

ESTRATEGIAS TECNOLOGICAS PARA LA PRODUCCION DE FORRAJE VERDE PARA LA ALIMENTACION DE ESPECIES MENORES, QUE SE ADECUEN A LA CONDICIONES DEL SUELO EN LA BELLEZA, MUNICIPIO DE ARELIA, DEPARTAMENTO DEL CAUCA



PRESENTADO POR:

KELLY FERNANDA ZUÑIGA

ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE “ECAPMA”

PROGRAMA ZOOTECCIA

CEAD POPAYÁN

2017

ESTRATEGIAS TECNOLOGICAS PARA LA PRODUCCION DE FORRAJE VERDE PARA
LA ALIMENTACION DE ESPECIES MENORES, QUE SE ADECUEN A LA
CONDICIONES DEL SUELO EN LA BELLEZA, MUNICIPIO DE ARELIA,
DEPARTAMENTO DEL CAUCA



TRABAJO PARA OPTAR AL TITULO DE ZOOTECNISTA
KELLY FERNANDA ZUÑIGA

ASESOR: JORGE ANIBAL MAYA PANTOJA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA “UNAD”
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
“ECAPMA”
PROGRAMA ZOOTECNIA
CEAD POPAYÁN

2017

NOTA DE ACEPTACIÓN

PRESIDENTE JURADO

JURADO

JURADO

Popayán, 2017

Si a alguno de ustedes
Le falta sabiduría,
Pídasela a Dios,
Y él se la dará,
Pues Dios da a todos
Generosamente
Sin menospreciar a nadie.

Santiago 1:5

Dedicado a:

A nuestro Señor Jesucristo y a María Santísima;

A mis padres Rafael Zúñiga y Carmela Sánchez

Por su amor y confianza incondicional;

A mi hermana Leydy Zúñiga, por ser mi soporte

En cada instante de este proceso de aprendizaje;

Este triunfo también es de ustedes; gracias.

KELLY FERNANDA ZÚÑIGA SANCHEZ

AGRADECIMIENTOS

Todo camino que decidimos recorrer en nuestra vida requiere de esfuerzos y muchas veces de sufrimientos; por eso, es necesario recorrerlo con verdaderos amigos que nos ayuden a levantarnos en los momentos más difíciles.

Agradezco, a mi Señor Jesucristo y a la Virgen María, por regalarme tiempo y salud para sacar este sueño adelante, a pesar de todos los obstáculos que se me presentaron.

A JORGE ANÍBAL MAYA PANTOJA, asesor, a mis tutores CARLOS ALBERTO VALENCIA y ALBERTO EFREN CERON; por toda su comprensión y apoyo pedagógico.

Finalmente, a toda la familia UNADISTA por su comprensión, paciencia y apoyo incondicional, que me permite hoy llegar a la meta final “Ser Profesional en Zootecnia”.

Kelly Fernanda Zúñiga Sanchez

RESUMEN

La explotación de cuyes y conejos es una actividad tradicional de las familias campesinas de la Belleza en Argelia – Cauca, esto ha permitido mantener un nivel de seguridad alimentaria, debido a que en la zona la explotación se realiza de manera rudimentaria, por esto surge la necesidad de hacer una revisión bibliográfica con el fin de determinar alguna estrategia, para la producción de forraje verde para alimentar especies menores, que se pueda adaptar a las condiciones del suelo de la Belleza.

La base de la alimentación de cuyes son los forrajes verdes, en épocas de verano disminuyen y los productores deben utilizar concentrados de alto valor económico, por ello los sistemas ganaderos de la región, depende casi exclusivamente del forraje producido en la zona y estos se obtienen de siembras tradicionales, que han disminuido día a día la capacidad del suelo para sostenerlos y producirlos lo que ha llevado a convertir el cultivos en un sistema extractivo, generando deterioro y erosión de los suelos con consecuencias ambientales como la pérdida de la diversidad biológica y la disminución de rendimientos agrícolas, pecuarios y forestales. Todo esto requiere el desarrollo e implementación de tecnologías más eficientes y competitivas para los principales sistemas de producción de especies menores de la región, a través de acciones específicas de consulta bibliográfica y de transferencia de tecnología como la asociación de leguminosas, la rotación de pastos, Ensilaje de forrajes, forraje verde hidropónico, forrajes arbóreos, agroforestería y agrosilvopastoreo que faciliten la pronta y eficaz incorporación de nuevas tecnologías de producción para mejorar la producción de curíes y conejos en la región, no solo en términos de cantidad sino de calidad y precios.

SUMMARY

The exploitation of guinea pigs and rabbits is a traditional activity of the peasant families of Beauty in Algeria - Cauca, this has allowed maintaining a level of food security, because in the area exploitation is carried out in a rudimentary manner, which is why the need to make a literature review in order to determine a strategy for the production of green fodder to feed minor species, which can be adapted to the soil conditions of Beauty.

The forage of guinea pigs is green fodder, in summer they decrease and producers must use concentrates of high economic value, therefore the cattle systems of the region depend almost exclusively on forage produced in the area and these are obtained of traditional plantings, which have decreased day by day the capacity of the soil to sustain and produce them, which has led to the conversion of crops into an extractive system, generating soil erosion and deterioration with environmental consequences such as the loss of biological diversity and decrease in agricultural, livestock and forestry yields. All this requires the development and implementation of more efficient and competitive technologies for the main production systems of minor species of the region, through specific actions of bibliographic consultation and technology transfer such as association of legumes, pasture rotation , Forage silage, hydroponic green forage, tree forages, agroforestry and agrosilvopastoralism that facilitate the early and efficient incorporation of new production technologies to improve the production of curies and rabbits in the region, not only in terms of quantity but also quality and prices

Key Words: estrategia, alimentación, forrajes, especies menores

CONTENIDO

INTRODUCCION	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	12
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
OBJETIVOS	17
General.....	17
Específicos	17
JUSTIFICACIÓN.	18
JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	20
ANTECEDENTES	21
MARCO DE REFERENCIA.....	23
Marco teórico.....	23
Marco referencial.....	38
Argelia.....	38
Conformación fisiográfica.....	42
MARCO LEGAL.....	47
Resultados de algunas experiencias de producción de forrajes verdes	48
DISCUSIÓN	50
RESULTADOS.....	53

CONCLUSIONES	56
RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS.....	58

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cambios en el Gini de propietarios en los departamentos. 2000 -	14
Tabla 2. Condiciones para producción de forraje verde	27
Tabla 3. Arbóreas para alimentación de mono-gástricos.....	32
Tabla 4. Conocimiento tácito sobre innovaciones tecnológicas en el establecimiento de praderas (porcentaje)	35
Tabla 5. Requerimientos nutricionales del cuy.....	36

INTRODUCCION

En el municipio de Argelia la actividad económica principal corresponde al sector primario (agricultura y ganadería) y al sector terciario (comercio) de la economía, aquí se encuentra la Belleza un corregimiento que cuenta con gran variedad de especies forrajeras que son subutilizadas, así pues, el uso de estrategias de tecnologías para la producción de forraje verde, debe estar asentada sobre la producción de alimento animal, puesto que de ella depende la calidad, la cantidad, la salud y el bienestar de los animales y por lo tanto, se considera uno de los principales problemas asociados a los bajos índices productivos y con ellos la baja producción de biomasa en la mayoría de zonas del país.

En la presente consulta bibliográfica se tratara el tema relacionado con la producción de forraje verde para especies menores como lo son los cuyes y los conejos, porque en la Belleza se encuentran pequeñas producciones, que las familias de la región mantienen en sus cocinas, especialmente debajo de las hornillas donde habilitan este espacio como jaula de cría para estos animales que son alimentados con restos de comidas, de ahí la necesidad mejorar su nutrición, disminuir el uso de productos artificiales en los cultivos de forrajes y buscar alternativas fiables y sostenibles, que permitan una producción limpia y por tanto brindar una buena nutrición a los cuyes y conejos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al sur de Colombia encontramos el departamento del Cauca y en él, el municipio de Argelia, que cuenta con una población dedicada a la producción agrícola en un 90% (esquema de ordenamiento territorial, Municipio de Argelia) con variedad de cultivos pan coger y perennes, a nivel de pastos se observa pastizales enmalezados y rastros, como un indicador de su bajo desarrollo agrícola y ganadero, en algunas zonas cuentan con pastos como Yaragua, Kikuyo, Imperial y grama, en cuanto a producción de sistemas pecuarios predomina el ganado bovino, avicultura, porcicultura, y en menor escala los curíes y conejos.

Colombia, es un país de contrastes que goza de una diversidad geográfica que favorece a su economía, en especial la agrícola, El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) — miembro del Consorcio CGIAR— desarrolla tecnologías, métodos innovadores y nuevos conocimientos que contribuyen a que los agricultores, en especial los de escasos recursos, logren una agricultura eco-eficiente —es decir, competitiva y rentable así como sostenible y resiliente Arango et al. (2016)

Así pues, el uso de estrategias tecnologías para la producción de forraje verde, debe estar asentada sobre la producción de alimento animal. Uno de los mayores gastos generados en la producción pecuaria está representado por alimentación, puesto que de ella depende la calidad y la cantidad, la salud y el bienestar de los animales y por lo tanto, se considera uno de los principales problemas asociados a los bajos índices productivos y con ellos la baja producción de biomasa en la mayoría de zonas del país, lo que genera una oferta forrajera limitada tanto en cantidad como en calidad, en especial para la temporada seca. Arango J, et al. (2016).

Con relación a esta situación, el artículo publicado en el periódico en línea La Patria.com,

Hidalgo afirma que:

en Colombia existen producciones entre 0,7 y 1,2 kilos de pasto por metro cuadrado, pero el animal solo consume entre 15% y 25%, porque el resto está lignificado; lo que significa que donde se tuviera el metro cuadrado en matas la planta aprovecharía mínimo el 85% de los nutrientes, produciendo entre 3,5 y 5 kilos de pasto por metro cuadrado, con una capacidad de carga entre 5 y 7 cabezas por hectárea y con un promedio de 318 toneladas de pasto estrella al año, demostrando la baja producción de pasto en el territorio colombiano.

Teniendo en cuenta, el cálculo realizado por Garay, Barberi y Cardona (2010) a propósito del posible impacto del tratado de libre comercio (tlc) con Estados Unidos, muestra que al año 2005 el campesinado, entendido como pequeños productores por cuenta propia, que contaban con un trabajador independiente en una unidad agrícola familiar promedio, ocupaba el 51% del área total agrícola, 47% de los transitorios (50% de su producción) y 56% de los permanentes (48% de la producción).

Garay, Barberi y Cardona también encontraron que el campesinado producía en ese año el 17% de los bovinos, 25% del ganado de leche y doble propósito, 12% del destinado a carne, 17% de las aves, 35% de los cerdos y 38% de las especies menores.

Desde el punto de vista de la producción en su mayoría campesina son relevantes los departamentos de Antioquia, Bolívar, Boyacá, Cundinamarca, Nariño y Santander. La información analizada permite establecer que las economías campesinas siguen siendo predominantemente andinas, moviéndose a lo largo de las cordilleras hasta la Costa Atlántica en un conjunto bastante diseminado en toda la geografía nacional.

En Colombia, por ejemplo, el 70% de la población que vive en condiciones de pobreza absoluta está en el sector rural. Allí, los índices de pobreza son mayores que los registrados para las zonas urbanas, de tal manera que para 1999, según datos del Banco Mundial (2002), el 79% de la población rural es pobre, mientras que este porcentaje es del 55% en las zonas urbanas. Farah, M., Pérez E. (2004

Tabla 1. Cambios en el Gini de propietarios en los departamentos. 2000 -

Depto.	Periodo de comparación	Gini Primer año del Periodo	Gini Ultimo año del Periodo	Variación del Gini
Arauca	2000-2009	0,86	0,87	1,1
Atlántico		0,74	0,73	-1,9
Bolívar		0,76	0,76	1
Boyacá		0,87	0,83	-4,2
Caldas		0,87	0,88	1,4
Caquetá		0,59	0,64	7,1
Casanare		0,84	0,84	-0,8
Cauca		0,82	0,84	2,6
Cesar		0,75	0,77	2,7
Choco		0,82	0,85	4,4
Córdoba		0,82	0,83	1,2
Cundinamarca		0,81	0,82	1,3
Guaviare		0,50	0,52	11,2
Huila		0,78	0,78	0,5
La Guajira		0,77	0,78	1,4
Magdalena		0,77	0,78	0,4
Meta	0,87	0,86	-1,1	
Nariño	2001-2009	0,81	0,82	0,8
Norte de Santander	2007-2009	0,71	0,73	3,0
Putumayo	2004-2009	0,68	0,72	5,7
Quindío	2009	0,88	0,88	-0,1
Risaralda		0,80	0,83	3,0
San Andrés		0,72	0,73	1,9
Sucre		0,79	0,80	1,2
Tolima		0,81	0,81	-0,1
Valle del Cauca		0,80	0,80	0,8
Vichada		0,50	0,57	12,3
Guainía		0,25	0,54	54,0
Amazonas		0,69	0,79	12,4
Antioquia		0,86	0,91	5,7
Vaupés			0,41	

Fuente: elaboración INDH 2011, a partir de Igac-cede. “Gran atlas de distribución de la propiedad rural en Colombia”. Facultad de Economía, Universidad de Antioquia, Gobernación de Antioquia (en

prensa)

Si se comparan los índices de Gini departamentales con el porcentaje del área utilizada en pastos, se observa una estrecha relación entre esas variables, con pocas excepciones. A altos índices de concentración le corresponden altos usos de la tierra en pastos. Y se observa lo contrario en el caso del uso de la tierra en agricultura: el mayor uso en cultivos se asocia con menores índices de concentración. (PNUD 2011. Colombia rural. Razones para la esperanza. Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011. Bogotá: indh pnud, septiembre).

De igual manera las especies menores constituyen para los campesinos una opción en la búsqueda de nuevas alternativas de sustento y nutrición familiar sobre todo para aquellos quienes son propietarios de pequeños predios, donde la ganadería bovina no se puede implementar, sin embargo ello implica que en las granjas las familias dispongan de instalaciones, cuidados sanitarios y dietas adecuadas.

En este caso se abordaran las especies menores cuyes y conejos, porque en la Belleza hay producción a pequeña escala de ellas, las familias en sus cocinas debajo de las hornillas destinan un espacio tipo jaula para la cría de cuyes, les alimentan con restos de comida que se preparan en las casa, cascaras de papa de habas, arvejas, telillas de cebolletas, colas de cebolla, todo el año comen desperdicios de verduras, tubérculos y pastos de la región.

Los conejos poseen jaulas rusticas con un recipiente para el agua y se alimentan con pasto de corte como raigrás, elefante, lechiga, en ocasiones les dan salvado, y desprecios de cocina pero en menor cantidad que a los cuyes.

Estas especies abren nuevas posibilidades para fomentar la explotación de manera tecnificada donde se apliquen estrategias de alimentación que mejoren su nutrición a fin de que las familias obtengan recursos adicionales que les lleve a mejorar su calidad de vida.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Será posible adaptar una tecnología para la producción de forraje verde para alimentar especies menores, que se adecue a las condiciones edáficas del suelo en la Belleza de Argelia- Cauca?

OBJETIVOS

General

Evaluar estrategias tecnológicas para la producción de forraje verde como alimento de especies menores según las condiciones edáficas del suelo en la vereda La Belleza, municipio de Argelia Cauca.

Específicos

- Caracterizar las diferentes prácticas tecnológicas sobre la producción de forraje verde como alimento de especies menores.
- Reconocer las diferentes prácticas tecnológicas para la producción de forraje verde que se adecuen a las condiciones edáficas del suelo de la vereda La Belleza, Municipio de Argelia Cauca.
- Analizar el impacto desarrollado en la producción de forraje verde para la alimentación de especies menores, al implementar una estrategia tecnológica según las condiciones edáficas del suelo de la vereda La Belleza.

JUSTIFICACIÓN.

El presente trabajo consiste en Evaluar estrategias tecnológicas para la producción de forraje verde como alimento de especies menores según las condiciones edáficas del suelo en la vereda La Belleza, municipio de Argelia Cauca.

En este documento se pretende plasmar la situación real del sector agropecuario del municipio de Argelia, especialmente tomando como referencias diferentes teorías sobre las estrategias tecnológicas para la producción de forraje verde que se practican en el municipio, departamento y el país. Es importante traer a colación que existen grandes desigualdades a nivel tecnológico en las zonas rurales del municipio en donde la información bibliográfica es casi nula debido a que los campesinos de la zona no realizan siembras de forraje mediante la aplicación de estrategias tecnológicas, por el contrario los forrajes se obtienen de siembras tradicionales, que han disminuido día a día la capacidad del suelo para sostener y producir estos cultivos, lo que ha llevado a convertirlo en un sistema extractivo, generando deterioro y erosión de los suelos con consecuencias ambientales como la pérdida de la diversidad biológica y la disminución de rendimientos agrícolas, pecuarios y forestales. La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos.

Al respecto Bernal (2003) afirma que:

Es importante desarrollar alternativas tecnológicas para disminuir el efecto nocivo de los agroquímicos, evaluando factores que mejoren el equilibrio biológico, la fertilidad del suelo y el rendimiento de los cultivos buscando restaurar los ecosistemas basados en el uso de recursos locales (biológicos y naturales) que permitan generar localmente su bioinsumo para obtener sistemas productivos sostenibles.

Entre las alternativas utilizadas está la del ensilaje de forraje durante las lluvias para utilizarlo luego en la sequía. Estos ensilajes normalmente se hacen con gramíneas tropicales que contienen un alto nivel de fibra y poca presencia de carbohidratos solubles, lo que afecta la fermentación y da como resultado un material de baja calidad. “Debido a su poca fibra y alto nivel de carbohidratos el follaje de Morera puede ensilarse sin aditivos, mostrando un patrón láctico de fermentación, con pocas pérdidas en PC (entre 16 y 21% de PC) y manteniendo entre 66 y 71% de DIVMS” (Vallejo, 1994; González, 1994), parámetros muy superiores a los de ensilajes fabricados con forrajes tropicales.

Al utilizar ensilaje sin aditivos de planta entera de Morera como suplemento a toretes en confinamiento, alimentados con una dieta basal de pasto Elefante, se han obtenido ganancias de peso superiores a 600 g/an/día con un consumo de Morera de 1,1% del PV en base seca (González, 1996).

Por otra parte, “cabras consumiendo ensilaje de Morera como dieta única, mostraron un consumo del 5,0% del PV en base seca y un rendimiento de 2,0 kg/an/día de leche” (Vallejo, 1994).

De otra manera, la asociación entre leguminosas y gramíneas que existen en la región se puede utilizar como alternativa a las condiciones edáficas del suelo de la vereda la Belleza del municipio de Argelia Cauca, con el fin de aprovechar la producción de gramíneas como el kingrass que están adaptadas a la zona y la producción de leguminosas como el botón de oro y maní forrajero, debido a que se beneficia la gramínea por que obtiene el nitrógeno de la leguminosa, para obtener rendimientos de nutrimentos mayores , por unidad y por área; que las que se obtienen actualmente del monocultivo.

Adicionalmente, en la producción de especies menores la relación entre los animales y el

componente vegetal es en un solo sentido y el animal se beneficia de este último al obtener de él su alimento, pero no se optimiza la producción de estiércol como fertilizante.

Para los aspectos económicos la implementación de tecnologías con el fin de mejorar la producción de forrajes va en beneficio de la rentabilidad familiar de las fincas de la región porque contribuye a la utilización de los subproductos y la optimización del espacio en la granja.

JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Este documento permitirá una regresión entre los años 90 hasta los años 2017, identificando los puntos más representativos, permitiendo conocer la evolución de las tecnologías para la siembra de forrajes, en términos de expansión evolución, nuevos proyectos y la visión del mismo.

En términos teóricos este trabajo contribuye a la acertada búsqueda de los lineamientos y conductos y que permitirán llevar a cabo la implementación de estrategias metodológicas a nivel local y servirá como referencia para futuros análisis en materia de avances tecnológicos que se pueden aplicar a la siembra de forrajes en la vereda la Belleza y sus alrededores, basados en una propuesta de investigación coherente, enmarcada dentro de contextos plenamente identificados.

ANTECEDENTES

En el municipio de Argelia la actividad económica principal corresponde al sector primario (agricultura y ganadería) y al sector terciario (comercio) de la economía. Se distingue en la Agricultura los cultivos de café, cultivos ilícitos, caña panelera, papa, frutales (papaya, piña), cítricos, cebolla, ulluco.

A nivel pecuario se precisa la ganadería extensiva tradicional, siendo la bovina y la equina las más importantes y luego la porcicultura en menor escala.

La utilización de tecnología durante todo el proceso productivo (preparación de suelos, siembras, recolección) es esencialmente natural y en ocasiones animal (caso del Café y el plátano), lo que determina niveles tecnológicos muy precarios.

Por tanto el objetivo del presente estudio es contribuir a ampliar la información y el conocimiento de las características tecnológicas para evaluar dichas estrategias que se puedan implementar para la producción de forraje verde como alimento de especies menores según las condiciones edáficas del suelo en la vereda La Belleza, municipio de Argelia Cauca.

De tal manera, que por medio de estas investigaciones se pueda contribuir sobre las decisiones que se requieren a nivel local para resolver los problemas nutricionales de las especies menores que existen en el entorno y promover el aprovechamiento de las oportunidades y fortalezas que tienen en la vereda para la implementación de estas tecnologías.

MARCO DE REFERENCIA

Marco teórico

Este aparte del documento pretende manejar tres pilares:

El primero fundamenta el marco teórico en donde se acuden a diferentes teorías científicas correlacionadas para poder explicar la pretensión del estudio.

El segundo pretende realizar un marco referencial con la descripción del municipio de Argelia y algunos datos de la vereda la Belleza.

El tercero está relacionado con el marco legal, cuyo fin es conocer las diferentes posturas políticas, intervenciones e instituciones por parte del gobierno nacional para evaluar estrategias para la producción de forraje verde como alimento para especies menores de manera local, nacional e internacional, para poder llegar entender cuál de ellas se adecúan a

Las condiciones edáficas de la vereda la Belleza del municipio de Argelia, es preciso inevitablemente ver enfoques teóricos desde diferentes puntos de vista para poder evaluar qué estrategias hacen parte del sector y establecer criterios para su posterior evaluación.

La producción de forraje verde en el mundo. Los altos costos de concentrados hacen que la rentabilidad en la producción de especies menores sea baja, por lo que se hace necesario buscar estrategias nuevas que permitan disminuir los costos en la alimentación y mejorar el desempeño productivo que permita al productor pecuario ser competitivo en el mundo que exige alta producción a bajos costos. El FVH es una técnica sencilla, dinámica y rápida de producir, es por ello que es recomendable para la agricultura familiar campesina en períodos de escasez hídrica, porque con un bajo consumo de agua, pueden llegar a producir una fuente importante de alimentación para sus animales, y a un bajo costo. (Abarca, et al 2016).

Para alimentar especies menores el hombre se enfrenta a variedad de dificultades que le impiden desarrollar buenos proyectos productivos en el sector pecuario con especies menores, para (Less, 1983; Hidalgo,1985; Morales, 1987).los obstáculos más comunes son la falta de tierra, disminución de los recursos hídricos, suelos ácidos y áridos, por ello surgen alternativas como el forraje verde Hidropónico; FVH y su principal objetivo es obtener en el término de 10 – 12 días forraje verde durante el año, independiente de situaciones climáticas. Citado por FAO (2001).

Podemos definirlos según así: El forraje verde hidropónico es el resultado del proceso de germinación de granos de cereales o leguminosas (maíz – sorgo cebada -alfalfa) que se realiza durante un período de 10 a 12 días, captando energía del sol y asimilando los minerales de la solución nutritiva. Se trabaja con técnicas de Hidroponía sin ningún sustrato. Una vez el grano ha germinado, la plántula alcanza una altura promedio de 25 centímetros; el animal consume absolutamente todo el resultado del proceso o sea, el tallo y las hojas verdes, los restos de semilla y la raíz Bavera (2017)

Para <http://www.hydroenv.com>.(2015), el forraje verde hidropónico es el resultado del proceso de germinación de granos de cereales o leguminosas (como el maíz o el sorgo), sobre charolas. El F.V.H. te permite complementarla alimentación para la producción y crianza de ganado vacuno, ovino, apícola; y para la cunicultura de forma simple y aprovechando al máximo los recursos. Algunas de las ventajas de alimentar a tu ganado con forraje verde hidropónico son:

- Suministro constante de alimento todo el año.
- Disminución considerable del gasto en alimentos para el ganado.
- Se evitan alteraciones digestivas.
- Menor frecuencia de enfermedades.

- Aumento de la fertilidad.
- Aumento de la producción de leche.

Con F.V.H. se alimentan: conejos, cabras, además del ganado vacuno, porcino, equino, y una gran variedad de animales domésticos, como las gallinas y los patos, obteniendo muy buenos resultados de producción. (“Producción de forraje hidropónico y germinados como un complemento en la nutrición”, 2017).

Reportes realizados por Tarrillo (2008) sostienen que el uso del FVH en la alimentación de cuyes conlleva a una mayor producción de leche (mayor número de crías logradas al año), reducción en los costos de alimentación y atención a las necesidades de agua y vitamina C de los cuyes.

El animal y el contorno de explotación son los pilares de cualquier proceso productivo, el primer pilar consiste en conocer las necesidades nutritivas del animal, es decir, qué tipo de alimentos y qué cantidad de ellos van a necesitar las especies menores para poder mantenerse sano y producir en condiciones óptimas; al igual que el funcionamiento interno en lo referente a la digestión de los alimentos, es decir, qué ocurre con esos alimentos desde que son ingeridos por el animal hasta que se transforman en carne. Caravaca (2003)

El segundo pilar son los alimentos, factor a tener en cuenta para cubrir las necesidades nutritivas de las especies. Estos son los que proporcionan los componentes para la producción, las materias primas que se van a transformar dentro del animal para obtener el producto deseado. Además van a ser la fuente de energía que va a permitir el funcionamiento del animal. De ellos nos van a interesar: - su valor nutritivo, es decir, su riqueza energética y proteica, y - su precio de compra o coste de producción. Caravaca (2003)

Y el tercer pilar es, qué dieta se vamos a dar y cómo vamos a manejar esta dieta; como en

cualquier sistema de producción, una fábrica por ejemplo, es necesario elegir cuidadosamente todos los elementos que van a formar parte de la cadena de montaje, cómo se van a ensamblar y cuál va a ser la frecuencia en que se van a ir introduciendo para que la producción sea continua. Caravaca, F. Et al (1999) Bases de la producción animal.

Por lo anterior se hace referencia al trabajo que se viene desarrollando en el País Ecuatoriano sobre forraje verde hidropónico como alternativa alimenticia en la producción de cuyes, dicha investigación está encaminada a determinar la mejor alternativa en producción en cuanto a densidades de siembra de cereales para la producción de forraje verde hidropónico y su posterior validación en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde. (Hidalgo M. (2007)

Sánchez, J. (1982) afirma que:

El forraje verde hidropónico es el resultado de utilizar el poder germinativo de los granos (cebada, maíz, trigo, entre otros) en el cual se liberan todos los nutrientes del grano para permitir que la planta crezca; al estar todos los nutrientes liberados, estos están inmediatamente disponibles y dirigibles para que los animales los consuman, vacas, caballos y animales menores.

Si se aplica lo anterior al trabajo de grado presentado por María Hidalgo en la tesis “Evaluación de Forraje verde Hidropónico de Maíz y Cebada con diferentes dosis de siembra para las etapas de crecimiento y engorde de cuyes.” Permite observar resultados que muestran que el proceso de germinación de la cebada fue superior estadísticamente con una probabilidad ($p < 0.05$) al utilizar 1.0 Kg. De semilla por bandeja, alcanzando el 91.75% de germinación seguido por 90.50 y 89.50% para los tratamientos 0.75, 0.50 kg Kilos de semilla por bandeja respectivamente. De esta manera se puede atribuir que el mayor porcentaje de germinación se dio debido a que existe una mayor densidad de semilla, por tanto menores pérdidas de humedad.

El forraje verde Hidropónico se produce en condiciones micro-climáticas como: luz, temperatura y humedad, por lo tanto, se hace referencia a lo expresado por Gutiérrez, I. (2000)

Cuando indica lo importante que es la humedad para procurar condiciones de asimilación adecuadas, ya que ejerce una influencia directa en el trabajo que desempeñan las hojas.

Como se puede observar en el siguiente cuadro:

Tabla 2. Condiciones para producción de forraje verde

PARAMETRO	UNIDAD	VALOR
TEMPERATURA	Celsius	8-16
HUMEDAD	Porcentaje	70
PRECIPITACION	Mm	513.5
FOTOPERIODO	Horas/Luz	12

Fuente: Estación Meteorológica F.R.N.(ESPOCH) 2005

En el siglo XIX los investigadores de fisiología vegetal descubrieron que las plantas absorben minerales esenciales por medio de iones inorgánicos disueltos en el agua; al respecto Durany (1984) en su libro cultivo de plantas sin tierra sostiene que, en condiciones naturales, “el suelo actúa como reserva de nutrientes minerales; pero este en sí, no es esencial para que la planta crezca”. “Cuando los nutrientes minerales de la tierra se disuelven en agua, las raíces de la planta son capaces de absorberlos”. “Cuando los nutrientes minerales son introducidos dentro del suministro de agua de la planta, ya no se requiere el suelo para que la planta prospere”. Casi cualquier planta terrestre puede crecer con hidroponía, pero algunas pueden hacerlo mejor que otras.

Teniendo en Cuenta lo estudiado por Rodríguez, M.(2005) en México, con el fin de buscar estrategias que contribuyan a la solución del deterioro progresivo del suelo, a economizar los escasos recursos hídricos han optado por el cultivo hidropónico como parte de la solución, en la comunidad de Santa María Ayu de la ciudad de Huajuapán se realizan estudios acerca de la producción de forraje verde hidropónico como parte complementaria de un proyecto de

producción y comercialización de Cabrito en la luz de Jerez Tlalixtaquilla de Maldonado Guerrero. En este estudio toman como base el concepto hidroponía como un conjunto de cultivo en sustrato y el cultivo en agua. Es el cultivo de plantas en medio acuoso recibiendo los nutrientes minerales que necesitan para crecer de sales disueltas en el agua de riego. Alarcón A. (s.f.) “los cultivos Hidropónicos de Hortalizas Extra tempranas.

Otra estrategia que se implementa en algunas regiones de España es el “manejo de forrajes invernales para Rotación de cultivos” con variedades como Raigrás Italiano, debido a que se implanta con bastante rapidez y da lugar a unos crecimientos importantes en los primeros momentos después de la siembra, porque se realiza un manejo que consiste en realizar un corte de limpieza a mediados y finales de enero, dejando el forraje sobre el terreno sin recoger. Al ser un material con un porcentaje de materia seca muy bajo, se incorpora rápidamente al suelo sin provocar problemas en el rebrote del raigrás.

En este momento, es necesario realizar un aporte de abono nitrogenado con objeto de conseguir un buen corte en la segunda quincena de marzo. El inconveniente que tiene esta práctica es la pérdida parcial de cosecha al no recoger el forraje cortado, si bien, éste queda en el terreno actuando de abono en cobertera. Las siembras tardías, los cortes de limpieza o el manejo de la fertilización nitrogenada son opciones de manejo para evitar los cortes del raigrás en pleno invierno .Martinez,A. y Bonjoch,N.(2006)

En Bolivia, los cuyes se distribuyen en el área altiplánica, y su población se estima en 400 000 cuyes (Cardozo, 1984). “El sistema de crianza familiar se caracteriza por tener pocos animales, no más de 30 cuyes. El departamento de Cochabamba tiene mayores condiciones para la crianza, en esta región las familias manejan poblaciones no mayores de 50 cuyes”.

En el manejo utilizan mano de obra familiar y la alimentación es a base de forraje, residuos

de cocina, subproductos agrícolas. y malezas (Beck, 1987; Suhrer, 1988). En la producción de cuyes los productores de esta especie invierten recursos económicos en infraestructura, tierra para la siembra de forrajes y mano de obra familiar para el manejo de la crianza. Los productores que desarrollan la crianza de cuyes disponen de áreas para el cultivo de forrajes o usan subproductos de otros cultivos agrícolas.

El tamaño de la explotación dependerá de la disponibilidad de recursos alimenticios. En este sistema, por lo general se mantienen entre 100 y 500 cuyes, y un máximo 150 reproductoras. Las instalaciones se construyen especialmente para este fin, utilizando materiales de la zona. Toda la población se maneja en un mismo galpón, agrupados por edades, sexo y clase, se mantiene la producción de forraje anexa a la granja, lo cual exige una mayor dedicación de mano de obra para el manejo de los animales como para el mantenimiento de las pasturas (Chauca y Zaldívar, 1985).

El germoplasma predominante en la crianza familiar-comercial es el mestizo, obtenido del cruzamiento del «mejorado» con el criollo. Se emplean mejores técnicas de crianza, lo cual se refleja en la composición del lote, donde la tercera parte de la población la constituye el plantel de reproductores. La mejor eficiencia se ve reflejada en el índice productivo (IP) que es mayor a 0,6 si los cuyes reciben un suplemento alimenticio.(Chauca,1997, P. 9)

Dentro del manejo se realizan destetes y saca oportuna de reproductores. Las reposiciones se hacen mensual o trimestralmente para compensar la saca de reproductores una vez estabilizada su población. La alimentación es normalmente a base de subproductos agrícolas, pastos cultivados y en algunos casos se suplementa con alimentos balanceados. Se realizan periódicamente campañas sanitarias para el control de ectoparásitos (Chauca, 1997, p.9)

Estrategias de Siembra de Forrajes en Colombia para la Alimentación de Especies

Menores. En Colombia se encuentra información sobre la temática para ellos se hace referencia al estudio “*alternativas alimenticias para mono gástricos*”. Estos avances fueron realizados en su mayoría por la autora con el respaldo de la Fundación CIPAV y el apoyo financiero de PRONATTA y la IFS (International Foundation for Science, Suecia). El interés por los forrajes arbóreos para alimentación animal es reciente en el país. Preston (1986) avanzó en esta propuesta que ha tenido eco a nivel de productores y ha despertado el interés de organismos promotores de programas de desarrollo rural.

Nieves et al (2002) estudiaron la inclusión de *Leucaena leucocephala* y *Arachis pintoi*, mediante la sustitución en una dieta basal para conejos de engorde y observaron un mayor consumo diario (73,95 y 73,26 versus 58,16 y 63,21 g/conejo) en las dietas que contenían leucaena, en comparación con las que contenían *Arachis* o maní forrajero a razón de 30 y 40%, respectivamente. Las poblaciones de plantas incluyendo los efectos de los herbívoros sobre las tasas de mortalidad, crecimiento, y la compensación de la planta para el ataque herbívoro tiende a una preferencia de los forrajes por los conejos debido a la calidad y tipos de defensas de las plantas contra los herbívoros (Crawley, 1983).

La agroforestería es una de las estrategias más importantes para acercarse a sistemas agropecuarios sostenibles. Ofrece ventajas como el incremento de la cobertura vegetal, protección y mejoramiento de la calidad de los suelos, aumento de la diversidad biológica, recuperación y conservación de fuentes de agua, sumideros de CO₂, producción de leña y fuente de alimento para animales rumiantes y mono gástricos e incluso para el hombre. Se ha demostrado que son sistemas socialmente deseables y económicamente viables (Sánchez y Rosales, 1999, CIPAV, 1999).

Generalmente la vinculación entre forrajes y animales se ha hecho con rumiantes para conformar lo que se conoce como agrosilvopastoreo. Sobre el particular se ha producido una cantidad importante de información especialmente en la última década. Mientras que es poco lo que se ha avanzado con especies mono gástricas, especialmente por su condición digestiva que no permite degradar altas cantidades de fibra. Sin embargo tienen posibilidad de utilizar forrajes como parte de la dieta (Preston, 1996, Sarria et al, 1992, Sarria et al., 1994, Figueroa, 1996).

En algunas regiones como el Pacífico Colombiano, la cría de cerdo es libre y sin mayor tipo de cuidado, basada en los excedentes de cosecha y algunas especies forrajeras (Gómez, 1997). Es una de las pocas alternativas que tienen productores de muchas regiones alejadas de los grandes centros urbanos, donde los mono gástricos están culturalmente afianzados en lugar de los bovinos, debido a la fragilidad ecológica para sostenerlos. Otros a pesar de estar en condiciones que permiten la producción bovina, optan por los mono gástricos debido a que la tenencia de bovinos obliga a mayor disponibilidad de tierra, inversión alta en animales y dificultad para el manejo por parte de mujeres y niños (que son gran parte de la mano de obra doméstica rural).

Dentro de las ventajas en la alimentación animal se destacan:

Producción de la biomasa

Aumento de la diversidad

Conservación de la fertilidad del suelo

En el siguiente cuadro se presentan algunas arbóreas con potencial para la alimentación de mono gástricos.

Tabla 3. Arbóreas para alimentación de mono-gástricos

Especie	Altitud (msnm)	Precipitación (mm)	Producción (ton/ha/año)
Quiebrabarrigo (<i>Trichanthera gigantea</i>)	0 - 2 400	600 - 8 000	40-60
Ramio (<i>Bohemeria nivea</i>)	0 - 2 500	1 000 - 3 000	50
Morera (<i>Morus alba</i>)	1 000 -2 400	1 000 - 3 000	40-70
Bore (<i>Alocasia macrorhyza</i>)	500 - 2 000	1 000 - 4 000	140-230
Pringamosa (<i>Urera caracasana</i>)	0 -1 800	1 000 - 4 000	1,2 kg./planta
Matarratón (<i>Gliricidia sepium</i>)	0 - 1 200	500 - 2 000	60
Guandul (<i>Cajanus cajan</i>)	0 - 1 200	700 - 1 500	5
Botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>)	0 - 1 200	600 - 2 400	40

Las especies registradas se encuentran principalmente en clima medio y cálido (0-1 500 msnm) de los Andes colombianos. En clima frío (mayor de 1 500 msnm), las alternativas son menores.

Se destacan el rango de adaptación que tiene la *Tithonia diversifolia* que se observa en muy buen estado y producción desde el nivel del mar (cerca de Buenaventura, Valle), hasta los 2 400 msnm en Rionegro, Antioquia, en suelos pobres y de mediana fertilidad. Otra especie interesante en clima frío es *Morus* sp. Aunque exige buena fertilidad.

La más usada para alimentación de cerdos es *Trichanthera gigantea*, seguida por *Alocasia macrorrysa*. Especies como la *Gliricidia sepium* y la *Thitonia diversifolia* no son muy apetecidas por los porcinos pero tienen posibilidades para aves. Sarria (1999)

Transformaciones tecnológicas en las cosechas pecuarias. Los avances en la tecnología que sirven como herramienta mediadora entre el hombre y la naturaleza, marcan la pauta para lograr un aumento de la oferta de productos pecuarios a menor costo. Esto ha afectado a la estructura

del sector en algunos lugares del mundo, pues se aplican innovaciones al momento de establecer cambios en la producción de especies menores, iniciando con la cría, alimentación, control de enfermedades, transporte, comercialización entre otros.

Vista así, la tecnología se posiciona como un elemento clave en el desarrollo del sector agrícola y claramente necesario para incrementar los grados de competitividad de cara a otras fuerzas productivas nacionales o internacionales. Competitividad significa, en términos generales, la capacidad de ingresar a un mercado y tomar posiciones (“posicionarse”) en él. Es necesario poseer algún tipo de ventaja sobre los competidores potenciales en términos de precio, calidad, cantidad, oportunidad, presentación, empaque, condiciones de entrega y financiación (CORPOICA, 2000).

El proceso productivo consiste en combinar materiales y energía para obtener un producto determinado. La forma específica en que se deben combinar estos elementos, es decir las reglas que rigen esta combinación constituye lo que se denomina la tecnología de producción. Un mismo producto puede ser obtenido a partir de diferentes combinaciones de materiales y energía es decir, para producir un producto pueden existir diferentes alternativas tecnológicas. Corpoica (2000).

Lo anterior ha sido difícil de implementar en la fincas de pequeños productores Debido a que “Se ha conferido poca importancia a la investigación acerca de los aspectos relativos a los bienes públicos de los avances tecnológicos del sector pecuario, como los efectos sobre la población pobre o a las externalidades relativas al medio ambiente o a la salud pública. En concreto, la aplicación de tecnologías avanzadas de cría y alimentación ha generado un importante aumento de la productividad, en especial en la producción de pollos de engorde y huevos y en los sectores porcino y lácteo.”

En el folleto el estado mundial de la agricultura y la alimentación (2009) indica que los forrajes constituyen principal fuente de alimentación para el ganado en pastoreo en los agostaderos, potreros y praderas, además, disminuyen grandemente los costos de alimentación. Las de mayor importancia son las gramíneas y leguminosas de diferentes hábitos de crecimiento: rastreras, amacolladas, en mata, guía, arbustivas y arbóreas. Las leguminosas pueden ser utilizadas mediante el pastoreo directo, ramoneo o corte. Algunas son anuales, bianuales o perennes.

No basta generar y validar la tecnología para el establecimiento, manejo y utilización de especies forrajeras; también es importante utilizar la metodología adecuada para apoyar la transferencia de tecnología, como es el modelo de Grupos Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT), que consiste en la organización de grupos ganaderos en torno a un módulo de validación-demostración y con asesoría técnica permanente. FAO (2009); por ellos se debe buscar la tecnología adecuada a la región, en el caso de Argelia existen variedad de plantas leguminosas, arbustivas, rastrearas perennes, pero sin ninguna tecnología para su siembra.

En el país Mexicano se evidencian cambios significativos después de la revolución verde que se reflejan en la estructura productiva ya que incorporo fertilizantes, semillas de alta calidad, agroquímicos y maquinaria pesada, con el fin de aumentar la productividad, originando el uso de diversos elementos químicos de laboratorio para generar productos de tipo farmacológico como pesticidas, herbicidas insecticidas y fitohormonas.

Actualmente la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA); el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); el Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas de Chapingo (CP); algunas

organizaciones civiles, como fundaciones, y en general el marco institucional del extensionismo agrícola en México han tenido resultados limitados. Pese a la presencia de estas instituciones, entre otras, propias de este sector, el interés de los productores mexicanos hace que muchas veces traten de buscar las innovaciones tecnológicas más apropiadas y modernas por sus propios medios a través de la organización o de forma individual, situación que tampoco ha logrado tener los resultados esperados por el bajo poder adquisitivo y la información asimétrica que impera en el mercado. Herrera (2006).

Otro aspecto relevante en los productores Mexicanos es el conocimiento que deben tener sobre el componente tecnológico de praderas, en el siguiente cuadro se evidencia que el 75% de productores pequeños y el 50% de productores medianos desconoce la como se generan semilleros para los diferentes tipos de pradera , de igual manera el 75% de los productores pequeños y el 50% de los productores grandes indican que desconocen la importancia de emplear herbicidas para un buen establecimiento de praderas.

Tabla 4. Conocimiento tácito sobre innovaciones tecnológicas en el establecimiento de praderas (porcentaje)

	Pastos Temporal		Pastos Riegos		Semillero Vegetativo		Uso de Herbicida	
	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si
Pequeño	50	50	0.00	100.	75	25	75	25
Mediano	33	66.60	0.00	100.	50	50	50	50

Fuente: *Revista Electrónica Nova Scientia*, N° 16 Vol. 8 (1), 2016. ISSN 2007 - 0705. pp: 455 – 474

Es importante para la implementación de nuevas tecnologías en la Vereda “La Belleza” del municipio de Argelia- Cauca tener en cuenta cuatro aspectos trascendentales para su realización : a) la innovación, b) los canales de comunicación empleados, c) el tiempo de difusión (que

incluye el proceso de decisión, el momento de adopción y, la tasa de adopción) y d) el sistema social donde se difunde la innovación (Rogers, 2003). Es decir, la adopción de tecnología como proceso se inicia con el generador de la misma y termina cuando el productor la utiliza de forma continua y permanente hasta convertirla en una innovación que le genera utilidad, reflejada en mayor valor o bienestar económico

Es evidente la necesidad de generar industrias en el Cauca, uno de los renglones menos explotado de nuestra economía es el Cuy y su producción a mayor escala podría generar no solo ingresos, sino grandes oportunidades de desarrollo a nuestras comunidades.

Generalidades sobre la alimentación del cuy, un aspecto fundamental. Para obtener una buena producción de cuyes es necesario tener en cuenta la alimentación, porque esta juega un papel fundamental no solo en el peso, sino en la fertilidad y está dada por la calidad y cantidad de concentrado para que tenga mayor energía y un rápido crecimiento a su disposición.

Tabla 5. Requerimientos nutricionales del cuy

Nutrientes	Crecimiento y engorde
Proteína	18,00%
Energía Digestible	3.000,00 Kcal/Kg
Fibra	10,00%
Calcio	0,8-1.0%
Fosforo	0,4-0,7%
Grasa	3,5%

Fuente: *Aliaga, L. (2005).*

Pero es fundamental completarle la dieta con algún forraje o pasto verde que le den al cuy las

proteínas, vitaminas y agua, necesarias para su desarrollo. Hay que tener cuidado con algunas plantas que pueden ser nocivas para el cuy (perejil, cicuta, cola de caballo, diente de león, yerba mala, mora, culantrillo, mostaza, acerba, leche, etc.).

Proteína

Son importantes durante el crecimiento de los cuyes, porque es en esta etapa que existe la mayor formación de músculo, es así que Milla (2004) citado por Ramos (2014) al evaluar el efecto de las dietas integrales (sin forraje), con niveles proteicos del 12%, 15% y 18% reporta ganancias totales promedio de peso fueron de 481,5 523,9 y 624,5grs. Respectivamente mostrándose favorable a medida que aumenta el nivel de proteína. Por otra parte Torres (2006) indica que al alimentar cuyes con dietas mixtas (balanceado y forraje) de 15% y 18%, obtiene como promedio ganancias de peso total de 627 y 646 gr respectivamente, concluyendo que con mayor nivel proteico se logra un mejor rendimiento productivo.

En cuanto a ganancia de peso diario Vignale (2010) afirma que se logran valores de 10,4 10,7 y 9,8 gr n cuyes mejorados cuya alimentación incluía dietas proteicas con niveles de 20% 19% y 18% respectivamente. De ahí, como lo menciona Cuellar (2007) el trópico ofrece un sinnúmero de ventajas las cuales debemos aprovechar, para obtener una producción animal más de acuerdo con nuestras condiciones, utilizando los recursos disponibles del medio; nosotros contamos con una gran variedad de plantas, que por su velocidad de crecimiento, aportan una cantidad de biomasa suficiente para suplir gran parte de las necesidades nutricionales, tanto proteicas como energéticas en la alimentación de animales mono gástricos.

Por lo tanto el análisis del uso de follajes de bancos de proteínas y energía que se pueda implementar en la Belleza resulta pertinente, para conocer cuál es la alternativa que se adecua a las condiciones edáficas de sus suelos.

Los Bancos Proteicos (BP) son áreas compactas, formando montes o cercas vivas de arbustos y/o árboles destinados a la producción de forrajes de alta calidad y volumen, para su utilización en la suplementación animal. Esto es especialmente importante durante la época seca porque se puede reducir, significativamente, el empleo de suplementos o concentrados proteicos. Los BP se pueden manejar bajo corte mecánico o manual o en pastoreo directo. (Fernández, 2017, p. 55)

Por otro lado, el uso de forraje verde como único alimento para los cuyes no contribuye con el aporte suficiente de nutrientes y energía para sostener el crecimiento rápido, expresado en su potencial genético. Por consiguiente, en los sistemas de alimentación de cuyes mejorados es necesario considerar la alimentación mixta, teniendo como base el forraje verde y la suplementación con un alimento balanceado, que contribuya con el adecuado contenido de nutrientes. Soto, Pérez y Alcántara (2013).

La alimentación con alimento balanceado y forraje verde se basa en el suministro diario de forraje verde en relación con el peso del animal. Rivas (1995), citado por Vergara (2008), comparó el suministro de forraje chala con relación al 20 y 10 % del peso corporal, ofrecido diario o íter diario, con alimento balanceado a voluntad. La reducción de 20 a 10% del peso corporal, así como la restricción en el suministro íter diario no afecta el crecimiento; sin embargo, se reduce la ingestión de materia seca y se incrementa el costo de alimentación, recomendando el suministro diario de forraje verde el 10 % del peso vivo.

Marco referencial

Argelia. Se encuentra localizado al suroccidente del departamento del Cauca, precisamente en el piedemonte izquierdo de la Codillera Occidental, cuyas vertientes se dirigen raudas hacia el Océano Pacífico.

La cabecera municipal se halla a una altura de 1.250 metros sobre el nivel del mar y responde a las siguientes coordenadas geográficas: a los 12° 12' de latitud Norte y 77° 14' de longitud al Oeste del meridiano de Greenwich. El territorio del municipio se encuentra a una altura que oscila entre los 500 y 3.500 metros sobre el nivel del mar. La habitan personas luchadoras y emprendedoras que poco a poco se han extendido por todas sus veredas y corregimientos logrando alcanzar una población cercana a las 32.000 personas en todo su territorio.

La configuración de las tierras y suelos del municipio de Argelia presenta unas características muy similares a las del complejo de Balboa. Proviene principalmente de basaltos, andesitas y escasas cenizas volcánicas, rocas de origen ígneo y sedimentario con profundidad moderada, alta saturación de aluminio, fuertemente ácidos, fertilidad media y susceptible a la erosión.

De otro lado estudios realizados en 1989 por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi "IGAC", existen en el municipio de Argelia tres zonas agroecológicas conformadas principalmente por las laderas de la montaña escarpada, localmente pedregosas o rocosas. Geología En la cordillera Occidental, flanco occidental de la misma, donde se encuentra localizado el municipio de Argelia, se presenta un conjunto de rocas metamórficas de bajo grado, denominadas por Nelson, W(1962), como un grupo Dagua y otro grupo de rocas denominadas grupo Diabásico.

Generalmente la secuencia metamórfica del grupo Dagua, se compone de pizarras y filitas silíceas y carbonáceas, constituidas por moscovita, cuarzo, clorita, plagioclasa, biotita, y material carbonáceo. La diabasa (dentro del grupo Diabásico), por lo general, constituye inclusiones dentro de flujos basálticos anteriores. Estas rocas comúnmente están compuestas por piroxeno (augita y/o piogenita), plagioclasa, ilmenita, magnetita, clorita y cuarzo.

A lo largo de los ríos y quebradas y en pequeñas áreas de pie de ladera, se presentan depósitos de material detrítico constituidos en limos, arenas, arcillas y cantos de rocas de diferente naturaleza, principalmente filitas, diabasas y basaltos. Todos estos materiales se encuentran influidos por materiales piroclásticos. De la codillera occidental, costado occidental de la misma y de la serranía de El Pinche, como formas principales de relieve nace una diversidad de arroyos, riachuelos y quebradas, las cuales conforman los ríos secundarios que más tarde afluyen al río San Juan de Micay, el cual hace parte del llamado Andén Pacífico.

La descripción de las corrientes de agua en el municipio de Argelia, corresponden a una riquísima red de vertientes fluviales compuesta - como ya lo anotamos - por la cuenca del río San Juan de Micay, el cual atraviesa el territorio del Municipio de sur a norte y en donde confluyen todos los demás ríos, quebradas y vertientes que brotan de la región, así: por el lado derecho le caen el río Puentetierra, que ya trae en su caudal las quebradas Metálica, Los Alpes, La Honda, Bocatoma, Las Perlas, Campo Alegre, Cristales, La Linterna, La Chorrera, Los Picos, La Azul, Buenavista, Pepinal y San Antonio; y por el Lado izquierdo le entregan sus aguas, primero las quebradas La Laguna, El Corazón, El Diviso y el río Guáitara, la quebrada La Delgadita, El Retiro, La Gomera, El Guayabal, La Leona, río Plateado, La Ceiba, El Café, Quebrada Grande y Agua Clara; así mismo le tributan sus aguas otras vertientes menores que de lado y lado le entregan el precioso líquido que en esta región es abundante gracias al divino Creador.

En términos generales, en el espacio territorial del Municipio se conforma la Cuenca Hidrográfica de Argelia, compuesta por los ríos San Juan de Micay, San Antonio, Guáitara, Plateado, Pinche, Puentetierra, El Bellezo y las quebradas ya enunciadas. En la formación del clima colombiano, al igual que en cualquier región del mundo, intervienen los llamados elementos y factores climáticos. Los principales factores que modifican el clima son la latitud,

altitud, masas de agua, vientos, dirección del relieve, grandes bosques y lluvias. Como Colombia se haya ubicada en la zona tórrida, tiene un clima tropical caracterizada por temperaturas altas (+ 24°C), regulares durante el año, motivo por el cual carece de estaciones; pero como no existen en todo el territorio la mismas temperaturas, ya que estas son modificadas por la altitud, debemos tener en cuenta, los elementos y factores que intervienen en la formación de su clima, a más de las formas generales del relieve, que han dado lugar de diferentes áreas climatológicas así: de clima muy frío húmedo, de clima frío húmedo, de clima medio húmedo y de clima cálido húmedo.

La climatología en el municipio de Argelia se representa así: Clima muy frío húmedo Se encuentra este clima en la cima de los cerros de California, Páramo, Paramillo, del Pinche, Pelado, Lora, Ramos, San Pedro y Plateado, cuyas alturas sobre el nivel del mar oscilan entre 4000 y 3000 metros. Las características principales corresponden a lugares ubicados en las partes altas de la cordillera, áreas de páramo y subpáramo, con temperaturas entre los 6°C y 12°C, correspondientes a la zonas de vida bh-M y bp-M, según la clasificación de L.R. Holdridge. En zonas con altitud, regularmente son laderas de montañas, valles aluviales con temperaturas medias entre los 12° y 14°C, y corresponden a las zonas de vida bh-MB, bmh-MB y bp-MB. Comienzan aquí, dentro de este paisaje geográfico, los asentamientos humanos, dado que las condiciones de vida se encuentran favorecidas para el establecimiento de la actividad humana- según la clasificación de zonas de vida que hiciera L.R. Holdridge- para la existencia de determinada flora y fauna, siendo ya soportable la vida en estos lugares.

Clima medio húmedo: Se localizan dentro de este clima los sitios de El Diviso, San Juan del Cucho, la Cabecera municipal, La Belleza, Puentetierra, El Zarzal, El Corazón, Mirolindo y otro lugares que sen encuentran entre los 1800 y 1100 metros de altura sobre el nivel del mar. Como

características principales corresponden a lugares asentados en laderas de montañas, depósitos de pie de laderas, colinas y valles aluvio-coluviales con temperatura media entre los 16° y 22°C, se sitúan en las zonas de vida bh-PM y bmh-PM. Es el área del mayor asentamiento humano del municipio de Argelia.

Conformación fisiográfica. La configuración de las tierras y suelos del municipio de Argelia presenta unas características muy similares a las del complejo de Balboa. Proviene principalmente de basaltos, andesitas y escasas cenizas volcánicas, rocas de origen ígneo y sedimentario con profundidad moderada, alta saturación de aluminio, fuertemente ácidos, fertilidad media y susceptible a la erosión.

De otro lado estudios realizados en 1989 por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi "IGAC", existen en el municipio de Argelia tres zonas agroecológicas conformadas principalmente por las laderas de la montaña escarpada, localmente pedregosas o rocosas.

Geología: En la cordillera Occidental, flanco occidental de la misma, donde se encuentra localizado el municipio de Argelia, se presenta un conjunto de rocas metamórficas de bajo grado, denominadas por Nelson, W(1962), como un grupo Dagua y otro grupo de rocas denominadas grupo Diabásico. Generalmente la secuencia metamórfica del grupo Dagua, se compone de pizarras y filitas silíceas y carbonáceas, constituidas por moscovita, cuarzo, clorita, plagioclasa, biotita, y material carbonáceo. La diabasa (dentro del grupo Diabásico), por lo general, constituye inclusiones dentro de flujos basálticos anteriores. Estas rocas comúnmente están compuestas por piroxeno (augita y/o pirogenita), plagioclasa, ilmenita, magnetita, clorita y cuarzo.

A lo largo de los ríos y quebradas y en pequeñas áreas de pie de ladera, se presentan depósitos de material detrítico constituidos en limos, arenas, arcillas y cantos de rocas de diferente

naturaleza, principalmente filitas, diabasas y basaltos. Todos estos materiales se encuentran influidos por materiales piroclásticos. De la codillera occidental, costado occidental de la misma y de la serranía de El Pinche, como formas principales de relieve nace una diversidad de arroyos, riachuelos y quebradas, las cuales conforman los ríos secundarios que más tarde afluyen al río San Juan de Micay, el cual hace parte del llamado Andén Pacífico.

La descripción de las corrientes de agua en el municipio de Argelia, corresponden a una riquísima red de vertientes fluviales compuesta - como ya lo anotamos - por la cuenca del río San Juan de Micay, el cual atraviesa el territorio del Municipio de sur a norte y en donde confluyen todos los demás ríos, quebradas y vertientes que brotan de la región, así: por el lado derecho le caen el río Puentetierra, que ya trae en su caudal las quebradas Metálica, Los Alpes, La Honda, Bocatoma, Las Perlas, Campo Alegre, Cristales, La Linterna, La Chorrera, Los Picos, La Azul, Buenavista, Pepinal y San Antonio; y por el Lado izquierdo le entregan sus aguas, primero las quebradas La Laguna, El Corazón, El Diviso y el río Guáitara, la quebrada La Delgadita, El Retiro, La Gomera, El Guayabal, La Leona, río Plateado, La Ceiba, El Café, Quebrada Grande y Agua Clara; así mismo le tributan sus aguas otras vertientes menores que de lado y lado le entregan el precioso líquido que en esta región es abundante gracias al divino Creador.

En términos generales, en el espacio territorial del Municipio se conforma la Cuenca Hidrográfica de Argelia, compuesta por los ríos San Juan de Micay, San Antonio, Guáitara, Plateado, Pinche, Puentetierra, El Bellezo y las quebradas ya enunciadas. En la formación del clima colombiano, al igual que en cualquier región del mundo, intervienen los llamados elementos y factores climáticos.

Los principales factores que modifican el clima son la latitud, altitud, masas de agua, vientos, dirección del relieve, grandes bosques y lluvias. Como Colombia se haya ubicada en la zona

tórrida, tiene un clima tropical caracterizada por temperaturas altas (+ 24°C), regulares durante el año, motivo por el cual carece de estaciones; pero como no existen en todo el territorio la mismas temperaturas, ya que estas son modificadas por la altitud, debemos tener en cuenta, los elementos y factores que intervienen en la formación de su clima, a más de las formas generales del relieve, que han dado lugar de diferentes áreas climatológicas así: de clima muy frío húmedo, de clima frío húmedo, de clima medio húmedo y de clima cálido húmedo.

La climatología en el municipio de Argelia se representa así: Clima muy frío húmedo Se encuentra este clima en la cima de los cerros de California, Páramo, Paramillo, del Pinche, Pelado, Lora, Ramos, San Pedro y Plateado, cuyas alturas sobre el nivel del mar oscilan entre 4000 y 3000 metros. Las características principales corresponden a lugares ubicados en las partes altas de la cordillera, áreas de páramo y subpáramo, con temperaturas entre los 6°C y 12°C, correspondientes a la zonas de vida bh-M y bp-M, según la clasificación de L.R. Holdridge.

En zonas con altitud, regularmente son laderas de montañas, valles aluviales con temperaturas medias entre los 12° y 14°C, y corresponden a las zonas de vida bh-MB, bmh-MB y bp-MB. Comienzan aquí, dentro de este paisaje geográfico, los asentamientos humanos, dado que las condiciones de vida se encuentran favorecidas para el establecimiento de la actividad humana- según la clasificación de zonas de vida que hiciera L.R. Holdridge- para la existencia de determinada flora y fauna, siendo ya soportable la vida en estos lugares. Clima medio húmedo Se localizan dentro de este clima los sitios de El Diviso, San Juan del Cucho, la Cabecera municipal, La Belleza, Puentetierra, El Zarzal, El Corazón, Mirolindo y otro lugares que se encuentran entre los 1800 y 1100 metros de altura sobre el nivel del mar. Como características principales corresponden a lugares asentados en laderas de montañas, depósitos de pie de laderas, colinas y valles aluvio-coloviales con temperatura media entre los 16° y 22°C, se sitúan

en las zonas de vida bh-PM y bmh-PM. Es el área del mayor asentamiento humano del municipio.

En cuanto a Mineralogía concretamente sobre el municipio de Argelia no se han realizado estudios precisos sobre la minería y la información existente en el Instituto Geológico Minero - INGEOMINAS - de Popayán, tan sólo hace referencia tangencialmente de este municipio, para mencionar la presencia de un solo exponente de los metales preciosos: el oro. Piensa quien escribe estas líneas que la administración municipal debe gestionar ante los organismos de financiamiento nacional e internacional la contratación de empréstitos que sirvan para efectuar estudios sobre la realidad geológica- minera del municipio y, obtenida esta información, elaborar los programas de desarrollo acordes con los recursos que se disponga.

Oro de aluvión: es el único metal precioso que aparece referenciado en -INGEOMINAS- y sobre él se dice que las zonas mineralizadas del departamento del Cauca, que contienen oro de filón, han dado origen a extensos aluviones auríferos, como el de la región de la Cordillera Occidental y más concretamente el que comprende desde la cima de esta cordillera hacia el oeste donde se hallan anclados entre otros el municipio de Argelia. La extracción del oro aluvial en este municipio se realiza a nivel de pequeña minería por parte de gentes de pequeños ingresos que bahrequean en los causes de las quebradas y los ríos, que contienen manifestaciones aluviales de metales preciosos.

El terreno está constituido por arcillositas arenoso, arenisco y caliza cuya sedimentación va de las aguas profundas a las aguas superficiales y el material que constituye estas formaciones proviene de la Cordillera Occidental. El ¿Oro negro? Se ha asomado desde 1955 la posibilidad de que la vertiente occidental de la Cordillera Occidental contenga petróleo, según se desprende

de una impregnación de hidrocarburos en el oligoceno del río Saija, en la zona de Santa Rosa de Saija.

MARCO LEGAL

En Colombia se ha creado una reglamentación para que se presente el servicio técnico en la zona rural entre ellas la creación de la UMATA a través de la Ley 607 de 2000: “Por medio de la cual se modifica la creación, funcionamiento y operación de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria, UMATA, y se reglamenta la Asistencia Técnica Directa Rural en consonancia con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología”, tiene como fin garantizar la Asistencia Técnica Directa Rural Agropecuaria, Medio Ambiental, asuntos de aguas y pesquera.

Decreto 1985 de 2013: “Por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y se determinan las funciones de sus dependencias”, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural tiene como uno de sus objetivos promover el desarrollo rural con enfoque territorial y el fortalecimiento de la productividad y Competitividad de los productores agropecuarios, a través de acciones integrales que mejoren las condiciones de vida de los pobladores rurales, permitan el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, generen empleo y logren el crecimiento sostenido y equilibrado de las regiones.

De igual manera existe una reglamentación sobre la cadena Cárnica. Decreto 1500 de 2007: Por la cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de Carne, Productos Cárnicos Comestibles y derivados Cárnicos destinados para el consumo humano.

Para lograr un cambio de rumbo en las tendencias en materia de innovación y Crecimiento de la productividad y la competitividad, es fundamental partir de un adecuado entendimiento de las instituciones que gobiernan el comportamiento de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) y del SNCTA

La Ley 1286 de 2009 crea el SNCTI y dispone que Colciencias sea su rector, encargado de

“formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política de Estado en la materia” y crea los Consejos de los Programas de CTI, entre ellos el agropecuario, y los Consejos Asesor y Departamentales para articular el Sistema.

Mediante la Ley 811 de 2003, el MADR planteó su política de organizaciones de cadena para el sector agropecuario, forestal, acuícola y pesquero, con el fin de darle un contexto de cadena de valor al diálogo público-privado sobre diferentes materias, entre ellas, la definición de estrategias para la mejora de la competitividad, la productividad, la investigación y el desarrollo tecnológico. El MADR tiene como una de sus funciones “fijar las políticas y directrices sobre investigación, desarrollo tecnológico e innovación para el sector agropecuario”. En este sentido, la Dirección de Innovación, Desarrollo Tecnológico y Protección Sanitaria del MADR debe liderar el diseño, la evaluación y la aplicación de la política sectorial en CTI y sanidad agropecuaria en el país (El Decreto 1985 de 2013 define la estructura, organización y funciones del MADR.)

Resultados de algunas experiencias de producción de forrajes verdes. Según lo establecido en el manual sobre establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles (2015), define a estos como: los sistemas agroforestales son una forma de cultivos múltiples, en donde al menos uno de los componentes del sistema es una especie leñosa perenne, que puede ser un árbol o arbusto. Otro de los componentes son las plantas no leñosas como pastos y forrajes.

En estos sistemas asociamos diferentes tipos de plantas, las leñosas y no leñosas, pero de manera ordenada. Los componentes básicos de estos sistemas son el suelo, los árboles, los pastos y/o los animales. Todos estos componentes se relacionan entre sí. El propósito de los sistemas agroforestales es incrementar la producción a través del buen uso del suelo, permitiendo satisfacer las necesidades de la familia productora.

Según la Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV) los “sistemas silvopastoriles son una modalidad de agroforestería pecuaria, que asocia los árboles y arbustos con pastos de pastoreo o pastos de corte” (2002). En esta investigación comprobamos la falta de articulación entre los técnicos y los productores, una posible respuesta a esta falta de articulación de lo que “ofrecen” los técnicos y lo que “demandan” los productores puede radicar en que las necesidades de los productores efectivamente se diferencian por el tipo de recursos con los que cuentan, es decir, una intervención tecnológica de capacitación o asistencia técnica sobre el uso de nuevas tecnologías debe originarse de estrategias diferenciadas de acuerdo al tipo de productor que se refiera. Ya que como señala Herrera (1998), una clasificación de productores sirve para constituir categorías de actores, de tal forma que se puedan analizar las particularidades de cada una e identificar soluciones específicas para problemas que también son específicos.

DISCUSIÓN

En el artículo Nutrición mineral de forraje verde hidropónico, publicado en la revista Chapingo serie Horticultura 2013, los autores determinaron el valor nutricional, rendimiento de forraje y concentración de nitrato en forraje verde hidropónico, obtenido de trigo. Se evaluaron seis tratamientos: T0, sólo agua; del T1 al T4 soluciones nutritivas formuladas a partir del método Steiner (1961), modificando la relación $\text{NO}_3 / \text{NH}_4 +$ en $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}$ (T1=12/0, T2 =7.3/0.7, T3 =7.0/1.4, T4= 6.0/2.8), y el T5, solución nutritiva propuesta por FAO, (relación $\text{NO}_3 / \text{NH}_4 +$ de 3.2/0.4 en $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}$). El mejor tratamiento para la producción de FVH fue el T3, con 17.9 % de proteína y con una concentración de nitrato de 3,348.2 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. La aplicación de un 17.5 % del N total en forma de amonio disminuyó la concentración de nitrato, mientras que con 33.3 % de $\text{NH}_4 +$ se manifestaron efectos de tóxicos en las plántulas.

El forraje verde hidropónico (FVH) es una técnica de producción de alimento para el ganado que utiliza entre 30 y 50 veces menos agua para producir los mismos rendimientos que las especies forrajeras cultivadas en suelo, pero en una superficie 100 veces menor y sin utilización de agroquímicos. Para obtener de 1 a 8 kg de materia seca de alimento para el ganado se emplea 1 m³ de agua de riego cultivando especies forrajeras en suelo, mientras que utilizando este mismo volumen de agua en la producción de FVH se obtienen alrededor de 80 kg de materia seca de forraje de buena calidad nutricional para alimentar diversos tipos de ganado (Anónimo, 2001). El FVH posee el suficiente valor nutrimental para ser un suplemento alimenticio ideal para mantener al ganado vivo en temporadas de sequía severa (López et al., 2012) una opción para el cambio en cuanto a producción de forraje en la vereda La Belleza.

Otra opción como estrategia es: un buen banco forrajero debe de estar compuesto por al menos dos tipos de materiales, el que aporta energía y el que aporta proteína. Cuando se trata del cultivo que aporta mayor cantidad de energía, denominamos a esa parte "banco de energía" o "banco energético" y cuando se trata de un cultivo que aporta mayor cantidad de proteína, lo llamamos "banco de proteína" o "banco proteico". Se puede pensar también en sembrar un material de relleno el cual es un poco más bajo en proteína y energía, pero que sirve para aumentar la cantidad de fibra o volumen de la ración suministrada, como es el caso de los que conocemos como pastos de corte. En el artículo de la revista CEDAMAZ escrito por Valarezo, Ochoa (2013) Una opción para mejorar la productividad ganadera es la introducción de Sistemas Silvopastoriles, combinando especies arbustivas forrajeras, pastos y ganado (Garrity 2004), que han sido propuestos por los beneficios potenciales en el contexto de América Latina (Pagiola et al 2004). Una tecnología silvopastoril constituye la siembra de especies leguminosas arbustivas en bancos de proteína como una opción para mejorar los niveles de productividad de la ganadería a través del aumento de la cantidad de proteína en la dieta del ganado (Cruz y Nieuwenhuys 2008). Los bancos de proteína son áreas en las cuales los árboles y/o arbustos se cultivan en bloque y a alta densidad, cuyo propósito es aumentar la producción de forraje y mejorar la calidad nutritiva (Ojeda et al 2003). Hay estudios que revelan que los bancos forrajeros proteicos producen un incremento del 25% en la producción de leche (Sánchez 2004, Lascano y Plazas 2003, Chuncho 2011). Así mismo, estudios realizados en la Estación Experimental Central de la Amazonía Ecuatoriana demostraron como una buena opción para la implementación de bancos de proteína el uso de especies como *Trichanthera gigantea* (quiebra barriga), *Gliricidia sepium* (yuca ratón), *Flemingia macrophila* (flemingia blanca), *Morus alba* (morera) y *Leucaena leucocephala* (acacia forrajera) las cuales proporcionan altos rendimientos

de biomasa y elevado valor nutritivo (Grijalva et al 2011). Esta constituye una buena opción para implementar en la Vereda la Belleza, porque las especies forrajeras se encuentran en la zona.

RESULTADOS

ESTRATEGIA	DEFINICIÓN	RESULTADOS
Forraje verde Hidropónico	Es el resultado del proceso de germinación de granos de cereales o leguminosas (maíz – sorgo cebada -alfalfa) que se realiza durante un período de 10 a 12 días, captando energía del sol y asimilando los minerales de la solución nutritiva.	Soluciona el problema de falta de tierra, porque se necesitan espacios pequeños que los campesinos de la Belleza en Argelia- Cauca, pueden disponer. Disminuye la utilización de los recursos hídricos, debido a que se fomenta entre los productores la conservación del agua, ya que se optimiza el recurso y se demuestra su eficacia en este tipo de cultivos. Se puede establecer el sistema en cualquier época del año, lo que permite tener forraje para alimentar a las especies menores durante todo el tiempo.

Banco Forrajero	<p>Consiste en implantar leguminosas fores- 36 tales (arbustos o árboles) en bloques con una alta densidad (5.000 a 40.000 árboles/ha).(Fernández ,2017,p.35-36)</p>	<p>Las especies utilizadas deben ser de reconocido valor forrajero, especialmente ricos en proteína (bancos proteicos) y con alta producción de biomasa (Tithonia diversifolia, Leucaena leucocephala, etc.). (Fernández ,2017,p.36)</p> <p>Se realizan podas frecuentes. Su forraje se puede henificar, o ensilar para épocas secas.</p> <p>Se puede hacer ramoneo directo con los animales o mecánico.</p> <p>Se pueden mezclar varias especies forrajeras, que son apetecibles por los animales y resistentes al ramoneo.</p>
Sistema Silvopastoril	<p>Young, A. (1987), define los sistemas silvopastoriles como:</p> <p>Un sistema silvopastoril (SSP) es aquel uso de la tierra y tecnologías en que leñosas perennes (árboles, arbustos, palmas y otros) son deliberadamente combinados en la misma unidad de manejo con</p>	<p>Son sistemas que se adaptan fácilmente en cualquier región.</p> <p>En este sistema interactúan cinco componentes: el componente arbóreo, el componente ganadero, el forrajero, el suelo y el clima. De éstos se consideran como primarios el arbóreo (por eso “silvo” que denota la palabra bosque) y el forrajero (por ello “pastoril”). (Luccerini, Subovsky y Borodowski. 2013).</p> <p>Implementan pautas de manejo que permiten lograr productos de mayor valor. En efecto, mientras que los sistemas forestales tienen por objetivo la</p>

	<p>plantas herbáceas (cultivos, pasturas) y/o animales, incluso en la misma forma de arreglo espacial o secuencia temporal, y en que hay interacciones tanto ecológicas como económicas entre los diferentes componentes citado por (Luccerini, Subovsky y Borodowski. 2013)</p>	<p>obtención de mayor volumen por unidad de superficie, el sistema silvopastoril busca lograr rollizos de mayor diámetro, lo cual es una característica que le otorga mayor calidad. (Luccerini, Subovsky y Borodowski. 2013)</p> <p>Los Sistemas Silvopastoriles Intensivos SSPi responden a la necesidad de reconvertir la ganadería tropical en una actividad rentable generadora de bienes demandados por la población (carne, leche, pieles, maderas, frutas) con inocuidad, bienestar animal y al mismo tiempo generar servicios ambientales como la protección de fuentes hídricas, la rehabilitación de la fertilidad del suelo y la conservación de la biodiversidad. (Murgueitio, et al , 2014)</p>
--	--	---

Por medio del presente cuadro comparativo se puede evidenciar que: la producción de FVH, constituye una excelente alternativa de alimentación para estas especies que se puede implementar en la Belleza en Argelia Cauca, debido a que los campesinos poseen pequeños predios, la inversión es baja para proporcionar alimento fresco de alto contenido nutricional en poco tiempo, cualquier integrante de la familia puede contribuir con la producción, y en forma sostenida, representa por lo tanto una herramienta muy útil como estrategias para propiciar el desarrollo rural en las regiones más apartadas del Cauca y Colombia

CONCLUSIONES

Del análisis y discusión de las consultas realizadas se ha llegado a la siguiente conclusión:

- De acuerdo con las condiciones edáficas del suelo de la Vereda la Belleza municipio de Argelia- Cauca se puede implementar como estrategia para producir forrajes y alimentar especies menores al banco de proteínas debido a que en la zona se encuentran especies como *T. gigantea*, seguido de la *G. sepium*.(Nacedero- Mata ratón.) quienes mostraron en el estudio sobre bancos proteicos tener mayor rendimiento de biomasa tanto fresca como en materia seca. Además la planta *G. sepium* tiene un alto contenido de proteína y es baja en fibra.
- La implementación de F.V.H. puede ser una buena alternativa para alimentar cuyes, conejos, gallinas y demás especies menores debido a que los cuyes alimentados con este material ganan más peso y se requiere menor cantidad de alimento para transformarlo en kilogramos de carne que se transforma en mayor ganancia para el productor de cuyes.
- La variedad de estrategias consultadas son fuente valiosa para implantarlas en el municipio ya que al implementarlas se estaría ayudando al medio ambiente a la vez que produciendo forraje verde sin producir contaminación ambiental.

RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar el FVH (FORRAJE Verde Hidropónico) como suplemento en la alimentación de especies menores para este caso curíes y conejo, ya que este presenta mejores rendimientos en la producción de carne.

Se debe contar con espacios adecuados para producir buenos forrajes y ofrecer una buena alimentación ad libitum.

Según La FAO (2001), Los usos de forraje verde son diversos pudiendose utilizar como alimento de vacas lecheras, caballos, ganado de carne, terneros, gallinas ponedoras, pollos, cerdos, conejos y cuyes. En el caso de los conejos, ensayos de campo realizados por grupo de productores de la localidad de Rincon de lo Bolsa (Uruguay) indicaron que los conejos en la etapa de engorde sin dificultad entre 240 y 400 grs, de FVH/día y obtenian el peso de faena a los 72-75 dias en forma similar a los conejos alimentados exclusivamente con racion balanceada. Las madres en lactancia y los reproductores pueden llegar a ingerir un promedio de 500 grs por dia, lo que indica que en la especie cunicola se pueden suministrar hasta un 8-10% de su peso vivo en F.V.H. sin consecuencia negativas.

REFERENCIAS

Abarca Reyes Patricio, A. A. (2016). Produccion de Forraje Verde Hidroponico para la pequeña agricultura. *informativo INIA RAYENTUE. No. 56*, p. 1-2.

Alarcón Vera, A. (s.f.). Obtenido de Los cultivos Hidropónicos de hortalizas extrtempranas:

http://www.infoagro.com/riegos/hidroponicos_hortalizas_extratempresas.htm

Bavera, G. A. (2017). *sitio Argentino De Produccion animal*. Obtenido de repositorio digital de acceso abierto: <http://www.produccion-animal.com.ar/>

Bernal, E.J. (2003). Pastos y Forrajes tropicales, Producción y Manejo. Colombia: Cuarta Edición. Ángel Agro, Ideagro. p. 421.

Caravaca Rodríguez, F. P. (1999). Bases de la Producción Animal. Sevilla-España: ISBN 84-605- 8783-5.

Caravaca, F. R. (2003). *Introduccion a la nutricion y al racionamiento animal*. Sevilla: Universidad de Sevilla (p.3,4)

Castañeda-Álvarez N.P.; Álvarez F.; Arango J.; Chanchy L.; García G.F.; Sánchez V.;

Solarte A.; Sotelo M.; Zapata C. (2016). Especies vegetales útiles para sistemas silvo pastoriles del Caquetá, Colombia. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH; Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 84 p.

CATHOLIC RELIEF SERVICES. (2015). Establecimiento y manejo de sistemas

Silvo-pastoriles. Nicaragua: Complejo Gráfico TMC.

CORPOICA, (2015). Ciencia, Tecnología e Innovación en el Sector Agropecuario

(Diagnóstico para la Misión para la Transformación del Campo). Bogotá D.C.

Cuellar, P. (2007). Alimentación no convencional de cerdos, mediante a utilización de

Recursos Disponibles. Obtenido de <http://goo.gl/wRXtpl>. Acedado 20 septiembre 2017.

Chauca, F.L. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Estudio FAO, producción y sanidad animal 138. Roma 1997. ISBN 92-5-304033-5

Durany U. Carol. (1984). Hidroponía cultivo de plantas sin tierra. España: Barcelona,

ISBN: 9788430204557.

FAO, (2001) Manual técnico producción de forraje verde hidropónico. Santiago de Chile

disponible en <http://www.fao.org/3/a-ah472s.pdf>

Farah Quijano María Adelaida, P. C. (2004). Mujeres rurales y nueva ruralidad en

Colombia. Cuadernos de desarrollo rural (51).

Fernández Mayer, A. E. (2017). *Producción de Carne y leche Bovina en sistemas*

silvopastoriles. Buenos Aires : Ediciones INTA 2017 ISBN 978-987-521-800-0.

disponible en

https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_bordenave_produccion_de_carne_y_leche_bovina_en_sistemas_silvopastoriles.pdf

Gómez, J., & Partadó., C. A. (1997). Plantas Utilizadas en la alimentación del cerdo en el

Pacífico Colombiano. Fundación ESPAVE,. Medellín: Colombia, 64 p.

- González, J. (1996). Evaluación de la calidad nutricional de la Morera (*Morus sp.*) fresca y ensilada, con bovinos de engorda. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 84p.
- Gutiérrez, I. S. (2002). Cultivos Hidroponicos fasciculo 9. Bogota , Colombia: Geminis Ltda pp.137-141.
- Hidalgo, M. I. (2007). "Evaluacion del forraje verde Hidroponico de Maiz Y cebada, con dierentes dosis de siembra para las etapas de crecimiento y engorde de cuyes". Tesis pregrado. Riobamba, Ecuador.
- <http://www.hydroenv.com>. 2015. Bautista, J. Características del forraje verde Hidropónico. ISBN Impreso 978958694163-1
- Hidalgo, D.F. (2014). Las fincas dan plata cuando se manejan los pastos como Verdaderos cultivos. La Patria.com. Recuperado de:
<http://www.lapatria.com/campo/las-fincas-dan-plata-cuando-se-manejan-Los-pastos-como-verdaderos-cultivos-122646>
- J., S. (1982). Cultivos Hidropónicos. Medellín- Colombia: Sena. pp.2, 3.
- Jorge Lopera Palacios. (2000). lectura sobre economía campesina y desarrollo tecnológico. Palmira: Corpoica- Sena.
- Lake, K. V. (2010). Evaluación de diferentes niveles de energía y proteína cruda en cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento en crianza comercial. Tesis de grado- Maestría. Lima, Peru: unoversidad Nacional Agrara La molina.

Leucocephala en dietas para conejos de engorde. Informe técnico proyecto de

Investigación: Evaluación nutricional de *Trichanthera gigantea* y *Leucaena leucocephala* en conejos de engorde. Universidad Ezequiel Zamora, Guanare. 4p. Venezuela.

Luccerini, Subovsky y Borodowski. (2013). Sistemas Silvopastoriles: una alternativa

Productiva para nuestro país. *Apuntes agroeconómicos*, ISSN 1667-3212.

Maldonado Torres, R., Álvarez Sánchez, M., Cristóbal Acevedo, D., y Ríos Sánchez, E.

(2013). NUTRICIÓN MINERAL DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO. REVISTA CHAPINGO SERIE HORTICULTURA, 19 (2), 211-223.

<http://dx.doi.org/10.5154/r.rchsh.2011.10.053>

Mariana, E. R. (2005). Proyecto de inversión para la producción de forraje verde

Hidropónico en Santa María Cahachoapan Nochixtlan, Oaxaca. (Tesis de Pregrado). Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca.

Martínez, M. A. (2006). Manejo de Forrajes invernales para rotaciones de cultivos.

Tecnología Agroalimentaria, numero 3.

Murgueitio R., E., Chará O., J., Barahona R., R., Cuartas C., C., y Naranjo R., J. (2014). LOS

SISTEMAS SILVOPASTORILES INTENSIVOS (SSPI), HERRAMIENTA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 17 (3), 501-507.

Nieves, D., Silva, B., Terán, O., & González, C. (2002). Niveles crecientes de Leucaena.

Preston, T. y. (1994). Strategy for sustainable livestock production in the tropics. Fundación CIPAV. Cali, Colombia.

"Producción de Forraje hidropónico y germinados como un complemento en la nutrición".

(2017). Obtenido de Sitio Argentino de Producción Animal:

http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/forraje_Hidropnico/58-complemento.pdf.

Ramos, I. (2014). Crianza, Producción y comercialización de cuyes. Perú: Empresa editora Macro EIRL- Miraflores Lima ISBN 978- 612-304-242-4.

REVISTA CHAPINGO SERIE HORTICULTURA, vol. 19, núm. 2, mayo-agosto, 2013,

pp. 211-223 Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México Disponible En: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60927902007>

Rogers, E.M. (2003). Diffusion of Innovations. 5th Ed., the Free Press, New York.

Sánchez, M. y. (1999). Agroforestería para la producción animal en América Latina.

Memorias de la I conferencia electrónica. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal. 143, 515p.

Sarria, P. (1999.). Forrajes Arbóreos en la alimentación de Mono gástricos . Medellín: Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia.

Valarezo, J., & Ochoa, D. (2013). Rendimiento y valoración nutritiva de especies forrajeras

Arbustivas establecidas en bancos de proteína, en el sur de la Amazonía

Ecuatoriana. Revista CEDAMAZ, 3.

Vallejo, M.A. (1995). Efecto del pre marchitado y la adición de melaza sobre la calidad del

Ensilaje de diferentes follajes de árboles y arbustos tropicales. Tesis Mag.Sc.

Turrialba, C.R., CATIE. 98 p.

Vergara, V. (2008). Avances en nutrición y alimentación de cuyes. En: Reunión Anual de la

Asociación Peruana de Producción Animal 31, Simposio Avances sobre

Producción de cuyes en el Perú (2008, Lima, Perú). 2008. Resúmenes.

APPA, CD ROM.

Wilson Lino Castillo Soto, C. L. (2013). Obtenido de EFECTO DEL

SUMINISTRO DE NUTRIENTES En la producción de forrajes de cebada

Hidropónico y su uso en el desempeño productivo de cuyes: WLC Soto, CL

Pérez, CIM Alcántara - PUEBLO CONTINENTE, 2015 - journal.upao.edu.pe

Acedado 26 de septiembre 2017