería y el 40% a ganado doble propósito. El 65% del hato son hembras y el 35% machos.

El ciclo ganadero es igualmente un importante indicador a tenerse en cuenta a la hora de evaluar el nivel tecnológico de esta actividad. Cuanto mayor es la duración del ciclo, menor es el nivel tecnológico y la rentabilidad de la actividad ganadera. Mediciones econométricas del ciclo ganadero en Colombia muestran ciclos más marcados y más profundos que otras ganaderías tropicales y subtropicales y han evidenciado que desde el momento en que inicia la gestación hasta que se sacrifican los novillos hay un periodo de cinco años, lo cual refleja un periodo de maduración de la inversión muy extensa. La prolongación del ciclo de producción está asociada con parámetros tecnológicos deficientes como natalidad, ganancia de peso, edad del sacrificio entre otros. (finkeros, 2013)

Es claro entonces que parte del problema de la ganadería colombiana es la falta de adopción de paquetes tecnológicos que arrojen mejores indicadores productivos. No obstante lo anterior, más que tecnología es perentorio un reordenamiento del territorio, en términos ambientales, productivos y socioeconómicos, ya que a diferencia de lo que ha venido sucediendo en el país, no todas las fincas son aptas para desarrollar una ganadería sustentable y sostenible en el tiempo.

Se selecciona un referente nativo de Sibaté como lo es el árbol de sauce en donde se sacan unos conceptos los cuales van a ser aplicados en las primeras propuestas formales del proyecto.

- La primera propuesta utiliza el concepto de entrecruzamiento en donde por medio de un sistema de poleas va dirigiendo al ato de ganado hacia pasturas nuevas, ya que esta idea solo tiene una polea de altura se pasa a modificar por idea dos, esta idea ya tiene una polea inferior y una superior para tener un mayor control del animal.

Estas dos ideas se realizan a escala real siendo objetos muy costosos, rústicos, pesados, objetos que no cumplirían con los requerimientos de usuario al que va dirigido.

Se decide buscar un material que se comporte mejor a las condiciones ambientales, un material de bajo costo y un material que se consiga con mucha facilidad en Sibaté ya que se tienen varios depósitos de madera en donde la guadua es traída de zonas cercanas como mesitas, fusa.

7. TIPOS DE PASTOREO

- Pastoreo Continuo
- Pastoreo Rotacional
- Pastoreo Diferido
- Pastoreo Cero.

7.1.Pastoreo continuo

Se refiere a un sistema extensivo de pastoreo en el cual el animal permanece durante un período prolongado en el mismo potrero. Este sistema es generalmente utilizado en los pastos naturales en los cuales por su escasa producción y crecimiento no se justifica la subdivisión de potreros.

Por regla general, la capacidad de carga de estos sistemas es relativamente bajo, los potreros se subpastorean durante la época de lluvia y se utilizan en exceso durante las épocas secas, con el consiguiente deterioro de la cobertura forrajera. Este mecanismo favorece la propagación de las malezas, la infestación de ecto y endoparásitos de los animales, una inadecuada distribución de las heces y orina en la pastura y especialmente, un deficiente aprovechamiento del forraje.

Algunas de las características de este pastoreo son:

- ✓ Cuentan con gran extensión de tierra
- ✓ Poca inversión
- ✓ El hato permanece junto
- ✓ El animal es quien selecciona el pasto

- ✓ No hay descanso
- ✓ Puede existir deterioro del potrero

7.2. Pastoreo rotacional

Es la práctica en la cual los animales se mueven de un potrero a otro con el fin de utilizar más eficientemente toda la pastura. Se refiere a un sistema intensivo de manejo de pasturas, en el cual el área de pastoreo se subdivide en cierto número de potreros o aparatos y se hace que el ganado utilice los mismos en forma rotacional, aprovechándolos por períodos cortos y permitiéndoles un tiempo adecuado para su recuperación. Su aplicación solo se justifica cuando se trabaja con una pastura mejorada de altos rendimientos; cuando se dispone de animales de alto potencial de producción; cuando conjuntamente se aplican ciertas prácticas agronómicas en el manejo de pastos y cuando se trabaja con una alta carga animal. La longitud del período de pastoreo depende de la disponibilidad del forraje, del tamaño del potrero y del número de animales en el lote. El período de recuperación está influenciado por el grado de crecimiento y producción de la especie. Básicamente, el sistema persigue la máxima utilización de los pastos cuando están en crecimiento y muestran un mayor valor nutricional, permitiéndoles un adecuado período de recuperación. Esta máxima utilización debe ser en el menor tiempo posible, para evitar el consumo o daño por animal de los rebrotes y una consecuente debilidad de la plántula por el agotamiento de sus reservas radiculares.

Algunas de las características de este pastoreo son:

- ✓ Caminan menos los animales.
- ✓ Menor cantidad de malezas.

- ✓ Mayor inversión inicial.
- ✓ Mayor cantidad de alimento.
- ✓ El animal selecciona menos.
- ✓ Recuperación del pasto.
- ✓ Mejor distribución de heces y orina.
- ✓ El animal consume un pasto de mejor calidad.

Los tipos de pastoreo rotacional que podemos encontrar son:

- ✓ Alterno
- ✓ Circular
- ✓ En Franjas
- ✓ Lateral
- ✓ Carril Central Metas de la rotación de potreros:
 - Mayor tiempo de descanso
 - Menor tiempo de ocupación
 - Mayor aprovechamiento del pasto Tiempo (días) de Descanso
 - Es el período en que los animales no permanecen en el potrero, es la base de un sistema rotacional intensivo.
 - Depende de la recuperación del pasto, no debe permitirse que el pasto madure en exceso. o En pastoreo máximo 28 días. o En corte máximo 42 días.
 - Nunca fijar el período de descanso en función del número de potreros.
 - Tiempo (días) de Ocupación: Es el tiempo en que los animales permanecen en el potrero, el tiempo de ocupación puede ser de unas pocas horas (6) hasta un máximo de siete días.

7.3. Pastoreo diferido

Este sistema implica el descanso de algunos potreros durante ciertos períodos antes de iniciarse la época seca para utilizarlos durante la misma. La práctica de conservar “heno en pie” es un ejemplo. La desventaja de este sistema es que, para el tiempo que el animal utiliza los potreros, el pasto por su excesiva madurez muestra una aceptabilidad y valor nutricional muy pobre, contribuyendo exclusivamente una ración de mantenimiento.

7.4. Pastoreo cero

El ganado se confina y se manejan los potreros por medio de Corte. Se necesitan construcciones, equipo de cosecha, manejo de animales y sobre todo suficientes lluvias y riego. Si hay recursos, es un sistema rentable, y sobre todo en vacas lecheras.

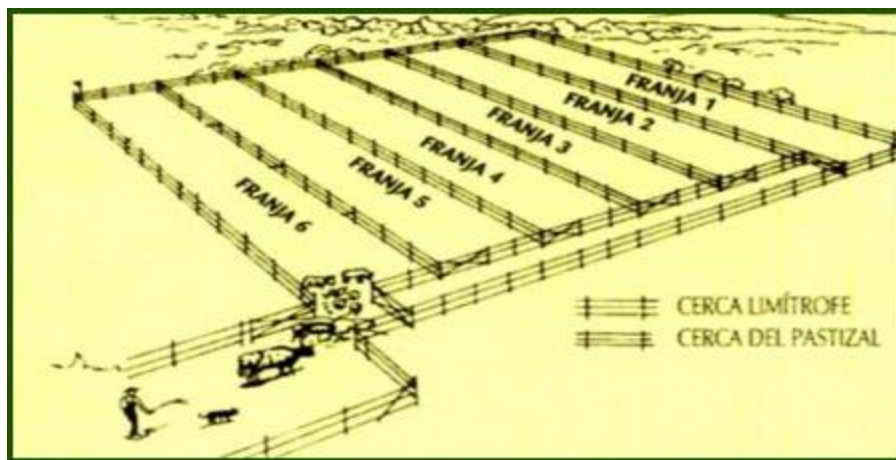
En los pequeños ganaderos Colombianos se presentan diversos problemas nombrados anteriormente los cuales desencadenan un serie de inconvenientes que llevan a no ser un país competitivo a nivel mundial, falta de altos niveles de calidad y de exportación en el sector. En cuanto a las oportunidades de diseño mi proyecto se centraría en lo que son sistemas de pastoreo Rotacional por medio de un mecanismo el cual no permita pisotear los retoños y raíces al pasar el lote de ganado. Analizando y creando nuevas rotaciones del lote en un espacio previamente dividido por sub terrenos.

Otra oportunidad de diseño seria en el sector lechero más específicamente en el rediseño de las jaulas de ordeño ya que con el trabajo de campo realizado encontré diversos problemas de sanidad y de interacción entre el campesino y el objeto, los cuales dificultan la actividad del ordeño y recolección de la leche.

7.5. Pastoreo por franjas

Es en esencia un pastoreo rotativo ideal donde la superficie de las parcelas (franjas) y el tiempo de estadía en ellas es muy breve. La gran diferencia con el pastoreo rotativo convencional es que este último presenta un número menor de parcelas y por lo tanto un mayor período de permanencia en cada una de ellas.

Ilustración 7 Pastoreo por franjas



Fuente: Google 2016

8. INTRODUCCIÓN SISTEMAS DE PASTOREO

Uno de los pocos "cuellos de botella" que tiene la implementación de una tecnología como el Pastoreo Racional Voisin (PRV), es que para hacer tantas divisiones de potreros como se recomiendan (nunca menos de 70 parcelas o potreros es lo que recomendamos en Cultura Empresarial Ganadera), se requieren tantos materiales para la cerca que el costo de su instalación o establecimiento de comienzo parece muy elevado y no está a la mano de cualquier ganadero llevarlo a cabo.

Por costumbre los se enfocan en el costo, pero recurrentemente subvaloran los beneficios que son los que devuelven el dinero invertido y empiezan a producir ganancias, mucho más elevadas en PRV que en cualquier otro sistema de pastoreo o manejo de potreros y pasturas.

Entonces el tamaño de la inversión inicial, si bien muchas veces es oneroso, en el caso de establecer un PRV es un costo que se paga muy rápido y eleva las ganancias a un nivel que nunca el ganadero pensaba posible en su negocio pecuario. Así que al comparar la inversión inicial con los beneficios que se obtienen, en realidad el valor invertido se queda muy, pero muy, muy, muy corto, y deja de parecer tan alto.

Algunos de los problemas que se presentan en el manejo convencional dado a la ganadería y que dan inconformidad con los resultados son: Bajas cargas animales, pastos de poco rendimiento y que deben ser renovados con frecuencia, ganado de bajo rendimiento productivo, épocas de sequía o lluvias muy críticas para un negocio, improvisación constante etc.

8.1. El círculo vicioso de la ganadería convencional

El método convencional para establecimiento de pasturas nos tiene arruinados. Los ganaderos han venido socavando su propia tumba mediante la agresión a la naturaleza, al ecosistema ganadero, a los recursos naturales vistos como oferta ambiental para la producción de alimentos a los cuales se les ha dado el manejo incorrecto por décadas. Así pues se ha llegado a un círculo vicioso, mediante el cual no solo se está haciendo daño al ecosistema ganadero, sino a la humanidad entera mediante la contaminación ambiental y el deterioro del planeta ya que los alimentos que se producen están contaminados de químicos, venenos, antibióticos y hormonas, que pasan por la carne y la leche al organismo de los humanos que los consumen.

En gran medida han sido, los ganaderos y agricultores, quienes han devastado los campos. Cuando se habla de limpieza se hace referencia a "talar e incinerar" toda la vegetación que se encuentra en un "potrero". El propósito es erradicar todo lo que "estorba" para luego poder establecer un "pasto mejorado".

Después de talar e incinerar (quemar con fuego) todo lo que "estorba", seguido se "prepara el terreno", y eso significa, hacer un arado del suelo y luego aplicar abonos o enmiendas (cal, roca fosfórica, materia orgánica, etc.). Luego se siembran las semillas de pasto "mejorados", que no son propios de la vegetación nativa, sino que la mayoría de ellos provienen de otros países, de otras zonas y ambientes, y como ya se había "limpiado" el terreno entonces se desplaza a fuerza la vegetación natural, aquella que si es nativa y perfectamente acondicionada al suelo de las granjas, a las condiciones ambientales del entorno y al ecosistema propio, y es así como se entra en un desequilibrio.

Después viene el uso de agroquímicos (fertilizantes nitrogenados y demás de naturaleza sintética, no natural) y de venenos (herbicidas, pesticidas, etc.), y desde luego este tipo de sustancias contaminan y destruyen, y acaban con la vida del suelo tornándolo dependiente de que para mantener pasturas exuberantes, y anular la competencia de plantas nativas, se tenga que seguir aplicándolos indefinidamente al costo que sea. Y por último, se somete esta nueva pastura a un pastoreo "selectivo" del ganado, con cargas animales que no están ajustadas a la verdadera demanda o capacidad y que por lo tanto se genera un alto desperdicio y un consecuente deterioro de la misma.

Es allí entonces donde tecnologías como el Pastoreo Racional Voisin (PRV) pueden ser herramienta bastante útil para transformar el modelo productivo tradicional, para ser realmente competitivos (ganadería más productiva y rentable), pero haciéndolo de una manera más respetuoso y solidaria con los ecosistemas, con la naturaleza, con el ambiente, con los animales, con el planeta, con la humanidad.

Muchos ganaderos no hacen aún el PRV porque mentalmente han creído que para hacer PRV se necesita tanta cerca que es demasiado costoso instalarlo, pero existe una forma de hacer una mínima inversión inicial, e ir luego haciendo inversiones progresivas de menor cuantía hasta lograr tener terminado el proyecto PRV. Por supuesto, esto implicará que los resultados también se vayan dando progresivamente, en proporción a la rapidez (o lentitud) con que se vaya completando la instalación, pero es mejor esto, que no empezar nunca.

8.2. Problemáticas del sistema de pastoreo en Sibaté

El pastoreo rotacional es hoy día el método de pastoreo más evolucionado que existe, es un método de rotación de potreros, pero no solo eso, va mucho más allá, y es el único método de actual que respeta 100% la naturaleza de los seres vivos vegetales, y trabaja en perfecta armonía con todos los demás seres vivos que hay en los ecosistemas ganaderos

Se necesita más creatividad y recursividad que dinero para hacer un pastoreo rotacional, si se puede instalar el pastoreo rotacional por etapas, pero no improvisando, hay que hacer un diseño, tener un mapa, saber para dónde vamos y como llegaremos.

Al instalar un pastoreo rotacional por etapas no se van a obtener los mismos resultados desde el comienzo que si se va a instalar por completo, pero en aras de no quedarse obstaculizado mentalmente en el costo de instalación, es mejor ir por etapas que no hacer pastoreo rotacional. Y en la medida que se avance con las división de potreros los resultados van a ir mejorando progresivamente y el negocio de la ganadería que se realice en cada predio también.

Cada finca requiere un diseño de pastoreo rotacional diferente, ajustado a sus propias necesidades y posibilidades, pero en todas se puede hacer pastoreo rotacional, y en todas se puede implementar por etapas, para que todas puedan ser manejadas racionalmente.

Lo más importante es que se cumplan las Leyes Universales de Voisin, pero hay que tener cuidado de no interpretarlas de forma incorrecta. Si se quieren resultados excelentes, se debe instalar un pastoreo rotacional con excelencia. Si se hace a medias, también habran

resultados a medias. Si se hace como no es, también los resultados van a ser muy diferentes (los resultados que no deberían ser)

En todo el pastoreo rotacional para lograr el máximo rendimiento, hay que llegar a manejar entre 12 y 24 horas de ocupación por potrero, con una carga animal ajustada al tamaño promedio de los potreros para que en ese tiempo coman todo (rasante), estimulen la producción de una pastura totalmente nueva (desde la macolla) tras cada cosecha, y al 13 mismo tiempo hacer más de 60 potreros para que el reposo sea de más de 60 días (sobre todo en épocas críticas)

Si se obtienen excedentes de pasto en las épocas de abundancia, hay que cosechar y almacenar el forraje sobrante para que llegadas las épocas de escasez podamos compensar el déficit de comida. Usted puede intentar hacer un pastoreo rotacional a su manera y por sus medios, le recomendamos encargar el diseño y el entrenamiento del personal de su ganadería a un profesional experto, para que comience con pie derecho. Al final, usted como ganadero se dará cuenta que la ayuda profesional será el costo más bajo y mejor invertido, porque de seguro los resultados que va a obtener serán los mejores. Y ahora que se ha enterado que puede instalarlo por etapas, con seguridad apoyarse en un experto le permitirá llevar a cabo su propio pastoreo rotacional con éxito garantizado

Cito una frase del ilustre Albert Einstein: "Si usted quiere obtener resultados diferentes, no siga haciendo siempre lo mismo"... Los métodos de pastoreo continuo, alterno, y rotacional (incluyendo el manejo de franjas y radiales) ya se quedaron atrás, y usted mismo sabrá y podrá reconocer que ni aún con esos métodos usted ha logrado producir tanta comida para su ganado como los que hacen pastoreo rotacional. Por eso, es hora de dejar de hacer lo mismo que hacen

todos los ganaderos insatisfechos, y haga el intento de enrutarse por el camino de los que sí están satisfechos, haciendo pastoreo rotacional.

9. PROBLEMÁTICAS EN EL GANADO

9.1. Ganado de engorde

- ✓ Pisoteo y desperdicio de pasto por la utilización inadecuada de estacas y polines con cuerda.
- ✓ Dificultad al momento de transportar los bebederos ya que con el método de estacas se dificulta la actividad de transportar el agua de un lugar a otro.
- ✓ El método de polines con cuerda eléctrica es inadecuado en su uso ya que el lote de ganado pisotea retoños y no permite el crecimiento y descanso óptimo de las pasturas.
- ✓ Es muy tedioso para el ganadero estar moviendo los polines para aumentar el área de pasturas.
- ✓ Baja cargas por animales, pastos de poco rendimiento, y que deben ser renovados con frecuencia, ganado de bajo rendimiento productivo, épocas de sequía o lluvias muy críticas para el negocio de la ganadería, improvisación constante.

10. ACTORES

Ilustración 8 Actores que intervienen

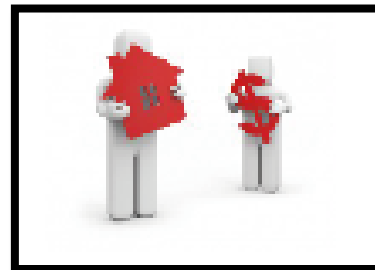
Ganado



Campesinos



Propietario del predio



Comprador de ganado



Carnicero



Corpoica



Fedegan



Ica



Fuente: Fedegan

El ganado de engorde se compra aproximadamente al finalizar el destete que se da aproximadamente a los ocho meses, para iniciar el proceso de ceba se suministran forrajes, agua, sal y algunos suplementos si así lo requiere, para que en un plazo máximo de 30 meses el animal llegue a pesar unos 480 Kg, cumpliendo lo anterior, el animal se vende en la feria ganadera local para su sacrificio y posterior beneficio como carne fresca. El carnicero será la persona encargada de comprar para luego arreglar y sacar los cortes apropiados para su posterior oferta.

Corpoica, Fedegan y el Ica son las entidades avaladas y encargadas de vigilar proteger y fomentar una correcta práctica del agro en el país, son parte fundamental para la tecnificación y la preparación del personal en los diferentes sectores del agro en el territorio.

11. MÉTODOS DE PASTOREO A IMPLEMENTAR

11.1. Pastoreo Rotacional

Al haber definido los modelos anteriores (continuo y alterno). El método de “rotación de potreros” que consiste en hacer más de dos potreros en todo el terreno, lógicamente fue en su momento la evolución del concepto de pastoreo alterno. Todos los pastos en cualquier parte del mundo deben tener un tiempo óptimo de reposo.

11.2. Pastoreo en franjas

Consiste en proporcionar diariamente una franja de potrero suficiente para alimentar determinado número de animales.

12. PRIMERAS PROPUESTAS DE DISEÑO

Se selecciona un referente nativo de Sibaté como lo es el árbol de sauce en donde se sacan unos conceptos los cuales van a ser aplicados en las primeras propuestas formales del proyecto.

La primera propuesta, utiliza el concepto de entrecruzamiento, en donde por medio de un sistema de poleas va dirigiendo al ato de ganado hacia pasturas nuevas, ya que esta idea solo tiene una polea de altura la cual, se pasa a modificar por idea dos.

La idea ya tiene una polea inferior y una superior para tener un mayor control del animal.

Estas dos ideas se realizan a escala real siendo objetos muy costosos, rústicos, pesados, objetos que no cumplirían con los requerimientos de usuario al que va dirigido.

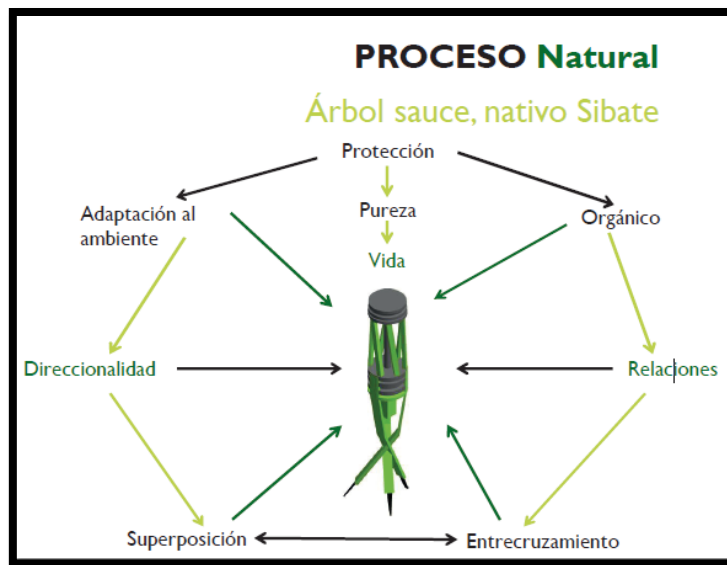
Se decide buscar un material que se comporte mejor a las condiciones ambientales, que sea de bajo costo y un que se consiga con mucha facilidad en el municipio de Sibaté ya que se tienen varios depósitos de madera en donde la guadua es traída de zonas cercanas como mesitas y fusa.

Ilustración 9 Árbol sauce. Sibaté - Cund



Fuente: Google 2016

Ilustración 10 Proceso natural Árbol sauce

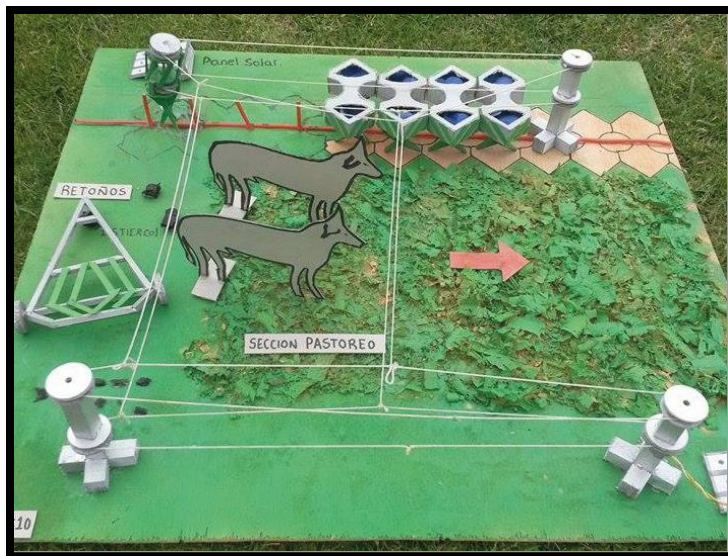


Fuente: Google 2016

12.1. Propuesta

Mecanismo automático que guía al ganado hacia pasturas nuevas, ya que su costo en la fabricación y el desperdicio de material. Se decide simplificar el mecanismo a uno que se adapte mejor a la necesidad primordial del pequeño ganadero.

Ilustración 11 Imagenes (7) propuesta de diseño



Fuente: Propia 2015



Fuente: Propia 2015



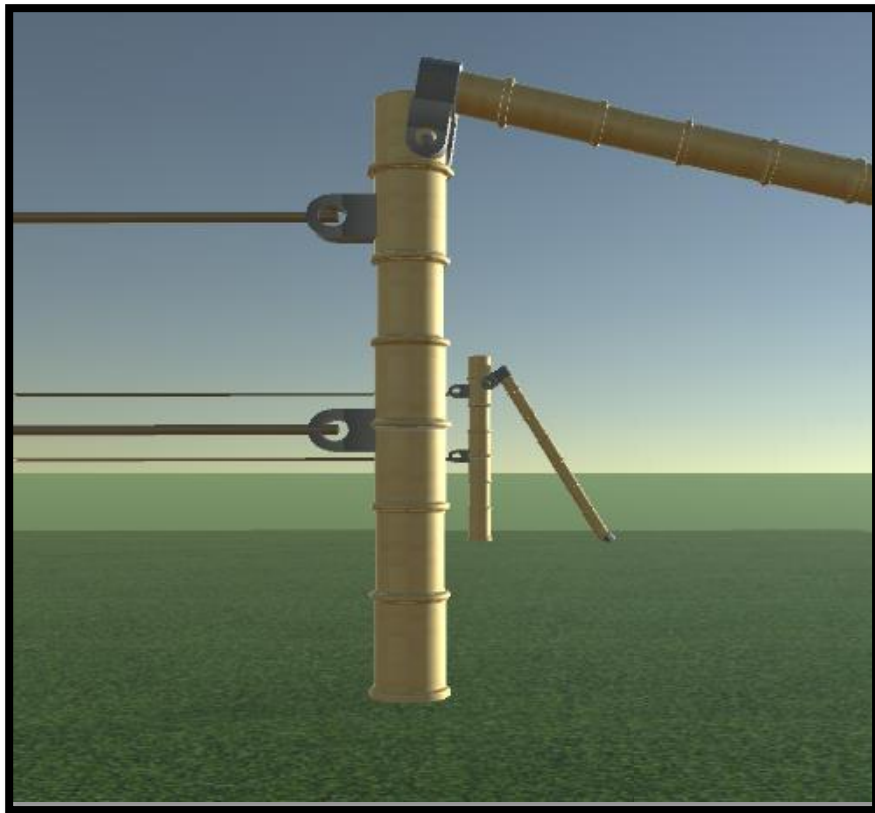
Fuente: Propia 2015



Fuente: Google 2016



Fuente: Propia 2015

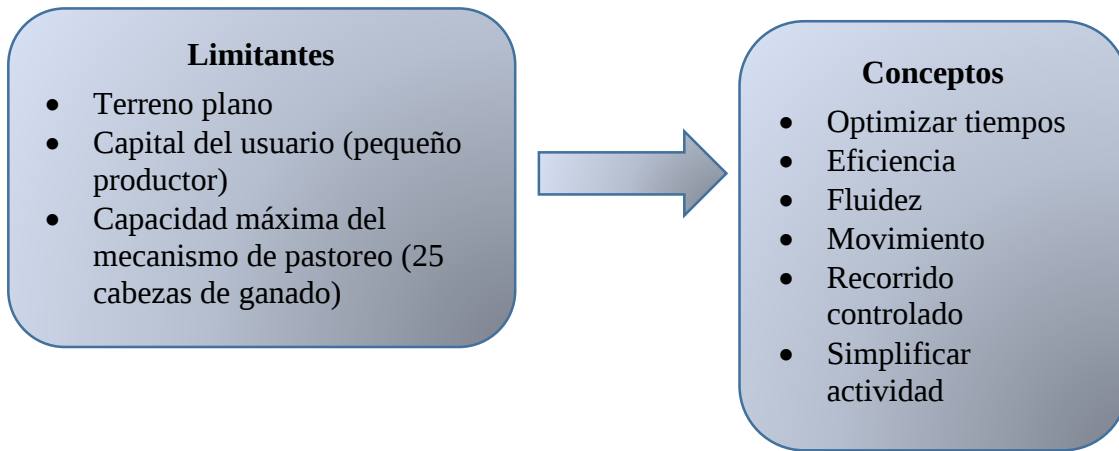


Fuente: Google 2016



Fuente: Google 2016

13. LIMITANTES



14. PROPUESTA FINAL

14.1. ¿Cómo funciona?

El sistema desarrollado consta de cuatro estructuras de tensión elaboradas en guadua que van ancladas al suelo por medio de puyas metálicas que van unidas con un alambre eléctrico el cual va dirigiendo el hato de ganado hacia pasturas y/o forrajes nuevos, este mecanismo solo funciona si el campesino implementa lo que se llama “pastoreo rotacional” ya que gracias a este se da un tiempo óptimo de descanso a las pasturas.

El mecanismo tiene dos opciones de acuerdo al poder adquisitivo del ganadero, las cuales son automático y manual; el automático consta de un sistema de poleas con motor que por medio de un temporizador se va dirigiendo el ganado hacia pasturas nuevas de una manera automática durante el día, el segundo mecanismo, manual, el ganadero durante el día ayudado de un bastón previamente diseñado y adaptado para dicho trabajo, van dirigiendo el ganado hacia una nueva pastura.

Ilustración 12 Imágenes de diseño propuesta final



Fuente: Propia 2015



Fuente: Propia 2015



Fuente: Propia 2015



Fuente: Propia 2015



Fuente: Propia 2015

14.2. ¿De qué se compone?

Ilustración 13 Imágenes de materiales para elaborar el Rotter

Guadua



Hierro laminado



Pernos para ejes



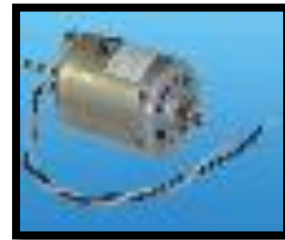
Rueda de carro (juguete)



Alambre



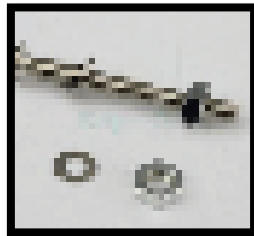
2 Moto reductor



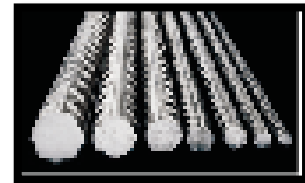
Pila



tornillo 3mm de diametro



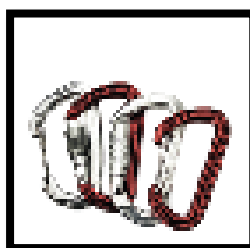
Varilla



Temporizador simple



8 mosquetones



Bastón



Fuente: Google 2016

La guadua será utilizada para los cuatro postes tensores, su base será en hierro laminado la cual irá unida por medio de pernos, la parte que va a enterrada en el suelo será de varilla corrugada, posteriormente, la parte del mecanismo automático, constará de dos motoreductores que irán unidos a cada pila sujetadas a su vez de cuatro llantas en goma antideslizante que irán deslizando por la cuerda de corriente, lo cual hará direccionar el ganado hacia nuevas pasturas.

14.3. ¿Cómo da respuesta a la necesidad detectada?

Se da paso a la respuesta de la necesidad detectada por medio de generar orden tanto en la disposición del terreno, ya que el pequeño ganadero que no tiene claro el manejo de visiones para dar un tiempo adecuado de descanso a los forrajes.

Implementando este producto el ganadero obtendrá una mejora notable en el manejo de pasturas, incrementando así la productividad mediante la producción y mejora en el lote de ganado, reduciendo esfuerzos y tiempo al momento de instalar el sistema de pastoreo propuesto ya que el ganadero no tendrá que estar de tiempo completo reubicando estacas y polines con cuerda eléctrica, si no que se hará la instalación una vez a la semana en un terreno por franjas, lo cual hará que el ganadero solo guíe de una manera sencilla y eficiente el ganado hacia forrajes nuevos.

15. COMPROBACIONES

Ilustración 14 proceso de ensamble

1



2



3



4



5



6



7



Fuente: Propia 2015

La primera propuesta que se realizó consta de cuatro elementos cada uno con una polea la cual luego es modificada por la propuesta 2 ya que se necesitan dos cuerdas a diferente altura para un mayor control del ganado, en esta propuesta cada elemento cuenta con dos poleas, realizando un prototipo a escala real, lo cual arroja problemas de peso y un costo elevado.

Ilustración 15 Modelo escala real propuesta 2



Fuente: Propia 2015

Encontrando los procesos con esta propuesta se da paso a la selección de un material que fuese económico, liviano y resistente a las condiciones ambientales, seleccionando la guadua como materia prima, la cual se encuentra en gran parte del territorio nacional.

Ilustración 16 Propuesta final



Fuente: Propia 2015

16. CONCLUSIONES

Durante el proceso se evidencio que no se puede quebrantar las prácticas que han perdurado a lo largo de los tiempos en el sector ganadero y en el día a día de cada campesino, tiene que ser un proceso constante y secuencial hasta que el campesino de manera autónoma adapte los nuevos manejos propuestos.

Con esta propuesta se cumpliría el ahorro en pasturas, el no pisoteo de retoños, descanso optimo en las pasturas, minimizar tiempos en la actividad ya que no se correrían polines diariamente sino semanalmente ya dependiendo de la longitud de la subdivisión por franjas, el mecanismo de pastoreo lo puede instalas solamente una persona sin necesidad de dos o hasta más como se ve en los métodos convencionales, el tiempo que ahorra el campesino lo puede utilizar en actividades simultaneas (Actividades del campo).

El proyecto tiene como finalidad no solo un fin económico sino que busca general mayor eficiencia en sector ganadero mediante el ahorro de tiempo y esfuerzo, siendo un mecanismo asequible económicamente, de esta manera; se pretende hacer más visible a los pequeños ganaderos siendo competitivos frente a la mayor competencia existente, los grandes ganaderos,

Colombia se ha caracterizado por ser un país agrícola y ganadero, debido a la apertura económica se ha perdido gran potencial y debilitamiento en el sector debido a la tecnificación y eficiencia de los países que son una fuerte competencia en este sector,

Según la revista Contexto Ganadero, el consumo per cápita de carne roja ha crecido en los últimos años en Colombia a 18 kilos (El tiempo, 2017) lo cual es una oportunidad para cubrir la demanda, por medio de la implementación de sistemas como lo es Rotter para generar una mayor ventaja competitiva.

Bibliografía

- Azzarini, M.; Piaggio, L.; Gaggero, C.; Cardellino, R. (2002): "*Efectos de la carga y suplementación con grano de sorgo en la producción de corderos pesados tipo SUL, de raza ideal, sobre pasturas sembradas*". Producción Ovino 15:13-22. 2.
- Banchero, G.; Montossi, F.; San Julián, R.; Ganzabal, A.; y Ríos, M. (2000): "*Tecnologías de producción de carne ovina de calidad en sistemas ovinos intensivos del Uruguay*", INIA, Serie Técnica 118, pp 36. 3.
- Bargo, F.; Muller, L.; Kolver, E.; y Delahoy (2003): "*Invited review: Production and Digestion of supplemented dairy cows on pasture*" J. Dairy Sci. 86:1-42. 4.
- Cangiano, C. (1997): "Consumo a pastoreo. Factores que afectan la facilidad de cosecha". En: C. A. Cangiano (ed.) "*Producción animal en pastoreo*", INTA Balcarce, pp 41-63
- El tiempo. (11 de enero de 2017). *El tiempo*. Recuperado el 3 de mayo de 2017, de <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/frigorificos-facturan-4-billones-en-colombia-con-carne-bovina-35566>
- Esacademic. (2010). *Esacademic*. Recuperado el 2 de agosto de 2016, de <http://www.esacademic.com/dic.nsf/eswiki/1086685>
- finkeros. (15 de octubre de 2013). *finkeros*. Recuperado el 1 de agosto de 2016, de <http://abc.finkeros.com/el-problema-de-la-ganaderia-en-colombia/>
- Gaitán, C. F. (18 de septiembre de 1993). *El tiempo*. Recuperado el 4 de agosto de 2016

ANEXOS

Anexo A. Video presentación Rotter.

Anexo B. Sistema de Registro parte 1.

Anexo C. Sistema de Registro parte 2.