

ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE

PROGRAMA DE ZOOTECNIA



DETERMINACION DE ESPECIES VEGETALES ALTERNATIVAS EN EL MUNICIPIO DE
PAUNA (BOYACA) PARA EL ANALISIS DEL POTENCIAL FORRAJERO Y
NUTRICIONAL DIRIGIDOS A GANADERIA LECHERA ESPECIALIZADA

ANGÉLICA NATALIA LAITÓN CASTILLO

ANGÉLICA ROCÍO SOLANO DELGADILLO

WILKER ALEJANDRO PEÑA VILLALOBOS

DIRECTOR DE TESIS

JULIA ANGEL O.

CHIQUINQUIRÁ, COLOMBIA

2014

AGRADECIMIENTOS

La presente Tesis es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndonos paciencia, dando ánimo, acompañando en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad.

Debemos agradecer de manera especial y sincera a la doctora Julialba Ángel Osorio por aceptarnos en la realización de esta tesis bajo su dirección. Su apoyo, paciencia, confianza en nuestro trabajo y su capacidad para guiar nuestras ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en nuestra formación como investigadores. Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, han sido la clave del buen trabajo que hemos realizado juntos, el cual no se puede concebir sin su siempre oportuna participación. Le agradecemos también el habernos facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de este proyecto.

Agradecemos al Doctor Edgar Castro por los consejos, el apoyo y el ánimo que nos brindó. Al profesor Omar Pinzón por aceptar ser nuestro Jurado en este proyecto, por sus comentarios y correcciones en la culminación de esta tesis.

Gracias también a nuestros queridos compañeros, que nos apoyaron y nos permitieron entrar en su vida durante estos años de convivir dentro y fuera del salón de clase al igual que en las divertidas salidas pedagógicas.

A los demás instructores que nos brindaron su conocimiento para hacer de nosotros profesionales competentes y éticos en nuestras funciones como Zootecnistas egresados de esta magnífica universidad.

Y por último y no menos importante al personal administrativo a Azucena Cortéz, Nelly Cortéz, Lina Pedreros, Inesita y demás colaboradores que nos ofrecieron sin ningún interés su ayuda incondicional en el transcurso de este camino maravilloso.

Gracias a todos.

TABLA DE CONTENIDO

| | PAG. |
|---|------|
| INTRODUCCION | 10 |
| RESUMEN | 12 |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 13 |
| 2. JUSTIFICACION | 15 |
| 3. OBJETIVOS | 18 |
| 4. MARCO TEORICO | 19 |
| 4.1. Contextualización Geográfica | 19 |
| 4.2. Especies Vegetales Alternativas | 21 |
| 4.2.1. Especies Forrajeras Arbóreas no Convencionales | 22 |
| 4.2.2. Alternativas Forrajeras Encontradas en el Municipio de Pauna | 24 |
| 4.2.2.1. Matarraton | 24 |
| 4.2.2.2. Nacedero | 26 |
| 4.2.2.3. Chachafruto | 31 |
| 4.2.2.4. Botón de oro | 34 |
| 4.2.2.5. La Morera | 37 |
| 4.3. Requerimientos Nutricionales de los Bovinos | 41 |
| 4.4. Requerimientos Nutricionales del Ganado de Leche | 46 |
| 4.4.1. Variables Nutricionales | 53 |
| 5. MATERIALES Y METODOS | 55 |
| 5.1. Hipótesis | 55 |
| 5.1.1. Hipótesis de la Investigación | 55 |
| 5.1.2. Hipótesis Nula | 55 |
| 5.1.3. Hipótesis Alterna | 56 |
| 5.2. Cronograma de Actividades | 57 |
| 5.3. Alcances y Delimitación de la Investigación | 59 |
| 5.3.1. Alcances de la Investigación | 59 |
| 5.3.2. Delimitación de la Investigación | 61 |
| 5.3.2.1. Investigación Exploratoria | 61 |
| 5.3.2.2. Investigación Analítica | 61 |
| 5.4. Población y Muestra | 62 |
| 5.4.1. Contextualización Geográfica de la Investigación | 62 |
| 5.4.2. Ubicación Geográfica | 63 |
| 5.4.3. Distribución Climática | 65 |
| 5.4.3.1. Piso Cálido Húmedo | 65 |
| 5.4.3.2. Piso Templado Húmedo | 65 |
| 5.4.3.3. Piso Frío Subpáramo | 65 |

| | |
|---|-----|
| 5.5. Contextualización Productiva del Sector Geográfico Seleccionado | 66 |
| 5.6. Estructura y Biodiversidad de los Recursos Vegetales | 69 |
| 5.7. Diseño del Muestreo Estadístico | 70 |
| 5.8. Diseño de la Encuesta | 72 |
| 5.8.1. Diseño Final de la Encuesta | 73 |
| 5.9. Tabulación y Manejo de la información Recaudada | 75 |
| 5.10. Clasificación de las Materias Primas y Forrajes | 76 |
| 5.10.1. Materias Primas o Forrajes con Vocación Energética | 77 |
| 5.10.2. Materias Primas o Forrajes con Vocación Proteica | 78 |
| 5.10.3. Materias Primas y Forrajes con Vocación Fibrosa | 79 |
| 6. RESULTADOS | 82 |
| 6.1. Ecuación Estadística para Determinación de Tamaño Muestral | 82 |
| 6.2. Resultados Encuesta | 87 |
| 6.3. Tabulación y Manejo de la Información Recaudada | 98 |
| 6.3.1. Selección de Gráficas | 99 |
| 6.3.1.1. Gráfico Circular | 99 |
| 6.3.1.2. Gráfico Histograma | 99 |
| 6.4. Clasificación Bromatológica de Especies Vegetales de Acuerdo a su Vocación | 99 |
| 6.4.1. Especies Vegetales con Vocación Protéica | 99 |
| 6.4.1.1. Matarratón. (<i>Bocconia Frutescens</i>) | 99 |
| 6.4.1.2. Suana. (<i>Boehmeria nivea</i>) | 100 |
| 6.4.1.3. Chachafruto. (<i>Erythrina Edulis</i>) | 101 |
| 6.4.1.4. Botón de Oro. (<i>Tithonia Diversifolia</i>) | 102 |
| 6.4.1.5. Morera. (<i>Morus Alba</i>) | 103 |
| 6.4.1.6. Carretón o Trébol Rojo. (<i>Trifolium pratense</i>) | 103 |
| 6.4.1.7. Bore. (<i>Alocasia macrorrhiza</i>) | 104 |
| 6.4.1.8. Pega (<i>Desmodium Sp</i>) | 105 |
| 6.4.1.9. Frijol Canavalia (<i>Canavalia Ensiformis</i>) | 106 |
| 6.4.1.10. Confrey. (<i>Simphitum Peregrinum</i>) | 107 |
| 6.4.1.11. Leucaena (<i>Leucaena Leucocephala</i>) | 108 |
| 6.4.1.12. Urumo (<i>Cecropia Pelata</i>) | 108 |
| 6.4.1.13. Maní Forrajero (<i>Arachis Pintoi</i>) | 109 |
| 6.4.1.14. Pata Vaca (<i>Bauhinia Variegata</i>) | 111 |
| 6.4.1.15. Cordoncillo (<i>Piper Dilatatum</i>) | 111 |
| 6.4.1.16. Pasto Yaragua (<i>Hiparrhenia Rufa</i>) | 112 |
| 6.4.1.17. Guácimo (<i>Guazuma Ulmifolia</i>) | 113 |
| 6.4.1.18. Aliso (<i>Alnus acuminata</i>) | 114 |
| 6.4.1.19. Urapán (<i>Flaxinus chinensis</i>) | 114 |
| 6.4.1.20. Platanillo (<i>Heliconia sp</i>) | 115 |
| 6.4.2. Materias con Vocación Energética | 116 |
| 6.4.2.1. Guatila (<i>Sechium edule</i>) | 116 |
| 6.4.2.2. Zanahoria (<i>Daucus carota</i>) | 117 |
| 6.4.2.3. Guayaba (<i>Psidium guajav</i>) | 118 |
| 6.4.2.4. Papa (<i>Solanum tuberosum</i>) | 119 |

| | |
|--|-----|
| 6.4.2.5. Yuca (<i>Manihot Esculenta</i>) | 120 |
| 6.4.2.6. Caña de azúcar (<i>Saccharum officinarum</i>) | 121 |
| 6.4.2.7. Plátano (<i>Musa paradisiaca</i>) | 121 |
| 6.4.2.8. Maíz: desechos de cosecha (<i>Zea mays</i>) | 122 |
| 6.4.3. Bejucos Leguminosos | 123 |
| 6.4.3.1. Bejuco de Chivo (<i>Ceontrocema Plumier</i>) | 123 |
| 6.4.3.2. Zapatico (<i>Clitoria ternatea</i>) | 124 |
| 6.4.4. Otras plantas | 125 |
| 6.4.4.1. Escobo (<i>Sida acuta</i>) | 125 |
| 6.4.4.2. Botoncillo (<i>Hyptis Capitata</i>) | 126 |
| 6.4.4.3. Guadua (<i>Angustifolia kunth</i>) | 127 |
| 6.4.5. Sin reportes Bromatológicos | 127 |
| 6.4.5.1. Guayabillo (<i>Psidium guineense W</i>) | 127 |
| 6.4.5.2. Cerraja (<i>Sonchus oleraceus</i>) | 128 |
| 6.4.5.3. Mastranto (<i>Ageratum Conyzoides</i>) | 129 |
| 6.4.5.4. Chipaca (<i>Bidens pilosus L</i>) | 129 |
| 6.4.5.5. Cortadera (<i>Cyperus diffusus</i>) | 131 |
| 6.4.5.6. Roble (<i>Quercus robur</i>) | 131 |
| 6.4.5.7. Sapa (<i>Pseudelephantopus spirali</i>) | 132 |
| 6.4.5.8. Tote (<i>Rhynchospora nervosa ssp</i>) | 132 |
| 6.4.5.9. Pausa (<i>Siegesbeckia orientalis</i>) | 133 |
| 6.4.6. Plantas tóxicas | 133 |
| 6.4.6.1. Helecho macho (<i>Pteridium aquilinum</i>) | 133 |
| 6.4.6.2. Bejuco Barbasco (<i>Lonchocarpus nicoe</i>) | 134 |
| 6.4.7. Plantas sin identificar | 134 |
| 6.4.7.1. Liendre puerco (<i>Waltheria indica</i>) | 135 |
| 6.4.7.2. Helenitas (<i>Impatiens Holstii</i>) | 135 |
| 6.4.7.3. Amoco (<i>Setaria parviflora</i>) | 135 |
| 6.4.7.4. Sarbe (<i>Lycopodium clavatum</i>) | 135 |
| 6.4.7.5. Rabo raton (<i>Crotalaria sp fabaceae</i>) | 135 |
| 7. DISCUSIÓN | 136 |
| 8. CONCLUSIONES | 148 |
| 9. RECOMENDACIONES | 154 |
| 10. REFERENCIAS | 157 |

INDICE DE TABLAS

| | PAG |
|---|-----|
| TABLA 1. Clasificación botánica Matar ratón | 23 |
| TABLA 2. Composición química de las hojas de Matarraton en función del intervalo de recolección | 25 |
| TABLA 3. clasificación botánica nacedero | 25 |
| TABLA 4. Composición química (%base seca) del tallo y de las hojas de Nacedero (intervalo de corte 3 meses) | 27 |
| TABLA 5. Parámetros de calidad nutricional de nacedero en porcentaje de materia seca | 28 |
| TABLA 6. Clasificación botánica Erytrina | 30 |
| TABLA 7. Especies de Erythrinas forrajeras utilizadas en Colombia | 31 |
| TABLA 8. Contenido de proteína eytrhina edulis | 33 |
| TABLA 9. clasificación botánica botón de oro | 33 |
| TABLA 10. clasificación botánica Morera | 36 |
| TABLA 11. Efecto de la sustitución de concentrados por morera en vacas Holstein pastoreando pasto Kikuyo | 41 |
| TABLA 12. Requerimientos de nutrientes en dietas de vacas lecheras | 46 |
| TABLA 13. Cronograma | 57 |
| TABLA 14. Personas encuestadas por vereda.. | 85 |
| TABLA 15. suplemento suministrado al ganado lechero | 87 |
| TABLA 16. plantas que consume con agrado | 89 |
| TABLA 17. plantas no convencionales que busca el ganado para su consumo | 91 |
| TABLA 18. plantas que aumentan la calidad de le leche | 93 |
| TABLA 19. Personas que elaboran suplementos | 95 |
| TABLA 20. Personas que conocen a alguien que elabore suplementos | 96 |
| TABLA 21. Plantas nocivas para el ganado | 97 |
| TABLA 22. bromatológico Matarraton | 100 |
| TABLA 23. Bromatológico Suana | 101 |
| TABLA 24. Bromatológico Chachafruto | 101 |
| TABLA 25. Bromatológico botón de oro | 102 |
| TABLA 26. Bromatológico morera | 103 |
| TABLA 27. Bromatológico trébol rojo | 104 |
| TABLA 28. Bromatológico Bore | 104 |
| TABLA 29. Bromatológico pegapega | 105 |
| TABLA 30. Bromatológico canavalia | 106 |
| TABLA 31. Bromatológico confrey | 107 |
| TABLA 32. Bromatológico leucaena | 108 |
| TABLA 33. Bromatológico urumo | 109 |
| TABLA 34. Bromatológico maní forrajero | 110 |
| TABLA 35. bromatológico pata vaca | 111 |
| TABLA 36. Bromatológico Cordoncillo | 122 |

| | |
|---|-----|
| TABLA 37. Bromatológico pasto yarumo | 112 |
| TABLA 38. Bromatológico guácimo | 113 |
| TABLA 39. Bromatológico aliso | 114 |
| TABLA 40. Bromatológico Urapan | 115 |
| TABLA 41. bromatológico platanillo | 115 |
| TABLA 42. Bromatológico guatila | 116 |
| TABLA 43. Análisis de la zanahoria | 117 |
| TABLA 44. Análisis Bromatológico En 100 G De Pulpa Del Fruto De Guayaba | 118 |
| TABLA 45. Bromatológico De La Papa | 119 |
| TABLA 46. Bromatológico del follaje de la yuca | 120 |
| TABLA 47. Bromatológico Yuca Raíz O Tubérculo | 120 |
| TABLA 48. Bromatológico caña de azúcar | 121 |
| TABLA 49. Bromatológico plátano | 122 |
| TABLA 50. Proteína Bruta Y Digestibilidad De La Materia Seca En Diferentes Componentes Del Rastrojo De Maíz | 122 |
| TABLA 51. Bromatológico bejuco de chivo | 123 |
| TABLA 52. Bromatológico zapatico | 124 |
| TABLA 53. Bromatológico de escobo | 125 |
| TABLA 54. Bromatológico Botoncillo | 126 |
| TABLA 55. Bromatológico Guadua | 127 |
| TABLA 56. Bromatología Helecho Macho | 133 |

INDICE DE GRAFICAS

| | Pág. |
|---|------|
| Grafica 1 Mapa Municipio de Pauna (Boyacá) | 62 |
| Grafica 2 veredas encuestadas | 86 |
| Grafica 3 suplemento suministrado al ganado lechero | 88 |
| Grafica 4 planas que consumen con agrado | 91 |
| Grafica 5 plantas no convencionales que busca el ganado para su consumo | 93 |
| Grafica 6 plantas que aumentan la calidad de le leche | 95 |
| Grafica 7 Personas que elaboran suplementos | 96 |
| Grafica 8 Personas que conocen a alguien que elabore suplementos | 97 |
| Grafica 9 Plantas nocivas para el ganado | 98 |

INTRODUCCION

En esta investigación se enfatizó en hacer alusión a las especies vegetales alternativas del municipio de Pauna (Boyacá) enfocadas en el potencial forrajero y nutricional encaminado a la ganadería lechera especializada; se puede observar como este municipio cuenta con una gran riqueza vegetal que puede ser aprovechada para la alimentación animal obteniendo resultados favorables en la producción bovina, ya que dichas plantas se asemejan en calidad composicional a materias primas comerciales encontrados en suplementos enfocados a la ganadería colombiana.

Los intereses de esta tesis son en primera instancia determinar y localizar los recursos vegetales forrajeros alternativos del municipio de Pauna (Boyacá), con potencial nutricional; en segunda instancia es estudiar las materias primas investigadas frente a los estudios existentes de las materias primas comerciales, para analizar su viabilidad técnico-económica y por ultima direccionar los estudios de las materias primas incluidas, hacia los requerimientos nutricionales y productivos de la ganadería de leche especializada.

La principal motivación para el desarrollo de este trabajo es observar como los ganaderos de la región se han visto afectados por los altos costos que conlleva la producción de su producto (leche) y el bajo precio de esta en el mercado, es decir están afectados en el costo-beneficio; la causa se debe a los altos precios de los concentrados pues sus principales materias primas son

muy costosas y compiten con la alimentación humana lo que es un serio problema pues se debe dar prioridad a esta sobre la alimentación animal, pues en un mundo expuesto al crecimiento exponencial de su población llevará sin duda, a la falta de disponibilidad de recursos con fines de alimentación animal, pensando en esto y como mitigar lo anterior, se pretende ofrecer otra opción de suplementación con base a especies alternativas forrajeras encontradas en el municipio de Pauna (Boyacá).

La metodología utilizada fue la ejecución de encuestas dirigidas a los productores pecuarios de la región donde se pudo observar que los campesinos fomentan el consumo de forrajes no convencionales a sus animales como complemento alimenticio y nutricional para los bovinos. De los cuales se encontraron forrajes alternativos ya estudiados por otros autores y forrajes de los cuales no se obtiene mayor información nutricional e incluso nula.

RESUMEN

Actualmente se puede observar como el sector lechero se ha visto apaleado por los costos tan elevados de los concentrados que absorben la productividad del gremio, con esta investigación se pretende mitigar estos impactos con la innovación de materias primas vegetales disponibles en el municipio de Pauna (Boyacá) utilizadas en esta área por los habitantes de la región de manera empírica observando eficientes resultados.

ABSTRACT

Currently you can see how the dairy sector has been beaten by the very high cost of concentrates absorb productivity guild, this research aims to mitigate these impacts innovation vegetable raw materials available in the town of Pauna (Boyacá codes) used in this area for the inhabitants of the region observed empirically efficient results.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El municipio de Puna Boyacá como zona geográfica, cuenta con un alto potencial en cuanto a biodiversidad vegetal, sin embargo, estos recursos son desconocidos para la gran mayoría de los habitantes de la zona y más aún para los profesionales del sector de la nutrición. Se carece de la caracterización nutricional de los recursos vegetales, de la composición bromatológica y de investigación científica dirigida a la valoración y cuantificación de sus posibilidades alimenticias.

Para algunos recursos vegetales, su uso es común y ancestral entre los campesinos y productores locales; este uso es empírico y no obedece balanceo de raciones o utilización de acuerdo con la vocación proteica, energética o mineral; desde otro punto de vista, no se han realizado investigaciones comparativas frente a su utilización y mejoras en los parámetros productivos de las producciones animales

En muchos casos, faltan estudios estadísticos que demuestren su calidad nutricional comparativa frente a materias primas comerciales y tradicionales; no se han adelantado estudios donde se analice el impacto económico positivos o negativos que tendría el uso de estos recursos alternativos en balanceo de suplementos y raciones.

Frente al actual panorama de apertura y TLC's, no se han evaluado los impactos en términos de competitividad que traería el uso de materias primas que no compitan con la alimentación humana, en particular, en una industria tan sensible como el sector lácteo colombiano.

2. JUSTIFICACION

La motivación académica de este trabajo, se sustenta en la determinación cualitativa y cuantitativa de los valores nutricionales y de una serie de recursos vegetales desconocidos o poco conocidos del municipio de Pauna; con el recaudo de esta información y su visualización en bases de datos bromatológicas, se permite la adquisición y difusión de nuevos conocimientos, en particular en lo relacionado con el sector productivo de la lechería, que deseen explorar e incorporar dichos hallazgos en sus sistemas productivos, analizando la viabilidad nutricional y el impacto productivo de estas materias primas.

Desde la validez técnico económica del proyecto, la incorporación de materias primas alternativas, de bajo costo y que no se dediquen a la alimentación humana, su análisis y viabilidad en sistemas nutricionales de producción lechera, es necesario con el objetivo de apuntar hacia metas de competitividad frente a mercados externos cada vez más agresivos en términos de precios. Si los resultados son positivos poder ser competitivos en el mercado lácteo.

La motivación dentro del ejercicio de la profesión del zootecnista y buscando que se cumpla con el perfil y labor profesional los cuales tienen como objetivo buscar y ofrecer nuevas alternativas nutricionales con resultados validados científicamente y destinados al productor lechero, favoreciendo los parámetros productivos, económicos y sociales del gremio.

Desde el punto de vista de la biodiversidad vegetal, se conoce que el municipio de Páuna cuenta con una serie de recursos de uso tradicional, de los cuales se requiere que sean conocidos, evaluados y puestos a disposición de literatura nacional, ya que son materias primas que en su momento son desconocidas y poco aprovechadas por parte de los productores, lo cual a la luz de la realidad Colombiana, sería una buena alternativa frente a la utilización de productos balanceados concentrados comerciales y muchas de las RPM (raciones parcialmente mezcladas) y RTM (raciones totalmente mezcladas) que son elaborados con materias primas costosas y tradicionales en la industria de la producción de alimentos para animales.

Desde el punto de vista de la sostenibilidad alimentaria, la motivación de este proyecto se fundamenta en el hecho por el cual, las materias primas que riñen con los insumos de alimentación humana, como la soya, el maíz, el trigo entre otros, deben dar prioridad a la alimentación humana, sobre alimentación animal, lo cual en un mundo expuesto al crecimiento exponencial de su población llevará sin duda, a la falta de disponibilidad de estos recursos con fines de alimentación animal.

La sobre utilización de recursos energéticos no renovables ha hecho que las reservas estén en decadencia, por tal, se vislumbra a futuro una reducción intencional en los transportes del comercio global, dando como resultado la concentración en la compra y venta de materias primas en la localidad reduciéndose la provisión de importaciones de estas. Por tal, los recursos en materias primas de la zona se verán fortalecidos frente a posibles desabastecimientos inducidos por la tendencia global.

Desde la perspectiva social de la profesión del zootecnista, la motivación es la incursión en nuevas alternativas nutricionales y sistemas de balanceo de productos donde los concentrados comerciales no sean la única alternativa viable.

Desde el punto de vista económico, los productos concentrados tradicionales son cada vez más costosos, por tal, se justifica la realización de aportes e investigaciones científicas que propendan por la búsqueda de alternativas de remplazo total o parcial y al acercamiento del productor a la elaboración y balanceo de dietas, sin que estas necesariamente deban ser peletizadas o requieran de infraestructura mecánica de alto costo.

El Problema social que se avecina para el sector productivo de la ganadería lechera, frente al panorama de los tratados de libre comercio, requiere que los profesionales del campo se enfoquen en investigaciones pertinentes que contribuyan a evitar o diezmar el impacto que tendrían estos sobre las poblaciones de pequeños y medianos productores; esta realidad social, llevaría al incremento en los índices de pobreza rural y campesina en Colombia y todas las acciones que contribuyan a evitarla serán bienvenidas dentro de la comunidad académica.

La ganadería de leche especializada, se compone de una serie de factores de alta exigencia y constancia para lograr no solo unos índices productivos importantes sino también los relacionados con la calidad bromatológica del producto como lo son: porcentaje de grasa y proteína en leche, economía de la empresa bovina, índices productivos y reproductivos, es por esto, que se hace necesario enfocar el estudio hacia plantas alternativas con potencial en el mejoramiento de la rentabilidad, calidad y producción.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Determinar las especies vegetales alternativas con potencial forrajero del municipio de Páuna (Boyacá), y analizar el potencial nutricional dirigido a ganadería lechera especializada.

3.2 Objetivos específicos

Determinar y localizar los recursos vegetales forrajeros alternativos del municipio de Páuna (Boyacá), con potencial nutricional.

Estudiar las materias primas investigadas frente a los estudios existentes de las materias primas comerciales, para analizar su viabilidad técnico-económica.

Direccionar los estudios de las materias primas incluidas, hacia los requerimientos nutricionales y productivos de la ganadería de leche especializada.

4. MARCO TEORICO

4.1 Contextualización Geográfica Y Productiva

La provincia del occidente de Boyacá está ubicada en la parte más septentrional de la cordillera oriental categorizada según el IGACC Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2012). Dentro de las zonas de bosque húmedo tropical (bh - T) y bosque húmedo premontano, está comprendida desde el extremo occidental del departamento entre el río Magdalena y la vertiente occidental de la cordillera oriental hasta el oriente que comprende todo el valle de Chiquinquirá. Esta provincia está formada por los municipios de Chiquinquirá, San Miguel de Sema, Saboyá, Caldas, Páuna, Briseño, Tununguá, San Pablo de Borbur, Otanche, Puerto Boyacá, Quípama, La Victoria, Muzo, Coper, Maripí y Buenavista. Algunos municipios de la provincia hacen parte del altiplano cundiboyasence, en toda la provincia hay gran variedad de climas, con temperaturas que oscilan desde los 12 grados centígrados hasta los 38 grados centígrados y alturas desde los 600 msnm hasta 2400 msnm.

Esta provincia basa su economía en la agricultura y la ganadería, prestando moderada rotación de actividades, variando de cultivos a potreros y viceversa; el mayor movimiento comercial se desarrolla en su cabecera de provincia como es Chiquinquirá, otras actividades económicas tienen que ver con la minería (esmeralda, carbón) y la explotación de madera.

En el sector agrícola se presenta una alta rotación de cultivos transitorios como papa, hortalizas, maíz, frijol, café, yuca y los frutales que representan una gran fortaleza en toda la región

teniendo casi constantemente naranja, mandarina, limón, guayaba, banano, tomate de árbol, granadilla, aguacate, lulo, pitaya, etc.

La ganadería representa un importante renglón económico, y se basa en dos modalidades según sus climas, en las zonas de clima frío prevalece la ganadería de leche, siendo la principal fuente de ingresos de las familias campesinas, con una ganadería especializada con grandes avances técnicos (inseminación artificial, transferencia de embriones, alta calidad genética) y con suplementación a base de concentrados. En la parte de clima medio y cálido la ganadería que predomina es la de doble propósito, carne y leche y su desarrollo técnico es menos avanzado.

La provincia de Occidente de Boyacá, debido a su gran variedad de climas, suelos y su diversificada forma de los terrenos, la convierte en un paraíso para la gran diversidad de especies de plantas muy útiles en la alimentación del ganado, como nuevas alternativas a tener en cuenta, porque debido a los altos costos de las materias primas de los concentrados, día a día se hace insostenible este negocio, la solución que se está buscando con este proyecto de investigación es buscar nuevas alternativas en la región de occidente que nos permita alimentar nuestra ganadería basados en nuevos forrajes y cultivos forrajeros de rápido crecimiento y alta productividad y calidad para nuestros animales y lo más importante que no compitan con la alimentación de las personas de la región y del país.

4.2 Especies Vegetales Alternativas

Como lo citan los autores Gómez, L. E., Rodríguez, L., Murgueito, E. (2012). Entre los puntos más importantes a tener en cuenta para considerar una especie potencial para uso en alimentación animal están:

- a) Presencia de plantas arbustivas y arbóreas consumidas por los animales silvestres y domésticos en ecosistemas naturales o agroecosistemas en forma estacional o continúa en el tiempo.
- b) Identificación de especies utilizadas tradicionalmente por comunidades locales desde tiempos ancestrales para alimentar sus animales (especificando especies y consumo).
- c) Introducción de especies estudiadas en otros países tropicales y estudio de plantas locales con afinidad genética (género, familia)
- d) Caracterización de este material que incluye la determinación de materia seca, composición química, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, y pruebas de degradación de la materia seca y nitrógeno en el rumen de los animales fistulados. Este último análisis es importante porque en forma inicial indica la tendencia de fermentación de cada forraje en el ecosistema ruminal y puede ayudar a inferir si la proteína tiene algún tipo de “escape” al tracto digestivo posterior para su asimilación a través del intestino delgado.
- e) Aspectos agroforestales: propagación, distancia de siembra, producción de biomasa, capacidad de rebrote, intervalos de corte, alturas de corte, sistemas de cosecha, asociación con otras especies (vegetales y animales), incidencia de plagas, enfermedades y su control, persistencia a través del tiempo, fertilización y adaptación y rusticidad,

evaluación de diversidad genética. Sistemas multiestrato, aportes al microclima, la oferta de agua superficial y captación de gases atmosféricos.

- f) Evaluación en dietas complejas en sistemas de producción con otros recursos tropicales para escala comercial o economías campesinas.
- g) Pruebas de consumo (cafetería): pruebas biológicas sencillas que estudian la conducta de los animales a través del consumo voluntario de follajes arbóreos poco conocidos, permiten en poco tiempo identificar la presencia o no de factores de metabolismo secundarios limitantes de la digestión o de otras funciones orgánicas del animal.

4.2.1 Especies forrajeras arbóreas no convencionales

Dentro de la familia de árboles cuyas especies son potenciales se encuentran las leguminosas, que forman un grupo primitivo de más de 1800 especies que adaptan diferentes formas biológicas: hierbas, bejucos, herbáceos y leñosos, arbustos y árboles.

Generalmente sus hojas son alternas y casi siempre compuestas. Grupo en que abundan plantas alimenticias, forrajeras, medicinales, maderables y ornamentales.

Dentro de las leguminosas se encuentran tres subfamilias: Mimosáceas, Cesalpináceas y Papilionáceas, con diferencias específicas entre ellas. En las tres se encuentran especies que poseen características importantes que las hacen deseables para ser sembradas en determinado tipo de sistemas dependiendo de los objetivos:

- a) Fuente principal de proteína vegetal concentrada en semillas (alimentación humana).

- b) Forraje.
 - a. Producciones estables y altas.
 - b. Selección de especies con alto valor proteico y bajo contenido de principios tóxicos para ganado.
- c) Mejoradora de suelos. Mejoran las propiedades físicas y fertilidad del suelo generando nitrógeno fijado por las bacterias del género *Rhizobium*.
- d) Sombra de cultivos permanentes hacen los sistemas más estables, protegen contra la erosión, contra las pérdidas de agua, mantienen y mejoran la fertilidad del suelo.
- e) Cultivos de cobertura protegen contra la erosión, adicionan nitrógeno y material vegetal, con este fin se utilizan los géneros *Desmodium*, *Arachis*, *Canavalia*, *Dolichos* y *Mucuna*.
- f) Son fuentes de leña y carbón. Existen numerosas especies de crecimiento alto y poder calórico distribuidas en la mayoría de los ecosistemas neotropicales incluyendo las tierras altas, pero con mayor diversidad en las zonas cálidas.
- g) Activan el ciclaje de nutrientes mediante la hojarasca, su descomposición, y la extracción de nutrientes de las capas profundas, Pero también existen otras especies de plantas no leguminosas con alto potencial para ser usadas como forraje, integradas a sistemas productivos se han identificado más de 40 familias botánicas en África, Asia y América Latina.

4.2.2. Alternativas forrajeras encontradas en el municipio de Páuna

4.2.2.1 Matarratón (*Gliricidia Sepium*)

Tabla 1 Clasificación botánica Matar ratón

CLASIFICACION BOTANICA

| | |
|---------------------------------|--------------------------|
| Reino | Vegetal |
| Subreino | Embryophyta |
| División (Phyllum) | Tracheophyta |
| Subdivisión (subPhyllum) | Pteropsida |
| Clase | Angiospermae |
| Subclase | Dicotyledoneae |
| Orden | Leguminales |
| Familia | Papilionaceae (fabaceae) |
| Genero | Gliricidia |
| Especie | Gliricidia sepium |

FUENTE: Árboles y Arbustos Forrajeros Utilizados en la Alimentación Animal Como Fuente Protéica. (2002)

Según lo investigado por Glover, N. (1986) Se reconocen dos especies del género *Gliricidia*. Que son menos utilizadas: *Gliricidia Maculata* nativa de la península de Yucatán en México con hojas pequeñas y redondeadas, flores blancas vainas y semillas pequeñas y *Gliricidia Guatemalensis*

que crece en zonas altas entre 1500 y 2000 metros de altura. Es un pequeño arbusto (hasta 3 metros de altura) con flores rojo púrpura.

Origen distribución y adaptación.

Benavides, J. (1983) El Matarratón (*Gliricidia sepium*) es una leguminosa arbórea, perenne, nativa desde México hasta la parte norte de América del Sur, encontrándose ampliamente distribuido en las regiones tropicales del mundo, con multiplicidad de usos Según Chadhokar (1982), la planta crece bien en condiciones de humedad y calor, floreciendo en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 1300 o incluso los 1600 msnm.

Se desarrolla en una amplia variedad de suelos, incluso los ácidos y los erosionados, soporta bien la sequía. No crece bien en suelo pesados y húmedos, prefiere los livianos y profundos. Esta especie no tolera competencia por luz. En Colombia se encuentra distribuida en zonas comprendidas entre 0 y 1300 msnm, con precipitaciones de 600 a 6000 mm/año.

Utilización en la nutrición animal

Composición química y valor nutritivo.

Los datos que se han publicado sobre los nutrientes del Matarratón indica que contienen niveles altos de proteína (23%), (45% fibra neutra detergente) y calcio (1.7%), y niveles bajos de fósforo

(0.2%). Los niveles de aminoácidos sulfurados y de triptófano parecen bajos mientras que el de usina es comparativamente satisfactorio.

Tabla 2 Composición química de las hojas de Matarraton en función del intervalo de recolección

| IEC | P.B % | F.B % | GRASA % | CENIZA % | Ca % | P % |
|--------------|--------------|--------------|----------------|-----------------|-------------|------------|
| MESES | | | | | | |
| 2 | 27.60 | 16.38 | 2.42 | 10.36 | 1.19 | 0.191 |
| 3 | 27.40 | 20.96 | 1.81 | 12.09 | 1.75 | 0.210 |
| 4 | 27.32 | 21.32 | 1.79 | 10.60 | 1.69 | 0.229 |
| 5 | 26.77 | 22.95 | 1.52 | 10.03 | 1.38 | 0.210 |
| 6 | 23.36 | 23.08 | 1.44 | 10.74 | 1.38 | 0.179 |

IEC: intervalo entre cortes. P.B: proteína bruta. F.B: fibra bruta.

Fuente Chadhokar (1982)

4.2.2.2 Nacedero: *trichanthera gigantea*

Tabla 3 clasificación botánica nacedero

| CLASIFICACION BOTANICA (Leonard 1951) | |
|--|----------------|
| Reino | Vegetal |
| División | Tracheophyta |
| Clase | Dicotyledoneae |
| Subclase | Dicotyledoneae |

| | |
|-------------------|-------------------------|
| Orden | Tubiflorales |
| Familia | Acanthaceae |
| Subfamilia | Acanthaceae |
| Genero | Gliricidia |
| Especie | Trichanthereae gigantea |
| Tribu | Trichanthereae |
| Serie | Contortae |

FUENTE: Árboles y Arbustos Forrajeros Utilizados en la Alimentación Animal Como Fuente Protéica. (2002)

Origen distribución.

Heywood, V. H. (1985). Afirma que “El nacedero pertenece a la familia Acanthaceae constituida por cerca de 200 género con más de 2000 especies en su mayoría nativa de los trópicos”. Complementando esto Gentry, A. H. (1993). “Comenta que en América casi todas las especies son hierbas, arbustos y trepadoras, encontrándose únicamente tres o cuatro especies de árboles en los géneros Trichanthera, Bravaisia y Suessenguthia”.

Como señala Rios, K.C. (1993). “En Colombia se encuentra distribuida desde el nivel del mar hasta 2150 msnm, en diversos agroecosistemas, con precipitaciones que van desde menos de 600 mm/año, en el cañón del Chicamocha, hasta más de 4500 mm/año en la Costa pacífica (vereda llano bajo)”.

Adaptación.

Dada la literatura de Acero, E. (1985). “Tiene un rango muy amplio de distribución y por tanto posee una gran capacidad de adaptarse a diferentes ecosistemas. Crece en suelos profundos aireados y de buen drenaje”, y complementando esto fertilidad. Murgueitio, E. (1988). Añade “que este tolera valores de pH ácidos (5.0) y bajos niveles de fósforos y otros elementos tradicionales asociados a los suelos tropicales de baja”

Composición química y valor nutritivo

Revisando la literatura de Ángel, J. E. (1988). La composición química del forraje varía de acuerdo al tipo de suelo, a los intervalos de corte y a las condiciones climáticas.

En los diferentes análisis de minerales presentes en el nacedero se observa alto contenido de Calcio y fósforo, que lo hace ideal para animales en cuanto a la tasa de degradabilidad en el rumen de la hoja de nacedero se encontró que a las doce horas era de 52% y a las 24 horas de 60% y 77% a las 48 horas

Tabla 4 Composición química (%base seca) del tallo y de las hojas de Nacedero (intervalo de corte 3 meses)

| Ítem | MS | Nx6.25 | N | P | K | Ca | Mg |
|---------------------|----|--------|------|------|-----|------|------|
| Tallo grueso | 27 | 4.6 | 0.74 | 0.36 | 3.8 | 2.19 | 0.48 |

| | | | | | | | |
|----------------------|----|-----|------|------|------|------|------|
| Tallo delgado | 17 | 8.7 | 1.39 | 0.42 | 6.96 | 2.61 | 0.72 |
| Hoja | 20 | 18 | 2.87 | 0.37 | 3.76 | 2.34 | 0.75 |

Fuente: Gómez M. E y Murgueitio E (1991) en laboratorio de Cenicaña

Tabla 5 Parámetros de calidad nutricional de nacedero en porcentaje de materia seca

| Proteína total | Proteína verdadera | Fibra | Ceniza |
|-----------------------|---------------------------|--------------|---------------|
| 16.61 | 14.13 | 16.76 | 16.87 |

Fuente: Gómez M. E (1990) en laboratorio Nutribal

Compuestos antinutricionales

Galindo, W, Rosales M, Murgueitio E y Larranhondo J (1990) afirman que los metabolitos secundarios que poseen las plantas desarrollándose como mecanismos de coevolución contra los herbívoros (especialmente insectos) actúan en algunas ocasiones como medio de defensa ante los consumidores causando efectos tóxicos sobre el animal o como precursores de compuestos antinutricionales. También en los animales domésticos pueden causar beneficios como reducción de grasa en canal, control de parásitos internos, reducción de riesgo de timpanismo y además proteger la proteína haciendo que sobrepase la fermentación del rumen.

Al trabajar en dietas para alimentación animal con base en árboles forrajeros es necesario determinar si hay presencia de compuestos antinutricionales como fenoles, saponinas, alcaloides y esteroides, además de analizar su valor nutricional en el caso del follaje de nacedero en base fresca, se encontraron fenoles en proporción de 450 ppm (expresado como ácido cafeico) y

esteroides 0.062% (expresado como colesterol), no se encontraron alcaloides y el contenido de saponinas y esteroides resultó bajo. La ausencia de estos compuestos se ha corroborado en ensayos realizados con nacedero para alimentación animal, en los cuales no ha presentado ningún síntoma de toxicidad.

Para Jaramillo y Rivera (1991).La concentración de fenoles varía con la edad de la planta y es mayor en las hojas que en los tallos; en las hojas fue en aumento hasta los 8 y 10 meses después de la siembra con 33.000 ppm y en los tallos varió alrededor de 5,000 ppm.

En cuanto a los fenoles, los resultados encontrados en diferentes ensayos han sido inconsistentes, en parte por la ausencia de equipos y pruebas cuantitativas especializadas. Sin embargo la capacidad de ellos para reaccionar con la proteína es bastante alta, en muestras con altos contenidos de fenoles totales; esto podría implicar algún potencial de su proteína para escapar a la fermentación ruminal, todavía está por demostrarse esta hipótesis y aún falta explicar las causas de estas variaciones.

Utilización en la alimentación animal.

El nacedero es cada vez más utilizado en la alimentación de vacas doble propósito, vacas lecheras, cabras de cría y leche, equinos, mulares y búfalos haciendo una valiosa contribución a los sistemas pecuarios sostenibles.

4.2.2.3 Chachafruto

Erythrina

Tabla 6 Clasificación botánica *Erythrina*

CLASIFICACION BOTANICA

| | |
|---------------------------|--------------------------|
| Reino | Vegetal |
| División (Phyllum) | Tracheophyta |
| Clase | Angiospermae |
| Subclase | Dicotyledoneae |
| Orden | Leguminales |
| Familia | Papilionaceae (fabaceae) |
| Genero | <i>Erythrina</i> |

Fuente: Huertas A Saavedra E (1990)

Generalidades.

El nombre del género ERITRHINA viene del griego Erythros= rojo por el color de sus flores. Incluye más de 100 especies tropicales de árboles, arbustos, hierbas y bejucos. Presenta generalmente espinas cónicas en las ramas jóvenes y peciolo. Posee hojas trifoliadas con estipula simple en la base de los folículos naturales y doble en la base del terminal. Presenta folículos elípticos deltoides o romboides, los laterales generalmente zigomorfos, el terminal más grandes y simétrico.

Habitad y adaptación.

Según Huertas, A y Saavedra, E. (1990). “Se encuentra en bosques abiertos, malezas, pantanos, orillas de río y zonas costeras. Algunas especies están adaptadas a regiones secas, rocosas y arenosas y otras especies están adaptadas a las montañas andinas”.

Pérez Arbeláez (1990). Complementó que son árboles muy usados para sombrío de café y cacao, como cerca viva por su fácil reproducción por estaca, como árbol de ayuda de plantaciones de pimienta (India) y de vainilla (Puerto Rico). Sus hojas son de gran valor como abono verde. De madera grisácea, esponjosa y liviana; fuerte pero poco durable. Muy utilizada para flotadores, tablas de surf, cajas rústicas para tomate y frutas y construcción de canoas. Su madera seca y la corteza son utilizadas para la fabricación de corcho

Tabla 7 Especies de Erythrinas forrajeras utilizadas en Colombia

| Nombre común | Nombre científico | Adaptación | Proteína en hojas % |
|---------------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|
| Pízamo | E. Fusca | 0-1600 msnm | 25 |
| Chambul | (glauca) | 1000-5000 mm/año | |
| Camburo | | Temp > 19°C | |
| Cachimbo | E. Poeppigiana | 600-1400 msnm | 20 |
| Poro | | 1000.2500 mm/año | |
| Cámbulo | | Temp 20-25 °C | |

| | | | |
|---------------------|-----------|------------------|------|
| Chachafruto | E. Edulis | 1500-2500 msnm | 19.5 |
| Sachaporuto | | 1800-2600 mm/año | |
| Balú, Poroto | | Temp 15-21 °C | |

Fuente: CIPAV, citado por Rodríguez L, (1992)

Los aborígenes de distintas partes del mundo han utilizado semillas para narcótico. Purgativo, diurético y soporífero. Las semillas molidas se han utilizado como veneno de ratas. Todas las especies de Erythinas estudiadas hasta el momento tienen un efecto tóxico similar al de Curare.

4.2.2.3.1 Erythina edulis: (Chachafruto)

Barrera N (1989). Señala que en Colombia se ha observado en toda la zona cafetera (1,300-2,000 msnm) en alturas hasta 2,200 msnm, en cerrito, valle y 2,600 en el altiplano cundiboyacense. En el putumayo existe un bosque nativo de porotos o chachafruto a 2,250 msnm que le da el nombre de una vereda ubicada en el sur del valle de Sibundoy y que es objeto de leyendas entre las comunidades indígenas ingas y camsa que allí habitan.

Descripción.

El chachafruto alcanza 8 a 14 mts de altura; su tronco, ramas y hojas tienen espinas, parte del follaje del árbol se cae en determinada época del año. Las flores son de un bello rojo carmín y van dispuestas en racimos de unos 40 cm de longitud. Los frutos con vainas de 30 cm de

longitud por 3 cm de ancho, van agrupadas en racimos de hasta por 10 legumbres cada uno; una legumbre puede tener hasta 11 semillas. La vaina o cáscara del fruto constituye la mitad de su peso y son entre 7 y 8 en número de fruto por kilogramo en peso verde. Las semillas tienen forma de frijol y su cubierta es de color marrón o amarilla. En Colombia es la leguminosa que produce grano comestible de mayor tamaño al alcanzar en promedio 5 cm de largo por 2.5 cm de grueso.

Tabla 8 Contenido de proteína *Erythrina edulis*

| Nombre Común | Nombre Científico | MS | PB | FB | Cen | Ca | P |
|--------------|-------------------------|------|----|----|-----|------|------|
| Chachafruto | <i>Erythrina edulis</i> | 19.4 | 25 | 29 | | 1.28 | 0.31 |

Fuente: Jairo Serrano. (1). (2009).

4.2.2.4 Botón de oro: *tithonia diversifolia (hemsl.) gray*

Tabla 9 clasificación botánica botón de oro

CLASIFICACION BOTANICA

| | |
|-----------------|----------------|
| Reino | Vegetal |
| División | Spermatophyta |
| Clase | Dicotyledoneae |
| Orden | Campanuladas |
| Familia | Compositae |

| | |
|----------------|-----------------------|
| Genero | Tithonia |
| Especie | Tithonia Diversifolia |

FUENTE: Árboles y Arbustos Forrajeros Utilizados en la Alimentación Animal Como Fuente Protéica. (2002)

Origen y distribución.

Como lo explica Gómez y Rivera (1987).La familia de las compuestas posee unas 15000 especies ampliamente distribuidas por todo el mundo y es posiblemente la que posee más ejemplares dentro de la flora apícola colombiana.

El género Tithonia comprende 10 especies, todas originarias de México y Centro América. Una de ellas Tithonia Diversifolia (Hemsl.) Gray, fue introducida a las Indias occidentales y a Ceylán.

Nash (1976) indica que Actualmente se encuentra ampliamente distribuida en la zona tropical; se tienen registros del sur de México, Honduras El Salvador, Guatemala, Costa Rica, Panamá, India, Ceylán Cuba y Colombia.

Adaptación.

De acuerdo con observaciones preliminares, en Colombia esta planta crece en diferentes condiciones agroecológicas desde el nivel del mar (30°C) hasta 2500 msnm (10°C) y

precipitaciones de 800 hasta 5000 mm/año y en distintos tipos de suelos de neutros a ácidos y desde fértiles hasta muy pobres en nutrientes.

Composición química y valor nutritivo.

Navarro y Rodríguez (1990) argumentan en un trabajo realizado en Ibagué durante el primer semestre de 1990, se evaluaron contenidos de minerales y proteínas en la planta en cinco épocas de desarrollo 30, 50, 60, 74 y 89 días. Se encontró que el contenido de proteína bruta variaba desde 28.51% a los 30 días de edad hasta 14,84% de la materia seca, cuando se evalúa a los 89 días. La proteína digestible por los bovinos, también disminuye del 22.19% al 10.8% para las mismas épocas de crecimiento.

El porcentaje de fibra cruda de la materia seca era variable a través del tiempo con valores entre 1.63% y 3.83%. El porcentaje de humedad de forraje verde vario de 85.9% (a los 30 días), hasta 76.75% (a los 89 días). Los contenidos de calcio y fósforos expresados como porcentaje de la materia seca disminuye a medida que se desarrollaba la planta, de 2.25% a 1.65% para el calcio y, de 0.39% a 0.32% para el fósforo. Los valores de magnesio varían entre 0.046% y 0.069% de la materia seca.

Al comparar estos contenidos con un análisis de suelo del lote donde se desarrolló el cultivo se encontró una relación entre los niveles de contenido de minerales en el botón de oro y los contenidos de estos en el suelo.

Rosales (1992) “contribuye con otro estudio realizado con follaje de botón de oro, se encontraron los siguientes resultados: 24.26% de proteína, 23% materia seca, 21.4% de ceniza y 78.6% de materia orgánica”.

Rodríguez (1990) expone que el ganado, las cabras, los ovinos, curíes y conejos consumen bien este forraje sin necesidad de ser trozado, hasta un diámetro de tallo de 1.0 a 1.5 cm, especialmente cuando se suministra tierno (alrededor de 50 días de edad), época en la cual presenta un buen valor.

El botón de oro ha sido utilizado como parte de la dieta para alimentar búfalos en el Instituto Mayor Campesino de Buga en el Valle del Cauca.

4.2.2.5 La morera: (*morus alba*)

Tabla 10 clasificación botánica Morera

CLASIFICACION BOTANICA

| | |
|-----------------|----------------------------|
| REINO | Plantae |
| SUBREINO | Tracheobionta |
| FILO | Fanerógama / Magnoliophyta |

| | |
|----------------|-------------------------------|
| CLASE | Dicotiledónea / Magnoliopsida |
| ORDEN | Rosales |
| FAMILIA | Moraceae |
| TRIBU | Moreae |
| GENERO | Morus |
| ESPECIE | Morus Alba |

FUENTE: Árboles y Arbustos Forrajeros Utilizados en la Alimentación Animal Como Fuente Protéica. (2002)

Existe a nivel mundial gran cantidad de información que señala a la Morera como un árbol o arbusto de gran valor forrajero. Un informe del Servicio de Producción Animal (AGAP) del Departamento de Agricultura de la FAO establece que la Morera (*Morus Alba*) produce más elementos nutritivos digeribles que la mayoría de los forrajes tradicionales.

Según Benavides, (1999). La Morera es un árbol de uso múltiple que tradicionalmente se utiliza como alimento para el gusano de seda, pero también tiene uso como forraje para el ganado bovino, ovino, caprino y monogástricos. El follaje se puede utilizar como alimento principal para las cabras, ovejas y conejos, y como complemento alimenticio, en lugar de los concentrados, para el ganado vacuno productor de leche, y como ingrediente para la alimentación de los animales monogástricos, como los cerdos. Es originaria de una zona ubicada al pie del Himalaya y su cultivo se ha extendido desde zonas con climas templados de Asia hasta todo el mundo por lo que se le considera “Cosmopolita” y, tradicionalmente, ha sido seleccionada y mejorada por

calidad y rendimiento de hojas en muchos ambientes, por lo que actualmente tiene un valor forrajero y amplia adaptación a condiciones de clima. Las hojas de morera son muy palatables y digestibles (70-90%) en los rumiantes y también puede ser dada a los monogástricos. el contenido de proteína de las hojas y tallos tiernos, con un excelente perfil de aminoácidos esenciales, varía entre 15-18% dependiendo de la variedad.

El contenido mineral es alto y no se han identificado hasta ahora compuestos tóxicos o principios antinutricionales. El establecimiento de este forraje perenne es a través de esquejes o de semillas, y la cosecha se puede hacer arrancando las hojas o cortando ramas o la planta entera. El rendimiento depende de la variedad, la localidad, (temperatura mensual, radiación solar y precipitación), densidad de plantas, aplicación de fertilizantes, y técnica de cosecha. Las hojas pueden ser usadas como suplementos, remplazando a los concentrados, en vacas lecheras, o como alimento principal en las cabras, ovejas, conejos, terneros, o vacuno de carne, o como ingrediente en la dieta de cerdos y aves.

Es sorprendente, sin embargo, que una planta que ha sido utilizada y mejorada para alimentar un animal con requerimientos nutricionales elevados, como es el gusano de seda, haya recibido una atención limitada por los ganaderos, técnicos e investigadores pecuarios. Hay ciertos lugares donde el follaje de morera se usa tradicionalmente en la alimentación de rumiantes, como en ciertas partes de India, China y Afganistán, pero fue sólo en los ochentas que empezó el interés en su cultivo intensivo y su uso en la alimentación en animales domésticos. Al igual que pasos importantes en la ciencia y la tecnología, el descubrimiento de su valor alimenticio de la morera en América Latina sucedió por casualidad.

Como lo relatan González, S. E. y Mejía, I. (1994). Un campesino costarricense de origen chino, a quien falló su proyecto de gusano de seda, ofreció el follaje de morera a sus cabras y se sorprendió por su palatabilidad y el comportamiento de sus animales. Él reportó sus hallazgos a los investigadores del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Turrialba (Costa Rica), quienes fueron receptivos y astutos en incluir la morera dentro de los ensayos de árboles forrajeros y comportamiento animal. Igualmente, el Centro Internacional de Investigación en Agroforestería (ICRAF) con sede en Kenia, y el Instituto de Investigación de Producción Animal de Tanzania, han llevado a cabo exitosos trabajos agronómicos y de alimentación animal, aparentemente sin estar al tanto de los trabajos en el CATIE. En el Valle del Cauca se han hecho evaluaciones con morera y se usa como forrajes de corte desde hace algunos años.

Composición y valor nutritivo.

Shayo, (1997) reportó contenidos de lignina (Detergente ácido) de 8,1% y 7,1% para las hojas y corteza respectivamente. Una característica sorprendente de la morera, es su alto contenido de minerales con valores de ceniza de hasta 17%. Los contenidos típicos de calcio son entre 1,8-2,4%, y de fósforo de 0,47-0,64%, potasio entre 1,90-2,87% en las hojas y entre 1,33-1,53% en los tallos tiernos, y contenidos de magnesio entre 0,47-0,64% en hojas y 0,26-0,35 en tallos tiernos.

Palatabilidad.

Una de las cualidades principales de la morera como forrajes es su alta palatabilidad. Los pequeños rumiantes consumen ávidamente las hojas y los tallos tiernos frescos primeramente, aun cuando no hayan sido expuestos a este forraje previamente. Luego, si el forraje se les ha ofrecido entero, pueden arrancar la corteza de las ramas. Los bovinos consumen la totalidad de la biomasa si es finamente molida.

Jaya L, M. M. y Kehar, N. D. (1962) reportaron consumos de materia seca de morera de 3,44% de peso vivo en ovinos bajo condiciones experimentales. Los animales prefieren inicialmente la morera sobre otros forrajes ofrecidos simultáneamente, e incluso buscan hasta el fondo de un montón de forraje hasta encontrar la morera.

Comportamiento animal con morera.

Rumiantes.

Aunque el alto valor de la morera para vacas lecheras ha sido reconocido desde hace tiempo en Italia y ha sido usada en forma tradicional en los países del Himalaya, la investigación de morera para rumiantes ha sido más bien escasa. Basados en los valores altos de digestibilidad de las hojas de morera, sugirieron que la morera podría ser usada como suplemento a las dietas de forrajes de menor calidad. La morera ha sido usada para reemplazar exitosamente los concentrados de granos en vacas en lactación.

Tabla 11 Efecto de la sustitución de concentrados por morera en vacas Holstein pastoreando pasto Kikuyo

| PARAMETROS | CONCENTRADO: MORERA | | |
|--------------------------|---------------------|-------|-------|
| | 100:0 | 60:40 | 25:75 |
| LECHE (KG/D) | 14,2 | 13,2 | 13,8 |
| CONSUMO (KG MS/D) | | | |
| CONCENTRADO | 6,4 | 4,2 | 1,9 |
| MORERA | 0,0 | 2,8 | 5,5 |
| PASTO KIKUYO | 9,3 | 7,8 | 6,2 |
| TOTAL | 15,7 | 14,8 | 13,6 |

FUENTE: Esquivel, J.; Benavides, J. E.; Hernandez, I.; Vasconcelos, J.; González, J.; Espinoza, E. (1996).

4.3 Requerimientos Nutricionales De Los Bovinos

Revisando la literatura aportada por Orozco. B, E (2012) Nuestros animales tienen una serie de necesidades alimenticias que en parte son suplidas por lo que ellos comen diariamente, como por ejemplo el pasto de piso, ciertos "matones", ramas de árboles y hojas secas, entre otros. Estos materiales aportan cantidades limitadas de nutrientes, dentro de los cuales principalmente se habla de energía, proteínas y minerales.

Generalmente lo que comen nuestros animales no les llenan las necesidades diarias para que ellos produzcan eficientemente, ya sea porque hay poca disponibilidad de comida en los potreros, porque los pastos son de baja calidad o por ambas condiciones. Las necesidades nutricionales que más cuesta llenar a los animales en producción que está únicamente pastoreando son, la energía y proteína.

Cuando esta situación se presenta en nuestras fincas, es cuando debemos de mejorar la alimentación, por lo que es importante que suplementos nuestros animales con algo que les ayude a producir más. Es por esta razón que se habla de "balancear" la dieta de los animales utilizando fuentes energéticas, proteicas y minerales en las cantidades y proporciones que llenen los requerimientos de ellos.

Alba, J D. (1971). Afirma que Las prácticas de alimentación del ganado lechero en América Latina deben adaptarse a cada región, esto quiere decir que las circunstancias del ganadero individual son muy variadas y resulta difícil hacer recomendaciones específicas. Por lo tanto es importante que cada ganadero estudie la teoría de la buena alimentación y trate de aprovechar de estos principios aquellas recomendaciones que se adapten mejor a sus tierras.

La generalización más importante sobre las deficiencias de la alimentación del ganado lechero en América Latina son las constantes fluctuaciones estacionales en la alimentación y por ende en la producciones primer paso para mejorar la producción en todos nuestros países es la eliminación de estos periodos de escasez de forrajes, algunas veces originados por las sequías prolongadas,

en otras ocasiones por exceso de lluvia y ,generalmente por poca productividad de los potreros y poca atención a estos, para evitar estos problemas es indispensable aprender a conservar forrajes en mucho mayor escala que como se hace actualmente y es preciso que estos forrajes sean de alta calidad.

En el caso particular de Colombia donde gozamos de una ubicación geográfica privilegiada que nos permite tener gran diversidad de flora, son muchísimas las nuevas alternativas forrajeras que tienen un gran potencial en la alimentación del ganado bovino y en especial en la producción de leche. La tarea consiste entonces en lograr su proliferación en todas las ganaderías de nuestro país.

En regiones tropicales, el forraje es con mucha frecuencia deficiente en nitrógeno y ciertos minerales, particularmente fósforo, cobre y zinc (y, en ciertas áreas, azufre, selenio o cobalto). El sodio también es deficiente pero los granjeros a menudo tienen prácticas tradicionales de salado. También debe anotarse que en regiones semi-áridas y áridas, los granjeros practican el salado para la preservación: hay una trashumancia estacional hacia un área en la que los animales encuentran minerales naturales, bien sea en depósitos del suelo, en el agua con altos contenidos minerales o en plantas halofíticas que, además de sodio, pueden proveer azufre y magnesio.

La escogencia de un suplemento depende del conocimiento suficiente del calendario de forrajeo y de la calidad de las raciones, particularmente la diagnosis de los desequilibrios cualitativos y cuantitativos entre los recursos y los requerimientos del hato. También se apoya en un inventario con cálculos (calidades, precio de retorno al granjero) de los recursos alimenticios o de los

suplementos accesibles y, de ser posible, en referencias obtenidas en condiciones similares que hagan factible predecir la respuesta del ganado a la adición de suplementos.

La prioridad es asegurar la adición adecuada de nitrógeno y minerales de los microbios del rumen, a partir de la cual el animal hospedero obviamente se beneficia. Los suplementos de nitrógeno pueden ser aportados con cualquier alimento proteico, como por ejemplo tortas de soya, semillas de algodón, residuos cerveceros, etc. y la cantidad a adicionar dependerá del contenido de material nitrogenado digerible en el producto. Estos alimentos también aportan energía. Además, el nitrógeno puede ser agregado en forma no proteica, generalmente urea. El uso es optimizado cuando ésta se limita a energía fácilmente digerible, como por ejemplo melazas: en la actualidad se utilizan diferentes formas de mezcla urea-melazas y minerales de lamido (ruedas de lamido) o bloques sólidos en los países que producen caña de azúcar.

Más generalmente, la adición de nitrógeno y minerales está ligada al aporte de energía si los objetivos requieren un suplemento energético: este es el caso particular para el ganado utilizado para el arado, la producción de leche o la producción intensiva de carne.

Por lo tanto, las tortas de soya o de semillas que aportan energía están vinculadas con el suplemento de nitrógeno no proteínico, bien sea a partir de cereales (raramente las semillas mismas) o en grandes cantidades de melazas.

La adición de suplementos también incluye la utilización de residuos de cosechas o cultivos forrajeros específicamente manejados para proveer un suplemento alimenticio para animales

específicos durante períodos críticos: hojas de verduras, bancos forrajeros de arbustos leguminosos (*Leucaena sp.*, *Gliricidia sp.*, *Calliandra sp.*) o hierbas altas tales como el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*).

Los suplementos minerales también pueden aportarse con el forraje al usar fertilizantes: este es el caso especialmente con el fósforo, incluyendo el uso de fosfatos de calidad mediocre que lentamente se vuelven solubles (fosfatos naturales). De otra forma, los minerales son adicionados directamente a los animales en piedras para lamer, o en forma de oligoelementos (cobre, zinc) en "pellets" puestas en el rumen. La introducción de minerales al agua de beber conlleva el riesgo de envenenamiento.

4.4 Requerimientos Nutricionales Del Ganado De Leche

Como lo afirma Hazard, T. S (1990) El manejo Alimenticio de las vacas lecheras es uno de los factores que tienen mayor incidencia en la producción de leche. Esto se hace más importante si se considera que el costo alimenticio incide por lo menos en un 50% del costo total del litro de leche. Por otra parte, la buena alimentación permite una mejora en la producción de la leche, sanidad y reproducción del ganado lechero.

Las vacas deben ser alimentadas de acuerdo a sus requerimientos nutricionales. Estos varían de acuerdo al peso vivo, nivel de producción y momento de lactancia en que se encuentran los animales. Todos estos aspectos deben ser considerados para realizar una ración óptima, en lo que se considera una cierta porción de forraje y concentrado.

Tabla 12 Requerimientos de nutrientes en dietas de vacas lecheras

| Nutriente | 7 a 13 (Kg/d) | 13 a 27 (Kg/d) | 20 a 40 (Kg/d) |
|----------------|---------------|----------------|----------------|
| Energía | | | |
| ENL Mcal/Kg | 1.42 | 1.52 | 1.62 |
| ED Mcal/Kg | 2.35 | 2.53 | 2.71 |
| NDT % | 63 | 67 | 71 |
| PC % | 12 | 16 | 16 |
| Fibra | | | |
| Fibra cruda | 17 | 17 | 17 |
| FDN | 21 | 21 | 21 |
| FDN | 28 | 28 | 28 |
| EE | 3 | 3 | 3 |
| Calcio | 0.43 | 0.51 | 0.58 |
| Fosforo | 0.28 | 0.33 | 0.37 |
| Magnesio | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| Potasio | 0.9 | 0.9 | 0.9 |
| Sodio | 0.18 | 0.18 | 0.18 |
| Cloro | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| Azufre | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| Cobalto ppm | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| Cobre ppm | 10 | 10 | 10 |

| | | | |
|------------------|-------|-------|-------|
| Manganeso ppm | 40 | 40 | 40 |
| Zinc ppm | 40 | 40 | 40 |
| Selenio ppm | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| Vitamina A UI/Kg | 3,200 | 3,200 | 3,200 |
| Vitamina D UI/Kg | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Vitamina E UI/Kg | 15 | 15 | 15 |

Fuente: NACIONAL RESEARCH COUNCIL (2001).

Para el autor Lanuza, F. (2013). Los principales requerimiento son:

a) Agua.

Es el nutriente más importante para el ganado lechero. Las vacas lactantes, sufren en forma rápida y severa las consecuencias de una insuficiencia hídrica, respecto de otros nutrientes. El requerimiento de agua depende del nivel de producción de leche, del tipo de ración alimenticia, de la temperatura, del viento y de la humedad relativa.

El abastecimiento del agua proviene de tres fuentes: Una, es la consumida en forma libre; la segunda, es la ingerida en los alimentos y la última, es el agua producida por el metabolismo de los nutrientes en el cuerpo. En promedio, se estima que el 83% del total de agua consumida, es en forma libre (rango 70-97%). El requerimiento de agua por litro de leche producida, varía entre 2,3 a 3,0 litros. Cuando las vacas consumen dietas con alto contenido de materia seca (50-70%), no se observan diferencias de consumo de agua. Sin embargo, al consumir forraje

en pastoreo se estima que sólo el 38% del consumo diario de agua proviene del consumo de agua en forma libre. El resto es cubierto por el alto contenido de agua que tiene el forraje (78-85%). En general, las vacas deben disponer de agua limpia y fresca en forma permanente, pudiendo consumir entre 70 y 120 litros al día, según sean las condiciones de producción de leche, dieta alimenticia y temperatura ambiental.

b) Energía.

La energía necesaria para mantener el metabolismo y los procesos vitales de las vacas lecheras, representa uno de los mayores costos del sistema lechero. Es necesario considerar un aumento de los requerimientos, por el ejercicio de las vacas que pastorean y según la distancia del sector de pastoreo. Se estima que en praderas de buena calidad, se debe aumentar en 10% el requerimiento de mantención. También hay que tomar en cuenta que, en vacas de primera lactancia con parto a 24 meses de edad, deben ser aumentados los requerimientos de mantención. Asimismo, esto es válido para los requerimientos de proteína y minerales. La razón principal, además de la producción, es permitir un crecimiento normal hasta lograr su tamaño adulto.

Además de los requerimientos de mantención, la vaca requiere cubrir las necesidades de energía, según su nivel de producción de leche y contenido graso, estando directamente relacionado con su capacidad de consumo y calidad de la dieta alimenticia.

c) Proteína.

Los requerimientos de proteína en vacas lecheras, son cubiertos sólo en un 20-30% por proteína alimentaria (no degradada en el rumen). El resto, es degradada por la flora ruminal y utilizada desde la forma de amoníaco, para síntesis de proteína microbiana disponible para el animal. La síntesis de proteína microbiana, depende primariamente del aporte nitrogenado de la ración y luego, del suministro oportuno de energía que requieren los microorganismos del rumen. En la medida que aumenta el nivel productivo de las vacas, aumenta el requerimiento de proteína no degradable, ampliándose de esta forma la relación proteína-energía.

El elevado aporte de proteína bacteriana al total de requerimientos y un déficit relativo de energía, limita la síntesis proteica bacteriana produciéndose con ello un exceso de amoníaco en el rumen que se absorbe, provocando problemas de salud y fertilidad; además, esto afecta la producción de leche y su contenido de sólidos totales. Sin embargo, una parte de este amoníaco se recicla, vía urea a la saliva, para nuevamente ingresar al rumen.

Las necesidades promedio de proteína para vacas lecheras, fluctúan entre 12-20% de la ración alimenticia (base materia seca). Como se señaló anteriormente y sobretodo en vacas de alta producción, el déficit energético al inicio de la lactancia, afecta también la producción de proteína microbiana. Esto hace necesario un aumento de la concentración proteica en este período de lactancia.

d) Minerales.

Estos elementos inorgánicos son esenciales para el funcionamiento del organismo en sus distintos estados fisiológicos. Se clasifican en macrominerales y minerales traza, según sean las cantidades involucradas en los procesos. Elementos que tienen que ver con la formación de tejidos son el Calcio, Fósforo y Manganeso, principalmente.

En procesos de transmisión nerviosa y contracción muscular, son importantes el Calcio, Fósforo, Sodio y Potasio. Para el equilibrio ácido-base, juegan un rol esencial el Fósforo, Sodio, Potasio y Cloro. En el metabolismo energético, el Fósforo, Sodio, Cobalto y Yodo. En diferentes reacciones enzimáticas, el Magnesio, Cobre, Hierro, Molibdeno, Zinc, Manganeso y Selenio. Azufre, para la síntesis de proteína microbiana.

e) Vitaminas.

Son sustancias que en muy pequeñas cantidades intervienen en las funciones vitales y productivas. En el rumiante, los microorganismos del rumen sintetizan todas las vitaminas hidrosolubles del grupo B y la vitamina K. También la vitamina C se sintetiza en las células de los tejidos. Aquellas liposolubles como la A1, D3 y E, deben ser suplementados según sea la dieta alimenticia.

Vitamina A: Esta vitamina es necesaria para la visión, regeneración de los epitelios para el crecimiento, desarrollo, reproducción y para el sistema inmune. Los betacarotenos de los forrajes son los precursores de la Vitamina A.

Vitamina D: Es una prohormona necesaria para la regulación del metabolismo del calcio y fósforo.

Vitamina E: Esta vitamina corresponde a un conjunto de compuestos liposolubles, con una potente acción antioxidante en asociación con el Selenio. Es importante en la respuesta inmunitaria (disminuye incidencia y gravedad de las mastitis).

Vitamina K: tiene efecto antihemorrágico. Es sintetizada por los microorganismos del rumen y varios de sus precursores se encuentran en las plantas.

Vitaminas del Complejo B: Son varias las vitaminas hidrosolubles de este grupo. Destacan la: Biotina influye con la formación de queratina, importante para la formación del tejido córneo (pezuña); el Ácido fólico que forma parte de varias enzimas; Niacina es un componente activo de coenzimas en el metabolismo de los carbohidratos, lípidos y aminoácidos. Las restantes vitaminas, B1 (Tiamina), B2 (Riboflavina), B3 (ácido nicotínico), B 6 (Piridoxina), B12 (Cianocobalamina) y ácido pantoténico, participan de varios sistemas enzimáticos y rutas metabólicas.

Vitamina C (ácido ascórbico): Esta es una vitamina hidrosoluble, que se produce dentro de la célula de los rumiantes adultos. Los terneros no pueden sintetizarla hasta las 3 semanas de edad. Es un potente antioxidante y participa en la regulación de la síntesis de esteroides.

4.4.1 Variables Nutricionales

Para los autores Maynard L.A; Loosli J.K; Hintz H.F; Warner R.G. (1989), Alimentos energéticos: alimentos que contienen menos de 20% de proteína cruda y menos de 18% de fibra cruda. Entre éstos están los Granos de cereales, sub-productos de molinería, frutas, nueces, tubérculos, musáceas, etc.

Según VARGAS E. (1984). Las variables nutricionales se definen así:

- a) Energía bruta: es la cantidad de energía medida en calorías que se libera cuando una sustancia es completamente oxidada en una bomba calorimétrica que contiene de 25 a 30 atmósferas de oxígeno. También se le conoce como calor de combustión.
- b) Energía digerible: es la energía gruesa consumida en el alimento, menos la energía gruesa excretada en las heces. El término más apropiado es energía digestible aparente.
- c) Energía neta: es obtenida al sustraerse el incremento de calor de la energía metabolizable e incluye la energía empleada solamente para mantenimiento o para mantenimiento y producción. Cuando se reporta la energía neta se deben consignar con exactitud las funciones que ésta incluye, el mantenimiento, ganancia de peso, etc.

- d) Energía neta para lactación: es la fracción de la energía neta empleada por el animal para producir leche.
- e) Extracto etéreo: sustancias solubles en éter o hexano, entre las cuales las grasas forman el mayor porcentaje.
- f) Extracto libre de nitrógeno: parte de los carbohidratos de un alimento, soluble y fácilmente digerible. Incluye los azúcares, almidones, pentosas y ácidos orgánicos no nitrogenados, pero no incluye la fibra cruda.
- g) Fibra cruda: residuo orgánico remanente después de tratar un alimento libre de humedad y grasa con una solución de 0.225 N de ácido sulfúrico y luego con solución 0.313 N de hidróxido de sodio.
- h) Materia seca: peso del alimento menos el agua que se elimina por medio de deshidratación en una estufa.
- i) Nutrientes digeribles totales: término usado en la nutrición de rumiantes para designar la suma de todos los nutrientes orgánicos digeribles: proteína, fibra cruda, extracto libre de
- j) nitrógeno y 2.25 veces del contenido de grasa de un alimento. Es una aproximación de la energía del alimento que se absorbe o se pierde como metano en el proceso de digestión.
- k) Proteína cruda: es el nitrógeno total presente en un alimento (con excepción de las formas nitro y azo) multiplicado por un factor de conversión a la molécula orgánica, el cual generalmente es 6.25.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Hipótesis

5.1.1 Hipótesis De La Investigación Hi:

A la luz de la amplia biodiversidad vegetal encontrada en el municipio de Pauna (Boyacá), existen especies con potencial forrajero y nutricional, para ser utilizadas como materias primas dirigidos a ganadería lechera especializada.

5.1.2 Hipótesis Nula H0: $\Theta = \Theta_0$

A pesar de la amplia biodiversidad de especies vegetales que se encuentran en el municipio de Páuna (Boyacá), no existen especies con potencial forrajero y nutricional, para ser utilizadas como materias primas dirigidos a ganadería lechera especializada.

5.1.3 Hipótesis Alternativa H1: $\Theta = \Theta_1$

Teniendo en cuenta la amplia biodiversidad de especies vegetales que se encuentran en el municipio de Pauna (Boyacá), existen especies con potencial forrajero y nutricional, sin embargo, no pueden ser utilizadas como materias primas dirigidos a ganadería lechera especializada.

5.2 Cronograma De Actividades

Tabla 13 cronograma

| FECHA | Octubre | Marzo | Julio | Diciembre | Febrero | Agosto | Diciembre | Marzo | Abril | Mayo |
|---|---------|-------|-------|-----------|---------|--------|-----------|-------|-------|------|
| ACTIVIDAD | 2011 | 2012 | 2012 | 2012 | 2013 | 2013 | 2013 | 2014 | 2014 | 2014 |
| Propuesta del tema en “semilleros de Investigación” | X | | | | | | | | | |
| Discusión de la temática de investigación | | X | | | | | | | | |
| Elaboración de anteproyecto | | | X | X | | | | | | |
| Solicitud dirección de Tesis | | | | X | | | | | | |
| Trabajo de campo | | | | | X | X | | | | |
| Discusión de resultados | | | | | | X | X | | | |

5.3 Alcances Y Delimitación De La Investigación

5.3.1 Alcances de la investigación

Con esta investigación se pretende realizar un diagnóstico situacional de tipo local y la posterior revisión de las variedades vegetales con potencial nutricional dirigido a la alimentación de bovinos (leche); este análisis se abordará a la luz de la literatura nacional e internacional frente a la búsqueda de análisis bromatológicos y trabajos dirigidos a la aplicación nutricional de estos, en particular orientado al sistema productivo en ganadería de leche. El estudio incluye las variedades de plantas silvestres conocidas y desconocidas y se centra en el municipio de Pauna, (Boyacá), como ubicación geográfica representativa del occidente de Boyacá.

El límite inferior de la investigación implica el diagnóstico de las variedades existentes en el sector geográfico descrito, el uso actual dado a la materia prima en el contexto pecuario y de manera exploratoria, localizar las evidencias anti nutricionales o tóxicas registradas por los productores locales. Como instrumento que permita evidenciar el nivel de conocimiento y uso de materias primas alternativas como suplementos alimenticios por parte de los ganaderos del municipio de Páuna, se procederá a la aplicación de encuestas distribuidas atendiendo a orientaciones estadísticas y diligenciadas en la totalidad por los habitantes de las diferentes veredas del municipio.

Como segundo avance se pretende investigar el estado del arte sobre esas variedades y en particular se investiga sobre la existencia de reportes de su utilización en rumiantes, análisis bromatológicos y avances en la inclusión de estas en el balanceo de dietas.

Como tercer avance se procederá a la clasificación botánica aquellas especies desconocidas por la literatura en el Herbario de la Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia, UPTC de la ciudad de Tunja.

El límite superior y final se enmarca en el análisis exploratorio de los posibles niveles de inclusión, en caso de encontrarse variedades con potencial nutricional, en el balanceo de dietas para rumiantes y su aplicación particular hacia los sistemas productivos en ganadería lechera especializada.

Esta investigación pretende consolidarse como la primera, de una serie de estudios direccionados al área de la nutrición animal sostenible, como línea de investigación de la Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarías y del Medio Ambiente ECAPMA y lograr una profundización hacia la utilización de materias primas alternativas, independientes de los insumos dirigidos a alimentación humana, iniciando en el sector del Occidente de Boyacá y verificar su potencial de inclusión en el balanceo de raciones en sistemas productivos bovinos leche. Fundamentados en este argumento, en los apartados de conclusiones y recomendaciones del libro de tesis, se pretende poner de manifiesto las posibles necesidades de investigación futura a partir de los hallazgos iniciales, teniendo como meta consolidar la investigación en materias primas no tradicionales dentro de la amplia biodiversidad agrícola Colombiana, en el marco del Semillero

de Investigación Germinando una e-Idea, adscrito a la ECAPMA del CEAD Chiquinquirá y perteneciente al grupo de investigación GIGASS de la ZCBOY dando así continuidad al proceso investigativo.

5.3.2 Delimitación de la investigación.

El desarrollo de este proyecto se centrará en dos tipos de investigación, a saber: Investigación exploratoria y analítica teniendo un claro enfoque cualitativo.

5.3.2.1 Investigación Exploratoria:

Esta investigación es de tipo exploratorio puesto que parte de la premisa por la cual no existen investigaciones precedentes en el contexto geográfico que enmarca este trabajo y que realicen un abordaje sobre la temática principal objeto de esta tesis; por tanto se ignoran tanto los resultados como las conclusiones se puedan derivarse de este estudio, como principio fundamental que define la investigación exploratoria.

5.3.2.2 Investigación analítica:

A partir de este tipo de investigación, se establecerá una comparación analítica entre las variables nutricionales de las materias primas convencionales utilizadas para la elaboración de suplementos balanceados dirigidos a ganadería lechera especializada, versus los análisis bromatológicos de las especies vegetales usadas en alimentación bovina no tradicional del

municipio de Pauna; el fin último, radica en la determinación de su validez como variedades con un nivel nutricional igual o superior al de materias primas tradicionales, lo cual determinará su potencial inclusión en raciones; esta última premisa nos llevará finalmente a la luz de los resultados a la aprobación o negación de las diferentes hipótesis postuladas.

5.4 Población Y Muestra.

La Contextualización geográfica y productiva del municipio de Pauna (Boyacá), se evidencia en los numerales a continuación citados:

5.4.1 Contextualización geográfica de la investigación.

La provincia del occidente de Boyacá se encuentra ubicada en la parte más septentrional de la cordillera oriental, categorizada según el IGACC. (2012). dentro de las zonas de bosque húmedo tropical (bh - T) y bosque húmedo premontano; está comprendida desde el extremo occidental del departamento, entre el río Magdalena y la vertiente occidental de la cordillera oriental, hasta el oriente, que comprende todo el valle de Chiquinquirá.

Esta provincia está formada por los municipios de Chiquinquirá, San Miguel de Sema, Saboyá, Caldas, Pauna, Briceño, Tununguá, San Pablo de Borbur, Otanche, Puerto Boyacá, Quípama, La Victoria, Muzo, Cooper, Maripí y Buenavista. Algunos municipios de la provincia hacen parte del altiplano Cundiboyasense; en toda la provincia existe una variedad de pisos térmicos y por

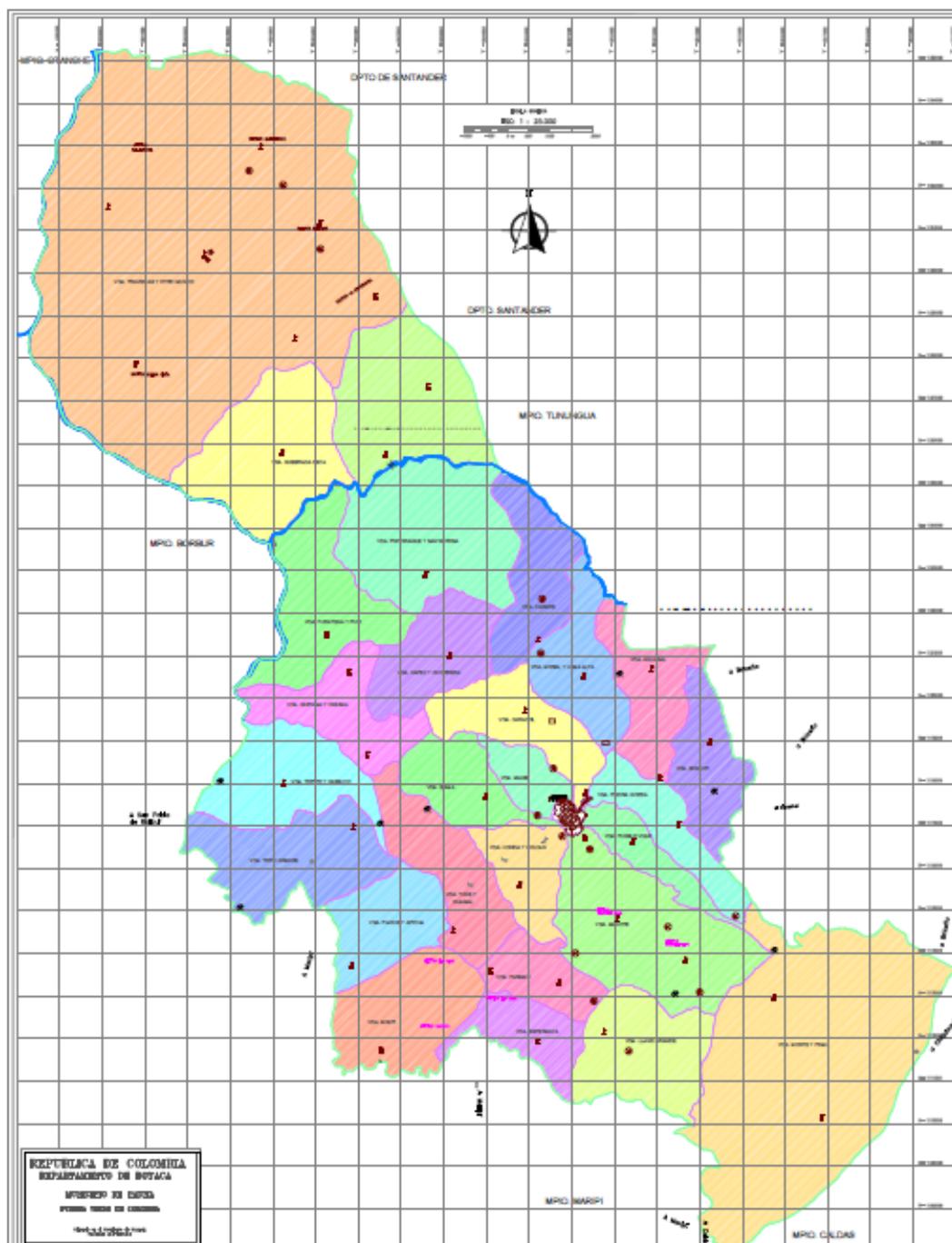
tal multiplicidad climática, con temperaturas que oscilan desde los 12 hasta los 38 grados centígrados y alturas desde los 600 msnm hasta 2400 msnm.

5.4.2 Ubicación Geográfica.

Pauna está ubicada en el occidente del Departamento de Boyacá, en una de las estribaciones de la Cordillera Oriental que forma la denominada Cuenca del Río Minero.

Como lo menciona en la página Colombia turismo web. (2014) esta tiene una extensión de 259 Km² y alturas sobre el nivel mar que oscilan desde 200 a 2900 msnm. La división política del municipio puede evidenciarse en la gráfica 1.

Gráfica 1: DIVISION POLÍTICA DEL MUNICIPIO DE PAUNA, BOYACA.



FUENTE: Esquema de ordenamiento territorial acuerdo 034 del 2000.

5.4.3 Distribución climática

5.4.3.1 *Piso cálido húmedo*. Se presenta desde los 200 hasta los 1000 m.s.n.m., con temperaturas entre 20 y 28 grados, en un terreno montañoso perteneciente a la margen derecha del Río Minero; ocupa la mayor proporción en el municipio, abarcando las veredas localizadas en el sector occidental y central.

5.4.3.2 *Piso templado húmedo*. Se presenta desde los 1000 hasta los 2000 m.s.n.m., con temperaturas entre 16 y 20 grados centígrados.

5.4.3.3 *Piso frío*. Se presenta en los sectores de Monte y Pinal, Manote Alto y Llano Grande, área importante, donde se encuentran las microcuencas que abastecen de agua al municipio; se encuentran altitudes desde los 2000 hasta los 2900 m.s.n.m., con temperaturas entre 12 y 16 grados centígrados; estas veredas tienen gran vocación ganadera, especializada en la producción de leche.

5.4.3.4 *Piso subpáramo*. Sector de morfología montañosa, con presencia de bosque, localizado entre los 2900 y los 3000 m.s.n.m., con temperaturas entre 6 y 12 grados; este sector se ubica en la parte alta de la vereda Monte y Pinal, en el extremo costado oriental del municipio, en límites entre Páuna y el municipio de Caldas, que corresponde a un brazo de la cordillera Oriental.

5.5 Contextualización Productiva Del Sector Geográfico Seleccionado.

La provincia del occidente de Boyacá fundamenta su economía en los sectores productivos de la agricultura y la ganadería, presentando moderada rotación de actividades, alternando entre cultivos y potreros para pastoreo; el mayor movimiento comercial se desarrolla en su cabecera de provincia, la cual se ubica en la ciudad de Chiquinquirá. Otras actividades económicas tienen que ver con la minería (esmeralda, carbón) y la explotación de madera.

En el sector agrícola se presenta una alta rotación de cultivos transitorios como papa, hortalizas, maíz, frijol, café, yuca y los frutales que representan una gran fortaleza en toda la región teniendo de manera semi permanente producciones de naranja, mandarina, limón, guayaba, banano, tomate de árbol, granadilla, aguacate, lulo y pitaya entre otras.

La ganadería representa un importante renglón económico y se divide en dos modalidades, según sus climas, en las zonas de clima frío prevalece la ganadería de leche, siendo la principal fuente de ingresos de las familias campesinas, con una ganadería especializada provista de algunos avances técnicos (inseminación artificial, transferencia de embriones, alta calidad genética) y con suplementación a base de concentrados. En los sectores correspondientes a climas de tipo medio y cálido, la ganadería que predomina es la de doble propósito, carne y leche y su desarrollo técnico es menos avanzado.

Para autores como Minson, D. J (1990), Shirley, R. L. (1986), la alimentación de los bovinos en el trópico depende casi exclusivamente de pastos y estos muestran una irregular oferta durante ciertas épocas del año. En la época de lluvias pueden resultar satisfactorios para una producción de carne de 500 a 750 g/d y de leche hasta 10 l/d, sin embargo, durante la estación seca su calidad y cantidad se ve seriamente comprometida, constituyendo un material altamente fibroso y pobre en nitrógeno, de tal forma que los animales en crecimiento pierden peso y las vacas lactantes reducen su producción a valores inferiores a 5 l/d.

Según Araujo, Febres, Lanchmann. (1997). la dieta de los rumiantes se basa fundamentalmente en el uso del recurso pastizal, el cual se encuentra sujeto a las variaciones climáticas que inciden directamente sobre la cantidad y la calidad de los pastos producidos. Durante la época seca los pastos cubren insuficientemente los requerimientos de los animales.

Uno de los principales problemas de la ganadería es la falta de forraje para la alimentación del ganado durante la estación seca y de transición. Esta problemática en asocio a otros factores, como los incrementos de precio en las materias primas para la fabricación de alimentos balanceados concentrados y mano de obra entre otros, hacen necesario establecer alternativas para la alimentación animal obtenidas localmente. Los pastos en las regiones suramericanas crecen rápidamente durante los periodos de lluvia y altas temperaturas, por lo tanto, las plantas contienen niveles elevados de pared celular, el follaje es joven y verde (elevado contenido de nitrógeno, carbohidratos solubles y mayor digestibilidad) sólo durante periodos muy cortos.

Como lo citan Preston y Leng (1989) el valor nutritivo de los pastos disminuye con la madurez y durante las épocas secas, el limitado alimento disponible es bajo en digestibilidad y nitrógeno.

Para poder desarrollar adecuadamente estos sistemas, se precisa establecer un orden de prioridades en base a las limitaciones existentes, especialmente cuando la oferta forrajera es de muy pobre calidad, destacándose la necesidad de una adecuada suplementación para una función ruminal en equilibrio armónico para la degradación de los alimentos fibrosos y la aportación de nutrientes y energía para el animal.

En consecuencia, se impone la búsqueda de alternativas de alimentación que no compitan con los humanos, que sea económicamente factible, y que no compliquen el sistema de manejo en las explotaciones, ni signifique riesgos para los animales, lo cual se relaciona con el objetivo general de esta investigación.

La provincia del occidente de Boyacá, debido a su gran variedad de climas, suelos y su diversificada forma de los terrenos, la convierte en un paraíso para la biodiversidad de especies vegetales de utilidad en la alimentación del ganado.

Dado que la región del occidente de Boyacá representa un territorio extenso que dificulta el logro del objeto del estudio, se escoge como muestra representativa, con poder de extrapolación inferencial, el sector geográfico del municipio de Páuna con todas sus veredas.

5.6 Estructura Y Biodiversidad De Los Recursos Vegetales.

Teniendo en cuenta las experiencias productivas de los habitantes de la población del occidente de Boyacá, en lo relacionado a las tendencias nutricionales utilizadas en producciones ganaderas, la baja productividad del ganado está relacionada directamente con la poca disponibilidad en los pastizales y el bajo valor nutritivo que presentan los pastos, por tal motivo el factor nutricional, obliga a la adecuación de los sistemas de producción y el uso de técnicas de manejo con evaluación y aprovechamiento de otros recursos locales complementarios al pastoreo.

Los árboles forrajeros y el silvopastoreo son estrategias de uso común en la provincia de Pauna; estas son un ejemplo importante de ese potencial natural con el que se cuenta en todas las regiones de Colombia, y que paradójicamente han sido pobremente investigadas, pese a la inminente necesidad de proteína para la nutrición de las especies de interés zootécnico.

Según Murgueitio (1990) se reconocen cerca de 18,000 especies de leguminosas en el mundo, la mayoría de las cuales se distribuyen en regiones tropicales y subtropicales del mundo. Son plantas con un desarrollo evolutivo avanzado que les permite captar nitrógeno atmosférico que circula por los poros del suelo y de otros minerales que limitan el desarrollo de otras plantas en suelos tropicales. En el área de estudio, se reconoce una alta variedad de especies vegetales de tipo leguminoso.

Una estrategia nutricional a indagar e investigar se constituye por los subproductos de cosecha y otras plantas que se encuentran fácilmente, cerca o dentro de las fincas. Algunas de dichas plantas han sido usadas durante mucho tiempo por la medicina alternativa y como insumo alimenticio para los animales. Este tipo de sub productos se localizan cerca de la finca en las cañadas y caminos, en los montes y en cultivos de café y plátano, yuca, cacao y otros.

5.7 Diseño Del Muestreo Estadístico

Dada la extensión del municipio de Pauna y con el objetivo de lograr de manera precisa una indagación estadísticamente significativa en cuanto a cobertura e inclusión respecta, y que permita resumir la amplia diversidad costumbrista con relación a las estrategias nutricionales complementarias al recurso pasturas, para el sistema productivo de la ganadería de leche, se incluirá la totalidad de las veredas del municipio en el diseño de la metodología.

Con el objetivo de incluir en esta investigación el censo ganadero y de predios, actualizado a la fecha, se recurre a FEDEGAN (2013). Federación Nacional de Ganaderos, seccional Chiquinquirá. De acuerdo con los documentos suministrados por la entidad, se pudo establecer que existen para el 2013, un total de 520 predios dedicados a la ganadería, distribuidos en la totalidad de las 28 veredas constitutivas del municipio. Una vez establecido este parámetro cuantitativo, se procederá al análisis estadístico, a partir del cual se establecerá el número de encuestas a aplicarse.

La fórmula estadística que se aplicará es:

Formula Para Cálculo De La Muestra Poblaciones Finitas

$$n: \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Fuente: Herrera, M. (2014)

Donde:

N: tamaño de la muestra

Z: El nivel de confianza o seguridad (1 - α). El nivel de confianza prefijado da lugar a un coeficiente ($Z\alpha$). Por ejemplo para una seguridad del 95%, $Z\alpha = 1.96$, para una seguridad del 99%, $Z\alpha = 2.58$. (Estos valores provienen de las tablas de la distribución normal Z)

e: Precisión (error máximo permisible). Equivale a elegir una probabilidad de aceptar una hipótesis que sea falsa como si fuera verdadera, o la inversa: rechazar a hipótesis verdadera por considerarla falsa. Al igual que en el caso de la confianza, si se quiere eliminar el riesgo del error y considerarlo como 0%, entonces la muestra es del mismo tamaño que la población, por lo que conviene correr un cierto riesgo de equivocarse. Comúnmente se aceptan entre el 4% y el 6% como error, tomando en cuenta de que no son complementarios la confianza y el error.

p: Probabilidad de éxito.

q: Probabilidad de fracaso.

Hay que considerar que p y q son complementarios, es decir, que su suma es igual a la unidad: $p+q=1$. Además, cuando se habla de la máxima variabilidad, en el caso de no existir antecedentes sobre la investigación (no hay otras o no se pudo aplicar una prueba previa), entonces los valores de variabilidad es $p=q=0.5$.

5.8 Diseño de la encuesta.

Para el diseño de la encuesta se revisaron los parámetros a consultar en la población y que fuesen requeridos atendiendo a los objetivos del proyecto, a los alcances y a la delimitación de la investigación en sus diferentes fases.

Se procedió a analizar las posibles alternativas de indagación que permitiera recaudar información relacionada con los conocimientos de los ganaderos del municipio de Pauna, más específicamente sobre las estrategias de suplementación en ganadería de leche.

Cada pregunta incluida en la encuesta se diseñó de tal manera que evidenciara de manera libre las costumbres que tienen los ganaderos del municipio de manera que pudiese conocerse la variedad vegetal, los mecanismos de suministro, las alternativas no tradicionales, la correlación del consumo y el incremento o sostenimiento de la producción de leche, las evidencias iniciales de presencia de factores anti nutricionales o tóxicos en los suplementos, entre otros factores claves en el cumplimiento del objeto de investigación.

Con el objetivo de evitar el sesgo que daría el diseño de preguntas de selección múltiple y teniendo en cuenta que se pretende evitar mecanismos coactivos que eviten la libre expresión, se opta por el diseño de preguntas de tipo abierto.

El número de preguntas pretende no ser tan extenso que lleve al cansancio del entrevistado, ni tan corto que evite la consecución de la información mínima requerida para cumplimiento a los objetivos propuestos. En este orden de ideas, se procede a incluir 7 preguntas de tipo abierto en la encuesta final, distribuidas en dos páginas completas para facilitar su manejo, impresión y tabulación.

Finalmente, en atención al rigor científico, se solicita la firma e identificación del entrevistado, factores estos que dan certeza y confiabilidad a los resultados.

A continuación se presenta el diseño final de la encuesta a ser aplicada en el contexto de este trabajo de investigación.

5.8 Diseño Final De La Encuesta

5.8.1 Encuesta

Esta encuesta va dirigida a los ganaderos del municipio de Pauna con el fin de recolectar información en el marco del desarrollo del proyecto de investigación, sobre plantas silvestres

como alternativas en la alimentación del ganado de leche. Para optar el grado de zootecnista de la Universidad Nacional Abierta y a distancia UNAD.

NOMBRE _____

VEREDA _____ PREDIO _____

FECHA _____

Responda según su criterio y experiencia las siguientes preguntas:

1. ¿Qué tipo de suplemento le suministra al ganado lechero?

2. ¿Qué plantas diferentes al pasto observa que el ganado consume con más agrado cuando se le suplementa?

3. ¿Qué plantas no convencionales observa usted que el ganado busca para su alimento, cuando están en pastoreo?

4. ¿Ha observado que el consumo de alguna planta de la región haya aumentado la calidad y cantidad de la leche?

5. ¿Ha intentado elaborar algún suplemento con las plantas que se dan en la región y de ser así con cuáles?

6. ¿Sabe usted de alguien que le suministre al ganado suplementos elaborados con plantas de la región?

7. ¿Ha observado que el consumo de alguna planta de la región cause efectos tóxicos o sea nocivos para el ganado?

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACION

FIRMA

C.C N°

5.9 Tabulación y manejo de la información recaudada.

Con relación a la tabulación de caracteres cualitativos distribuidos en preguntas de tipo abierto, se seguirá el protocolo descrito por la Universidad Gran Mariscal de Ayacucho (2013), en el cual

se referencia que una vez realizadas las encuestas se procederá a tabular la información obtenida permitiendo ordenar los datos de acuerdo a sus cualidades y atributos, lo que facilita el análisis de estos, este proceso se realizará de la siguiente manera:

- a) Abrir un documento en blanco donde se especifiquen cada una de las preguntas que se formularon en la encuesta, dejando un espacio donde se va a colocar cada una de las respuestas obtenidas por cada uno de los encuestados. una vez finalizado este proceso se procederá a un conteo de datos por preguntas para realizar la respectiva tabulación.
- b) Abrir una matriz para vaciar la información que está contenida en los cuestionarios de la encuesta.
- c) Con la matriz organizada, se procederá a tomar cada cuestionario aplicado y a colocar la opción que seleccionó cada encuestado. Al finalizar se suman los valores de cada opción y posteriormente se podrá obtener el porcentaje correspondiente a cada uno.
- d) Finalmente, se podrá realizar la presentación de resultados utilizando diferentes estrategias, una de las más comunes es utilizar tablas y gráficos o sólo uno de ellos.

5.10 Clasificación De Las Materias Primas Y Forrajes.

De acuerdo con la Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal FEDNA (2014) el número de ingredientes utilizados para la alimentación del ganado en diferentes países

es muy elevado. Por otra parte, existe una considerable variabilidad para cada ingrediente considerado, tanto en su composición química como en su valor nutritivo, como consecuencia de factores ligados a su producción o a su procesado. En la práctica, sin embargo, cada país recurre a la utilización de una gama limitada de materias primas.

En el contexto de esta investigación las variedades vegetales se clasificarán a través de reportes bromatológicos pre existente en la literatura internacional o nacional y serán estratificados atendiendo a la siguiente caracterización:

5.10.1 Materias Primas O Forrajes Con Vocación Energética.

Dentro de esta clasificación y para el presente estudio se tendrán en cuenta las siguientes divisiones:

- a. Granos de cereales, gramíneas y sus subproductos
- b. Frutos y tubérculos. Melazas y vinazas
- c. Grasas, aceites y glicerina

La vocación energética de un forraje o materia prima, se estima a través de la revisión cuantitativa del porcentaje de proteína cruda, el cual deberá ser inferior al 14%. Una segunda instancia la constituye la cuantificación de la fibra cruda, la cual estará generalmente por debajo del 18%. Como ejemplos de materias primas con vocación energética se citan los granos de

cereales, sub-productos de molinería, frutas, nueces, tubérculos, musáceas, aceites, azúcares y melazas entre otros.

Dentro de las valoraciones energéticas se contemplan los carbohidratos de fácil fermentación y aquellos que sobrepasan el rumen. Los segundos, obedecen generalmente a productos protegidos a la degradación ruminal a través de procesos bioquímicos como por ejemplo las grasas de bypass. En el contexto de esta investigación se realizarán determinaciones.

5.10.2 Materias Primas O Forrajes Con Vocación Proteica

Para el IBIDIIL. (2013) (Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera). Las recomendaciones para la concentración de proteína cruda en las raciones de vacas lecheras varían entre 12% por una vaca seca hasta 18% por una vaca en la primera parte de lactancia. Si la dieta de vacas que producen 20 a 25 kg. De leche contiene aproximadamente 16% de proteína cruda, la mayoría de forrajes y concentrados tienen proteína adecuada. Sin embargo, si la producción de leche aumenta, la proteína bacteriana en el rumen puede resultar insuficiente y fuentes de proteína resistentes a la degradación ruminal pueden llegar a ser necesarias para proveer la cantidad requerida de aminoácidos.

Atendiendo a los autores citados, las fuentes típicas de proteína resistente a la degradación microbiana en el rumen incluyen granos de la industria cervecera, granos de destilería y proteínas de origen animal (subproductos de mataderos, harina de plumas y harina de pescado). Por otro lado, el nitrógeno no-proteico puede ser especialmente utilizado cuando la ración

contiene menos de un 12-13% de proteína cruda. La urea es probablemente la fuente más empleada de nitrógeno no proteico en las raciones lecheras. Sin embargo debe ser utilizado con cautela porque en exceso lleva rápidamente a intoxicación con amoníaco.

Los alimentos que son más exitosamente suplementados con urea son altos en energía, bajo en proteína y bajos en fuentes naturales de nitrógeno no proteico. Una lista parcial de tales alimentos incluye granos de cereales, melaza, pulpa de remolacha azucarera, heno de pasto maduro, y ensilaje de maíz. La urea no debe ser utilizada para suplementar alimentos ricos en nitrógeno altamente disponible. Tales alimentos incluyen harinas de semillas oleaginosas (soja, canola [colza], etc.), forrajes de leguminosas y gramíneas jóvenes. Además la urea debe ser limitada a no más de 150- 200 g/vaca/día, bien mezclada con otros alimentos para mejorar la palatabilidad y agregada progresivamente a la ración para permitir la vaca a adaptarse.

Contenido de proteína variable: como lo menciona Wattiaux, M. (2014). Según la madurez, las leguminosas pueden tener 15 a 23% de proteína cruda, las gramíneas contienen 8 a 18% proteína cruda (según el nivel de fertilización con nitrógeno) y los residuos de cosechas pueden tener solo 3 a 4% de proteína cruda (paja).

5.10.3 Materias primas o forrajes con vocación fibrosa.

Como lo afirman los autores Wattiaux, M y Terry, W. (2013) la fibra es la estructura que les da fuerza y rigidez a las plantas y es el componente principal de los tallos de gramíneas y otras plantas. Los azúcares complejos (celulosa y hemicelulosa) se encuentran encerrados en las

paredes de las células haciéndolos inaccesibles a los animales no-rumiantes. Sin embargo, la población de microbios que vive en el retículo y el rumen le permite a la vaca obtener energía de la fibra.

Complementando la definición anterior y resaltando su importancia, los autores Palladino, A, Wawrzkieicz, M y Bargo, F (2006) precisan que la fibra es uno de los principales componentes en las dietas de vacas lecheras. Por lo tanto, es necesario determinar para cada caso en particular la cantidad adecuada de fibra que las vacas deben consumir. Cuando la cantidad de fibra en la dieta es excesiva, la producción se ve afectada debido a que se produce un mayor llenado ruminal, una menor tasa de pasaje y un menor consumo. Por otro lado, cuando el aporte de fibra es bajo, existe riesgo de problemas como acidosis, laminitis o desplazamiento de abomaso. Las consecuencias productivas son un bajo porcentaje de grasa en leche, una inversión en la relación grasa: proteína de la leche y, en casos extremos de acidosis, un menor consumo y producción.

Para definir el aporte de FDN necesario, no sólo hay que considerar la composición química de la fibra, sino también el tamaño y la forma de partícula, concepto que se define como Fibra Efectiva (FDNef). La FDNef es la cantidad de fibra con capacidad de estimular la rumia y la salivación. Por ejemplo, un heno sin picar hace un mayor aporte de FDNef que el mismo heno picado, a pesar de contener la misma cantidad de FDN y la misma composición de celulosa, hemicelulosa y lignina. Por lo tanto, la FDNef es el criterio de formulación más adecuado para valorar el aporte mínimo de fibra que garantiza un alimento.

Alta Fibra y Baja Energía: Los forrajes pueden contener de 30 hasta 90% de fibra (fibra neutra Detergente). En general, cuanto más alto es el contenido de fibra, más bajo es el contenido Energía del forraje.

El NRC (1989) informa que las raciones del ganado lechero deben contener entre 19 y 27% de FDA y de 25 a 35% de FDN, según sea el nivel de producción. Así mismo indica que un 75% de la FDN debe proceder de forrajes. Sin embargo, investigaciones realizadas en los últimos años indican el porcentaje de FDN de la dieta proveniente del forraje se puede reducir hasta 15 a 16% de la materia seca, cuando el contenido de FDN en la dieta total es de 28% o más. El complemento puede ser satisfecho con subproductos agroindustriales fibrosos, reduciendo el porcentaje de FDN que aporta el forraje hasta niveles de 60 a 65% de la FDN total.

6. RESULTADOS

6.1 Ecuación estadística para determinación del tamaño muestra

A continuación se presenta la ecuación que vamos a despejar para obtener el dato exacto de la población que se va a encuestar.

$$n: \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Fuente: Herrera, M. (2014)

Dónde:

N: tamaño de la muestra

Z: El nivel de confianza o seguridad (1 - α). El nivel de confianza prefijado da lugar a un coeficiente ($Z\alpha$). Por ejemplo para una seguridad del 95%, $Z\alpha = 1.96$, para una seguridad del 99%, $Z\alpha = 2.58$. (Estos valores provienen de las tablas de la distribución normal Z)

e: precisión (error máximo permisible). Equivale a elegir una probabilidad de aceptar una hipótesis que sea falsa como si fuera verdadera, o la inversa: rechazar a hipótesis verdadera por considerarla falsa. Al igual que en el caso de la confianza, si se quiere eliminar el riesgo del error y considerarlo como 0%, entonces la muestra es del mismo tamaño que la población, por lo que conviene correr un cierto riesgo de equivocarse. Comúnmente se aceptan entre el 4% y el 6% como error, tomando en cuenta de que no son complementarios la confianza y el error.

p: probabilidad de éxito.

q: probabilidad de fracaso.

Hay que considerar que p y q son complementarios, es decir, que su suma es igual a la unidad: $p+q=1$. Además, cuando se habla de la máxima variabilidad, en el caso de no existir antecedentes sobre la investigación (no hay otras o no se pudo aplicar una prueba previa), entonces los valores de variabilidad es $p=q=0.5$.

Formula despejada

$$n: \frac{520*1.96^2*0.5*0.5}{0.09^2*(520-1)+1.96^2*0.5*0.5}$$

$$n: \frac{499,408}{5,1643}$$

$$n: 96,7$$

n: 97 Encuestas a realizar

Pauna es un municipio muy grande que tiene 28 veredas en casi todos los pisos térmicos , con climas variados y una topografía bastante quebrada, teniendo como base FEDEGAN (2013) cuenta con 520 predios dedicados a la ganadería en todo el municipio y partiendo de la necesidad de formular 97 encuestas a los ganaderos y que abarcará la totalidad de las veredas ,se dio inicio al trabajo de ir por todas ellas e identificar los productores con más afinidad a la ganadería de leche que es el fundamento principal de esta investigación; para recolectar esta información se utilizó un vehículo tipo motocicleta y tomó dos semanas llenar la totalidad de las encuestas en todas las veredas.

Fue fundamental buscar un lenguaje adecuado para entablar conversación y poder conseguir la información de manera que el ganadero se sintiera a gusto durante la encuesta y sus respuestas fueran lo más sinceras posibles, cada pregunta se diseñó de tal manera que se pudiera conseguir la información necesaria sin confundir al ganadero. Cabe señalar que de acuerdo a la extensión de la vereda, se hicieron las encuestas es por esto que en algunas veredas hay más encuestas realizadas que en otras.

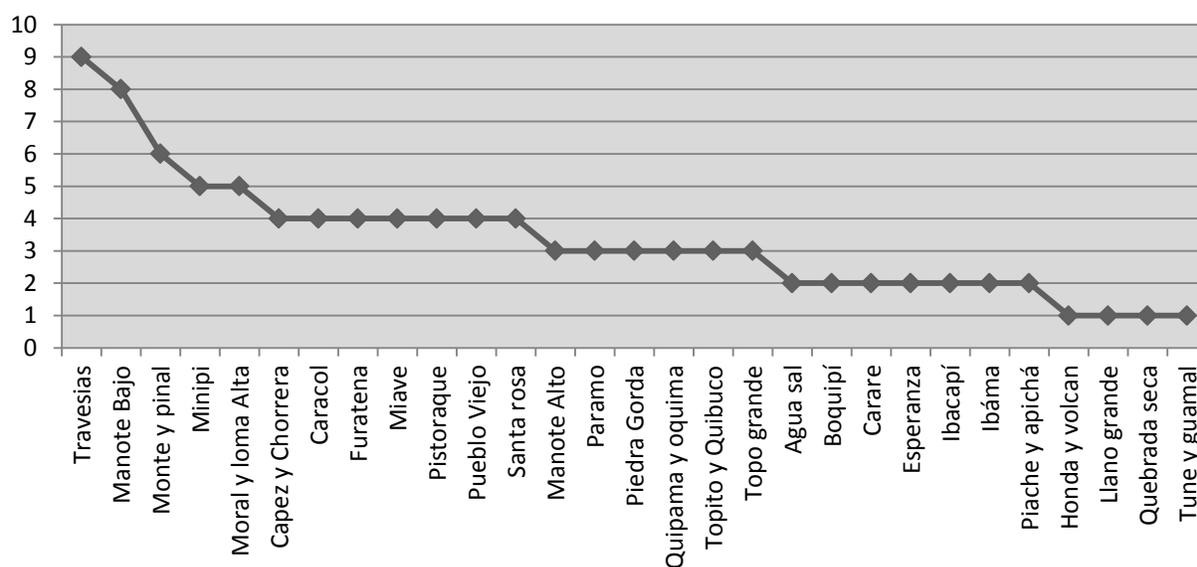
A continuación está el cuadro donde muestra las veredas, número de encuestas y el porcentaje.

Tabla 14 Personas encuestadas por vereda.

| Vereda | No. | % |
|------------------------|----------|-------------|
| Travesías y Otro mundo | 9 | 9,28 |
| Manote Bajo | 8 | 8,25 |
| Monte y pinal | 6 | 6,19 |
| Minipi | 5 | 5,15 |
| Moral y loma Alta | 5 | 5,15 |
| Capez y Chorrera | 4 | 4,12 |
| Caracol | 4 | 4,12 |
| Furatena | 4 | 4,12 |
| Miave | 4 | 4,12 |
| Pistoraque | 4 | 4,12 |
| Pueblo Viejo | 4 | 4,12 |
| Santa rosa | 4 | 4,12 |
| Manote Alto | 3 | 3,09 |
| Paramo | 3 | 3,09 |
| Piedra Gorda | 3 | 3,09 |
| Quipama y oquima | 3 | 3,09 |
| Topito y Quibuco | 3 | 3,09 |
| Topo grande | 3 | 3,09 |
| Agua sal | 2 | 2,06 |
| Boquipí | 2 | 2,06 |
| Carare | 2 | 2,06 |
| Esperanza | 2 | 2,06 |
| Ibacapí | 2 | 2,06 |
| Ibáma | 2 | 2,06 |
| Piache y apichá | 2 | 2,06 |

| | | |
|----------------|-----------|---------------|
| Honda y volcán | 1 | 1,03 |
| Llano grande | 1 | 1,03 |
| Quebrada seca | 1 | 1,03 |
| Tune y guamal | 1 | 1,03 |
| TOTAL | 97 | 100,00 |

Grafica 2 veredas encuestadas



En total se diseñaron 7 preguntas construidas de tal manera que se recaudara la información adecuada para la investigación pero que a la vez estuviera al nivel de los ganaderos; fue primordial que cada pregunta se hiciera al ganadero a manera de diálogo y con el tacto suficiente para que el encuestado no se saliera de su entorno y su respuesta fuera lo más acertada posible.

El objetivo primordial de la encuesta con cada una de sus preguntas fue conocer las diferentes costumbres que tienen los ganaderos del municipio de Páuna, según la forma de alimentar las vacas en producción de leche.

En los siguientes numerales se presentan los resultados distribuidos por respuesta a cada una de las siete preguntas de la encuesta.

6.2 Resultados Encuesta

En seguida se muestran en forma tabulada y gráfica los resultados obtenidos en cada una de las preguntas realizadas en la encuesta dirigida a los pobladores del municipio de Páuna.

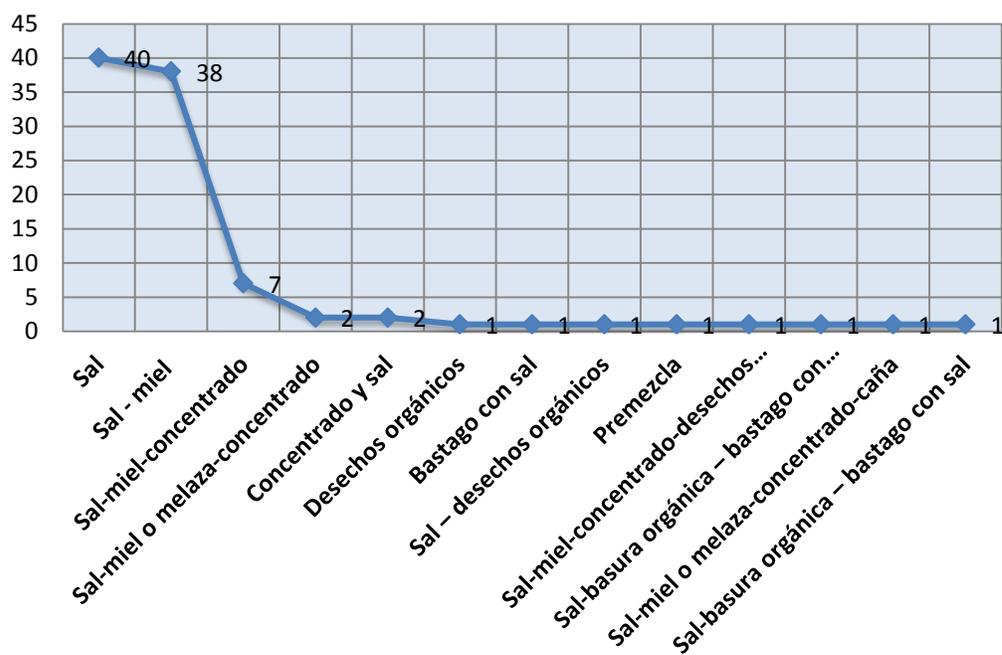
1. ¿Tipo de suplemento le suministra al ganado lechero?

Tabla 15 suplemento suministrado al ganado lechero

| Respuestas | Frecuencia | % |
|-------------------------------|------------|-------|
| Sal | 40 | 41,24 |
| Sal – miel | 38 | 39,18 |
| Sal-miel-concentrado | 7 | 7,22 |
| Sal-miel o melaza-concentrado | 2 | 2,06 |
| Concentrado y sal | 2 | 2,06 |
| Desechos orgánicos | 1 | 1,03 |
| Bastago con sal | 1 | 1,03 |

| | | |
|---|----|--------|
| Sal – desechos orgánicos | 1 | 1,03 |
| Premezcla | 1 | 1,03 |
| Sal-miel-concentrado-desechos orgánicos | 1 | 1,03 |
| Sal-basura orgánica – bastago con sal- melaza | 1 | 1,03 |
| Sal-miel o melaza-concentrado-caña | 1 | 1,03 |
| Sal-basura orgánica – bastago con sal | 1 | 1,03 |
| Total | 97 | 100,00 |

Grafica 3 suplemento suministrado al ganado lechero



2. ¿Qué plantas diferentes al pasto observa que el ganado consume con más agrado cuando se le suplementa?

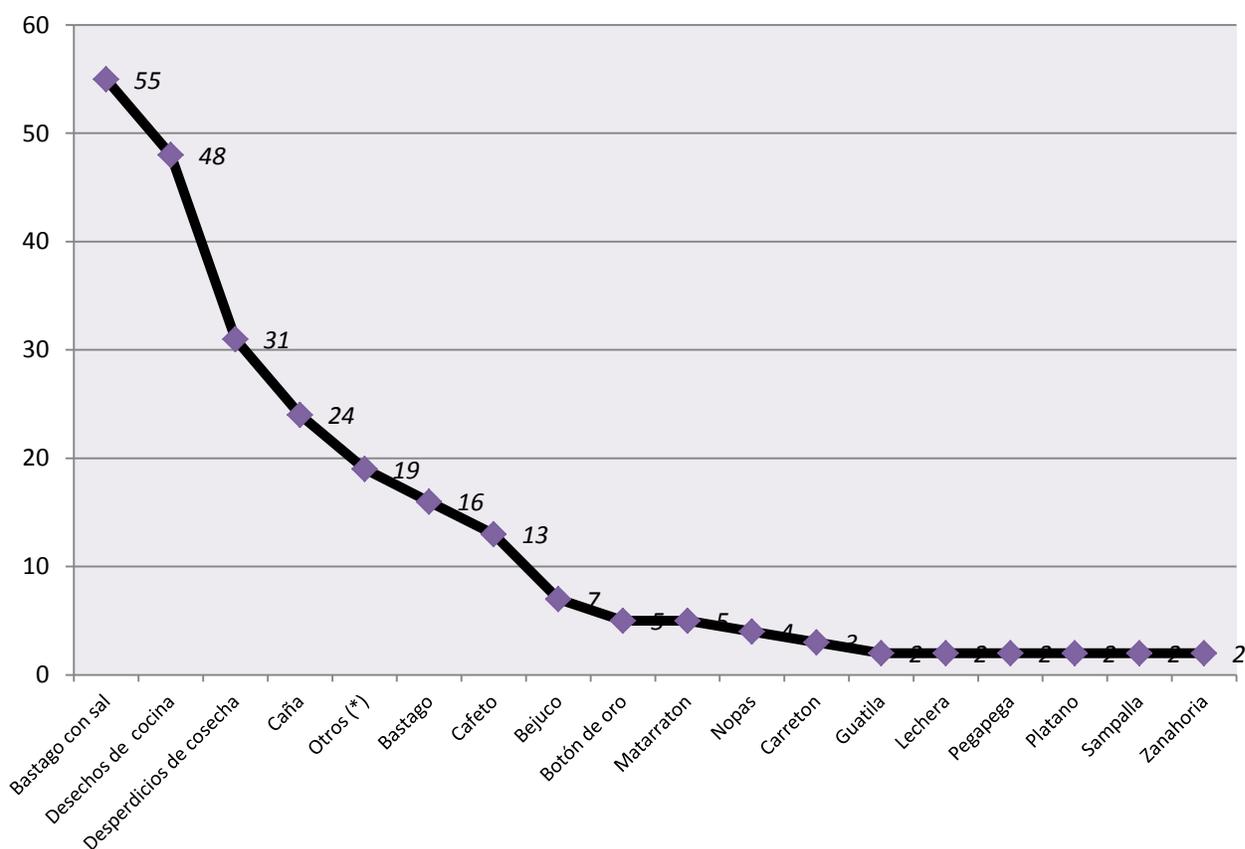
Tabla 16 plantas que consume con agrado

| Respuesta | Frecuencia | % |
|--------------------------------|-------------------|----------|
| Bastago con sal | 55 | 56,70 |
| Desechos de cocina | 48 | 49,48 |
| Desperdicios de cosecha | 31 | 31,96 |
| Caña de azúcar | 24 | 24,74 |
| Otros (*) | 19 | 19,59 |
| Bastago | 16 | 16,49 |
| Cafeto | 13 | 13,40 |
| Bejuco | 7 | 7,22 |
| Botón de oro | 5 | 5,15 |
| Matarraton | 5 | 5,15 |
| Nopas | 4 | 4,12 |
| Carretón | 3 | 3,09 |
| Guatila | 2 | 2,06 |
| Lechera | 2 | 2,06 |
| Pegapega | 2 | 2,06 |
| Plátano | 2 | 2,06 |
| Sampalla | 2 | 2,06 |
| Zanahoria | 2 | 2,06 |

(*) Otras plantas

| | |
|------------------------|---|
| Baluy | 1 |
| Botoncillo | 1 |
| Cerraja | 1 |
| Arracachuela | 1 |
| Papa | 1 |
| Aliso | 1 |
| Escobo | 1 |
| Hoja de yuca | 1 |
| Yaragua | 1 |
| Bore | 1 |
| Malanga | 1 |
| Maní forrajero | 1 |
| Guayaba | 1 |
| Quiebrabarrigas | 1 |
| Urapan | 1 |
| Roble | 1 |
| Girasol | 1 |
| Leucaena | 1 |

Grafica 4 plantas que consumen con agrado



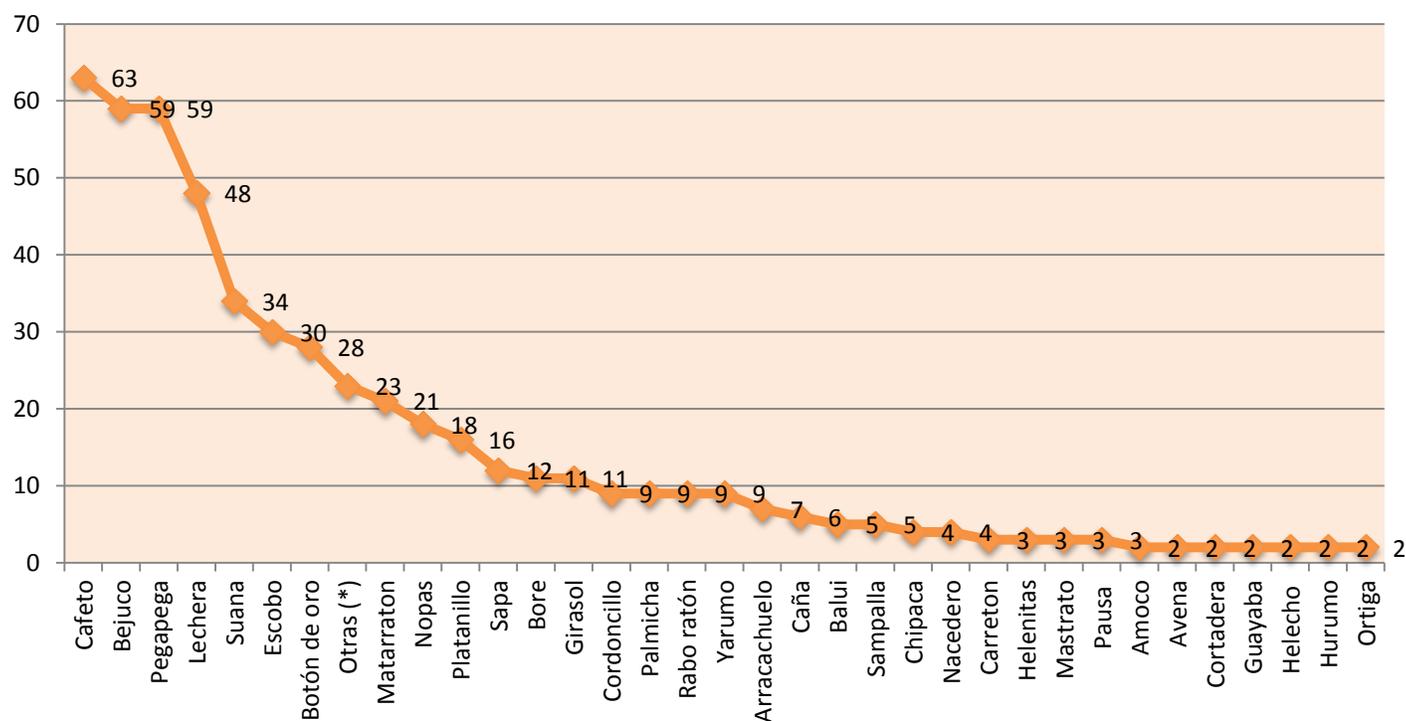
2. ¿Qué plantas no convencionales observa usted que el ganado busca para su alimento, cuando están en pastoreo?

Tabla 17 plantas no convencionales que busca el ganado para su consumo

| Respuesta | Frecuencia | % |
|-----------------|------------|-------|
| Cafeto | 63 | 64,95 |
| Bejuco | 59 | 60,82 |
| Pegapega | 59 | 60,82 |
| Lechera | 48 | 49,48 |

| | | | | |
|---------------------|----|-------|-------------------|---|
| Suana | 34 | 35,05 | | |
| Escobo | 30 | 30,93 | | |
| Botón de oro | 28 | 28,87 | | |
| Otras (*) | 23 | 23,71 | | |
| Matarraton | 21 | 21,65 | (*) Otras plantas | |
| Nopas | 18 | 18,56 | Aliso | 1 |
| Platanillo | 16 | 16,49 | Almoraduz | 1 |
| Sapa | 12 | 12,37 | Botoncillo | 1 |
| Bore | 11 | 11,34 | Cachipay | 1 |
| Girasol | 11 | 11,34 | Cebollo | 1 |
| Cordoncillo | 9 | 9,28 | corazón de buey | 1 |
| Palmicha | 9 | 9,28 | Guabita | 1 |
| Rabo ratón | 9 | 9,28 | Guada | 1 |
| Yarumo | 9 | 9,28 | Guayabillo | 1 |
| Arracachuelo | 7 | 7,22 | Leucaena | 1 |
| Caña | 6 | 6,19 | Liendre | 1 |
| Balui | 5 | 5,15 | Maicillo | 1 |
| Sampalla | 5 | 5,15 | Maní | 1 |
| Chipaca | 4 | 4,12 | Kikuyo | 1 |
| Nacedero | 4 | 4,12 | Queso | 1 |
| Carretón | 3 | 3,09 | Quiebrabarriga | 1 |
| Helenitas | 3 | 3,09 | Repollo | 1 |
| Mastranto | 3 | 3,09 | Roble | 1 |
| Pausa | 3 | 3,09 | Tote | 1 |
| Amoco | 2 | 2,06 | Muche | 1 |
| Avena | 2 | 2,06 | Sarbe | 1 |
| Cortadera | 2 | 2,06 | Abrojos | 1 |
| Guayaba | 2 | 2,06 | Cabozos | 1 |
| Helecho | 2 | 2,06 | | |
| Hurumo | 2 | 2,06 | | |
| Ortiga | 2 | 2,06 | | |

Grafica 5 plantas no convencionales que busca el ganado para su consumo



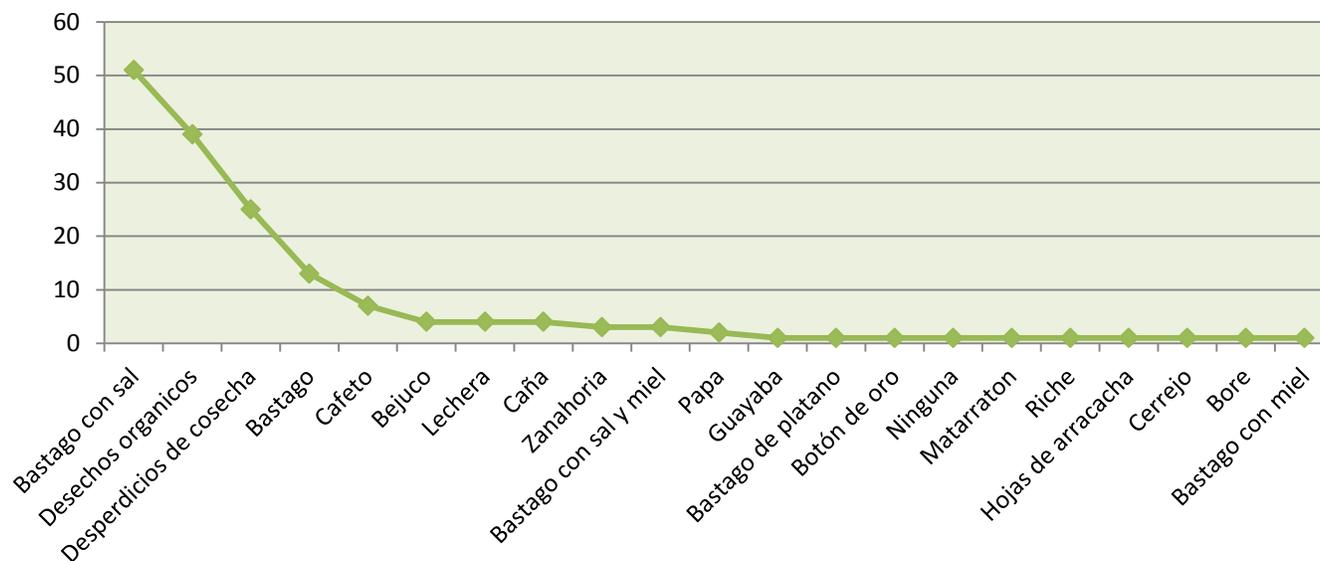
4. ¿Ha observado que el consumo de alguna planta de la región haya aumentado la calidad y cantidad de la leche?

Tabla 18 plantas que aumentan la calidad de le leche

| Respuesta | Frecuencia | % |
|-------------------------|------------|-------|
| Bastago con sal | 51 | 52,58 |
| Desechos orgánicos | 39 | 40,21 |
| Desperdicios de cosecha | 25 | 25,77 |
| Bastago | 13 | 13,40 |
| Cafeto | 7 | 7,22 |

| | | |
|-------------------------------|---|------|
| Bejuco | 4 | 4,12 |
| Lechera | 4 | 4,12 |
| Caña | 4 | 4,12 |
| Zanahoria | 3 | 3,09 |
| Bastago con sal y miel | 3 | 3,09 |
| Papa | 2 | 2,06 |
| Guayaba | 1 | 1,03 |
| Bastago de plátano | 1 | 1,03 |
| Botón de oro | 1 | 1,03 |
| Ninguna | 1 | 1,03 |
| Matarraton | 1 | 1,03 |
| Riche de cosecha | 1 | 1,03 |
| Hojas de arracacha | 1 | 1,03 |
| Cerrejo | 1 | 1,03 |
| Bore | 1 | 1,03 |
| Bastago con miel | 1 | 1,03 |

Grafica 6 plantas que aumentan la calidad de le leche



5. ¿Ha intentado elaborar algún suplemento con las plantas que se dan en la región y de ser así con cuáles?

Tabla 19 Personas que elaboran suplementos

| RESPUESTA | No. | % |
|--------------|-----|-------|
| Si | 3 | 3,09 |
| No | 94 | 96,91 |
| TOTAL | 97 | 100 |

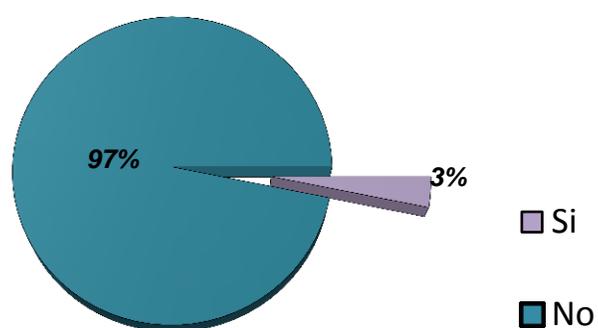
¿CUALES?

Botón de oro u cafeto

Caña

Maíz

Grafica 7 Personas que elaboran suplementos

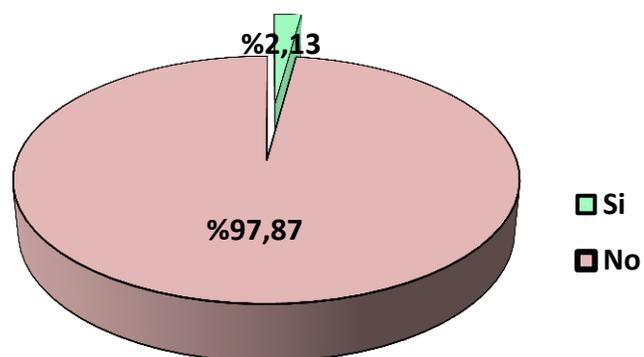


6. ¿Sabe usted de alguien que le suministre al ganado suplementos elaborados con plantas de la región?

Tabla 20 Personas que conocen a alguien que elabore suplementos

| RESPUESTA | No. | % |
|--------------|-----------|------------|
| Si | 2 | 2,06 |
| No | 95 | 97,94 |
| TOTAL | 97 | 100 |

Grafica 8 Personas que conocen a alguien que elabore suplementos

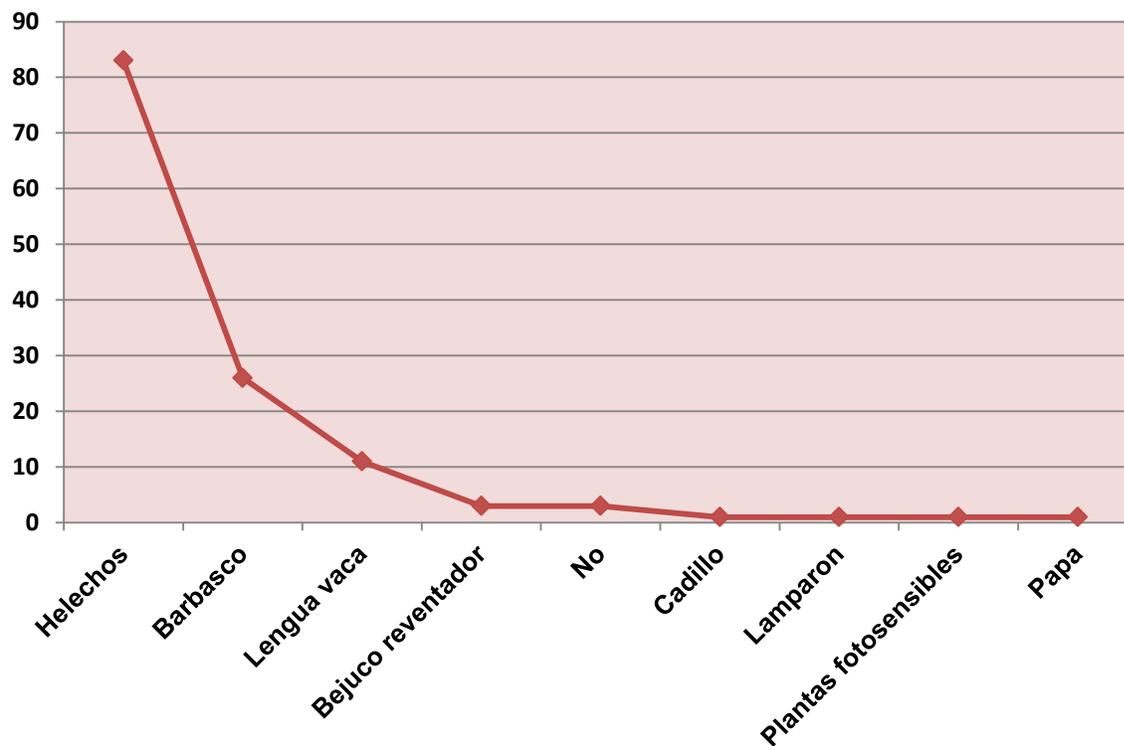


7. ¿Ha observado que el consumo de alguna planta de la región cause efecto tóxico o sean nocivas para el ganado?

Tabla 21 Plantas nocivas para el ganado

| Respuesta | Frecuencia | % |
|-----------------------|------------|-------|
| Helechos | 83 | 85,57 |
| Barbasco | 26 | 26,80 |
| Lengua vaca | 11 | 11,34 |
| Bejuco reventador | 3 | 3,09 |
| No | 3 | 3,09 |
| Cadillo | 1 | 1,03 |
| Lamparon | 1 | 1,03 |
| Plantas fotosensibles | 1 | 1,03 |
| Papa | 1 | 1,03 |

Grafica 9 Plantas nocivas para el ganado



6.3 Tabulación y manejo de la información recaudada.

Para la organización de los datos obtenidos en las encuestas se acudió a tablas por medio del programa Microsoft Excel 2010, ya que este es un programa diseñado para la organización de datos ubicados en una hoja y así tabularlos, además de poder realizar una gráfica representativa de estos.

6.3.1. Selección De Gráficas

6.3.1.1 Gráfico Circular:

Se asigna a los tipos de preguntas cerradas ya que la opción de respuestas es un “sí” o un “no”, permite visualizar de manera rápida la diferencia de datos de acuerdo a cada opción.

6.3.1.2 Gráfico Histograma

Este tipo de gráfico se utiliza para mostrar las variaciones de datos continuos lo que facilita analizar la información; este se aplicó para las preguntas de tipo abiertas.

6.4 Clasificación Bromatológica De Especies Vegetales De Acuerdo A Su Vocación

6.4.1 Especies Vegetales Con Vocación Proteica:

6.4.1.1 Matarraton:

Según Ceballos, D. (2009). (1). Esta leguminosa arbórea, perenne, puede alcanzar hasta 10 m de altura. Las raíces son profundas y el tallo es muy ramificado. Las hojas y flores también son muy

abundantes; estas últimas son de color púrpura. Frutos de vainas de color verde claro y al madurar, de color café; las vainas contienen unas 10 semillas planas y delgadas, de color café. Se adapta bien a suelos profundos, de mediana a alta fertilidad, ubicados en altitudes entre 0 a 1.500 m.s.n.m., tolera la sequía.

Tabla 22 bromatológico Matarratón

| Nombre Común | Nombre Científico | MS | PB | FB | Cen | Ca | P |
|-------------------|-------------------|----|------|----|-----|-----|------|
| Matarratón | Gliricidia sepium | 20 | 24.8 | 18 | 12 | 0.7 | 0.21 |

Fuente: Jairo Serrano. (1) (2009).

6.4.1.2. *Suana*: ramio

Boehmeria nivea

Como la afirman los autores *Lagomarsino, E.; Fernández, M.; Nicosia, M.; Martín, G. (h); Toll Vera, J.; Liendo, E. y Carlino, G. (2013)*. El ramio es una planta de textura herbácea, perenne, rizomatosa; sus tallos varían entre 1,00 y 2,50 m de altura; sus hojas son grandes, acorazonadas y aterciopeladas; sus diminutas flores amarillentas, se disponen en panojas en las axilas de las hojas; sus frutos de forma ovalada, son pequeños y muy numerosos.

Tabla 23 Bromatológico Suana

| Nombre Común | Nombre Científico | MS | PB | FB | Cen | Ca | P |
|--------------|-------------------|------|------|------|------|-----|-----|
| Ramio | Bohemeria nivea | 27.7 | 20.4 | 19.2 | 14.8 | 2.5 | 0.6 |

Fuente: Jairo Serrano. (1) (2009).

6.4.1.3. Chachafruto (*nopas, balui, nopacero*)

Erythrina edulis

Como lo menciona el Herbario Universidad de Antioquia. (2008). Es un árbol con ramas espinosas, pubescentes, que alcanza hasta 14 m de altura. Inflorescencias con 2 o 3 racimos terminales o axilares largamente pedunculados de 30-45 cm de longitud, soportando muchas flores rojo anaranjadas. Vainas marrón oscuras sub-leñosas de 8 a 30 cm de largo, con constricciones poco profundas.

Tabla 24 Bromatológico Chachafruto

| Nombre Común | Nombre Científico | MS | PB | FB | Cen | Ca | P |
|--------------|-------------------|------|----|----|------|------|---|
| Chachafruto | Erythrina edulis | 19.4 | 25 | 29 | 1.28 | 0.31 | |

Fuente: Jairo Serrano. (1). (2009).

6.4.1.4 Botón De Oro

Como lo menciona Ainslien. (2014) esta es una planta perenne, algo viscosa, arbustiva, ramificada, de 6 a 12 dm de altura, con los tallos y ramas densamente cubiertas de pubescencia corta y largos pelos, o cortamente acuminado en el ápice, profundamente acorazonado en la base, irregularmente dentado con dientes cortos, pulverulento en ambas caras. Los pecíolos pelosos. Pedúnculos axilares, por lo común solitarios, pelosos de la misma longitud que los pecíolos o más cortos. Cádiz 5- partido, densamente pulverulentos, los lóbulos aguados o acuminados, pétalos amarillos, comúnmente con una base roja-pardusca o purpúrea, de 1,5 a 2 cm de largo, como del doble largo que el Cádiz.

Carpelos 2-calvos, en su mayoría de 20 a 30, planos muy delgados, negros, pubescentes en el dorso. Cronulados, poco más o menos del largo del Cádiz o un poco más largos. 3-9-ovulados. Ramas estilares en igual número que las cavidades del ovario, estigmatizas en el ápice. Semillas reuniformes, las más altas ascendentes, las más bajas, péndulas u horizontales.

Tabla 25 Bromatológico botón de oro

| Nombre Común | Nombre Científico | MS | PB | FB | Cen | Ca | P |
|---------------------|------------------------------|------|------|----|-----|------|------|
| Botón de oro | <i>Tithonia diversifolia</i> | 31.5 | 24.4 | 16 | | 2.25 | 0.35 |

Fuente: Jairo Serrano. (1). (2009).

6.4.1.5 Morera

Como lo afirma Benavidez, J (1995). La morera es un árbol o arbusto que tradicionalmente se utiliza para la alimentación del gusano de seda. Es una planta de porte bajo con hojas verde claro brillosas, venas prominentes blancuzcas por debajo y con la base asimétrica. Sus ramas son grises o gris amarillentas y sus frutos son de color morado o blanco, dulces y miden de 2 a 6 cm de largo.

Tabla 26 Bromatológico morera

| Nombre Común | Nombre Científico | MS | PB | FB | Cen | Ca | P |
|--------------|-------------------|----|----|----|------|-----|------|
| Morera | Morus sp | 29 | 26 | 15 | 15.9 | 1.8 | 2.78 |

Fuente: Jairo Serrano. (1). (2009).

6.4.1.6 Carretón O Trébol Rojo

(*Trifolium pratense*)

Como lo menciona la doctora Díaz, L (2013) Esta es una planta perenne con manchas trifoliadas. La planta deriva su nombre en parte a sus flores que pueden ser de color blanco hasta una red oscura. El trébol rojo es una leguminosa y se ha usado mundialmente como una fuente de heno para el ganado, caballos y ovejas y por los humanos como una fuente de proteína en las hojas. El trébol rojo también es una planta medicinal de uso humano.

Tabla 27 Bromatológico trébol rojo

| Nombre Común | Nombre Científico | MS | PB | FB | Cen | Ca | P |
|--------------|--------------------|------|------|------|-----|------|------|
| Trébol rojo | Trifolium pratense | 17.9 | 20.7 | 22.5 | 11 | 1.42 | 0.32 |

Fuente: Jairo Serrano. (1). (2009).

6.4.1.7 Bore (malanga, bore bravo)

Alocasia macrorrhiza

Como lo menciona Ceballos. D. (2009). (2). Planta herbácea perenne, se caracteriza por tener hojas muy grandes y acorazonadas con punta, las hojas tiene de 40 a 200 cm de largo, puede alcanzar una altura de 3m. Esta tiene parecido al ñame. Crece de manera neutral en zonas tropicales y subtropicales, crece mejor en sombra, aunque se puede desarrollar en zonas donde impacta el sol directo, si el agua es suficiente, los cromos como las hojas son destinados para la alimentación del ganado, cocinados previamente ya que contiene sustancias irritantes para el tracto digestivo.

Tabla 28 Bromatológico Bore

| Nombre Común | Nombre Científico | MS | PB | FB | Cen | Ca | P |
|--------------|----------------------|-----|------|------|------|------|------|
| Bore | Alocasia macrorrhiza | 9.6 | 22.4 | 15.4 | 11.5 | 1.57 | 0.14 |

Fuente: Jairo Serrano. (1). (2009).

6.4.1.8 Pegapega (*amor seco*)

Desmodium Sp.

Para Estrada, A. J. (2001). Crece en un amplio rango de climas, desde el nivel del mar, hasta los 3000 metros, aunque los mejores resultados se obtienen hasta los 1700 msnm. Del genero Desmodium existen diversas especies, unas espontaneas y nativas y otras introducidas del Brasil América Central y países cercanos, las cuales crecen mejor en clima cálido. Se dan bien en varios tipos de suelo y aun en regiones semiáridas.

Algunas especies producen buena cantidad de forraje y son persistentes, pudiendo ser utilizadas por corte. El uso más eficaz se consigue estableciéndolas en mezcla con las gramíneas y establecer un sistema de rotación de modo que el ganado siempre las encuentre.

Tabla 29 Bromatológico pegapega

| Nombre Común | Nombre Científico | MS | PB | FB | Cen | Ca | P |
|------------------|-------------------|------|------|------|-----|-----|-----|
| Pega pega | Desmodium sp | 17.2 | 15.1 | 30.2 | 8.7 | 1.4 | 0.4 |

Fuente: Jairo Serrano (1). (2009)

6.4.1.9 Frijol Canavalia (*frijol de monte*)

Canavalia ensiformis

Como lo menciona Jairo Serrano. (2) (2009). Es una leguminosa anual, de crecimiento rápido, recta y arbustiva. Tiene raíces profundas y es resistente a la sequía. Es una planta muy rústica, resistente a plagas y enfermedades y poco exigente en la fertilidad del suelo. Es un excelente mejorador de suelos aportando de 40 a 60 Kg. de Nitrógeno por hectárea/año. Sus vainas son enormes y albergan unas 10 semillas cada una las cuales son empleadas en alimentación de animales de granja. El forraje verde de Canavalia no debe superar el 30% del total de la dieta pues se pueden presentar graves problemas de toxicidad en los animales que lo consumen. La palatabilidad de este forraje mejora cuando está seco. Las semillas y legumbres tratadas con agua caliente son inofensivas. No se recomienda utilizar este forraje en las raciones que contienen úrea ya que contiene *ureasa* que libera rápidamente el amoníaco del N.

Tabla 30 Bromatológico canavalia

| Nombre Común | Nombre Científico | MS | PB | FB | Cen | Ca | P |
|--------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Canavalia | Canavalia ensiformis | 23.2 | 22.5 | 27.4 | 11.6 | 0.19 | 0.27 |

Fuente: Jairo Serrano (1). (2009)

6.4.1.10 Confrey (*arracachuelo, lengue vaca*)

Symphitum peregrinum

Así lo argumenta Jairo Serrano. (2). (2009). Es de origen asiático y produce cerca de 300 toneladas de forraje verde por hectárea al año. En Japón se ha empleado hasta en el 70% de la ración en vacas lecheras sustituyendo totalmente el concentrado comercial. El ganado bovino no

consume con gusto esta planta en pastoreo por la vellosidad de sus hojas y tallos pero picada con otros forraje es bien aceptada.

Se siembra por partes de raíz. Un centímetro de raíz es suficiente para dar origen a una nueva planta. Se siembra a 90 centímetros entre calles y 1 metro entre plantas. Su forraje es bajo en fibra, se suministra verde y se corta cada 20-30 días produciendo grandes cantidades de alimento por planta.

Tabla 31 Bromatológico confrey

| Nombre Común | Nombre Científico | MS | PB | FB | Cen | Ca | P |
|--------------|----------------------|----|------|----|-----|------|------|
| Confrey | Symphitum peregrinum | 26 | 22.7 | 14 | 2.9 | 1.46 | 0.41 |

Fuente: Jairo Serrano (1) (2009)

6.4.1.11 *Leucaena (acacia forrajera)*

Leucadena leucocephala

Como lo menciona Benítez, (2006). La *Leucaena* es una leguminosa perenne con potencial para la Región Chaqueña. Permite el pastoreo ad libitum (a voluntad), mejorando los aumentos de peso vivo de los rumiantes.

Es una fuente nutritiva de alto valor por su contenido de proteínas y calcio. Puede utilizarse en asociaciones con gramíneas y/o como banco de proteínas. Su amplia gama de aminoácidos

esenciales la hacen superior a las gramíneas tropicales. Tolera condiciones adversas de temperaturas y precipitaciones, así como suelos de baja fertilidad.

Tabla 32 Bromatológico leucaena

| Nombre Común | Nombre Científico | MS | PB | FB | Cen | Ca | P |
|--------------|-----------------------|------|----|------|-----|------|------|
| Leucaena | Leucaena leucocephala | 31.6 | 21 | 18.1 | 8.4 | 0.54 | 0.29 |

Fuente Jairo Serrano (1). (2009)

6.4.1.12 Urumo (*yarumo, hurumo, guarumo*)

Cecropia peltata

Como lo afirma Sánchez, J. (2014). Este es un árbol dioico, de 5-10 m de altura, aunque en sus zonas de origen puede alcanzar más de 20 m, con el tronco derecho, hueco, produciendo con el tiempo raíces zancudas o contrafuertes; corteza lisa, gris clara, con grandes cicatrices circulares de las estípulas caídas y abundantes lenticelas. Ramas gruesas, horizontales. Ramillas huecas, tabicadas, con numerosas cicatrices anulares y lenticelas. Yemas de 10-12 cm de largo, cubiertas por una estípula pubescente, caediza. Hojas peltadas, redondeadas, coriáceas, de 30-40 cm de diámetro, divididas en 7-11 lóbulos unidos cerca de la base, enteros o algo sinuosos; tienen el haz áspero al tacto, y el envés blanco-tomentoso, con la nervadura sobresaliente en el envés. Pecíolo de 30-50 cm de longitud, tomentoso.

Tabla 33 Bromatológico urumo

| Nombre Común | Nombre Científico | MS | PB | FB | Cen | Ca | P |
|--------------|-------------------|------|------|----|-----|----|---|
| Urumo | Cecropia peltata | 19.7 | 19.8 | | | | |

Fuente Jairo serrano (1). (2009)

6.4.1.13 Maní Forrajero (*maní de monte*)

Arachis pintoi

Para Álvaro, R. C, (1999). El maní forrajero se adapta bien en regiones tropicales con alturas de 0 a 1800 msnm y con precipitación de 2000 a 3500 mm anuales. Se desarrolla adecuadamente en diversos tipos de suelos, desde los oxisoles, ácidos y pobres en nutrientes, hasta aquellos encontrados en la zona cafetera de mejor fertilidad. En los Llanos Orientales su establecimiento ha sido bueno en suelos Franco Arcillosos con contenidos de materia orgánica superiores al 3%. Los elementos minerales que más influyen en el buen desarrollo de la planta son el calcio, el magnesio y la materia orgánica.

De otra parte, tolera la sombra moderada, por lo cual puede usarse como cobertura de suelo en cultivos de café, palma Africana, cítricos, etc.

Tabla 34 Bromatológico maní forrajero

| COMPONENTE | % |
|------------------------|-------|
| Materia seca | 21,18 |
| Proteína cruda | 19,5 |
| Extracto Etéreo | 1,5 |
| FND | 60,7 |
| FNA | 29,9 |
| Calcio | 0,8 |
| Fosforo | 0,3 |
| DIVMS | 71,7 |

Fuente: Laboratorio Integrado de Nutrición Animal, Bioquímica y Pastos y Forrajes, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. Colombia. (2007)

6.4.1.14 Pata Vaca (*Pate vaca*)

Bauhinia variegata

Como lo afirma la página web Zoobotanico Jerez (2013). El nombre común hace referencia a la forma de la hoja, que asemeja la huella de una vaca. Caducifolio. Alcanza unos 6-8 metros de altura.

Tabla 35 bromatológico pata vaca

| Nombre Común | Nombre Científico | MS | PB | FB | Cen | Ca | P |
|---------------------|--------------------|------|------|------|-----|------|------|
| Pata de vaca | Bauhinia variegata | 49.8 | 20.7 | 12.4 | 16 | 1.81 | 0.22 |

Fuente: Jairo Serrano (1). (2009).

6.4.1.15 Cordoncillo

Piper dilatatum

En Naturalista, (2013). *Piper* es un género económica y ecológicamente importantísimo de la familia Piperaceae, con unas 1.000 especies aceptadas, de las más de 3.770 descritas entre arbustos, hierbas, y lianas, de las cuales hay especies sobreabundantes en su hábitat nativo, mientras otras son graves malezas en áreas introducidas. El género tiene especies interesantes para estudiar historia natural, química de productos naturales, comunidades, biología.

Tabla 36 Bromatológico Cordoncillo

| Nombre Común | Nombre Científico | MS | PB | FB | Cen | Ca | P |
|--------------------|------------------------|----|------|----|-----|----|---|
| Cordoncillo | <i>Piper dilatatum</i> | 27 | 18.1 | | | | |

Fuente: Jairo Serrano (1). (2009)

6.4.1.16 Pasto Yaragua: pasto puntero, grasa

Hiparrhenia rufa

Según Ceballos, D. (2013) Esta gramínea es originaria de África pero se encuentra en casi todos los países tropicales. En Colombia está ampliamente difundido y es una de las especies pioneras para la ganadería colombiana. Especie perenne que crece en matos o macollos, por lo tanto tiene baja cobertura del suelo.

Tabla 37 Bromatológico pasto yarumo

| Estado de desarrollo | PC % | DIVMS % | FDN % | FDA % | Hemi % | Celul % | Li g | ED Mc | EM/ kg | Ca % | P % |
|----------------------|------|---------|-------|-------|--------|---------|------|-------|--------|------|-----|
| Pref. Lluvia | 9,1 | 70,1 | 66,1 | 42,7 | 23,4 | 30,4 | 6,9 | 2,0 | 1,6 | 0,56 | 0,2 |
| Prefloración | 7,8 | 57,1 | 70,1 | 46,5 | 23,6 | 33,8 | 8,4 | 1,9 | 1,6 | 0,61 | 0,1 |
| Sequia | 6,5 | 54,9 | 70,4 | 50,4 | 20,0 | 37,3 | 10,0 | 1,5 | 1,2 | 0,34 | 0,1 |

Fuente: página web Pastos y forrajes. (2013)

6.4.1.17 Guácimo (*corazón de buey*)

Guazuma ulmifolia.

Para el CATIE (Centro Agronómico tropical de investigación y enseñanza), (1997). El Guácimo es nativo y su distribución natural es desde México hasta Perú, Ecuador, norte de Argentina, Paraguay, Bolivia, y partes meridionales de Brasil. La especie presenta ramas largas, muy extendidas, horizontales o ligeramente colgantes, con hojas alternas en dos hileras arregladas en un plano. Los árboles son siempre verdes generalmente de tamaño pequeño a mediano, de 10 a 20 metros de altura y hasta 60 centímetros de diámetro en el tronco, con copa redondeada y extendida; la forma del árbol varía según la región donde se encuentre, en zonas de elevada precipitación, los árboles alcanzan mayor altura y menor ramificación.

Tabla 38 Bromatológico guácimo

| MS | PC | EE | FDA | CENIZAS | NDT |
|-------------|------|-----|------|---------|------|
| 29.3 | 18.8 | 9.7 | 28.1 | 11.1 | 59.8 |

Fuente. Flores Ruano, 1994

6.4.1.19 Aliso

Alnus acuminata.

Murcia, J, Hoyos, I. (2013). Árbol de forma ancha y cónica, tronco recto, ramas principales tortuosas, con hojas oscuras por el haz y claras en el envés, con pilosidades en éste. La corteza es

gris oscura y fisurada. Flores en amentos, las masculinas verde amarillos, colgantes, y los masculinos pequeños, rojos y erguidos. El fruto es leñoso, verde y pardo oscuro al madurar.

Tabla 39 Bromatológico aliso

| Nombre Común | Nombre Científico | MS | PB | FB | Cen | Ca | P |
|--------------|-------------------|----|------|------|-----|----|---|
| Aliso | Alnus acuminata | 16 | 16.3 | 11.8 | | | |

Fuente: Jairo Serrano (1). (2009).

6.4.1.20 Urapan

Fraxinus chinensis.

Como lo afirma Camilo. (2010). Árbol de corteza grisosa, lenticelosa en las ramas, hojas apuestas, compuestas, peciolos largos, engrasados en la base, imparipinados, 5-7 foliolos opuestos, cortopeciolulados, base atenua, ápice agudo, borde aserrado, oral-lanceolado o elíptico, venas prominentes por el envés, inflorescencia con panícula en numerosas flores pequeñas de color blanco cremoso.

Tabla 110 Bromatológico Urapan

| Nombre Común | Nombre Científico | MS | PB | FB | Cen | Ca | P |
|--------------|--------------------|------|-------|----|------|----|---|
| Urapan | Fraxinus chinensis | 26.3 | 16.48 | 24 | 6.83 | | |

Fuente: Jairo Serrano (1). (2009).

6.4.1.21 Platanillo (*bijao*)

Heliconias sp

Según el herbario de la universidad de Antioquia (2008). Es una hierba de 3-6 m de altura. Hojas con peciolo de 19-30 cm de largo y lámina de 92-125 cm de longitud. Inflorescencia péndula, hasta de 70 cm de largo. Raquis flexuoso, de color rojo, aracnoide a mínimamente pubérulo. Espatas dísticas a espiraladas, 14-30 por inflorescencia, rojas con márgenes y ápices amarillo-verdosas. Flores blancas hacia la base y amarillo-verdosas hacia el ápice, glabras y rectas. Fruto tipo drupa.

Tabla 41 bromatológico platanillo

| Especie | Frecuencia | MS, | PC, | DIVMS, |
|-----------------------------|-------------------|------------|------------|---------------|
| | de consumo % | % | % | % |
| <i>Heliconia sp.</i> | 7,6 | 23,4 | 20,0 | 38,1 |

Fuente: BENAVIDES, J.E. 1991.

6.4.2 Materias Con Vocación Energética

6.4.2.1 Guatila O Chayote

Sechium edule

Según Botanical Online (2013). La Guatila o Chayote se caracteriza por sus tallos delgados, rastreros o trepadores de hasta 10 metros de longitud. Sus hojas muestran de 3 a 5 lóbulos y pueden alcanzar los 20 centímetros. Los frutos crecen solitarios o en parejas y aparecen en verano. Tienen forma de grandes peras. Su piel es verde pálida, brillante con amplias costillas y algunas espinas. Existen variedades de color amarillento o verde oscuro. Estas últimas se caracterizan por la presencia de numerosas espinas. La pulpa puede ser blanquecina o verde pálida. En las especies silvestres presenta un toque amargo. El fruto cuenta en su interior de una sola semilla dicotiledónea, aplanada y lisa.

Tabla 42 Bromatológico guatila

COMPOSICION POR CADA 100 g

| Agua | Calorías | Grasas | Proteínas | Fibra |
|----------------|----------|--------|-----------|-------|
| 94,85 g | 17 Kcal | 0,13 g | 0.82 g | 1,7g |

Fuente Botanical Online (2013).

6.4.2.2 Zanahoria

Daucus carota

Según los autores Díaz, M. y Pelayo, A. (2008). La zanahoria es una planta herbácea anual de la familia de las umbelíferas, esta planta presenta unas hojas compuestas, y flores blancas y amarillas, la parte comestible es la raíz. La zanahoria es una verdura que tiene bastantes ventajas en la alimentación de todas las personas, sin importar su edad. Además de ser un rico alimento,

es uno recursos terapéuticos más valiosos para tratar los padecimientos. La zanahoria es la más mineralizante y vitaminizante de todas las raíces, es recomendada para cualquier clase de enfermos, sin ninguna contraindicación. Tiene además propiedades naturales para mejorar la vista, es antioxidante y eficaz protector de la piel, ayuda a la secreción de leche materna

Tabla 43 Análisis de la zanahoria

| M.S | CENIZAS | P.C. | E.E | F.C | E.L.N | N.D.T | F.D.N | F.D.A | HUMEDAD |
|--------------|----------------|-------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| 7.38% | 1.10% | 1.40% | 1.60% | 1.50% | 65.4% | 69.0 | 21.5% | 20.0% | 92.6% |
| % | | | | | | | | | |

Fuente Obtención de un colorante natural para alimentos a partir de la zanahoria.

6.4.2.3 Guayaba

Psidium guajava

En la Guía Técnica del Cultivo de la guayaba. (2010). Planta originaria de Centroamérica, común en las áreas calientes de América tropical. Se reporta en reas calientes de América tropical. Se reporta en las Indias occidentales desde 1526, fue introducido a la Florida en 1847 y antes de 1886 ya era común en más de la mitad de ese estado. Los colonizadores españoles y portugueses la llevaron a Guam y a las Indias Orientales. Pronto fue adoptado como cultivo en Asia y en las zonas calientes de África, se cree que de Egipto paso a Palestina, Argelia costa mediterránea de Francia.

Tabla 124 análisis bromatológico en 100 g de pulpa del fruto de guayaba (*Psidium guajava*)

| | |
|---------------------------------------|------------|
| Agua | 77% |
| Proteína | 0,95% |
| Grasa | 0,45% |
| Fibra | 8,15% |
| Carbohidratos | 2,85% |
| Azucares | 8,85% |
| Vitamina A | 200 UI |
| Vitamina C | 300UI |
| Vitamina B3 | 30UI |
| Taninos | 0,95% |
| Coefficiente de digestibilidad | 90% |
| Calcio | 18,0mg |
| Hierro | 0,9mg |
| Ácido Ascórbico | 16,0,g |
| Cenizas | 0,95% |

Fuente: Mata Beltrán y Rodríguez Mendoza, (1990).

6.4.2.4 Papa

Solanum tuberosum

Para Sonia, P. (2013). La papa es un alimento de consumo básico, el cuarto de mayor ingesta en el mundo, que por sus características sensoriales, sabor y color neutro, puede ser parte de una

alimentación saludable y variada. Se obtiene a partir de la planta solanácea (*Solanum tuberosum* L), específicamente corresponde a los tubérculos formados por engrosamiento subterráneo. Cada unidad se encuentra conformada por tres partes principales: piel, cáscara y zona medular. Esta última se constituye fundamentalmente de tejido parenquimatoso, reservorio por excelencia de almidón, y por ende de energía

Tabla 45 BROMATOLOGICO DE LA PAPA

| HIDRATOS | PROTEINA | GRASA | KCAL |
|----------|----------|-------|------|
| 85% | 14% | 1% | 139 |

Fuente: Análisis nutricional de una patata. (2010)

6.4.2.5 Yuca.

Manihot esculenta

Como lo describe Hernandez, G, (2010). La YUCA considerada un alimento energético, por su alto contenido de Almidón, es una excelente opción en la ganadería latina para alimentar el ganado no solo en la época seca, para alimentar los bovinos durante todo el año. Existen más de 5000 variedades de Yuca, y ya existen estudios de su uso en alimentación de ganado bovino, en varios países de América Latina, como Colombia, Ecuador, Costa Rica, Brasil, Y en otros países como Estados Unidos, Tailandia etc.

Tabla 46 Bromatológico del follaje

| MS | PB | FDN | FDA |
|-----|------|-----|-----|
| 18% | 24-% | 32% | 27% |

Fuente. Preston, (1999)

Tabla 47 bromatológico raíz o tubérculo

| MS | ALMIDON | DIGESTIBILIDAD |
|-----|--------------|----------------|
| 35% | 80% de la MS | 90% |

Fuente. Buitrago, (1999)

6.4.2.6 Caña de azúcar.

Saccharum officinarum

Para Perafan F, (2013). La caña de azúcar es una gramínea tropical, un pasto gigante emparentado con el sorgo y el maíz en cuyo tallo se forma y acumula un jugo rico en sacarosa, compuesto que al ser extraído y cristalizado en el ingenio forma el azúcar. La sacarosa es sintetizada por la caña gracias a la energía tomada del sol durante la fotosíntesis.

Tabla 48 Bromatológico caña de azúcar

| NUTRIENTE | COMPOSICION |
|-------------------------|-------------|
| Materia seca % | 32,4 |
| Proteína Cruda % | 4,3 |
| ceniza % | 5,8 |
| fibra % | 35,2 |
| NDT % | 46,7 |

Fuente: escuela superior Politécnica de Chimborazo, (2010)

6.4.2.7 Plátano

Musa paradisiaca

Como lo afirma Díaz, D. (2011). El plátano es una planta herbácea que crece hasta seis metros de altura, de tronco fuerte, cilíndrico, succulento, que sale de un tallo bulboso pulposo y grande.

El plátano proviene de Asia, pero su cultivo se ha extendido por muchas regiones del planeta, como ser América central, América del sur, y África. Constituye la base de alimentación de muchos países tropicales, y es una de las frutas más consumidas en todo el mundo, dada su versatilidad y adaptación para diferentes preparaciones.

Tabla 49 Bromatológico plátano

| Nombre Común | Nombre Científico | MS | PB | FB | Cen | Ca | P |
|----------------|-------------------|----|------|----|------|------|------|
| Plátano | Musa | 71 | 8.71 | 25 | 13.3 | 0.75 | 0.24 |

Fuente: Jairo Serrano (1). (2009).

6.4.2.8 Maíz (*desperdicios de cosecha*)

Zea Mays

Según Pizarro, E (2013). El cultivo del maíz produce una gran cantidad de biomasa, de la cual el hombre cosecha apenas cerca del 50% en forma de grano. El resto, corresponde a diversas estructuras de la planta tales como caña, hoja, limbos y mazorca entre otros. La producción de biomasa residual que genera un cultivo de maíz de grano (cañas, hojas, chalas y mazorcas), fluctúa entre 20 a 35 toneladas por hectárea y en el maíz de choclo (cañas y hojas) varía entre 16 a 25 toneladas por hectárea. La proporción entre los componentes del residuo depende principalmente de la variedad, nivel de fertilización y tipo de cultivar. Los tallos de maíz tienen un valor alimenticio mayor que muchas pajas, con cerca de 6 por ciento de proteína cruda.

Tabla 50 Proteína bruta y digestibilidad de la materia seca en diferentes componentes del rastrojo de maíz

| Componente | hojas | tallos | chalas | mazorca | caña+hojas |
|------------------------|-------|--------|--------|---------|------------|
| PB % | 4.5 | 3.1 | 4.7 | 4.7 | 4.2 |
| DIGESTIBILIDAD% | 55.6 | 59.7 | 69.1 | 58.0 | 55.8 |

Fuente: Pasturas de América. (2013).

6.4.3 Bejucos leguminosos

6.4.3.1 Bejuco de chivo: bejuco maicero

Centrosema plumier

Como lo dice Jairo Serrano. (2). (2009) Esta planta va bien desde los 0 hasta los 1.600 m.s.n.m. Es rastrera, perenne y trepadora. Forma cobertura desde los 4 a 6 meses de su siembra. Se adapta bien a suelos secos y pobres y no tolera encharcamiento. Es una planta resistente cuando se usa bajo el sistema de rotación de potreros.

Se siembra por semilla sexual. Se depositan 3 semillas por sitio cada 50 centímetros. Su punto de recuperación está en 30 centímetros por lo que no se deben cortar las plantas a un nivel más bajo. Se puede henificar y ensilar y goza de una excelente palatabilidad una vez el ganado se ha acostumbrado a su forraje. Con un alto nivel proteico.

Tabla 51 Bromatológico bejuco de chivo

| Nombre Común | Nombre Científico | MS | PB | FB | Cen | Ca | P |
|------------------------|---------------------|------|------|------|-----|----|------|
| Bejuco de chivo | Centrosema plumieri | 19.5 | 23.6 | 31.8 | 8.2 | 1 | 0.41 |

Fuente: Jairo Serrano. (1). (2009)

6.4.3.2 Zapatico (*bejuco mulero*)

Clitoria ternatea

Para Jairo Serrano. (2) (.2009). Es una planta trepadora que produce una cobertura densa. Se siembra asociada con gramíneas de baja o mediana altura. La semilla es exigente en agua y se emplean de 5 a 7 kilogramos por hectárea. La semilla se debe dejar en agua por 12 horas para mejorar la germinación. Esta planta puede utilizarse tanto para corte como para pastoreo e igualmente puede ser empleada en henificación y ensilaje.

El heno de clitoria alcanza valores de hasta 25% de proteína siendo una alternativa muy económica para reemplazar los concentrados comerciales. Para fabricar el heno se corta la planta y se deja en campo hasta que se haya deshidratado en un 80%. Una vez empacado se almacena durante 30 días bajo sombra. Los henos de clitoria de menos de 30 días de almacenamiento suministrados al ganado bovino en ocasiones han causado problemas digestivos por lo que se recomienda respetar este periodo de tiempo.

Tabla 132 Bromatológico zapatico

| Nombre Común | Nombre Científico | MS | PB | FB | Cen | Ca | P |
|--------------|--------------------------|------|------|-----|------|------|---|
| Zapatico | <i>Clitoria ternatea</i> | 19.5 | 11.8 | 8.6 | 3.29 | 0.17 | |

Fuente: Jairo Serrano. (1). (2009)

6.4.4 Otras plantas

6.4.4.1 Escobo (*escobero*)

Sida acuta

Según Erazo, J (2013). Es común en potreros es de crecimiento anual, presenta ramificaciones, se propaga por semillas, es de tallo muy resistente y semileñoso.

Tabla 53 Bromatológico de escobo

| MS | PB | EE | FDN | FDA | CEL | LAD | Ca | P |
|------|------|-----|------|------|------|------|-----|------|
| 35,3 | 16,5 | 3,6 | 53,0 | 30,3 | 21,6 | 13,1 | 1,9 | 0,14 |

Fuente: selección de especies leñosas por vacunos en silvopastoreo de un bosque semicaducifolio en Venezuela. 2012

6.4.4.2 Botoncillo

Hyptis capitata

Como lo menciona Canabio. (2014) *Hyptis* es un género tropical en una familia que crece principalmente en lugares templados, las Lamiaceae. Son especies que tienen flores pequeñas en cabezuelas; además son aromáticas, como muchas especies de la familia.

Tabla 54 bromatológico botoncillo

| EVALUAC | DATOS OBTENIDOS |
|---|------------------------|
| CENISAS | 9.2 % |
| GRASAS | 4.55 % |
| PROTEINA | 12.02 % |
| FIBRA CRUDA | 21.63 % |
| EXTRACTO NO NITROGENADO (ENN) | 48.05 % |
| NUTRIENTES DIGESTIBLES TOTALES (NDT) | 66.56 Kcal. |
| ENERGIA DIGESTIBLE (ED) | 2.93 Kcal. |
| ENERGIA METABOLICA (EM) | 2.41 Kcal. |
| ENERGIA BRUTA (EB) | 3.68 Kcal. |

Fuente: Melon.c, Rios. A, bastidas. H, rincón. R. (2013)

Algunos aspectos biológicos del falso cordón de fraile (*Hyptis Capitata Jacq*) en el departamento del Meta

6.4.4.3 *Guadua (bambu)*

Angustifolia kunth

Para los autores Perea, J, Villegas, J, Cerquera, Y, y Cortés (2003). La *Guadua* es una planta leñosa arborescente que pertenece a la familia del bambú, es una gramínea, un pasto gigante; por ser gramínea es familia de la caña de azúcar, del trigo, del arroz que forman nuestro diario vivir.

Tabla 55 bromatológico guadua

| MSR | CZA | Ca | P | PB | Mg | FB |
|--------------|------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 99,22 | 9,78 | 0,66 | 0,12 | 14,37 | 0,18 | 27,99 |

CZA: Ceniza; Ca: Calcio; P: Fósforo; PB: Proteína bruta; Mg: Magnesio; FB: Fibra bruta.

Fuente: Biotecnología Vegetal. Vol. 6. (2006).

6.4.5. Sin reportes Bromatológicos

A la luz de la revisión bibliográfica revisada en esta investigación no se encontró reporte en la literatura internacional de análisis bromatológicos de los siguientes recursos forrajeros.

6.4.5.1 Guayabillo (*guayaba de monte o chova*)

Psidium guineense sw.

Como lo anuncian en la biblioteca digital de la medicina tradicional mexicana (2014) este es un árbol pequeño de 1 hasta de 7m de altura. Las hojas son angostas en los extremos y a veces los bordes están enroscados. Las flores son blancas y los frutos globosos, de color verde-amarillento. Planta originaría de Brasil. Presente en clima cálido a los 300msnm. Asociada a bosque tropical Perennifolio.

6.4.5.2 Cerraja (*lechuguilla*)

Sonchus Oleraceus.

Como lo mencionan Luontoportti, (2014) la cerraja, también conocida como cerrajón, es una planta anual productora de látex. Sus cabezuelas están protegidas por tres verticilos alternados de brácteas involucrales verdes, no más de 35 en total. Es una especie que prospera en los mismos tipos de lugares que la especie bastante similar espinosa *S. asper*. Las dos especies se pueden diferenciar por las hojas dentadas (sólo muy pocas veces lobuladas) de la última. Además de la variante dominante, var. *Oleraceus*, hay otra raza de cerraja en Finlandia. La var. *Lacerus* tiene hojas con el lóbulo terminal de aproximadamente el mismo tamaño que los laterales. La cerraja es muy adecuada como forraje para ganado. Anteriormente también se usaba como planta medicinal.

6.4.5.3 Mastranto (*hierba de chivo*)

Ageratum conyzoides

Según INBIO, (Instituto Nacional de Biodiversidad), (2013). Hierbas sufruticosas, decumbentes o erectas, en ocasiones subarborescentes, hasta 1 m de altura. Tallitos y hojas densas y esparcidas pilosas. Hojas con peciolo hasta 3,5 cm.; lámina entre 0,8-16 cm. de largo y 0,4-7 cm. de ancho, ovadas a ampliamente ovadas, nervadura palmada, menos frecuente subplinervada, papiráceas, ocasionalmente membranáceas, margen crenado-dentado. Inflorescencias son cimbras

corimbosas con 5-40 cabezuelas congestas, menos frecuente laxas. Cabezuelas discoideas, sobre pedicelos de 0,3-1,7 cm. de largo; brácteas involucrales más largas hasta 5 mm. De largo, glabradas ha esparcido pilosas, eglandulares; receptáculo convexo, desnudo. Flores cerca de 50 por cabezuela, entre 2-3 mm. De largo, violeta o menos frecuente blancas, tubo labrado, generalmente con glándulas resinosas. Aquenios entre 1-1,5 mm. De largo, glabros o con diminutos pelos antrorso sobre las costillas; vilano compuesto de largas escamas setáceas, una corona de pequeñas escamas o ausente.

6.4.5.4 *Chipaca (cadillo, maziquia, amor seco, chipa, venturosa)*

Bidens pilosus L.

Como lo comenta Vibran, H. (2009). Es una Planta anual, comúnmente ramificada desde la base, con o sin pelos.

Tamaño: Hasta de 1 (1.8) m de alto.

Tallo: Cuadrangular, ramificado, con pocos pelos o sin ellos.

Hojas: Peciolos de hasta 8 cm de largo; lámina de hasta 13.5 cm de largo y 11 cm de ancho, partida en 3 a 5 (7) foliolos simples, ovados a lanceolados, agudos a acuminados en el ápice, toscamente aserrados, con pelos esparcidos en ambas caras.

Inflorescencia: Varias cabezuelas agrupadas en cimas corimbosas en las porciones terminales de las ramas.

Flores/cabezuela: Cabezuela con involucro anchamente campanulado a subhemisférico, brácteas exteriores 7 a 10, lineares a linear-espátuladas, de 3 a 5 cm de largo, verdes, ciliadas,

las interiores 8 a 10, lanceoladas, de 3 a 5 mm de largo, cafés pero con los márgenes hialinos, sin pelos; receptáculo plano a convexo, páleas lineares; flores liguladas ausentes pero llegan a observarse en la periferia del disco de 1 a 5 pequeñas flores tubulosas fértiles de corola blanca; flores del disco 35 a 75 de corola amarilla, de 3 a 4 mm de largo, con pocos pelos o sin ellos en el tubo, anteras oscuras.

Frutos y semillas: Aquenios de 5 a 18 mm de largo, los interiores lineares y más largos, los exteriores más o menos comprimidos dorso-ventralmente y más cortos, negruzcos a cafés, vilano por lo común de 3 aristas amarillas, de 1 a 3 mm de largo.

6.4.5.5 *Cortadera*.

Cyperus diffusus

Según Cárdenas et al, (1972) es una hierba erecta, de tallo triangular, liso sin nudos y glabro.

Las hojas son basales, lineales y glabras.

Espiguillas de color café amarillentas, sostenidas por un conjunto de brácteas.

6.4.5.6 El Roble

Quercus robur.

Según Rincón, I. (2014) su corteza es de color gris, pálida y con surcos. Las hojas, sin pelos, tienen el haz de color verde más bien oscuro y el envés algo más azulado. Tiene flores femeninas y masculinas, en amentos, separadas pero en el mismo árbol. Su fruto es una bellota, parecida a la de la encina, pero con el cabillo (el "rabillo" que la une a la rama) mucho más largo. También se pueden observar en los robles unas protuberancias, las llamadas agallas que no son sino unas secreciones que el árbol genera para protegerse cuando es parasitado por diversos tipos de insectos.

6.4.5.7 Sapa

Pseudelephantopus spirali

Según La Selva Florura Digital (2014). La Sapa es una Hierba, de 0.1-0.8 m. Hojas simples, alternas, de 1-15 x 0.3-3.5 cm, oblongo-espátuladas a espátuladas, las superiores reducidas, márgenes paucidentados. Inflorescencias terminales, espigadas densas, cada glomérulos con 3-5 capítulos, sésiles y sostenidos por 1 brácteas foliácea, de hasta de 2.5 cm. Capítulos con las brácteas involucrales de hasta 0.7 cm, con glándulas resinosas esparcidas. Flósculos de 4-5 mm, blancos a lilas.

6.4.5.8. Tote

Rhynchospora nervosa ssp

Según Esquivel, R. E (2010). La Hierba Estrella, *Rhynchospora nervosa ssp. Ciliata* (Cyperaceae) es común en las llanuras costeras de Panamá. Es considerada una maleza de poca importancia, aunque en algunos países se cultiva como planta ornamental, ya que posee llamativas brácteas florales de color blanco.

6.4.5.9 Pausa

Siegesbeckia orientalis

Aguilera, D.B, Meira, Rmsa; Ferreira, F.A (2004) comenta que es una Herbácea anual de 50 a 200 cm de alto, tallo erecto cilíndrico, color verde, muy ramificada, hojas opuestas ovadas-lanceoladas, margen dentado, ápice agudo, márgenes de los peciolo fusionados a las ramas, agrupados en tres capítulos, cada capítulo tiene brácteas pegajosas, flores amarillas.

6.4.6. Plantas toxicas

Vasados en la encuesta, observación y la experiencia de los encuestados se determinaron dos plantas toxicas para la alimentación de los bovinos, los resultados fueron:

6.4.6.1 Helecho Macho (*helecho marranero o carnicero*)

Pteridium aquilinum

Como la menciona el doctor Prada. R. (2009). Si bien la especie mejor conocida mundialmente por sus efectos tóxicos es el llamado helecho macho, está demostrado que también *P.esculentum* y otros representantes del género son tóxicos para el ganado. Hematuria enzoótica Esta forma de la intoxicación, de distribución mundial, puede afectar a bovinos y ovinos. Es causada por una baja ingestión de helechos durante períodos no inferiores a 9 meses, lapso necesario para que se desarrollen tumores sangrantes en la vejiga urinaria; la evidente presencia de sangre en la orina confiere el nombre a la afección.

Tabla 56 Bromatología Helecho Macho

| | Estadio Fenológico | | | Promedio ±de |
|----------------------------------|--------------------|-------|--------|-----------------|
| | Rebrote | Joven | Adulto | |
| Materia seca | 16,9 | 35,6 | 43,3 | 31,9±13,6 |
| Proteína cruda | 21,44 | 14,41 | 12,30 | 16,1±4,8 |
| Extracto etéreo | 2,03 | 1,57 | 1'19 | 1,6±0,4 |
| Cenizas | 6,92 | 5,52 | 5,88 | 6,1±0,7 |
| Fibra cruda | 18,12 | 21,01 | 23,43 | 20,9±2,7 |
| Carbohidratos totales | 55,47 | 65,35 | 67,92 | 62,9±6,6 |
| Energía | 3,26 | 3,33 | 3,32 | 3,3±0,04 |

*Valores expresados en porcentaje; ** (Mcal/Kg MS)

Fuente: Ganadería. *Composición bromatológica de Pteridium aquilinum subs. Arachnoideum* colectado en el Municipio de Bolívar, estado de Yaracuy. (2013)

6.4.6.2. Bejuco Barbasco (*bejuco reventador, lamparón*)

Lonchocarpus nicoe

Descrito por Chávez, R (2008). Es un bejuco grueso y reptante que crece en parte húmedas; raíces largas, amarillentas. Flores agrupadas en racimos axilares compuesto.

6.4.7 Plantas sin identificar

Una vez avanzada la investigación se encontró una serie de recursos vegetales sin identificación, para tal fin se procedió a llevar las muestras representativas de la de la siguiente manera: la planta se recoge (completa: raíz, tallo, hojas flor, espiga o fruto), se transporta envuelta en papel periódico debidamente marcada con el nombre con el que se le conoce en la región, se procede a llevarla al herbario de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia sede Tunja, donde el botánico Mayer Lagos encargado de la dependencia prestó su tiempo para la clasificación de las especies que en la investigación se descartaron de información botánica por lo siguiente sin información nutricional.

El primer paso fue observar planta por planta, el especialista se concentró en la estructura de la hoja, que clase de pliegues tenía, bordes dentados o bordes lisos, forma del tallo, forma del peciolo, yema, vaina, nervio principal y botón floral; en cuanto al tallo se enfocó en el cuello, tallo principal, nudo, entrenudo, estípulas, yema axilar y yema terminal; en la raíz observó la raíz principal, raíces secundarias, pelos absorbentes y cofia; las plantas con flores se enfocó en el pétalo, receptáculo, pedúnculo, y el sépalo; en las espigas se concentró en la barba, grano y

axis. Dependiendo de la observación encontrada en la planta se podía ir clasificando de acuerdo a la familia y el género. Son las siguientes:

- a) Nombre común: liendre puerco: familia Malvaceae y la especie es *Waltheria indica* L
- b) Nombre común: helenitas, camelias, alegría de la casa: nombre científico: *Impatiens Holstii*. familia: Balsaminaceae
- c) Nombre común: amoco: familia Poaceae y la especie es *Setaria parviflora*
- d) Nombre común: sarbe: nombre científico: *Lycopodium clavatum*.
- e) Nombre común: rabo ratón: nombre científico: *Crotalaria* sp fabaceae (leguminosa)

7. DISCUSION

Con esta investigación se logró obtener una base de datos de especies alternativas del municipio de Páuna por medio de la aplicación de encuestas entre los pobladores de la región en base a sus conocimientos empíricos y de práctica.

Se pudo observar que la escogencia de este tipo de herramienta (encuesta) fue muy útil en este proceso pues es la manera más exacta de poderse dirigir a diferentes muestras de la población con un mismo lenguaje, temas claros y concisos que va a permitir mayor rapidez en la obtención de los resultados, permitiendo estandarizar los datos para un mejor tratamiento informático y análisis estadístico.

Con base a las investigaciones bromatológicas existentes de las plantas alternativas nombradas por los campesinos de la zona, se puede determinar que están en un nivel nutricional básico, ya que no permiten ver agentes antinutricionales y toxicológicos de ellas, por tanto no es recomendable mencionar o asegurar que se podrían utilizar para balanceo de dietas o raciones en la ganadería lechera especializada.

Al realizar el estado del arte se observó que son muy pocos los autores que se han interesado en investigar acerca de especies alternativas en el país y en especial en el occidente de Boyacá o investigaciones relacionadas con este tema siendo esta una zona con tanta riqueza vegetal

conocida y aún desconocida tanto para investigadores como para los mismos ciudadanos campesinos de la zona.

El principal objetivo al ejecutar la encuesta a la comunidad muestral era adquirir información de la forma en cómo ellos suplementan el ganado ya sea de forma comercial o de forma empírica con plantas de la región dirigidas a la alimentación bovina, y así crear una base de datos para poderlas analizar y lograr el objetivo principal de este proyecto.

Una vez ejecutada la encuesta los resultados demostraron que en la región no se tiene la cultura de adicionar a la dieta suplementos alimenticios como el concentrado, observando que para ellos la palabra suplemento es sinónimo de sal, contrario a esto se observa que empíricamente suministran a los bovinos follaje de diferentes plantas elaborando inocentemente una ración parcialmente mezclada para la producción de los animales.

No todas las plantas que se encuentran en la región son alimentos inocuos para los animales dando como resultado algunos forrajes o plantas forrajeras nocivas que conllevan a enfermedad o a sintomatología propia de intoxicación, como lo demuestran los resultados de la encuesta el helecho es el más nombrado por los encuestados en la pregunta #7 este es el responsable productor de la hematuria Vesical Bovina, la cual cuando el ganado la consume esta libera sustancias carcinógenas y mutágenas cuya principal molécula se denomina Ptaquilósido (pq) y afecta principalmente órganos del aparato digestivo. Sus síntomas se manifiestan con orina de color rojo la cual conlleva a la muerte del animal.

Además de esto se pudo observar en el momento de la clasificación botánica las plantas cuentan con varios nombres comunes, se puede asumir que de acuerdo a la vereda estas cambian su distinción.

Según los autores Álvaro E. Obando R, Carlos J. Cárdenas B., y Gabriela Mahecha L. (1983) señalan que el 84% de la demanda nacional total de productos básicos son: el arroz, trigo, sorgo y maíz, sus subproductos y la torta de soya.

Con el análisis de los estudios bromatológicos de las distintas especies vegetales se pudo observar que la morera (*Morus Alba*) es una planta con unos niveles altos de proteína (26%), por lo que la destaca entre las más interesantes de esta investigación. El conocimiento de su potencial como forraje comenzó de forma empírica en América Central al principio de la década del 80. No obstante, Sánchez (2001) hace referencia a que su uso como alimento animal, ya era reconocido desde hace mucho tiempo en varias regiones de Asia, India y Europa (Italia), donde especies de esta planta crecía en forma silvestre. Esto último es de destacar ya que es interesante el ver como esta especie hace muchos años crecía en forma silvestre y era ignorado su importancia nutricional, gracias al interés de algunos investigadores fue como se descubrieron sus bondades; y esto es lo que se busca con esta tesis el conocer las riquezas vegetales que hay en occidente de Boyacá para su potencial nutricional dirigidos a ganadería lechera especializada, cabe resaltar que como lo afirma el autor HERNANDO, A (2008) Este es un recurso forrajero con gran potencial para la alimentación animal no solo de rumiantes sino de monogástricos por lo que esta ha sido sujeta a múltiples investigaciones como en el caso de Oviedo (1995) al comparar el follaje de Morera con el concentrado, como suplemento a vacas en pastoreo, obtuvo

un nivel de producción de leche similar (13,2 y 13,6 kg/an/día, respectivamente) para cada suplemento a iguales niveles de consumo de MS (1,0% del PV) y muy superior al obtenido con sólo pastoreo (11,3 kg/an/día).

El uso de Morera en la dieta no afectó el contenido de grasa, proteína y sólidos totales de la leche pero si mejoró el beneficio neto en comparación con el concentrado. Por otro lado ESQUIVEL, J.; BENAVIDES, J.E.; HERNANDEZ, I.; VASCONCELOS, J.; GONZALEZ, J.; ESPINOZA, E. 1996. (1996), al reemplazar el 0, 40 y 75% del concentrado por follaje de Morera tampoco encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) en la producción de leche (14,2; 13,2 y 13,8 kg/an/día, respectivamente) de vacas Holstein en pastoreo y sin efectos apreciables en la calidad de la leche. Como en el caso Vallejo, M.A (1994). 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. Y con bovinos se han obtenido ganancias de peso biológicamente atractivas al utilizar el follaje Morera como suplemento. En el trópico húmedo de Turrialba con vaquillas de reemplazo Jersey x Criollo en pastoreo y suplementadas con Morera, la ganancia de peso fue superior (610 g/an/día) a la observada al suplementar con concentrado (410 g/an/día) OVIEDO, F.J.; BENAVIDES, J.E.; VALLEJO, M. (1993).

Otra de las especies analizadas es el matarraton, según el bromatológico analizado en esta investigación cuenta con una proteína de 24,8, materia seca de 20 y fibra bruta de 18, es una

especie arbórea muy importante en el trópico y como lo afirma los autores ZORAIDA, D y MURGUELITIO, E (2014). Las hojas y ramas verdes de matarraton son ricas en proteína cruda (25% y 12% respectivamente) el 60% de proteína es nitrógeno insoluble, que alcanza una degradación ruminal cercana al 80% considera alta. El follaje de esta especie también es fuente de nitrógeno no proteico, aminoácidos y péptidos, que contribuye a la producción de proteína microbiana en el rumen del ganado bovino, caprino y ovino. Complementado esto Smith y Van Houtert (1987) se refieren que la alta degradabilidad del matarratón se traduciría en una superior disponibilidad promedio de energía. Igualmente, el bajo contenido de FDN (43.05) de la leguminosa, determinaría un mejor uso de energía digestible en comparación al pasto complementario. Contrario a lo anterior González (1996) menciona que por otra parte es conocido que la proteína presente en los árboles no siempre es totalmente aprovechada por los microorganismos ruminales por estar asociada con determinados compuestos que impiden el empleo de nitrógeno. Con frecuencia las gramíneas tropicales presentan contenidos bajos de nitrógeno y de minerales que son esenciales tanto para el animal como para los microorganismos ruminales. Estas deficiencias se asocian de manera muy estrecha con el bajo consumo voluntario, un uso ineficiente del alimento ingerido y una pobre respuesta productiva del animal. En investigaciones hechas con esta especie se ha encontrado que se destaca su importancia en la ganancia de peso del bovino como lo menciona Isidor (1996) que encontró una ganancia de peso de 830 g/ animal/día. En un grupo de novillas que consumieron 11% de suplemento con matarraton por otro lado Gonzales (1995) obtuvieron con terneros una ganancia DE 630 g/ animal/día con un 5% de suplemento con *G. sepium*. Según Chamorro (2002) esto se debe a los minerales que aporta la especie que mejoran el ambiente ruminal con disponibilidad potencial de nitrógeno en el rumen y en el tracto posterior, el suministro del 30% del forraje del matarraton

optimiza el balance de nitrógeno e incrementa el consumo y la degradación de materia orgánica en el rumen, lo cual incide directamente en los incrementos de peso.

El botón de oro según lo arrojado por el bromatológico utilizado en esta investigación cuenta con una proteína de 24.4, fibra bruta de 16% y materia seca de 20%. Según contexto ganadero (2013). El botón de oro ha venido ganando un lugar importante dentro de los forrajes utilizados por los ganaderos por su reconocido valor y versatilidad en diferentes tipos de sistemas ganaderos ubicados a nivel del mar hasta las tierras alto andinas. Como afirman los autores Mahecha. L, Escobar. J, Suarez, j y Restrepo, l (2007). Evaluaron la producción y la calidad de la leche en vacas holstein F1 por cebú suplementadas con forraje de botón de oro como reemplazo parcial del alimento concentrado. Los autores no encontraron deferencias significativas en la producción de la leche: en épocas de lluvia 12,5 litros vaca día con 100% de suplementación con concentrado frente a 12,4 litros vaca día con sustitución del 35% del concentrado con botón de oro fresco y en época seca 11,71 litros vaca día con 100% de suplementación con concentrado frente a 12,16 litros vaca día con sustitución de botón de oro. En cambio sí se registraron pequeñas diferencias en la calidad de la leche a favor de las vacas que consumieron mayor proporción de botón de oro, el nivel de proteína se elevó a 3,82% (comparando con 3,51 con las vacas de 100% concentrado) y en grasa llegó a 3,9 (en comparación de 3,48) esto podría significar un incremento en el precio de la leche de acuerdo a la bonificación de las empresas por la calidad del producto. Esto demuestra que esta especie es una excelente candidata en la decisión de suplementar con especies alternativas.

La leucaena sp (leucaena *Leucocephala*) cuenta con unas variables nutricionales de: proteína 21%, fibra cruda, 18.1% y materia seca de 31.6%, según el bromatólogo citado en esta investigación. Como lo afirman los autores Pinto, Ramírez-Avilés, Ku-Vera, Hernández, Sánchez y Saucedo, (2000) El follaje de esta ha demostrado una alta calidad en términos de proteína cruda, energía, digestibilidad y palatabilidad, al ser comparado con otros alimentos de buena calidad como la soya (*Glycine max*) y la alfalfa (*Medicago sativa*); además de esto agregan Ruiz y Febles, (2001). tener la capacidad de rebrotar después de la poda o el ramoneo

Según los resultados de Norton, 1994; Humphreys, (1995) El incremento de la producción de leche entre 1 y 2 litros/animal/día en vacas que consumieron forraje de leucaena, respecto a las que no lo consumieron, es otra de las pruebas que corroboran las posibilidades de este árbol para estas condiciones estresantes. Algunos autores plantean que la adición de leucaena como suplemento a los pastos de baja calidad y los residuos de cosecha, incrementa el consumo y mejora la digestibilidad total de la dieta. Unido a esto, Lascano, (1996) menciona que posibilita un incremento de la eficiencia en la fermentación ruminal, con un mayor flujo y un mejor balance de nutrientes absorbidos en el tracto posterior. En otras investigaciones PATERSON, R.T., y G. SAMUR y G. SAUMA. (1982), trabajando con bovinos de carne, no tuvo ningún efecto de la *Leucaena* sobre la ganancia de peso vivo en la estación lluviosa, diferente a la fuerte respuesta notada en la estación seca. Contrario a esto PATERSON, R.T., y G. SAMUR y G. SAUMA. (1982) no encontraron diferencias significativas en la producción de leche en bovinos, entre el grupo suplementado con *Leucaena* y el grupo pastoreando gramíneas fertilizadas con nitrógeno.

Chadhokar (1982) argumenta que los datos que se han publicado sobre los nutrientes del Matarraton indica que contienen niveles altos de proteína (23%), (45% fibra neutra detergente) y calcio (1.7%) y niveles bajos de fosforo (0.2%). Se podrían comparar con los datos suministrados por Calvo. A. D (2003). Sobre la soya y su análisis nutricional de esta, teniendo como un porcentaje de proteína del 35% siendo esta la más alta en proteína de las materias primas convencionales utilizadas en la suplementación comercial para bovinos lecheros. Por otra parte Barrena N, (1989) indica que en las hojas de Chachafruto se puede obtener porcentajes de proteínas de 24.3%. De igual manera Jairo Serrano. (1). (2009). Menciona la Morera como material proteico en sus estudios bromatológicos ya que revela el gran potencial nutricional mostrando un 26% de proteína bruta por lo tanto demuestra ser un grandioso alimento proteico para la explotación lechera. Siendo estas otras alternativas nutricionales para la suplementación bovina y en especial sin competir con la alimentación humana lo cual podrían reemplazar a las materias primas proteicas como la soya de los suplementos alimenticios.

Para Ferreira, G. (2006). La composición química de la semilla de algodón entera hace que este sea un ingrediente ampliamente utilizado en raciones para vacas lecheras. El contenido de proteína cruda es medio alto (22-24%) lo que la hace un ingrediente interesante al momento de suministrar una fuente proteica. Sin embargo, cabe destacar que la degradabilidad de la proteína en el rumen es alta, lo que debe ser considerado al momento de formular dietas para vacas de alta producción. Rosales (1992) aporta un estudio realizado al follaje de botón de oro, y encontró que este contiene 24.26% de proteína, 23% materia seca, 21.4% de ceniza y 78.6% de materia orgánica”; un buen competidor con la semilla de algodón, Rodríguez (1990) muestra que el botón de oro ha sido utilizado como parte de la dieta para alimentar búfalos en el

Instituto Mayor Campesino de Buga en el Valle del Cauca. Jairo Serrano, (1) (2009). Muestra que el bejuco de chivo contiene una proteína bruta de 23,6% y una materia seca de 19,5% promoviendo ser una excelente herramienta proteica reemplazando posiblemente la semilla de algodón. Preston, (1999) indica que el follaje de la yuca contiene alto nivel nutricional ya que enseña que tiene 18% de materia seca, 24% de proteína cruda, fibra de detergente neutro esta en 32% y fibra de detergente ácido de 27% se puede observar que es digestible y proteica.

Según las tablas FEDNA (2014). La harina de palmiste es el residuo de la extracción del aceite de la semilla de la palma africana (*Elaeis guineensis*) que se cultiva en zonas tropicales, tanto de África (Nigeria, Zaire, Camerún) como de Asia (Indonesia, Malasia). Del prensado de la pulpa carnosa del fruto de la palma se obtiene también aceite (aceite de palma) que es mucho más abundante y el que normalmente se comercializa para piensos. El bromatológico de la harina de palmiste se encuentra en un nivel de proteína de 15,9%, se podría reemplazar con el paja (Setaria Verticillata) que como lo argumenta Jairo serrano (1). (2009) en el análisis nutricional obtiene una proteína bruta de 15.1%. Comparando con los estudios de los autores González, M. R, Anzúlez, S. A, Vera, Z. A, y Riera, B. L. (2013). A pesar de que sus hojas son pequeñas y la planta en sí es pequeña, tiene buena aceptación por el ganado. Su valor nutritivo en lo que se refiere a proteína cruda está entre 19,3 a 20,301. y su digestibilidad *in vitro* de la materia seca, va de 34,1 a 40,4%. Permaneciendo en el tema el escobo es otra alternativa teniendo esta un 16,5% de proteína cruda, FDN de 53% y materia seca del 35,3% esto dicho por SELECCIÓN DE ESPECIES LEÑOSAS POR VACUNOS EN SILVOPASTOREO DE UN BOSQUE SEMICADUCIFOLIO EN VENEZUELA. 2012.

Cuello, M. (2012). En sus estudios realizados al maíz señala que es un grano que tiene numerosos y diversos usos nutricionales e industriales. De particular importancia resulta su condición de materia prima renovable y no contaminante. La diversidad de aplicaciones requerirá de características específicas en la calidad de sus granos, muchas de las cuales pueden obtenerse mediante mejoramiento genético. La mayor proporción de la producción mundial de maíz se usa en alimentación animal. En su estudio bromatológico argumenta tener un 8% de proteína y un 87.6% de almidón. De este se saca el subproducto de cereal como lo es el gluten de maíz, que Según las tablas FEDNA (2014) Como consecuencia, el gluten de maíz o gluten feed es un ingrediente con una alta proporción de fibra (36% FND) y niveles apreciables de almidón (16-19%) y proteína (19-21%). Los contenidos en grasa total y ácido linoleico son similares a los del grano de maíz. Se puede comparar el maní forrajero que como Whitemore, C. (1996), manifiesta que, las especies forrajeras del *Arachis Pintoi* presentan una digestibilidad de la materia seca entre el 60% y 70%, niveles de energía digestible del orden de 2.3 Mcal/Kg, y valores de proteína entre 13% y 18% y entre 9% y 19% en las hojas y en los tallos respectivamente; de igual manera otra fuente sería el Urumo como lo muestra Jairo Serrano(1).(2009) este árbol contiene un porcentaje de proteína bruta de 19,8%, y el ganado consume su follaje con agrado. Otra alternativa a esta materia sería el Guácimo ya que Flores Ruano, (1994) mediante el estudio a dicha planta señala que esta tiene un contenido de proteína cruda de 18,8%, materia seca de 29,3%, FDA de 28,1% y NDT de 59,8%, cabe anotar que esta es una planta bastante digestible con buenas fuentes nutricionales.

Permaneciendo en el tema se encuentra el sorgo (*Sorghum spp*), como lo refiere la EPAG (Enciclopedia Práctica de la agricultura y la Ganadería), (2005) el sorgo tiene múltiples aplicaciones. En los países africanos se cultiva sobre todo por sus granos, que constituyen una de las principales fuentes de hidratos de carbono disponibles para el consumo humano. Sin embargo, el principal destino del sorgo en la actualidad es la alimentación animal, como componente energético en piensos, o como forraje verde para el ganado de leche o el engorde de terneras. El sorgo, con un valor nutricional muy parecido al del maíz con una proteína del 9,5% y en carbohidratos 82% y un precio inferior en el mercado, lo está reemplazando en la composición de las raciones alimenticias del ganado.

Al igual el trigo (*Triticum Vulgare L*) como lo plantea Manual Agropecuario (2002). El trigo tiene gran cantidad de usos. El más frecuente es la producción de harinas para elaborar pan, pastas, galletas, piensos y fabricar bebidas, como lo confirma la EPAG (2005) el trigo se emplea principalmente en la alimentación humana. En las primeras semanas de su desarrollo el trigo sirve también para el pastoreo directo. Con él, además de alimentar al ganado, se mejora la capacidad de almacenamiento del cereal, se incorpora la materia orgánica que suponen las eyecciones de los animales y se controlan los ataques de pulgones. Su composición media del grano de trigo son de 80% de carbohidratos y 12,5% de proteína.

Otro alimento comercial es la cebada (*Hordeum Vulgare L*). Para el INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria) (2014) Es un grano con un contenido de energía similar y a veces hasta superior al del maíz, presentando una buena respuesta en producción. Si bien no es un suplemento proteico, tiene niveles de proteína relativamente altos frente al resto de los granos de

cereales. Tiene algunas deficiencias en minerales. Estas buenas condiciones nutritivas han determinado que se esté usando en forma creciente, en la suplementación de ganado lechero y en engorde de novillos.

8. CONCLUSIONES

Con el desarrollo de este proyecto se puede afirmar que la hipótesis de la investigación se acepta, por tanto la hipótesis nula se rechaza, pues el municipio de Páuna cuenta con una amplia biodiversidad vegetal con potencial nutricional, por mencionar alguna de estas. El autor Hernando, A (2008) afirma que la morera es un recurso forrajero con gran potencial para la alimentación animal no solo de rumiantes sino de monogástrico. Otro caso es el botón de oro que ha demostrado que su consumo mejora la calidad de la leche en cuanto a proteína según Mahecha, L, et al. (2007) y la leucaena (*Leucaena Leucocephala*) con una alta calidad en términos de proteína cruda, energía, digestibilidad y palatabilidad, al ser comparado con otros alimentos de buena calidad como la soya y la alfalfa afirmado por Pinto, et al. (2000).

A la luz de esta investigación se puede afirmar que la hipótesis alterna se rechaza pues no se han encontrado datos o investigaciones que demuestran que el consumo de estas materias primas representan una amenaza.

En la búsqueda de una base de datos de especies vegetales del municipio de Páuna para el análisis y logro de este proyecto se obtuvieron los siguientes resultados: un total de 47 plantas (100%), de las cuales el 57,4% son especies vegetales alternativas de la región, 14,8% son materias primas convencionales y compiten con la alimentación humana, 12,7% son especies alternativas que cuentan con una descripción botánica pero no con un respectivo análisis

bromatológico, 10,6% son especies alternativas que no cuentan con ninguna información y 4,2% que son tóxicas para los bovinos.

Las plantas investigadas de las cuales se obtuvieron con niveles de proteína cruda (18% en adelante) más alta son: matarraton (*Bocconia Frutescens*) con 27,6% de PC, nacedero (*Trichanthera gigantea*) 18% PC, hojas de chachafruto (*Erythrina Edulis*) 24,3% PC, botón de oro (*Tithonia Diversifolia*) 24,26% PC, morera (*Morus Alba*) 26% PC, ramio (*Boehmeria nivea*) 20,4% PC, trébol rojo (*Trifolium pratense*) 20,7% PC, bore (*Alocasia macrorrhiza*) 22,4% PC, bejuco de chivo (*Ceontrocema Plumier*) 23,6% PC, bejuco mulero (*Clitoria ternatea*) 19,5% PC, frijol canavalia (*Canavalia ensiformis*) 22,5% PC, confrey (*Simphitum Peregrinum*) 22,7% PC, leucaena 21% PC, urumo (*Cecropia Pelata*) 19,8% PC, maní forrajero (*Aracis pintoii*) 18% PC, cordoncillo (*Piper Dilatatatum*) 18,1% PC, guácimo (*Guazuma Ulmifolia*) 18,8% PC, follaje de yuca (*Manihot Esculenta*) 24% PC, platanillo (*Heliconia sp*) 23,4% PC, pata de vaca (*Bauhinia Variegata*) 20,7% PC. Siguen las especies con porcentajes de proteína cruda intermedias, se encontraron: pega pega (*Desmodium Sp*) con 15,1% de PC, aliso (*Alnus acuminata*) 16% PC, uparán (*Flaxinus chinensis*) 16,48% PC, papa (*Solanum tuberosum*) 14% PC, escobo (*Sida acuta*) 16,5% PC, y guadua (*Angustifolia Kunth*) 14,37% PC. Y por último las variedades con niveles de proteína cruda más bajos que son: botoncillo (*Hyptis Capitata*) 12,2% PC, desperdicios de cosecha con 4,24% PC, pasto jaragua (*Hiparrhenia Rufa*) 9,1% PC, guatila (*Sechium edule*) 0,82% PC, zanahoria (*Daucus carota*) 1,40% PC, guayaba (*Psidium guajav*) 0,95% PC, caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) 4,3% PC y plátano (*Musa paradisiaca*) 8,71% PC.

En los resultados de este proyecto se permitió ver que hay especies como: Guayabillo, mastranto, chipaca, cortadera, roble, sapa, tote y pausa que contienen una descripción de ellas pero no tienen un análisis bromatológico que determine la disposición nutritiva de ellas; al mismo tiempo se determinaron plantas como el liendrepuerco, helenitas, amoco, sarve raboderatón, que no cuentan con descripción botánica ni análisis bromatológico, es por ello que se procedió a la ayuda del botánico Mayer Lagos para que éstas fueran reconocidas y clasificadas. Sería muy interesante que se le explorara de una forma científica a cada una de estas pues se podría estar frente al conocimiento de una nueva especie o una materia prima interesante para la suplementación de los bovinos u otra especie productiva.

En la pregunta 1 de la encuesta que habla acerca de cómo suplementan el ganado, se pudo analizar que la población de Páuna no cuenta con esta cultura, pues ellos toman la palabra suplementar como proporcionar sal o sal y melaza ya que estas fueron las opciones más ponderadas en los resultados con un 41,24 y 39,18 y solo mencionan las opciones anteriores más el concentrado con un 7,22% del 100% de los encuestados lo que permite asumir la necesidad de capacitar a los productores acerca de cómo suplementar el ganado ya que esto es la base fundamental de cualquier tipo de explotación ganadera.

En la pregunta 3 que habla acerca de las plantas no convencionales que el ganado busca para su alimento, esta arrojó 59 especies, cabe destacar que esta pregunta es de tipo abierta por tanto el encuestado tenía la opción de mencionar varias variedades. Siendo las más nombradas: el cafeto o nacedero 63 veces, bejuco mulero 59 veces y el pega pega 59 veces. Es importante resaltar que estas especies cuentan con unos porcentajes de proteínas aceptables (nacedero 18%, bejuco

mulero 19.5%, pegapega 15.1%) confirmando así de que además de tener una buena palatabilidad son una buena alternativa de materia prima

En Páuna (Boyacá) existe una gran cantidad de especies vegetales mencionadas anteriormente que pueden tener potencial nutricional para ser incluidas en una suplementación al ganado lechero, no obstante se recomienda en estudio toxicológico y de factores antinutricionales, pues es importante destacar que por muy altos que sean los porcentajes en las variables nutricionales, la planta puede contener sustancias malignas para el animal que lo pueda llevar a una intoxicación leve o grave, como lo mencionado en la pregunta 7 indicaron 83 encuestados al helecho como planta nociva, 26 encuestados señalaron al barbasco. Como lo demuestra el doctor Prada, R (2009) El Helecho aunque tenga un nivel de proteína del 12,30% es si bien la especie mejor conocida mundialmente por sus efectos tóxicos. Esta forma de la intoxicación, de distribución mundial, puede afectar a bovinos y ovinos. Es causada por una baja ingestión de helechos durante períodos no inferiores a 9 meses, lapso necesario para que se desarrollen tumores sangrantes en la vejiga urinaria; la evidente presencia de sangre en la orina confiere el nombre a la afección Hematuria enzootica.

De acuerdo a lo investigado en el estado del arte para el desarrollo de esta tesis se puede observar que existen pocos análisis bromatológicos de estas especies alternativas y los existentes son básicos, por lo que se recomienda realizar este tipo de estudio a cada una de las plantas de una manera más profunda donde se permita observar otros tipos de variables como energía neta de lactancia, nutrientes digestibles totales, fibra de detergente Neutra y Fibra de detergente ácida, esto es muy importante ya que permite analizar la calidad y viabilidad de una materia

prima en una suplementación dirigida a ganadería lechera especializada donde sus requerimientos son más exigentes por su alta productividad.

Estudios demuestran como lo explica Piqueras, G. R. (2013). que al llevar el follaje a deshidratación ya sea directamente por la radiación solar o por deshidratación artificial y seguidamente llevarlos al molino para la fabricación de harinas estos aumentan su valor proteico, sin olvidar los niveles de inclusión de estas; las harinas de follajes de plantas no convencionales se pueden utilizar como componente proteico en RTM, RPM, o elaboración de bloques nutricionales de lo cual se obtendrían excelentes resultados y poder reemplazar los concentrados convencionales. Por esto se recomienda elaborar harinas de los diferentes vegetales alternativos para la elaboración de piensos sin olvidar los requerimientos nutricionales en la ganadería lechera especializada.

Las plantas más comunes mencionadas y utilizadas al suplementar por los productores agropecuarios que a la vez se mencionaron a la luz de esta investigación fueron el cafeto con un 13,40%, botón de oro 5,15%, matarratón 5,15%, chachafruto 4,12% y pega pega con 2,05% dando a concluir que se está empezando a facilitar a los animales dichas especies para mejoramiento productivo y producción de la empresa pecuaria.

El municipio de Páuna es tan solo una pequeña parte a lo referido a la gran extensión tanto en tierra como en variedades vegetales de esta sección del departamento de Boyacá, por tal motivo se requieren investigaciones subsecuentes a esta exploración que permita concluir sobre las potencialidades de variedades vegetales del occidente de Boyacá y así poder destacar de esta

parte del departamento la riqueza en cuanto a la flora existente y sus capacidades productivas y competitivas con otros mercados y no por la guerra establecida por unos pocos que desacreditan a la región. De igual manera explorar más acerca de las plantas existentes y en que otros municipios del occidente se encuentran, que tanta investigación tienen los diferentes distritos en cuanto a las variedades nativas o incluidas, disponer presupuesto para investigaciones relacionadas al tema, manejar información en cuanto a la producción, métodos y suministros a las dietas de los diferentes sistemas de producción culturales o intensivos de productores agropecuarios del occidente de Boyacá.

Se pudo concluir que hay facilidad de acceder a sitios especializados en el análisis de especies vegetales, en este caso la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia sede Tunja, por medio de los profesionales del tema para la obtención de identificación y caracterizaciones de especies vegetales como plantas, arbustos y forrajes dirigidos a diferentes sistemas de explotación pecuaria.

Es importante resaltar que en los laboratorios que hay en Colombia o sitios especializados en biodiversidad vegetal como el Herbario de la Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia, si se da respuesta a las necesidades del investigador en cuanto a la identificación y caracterización de las especies vegetales.

9. RECOMENDACIONES

Se recomienda la realización de trabajos de investigación dirigidos a diseñar raciones ajustadas a los requerimientos nutricionales de sistemas productivos bovinos leche, fundamentados en los análisis bromatológicos de las especies vegetales evidenciadas en esta investigación.

Se recomienda la realización de trabajos de investigación dirigidos a la identificación de factores anti nutricionales o tóxicos presentes en las variedades vegetales identificadas en esta investigación.

A la luz de esta investigación se recomienda realizar una investigación que plantee un análisis técnico económico donde se evidencie la factibilidad de la utilización de las variedades vegetales matarraton, nacedero, hojas de chachafruto, botón de oro, morera, ramio, trébol rojo, bore, bejuco de chivo, bejuco mulero, frijol canavalia, confrey, leucaena, urumo, maní forrajero, cordoncillo, guácimo, follaje de yuca, heliconia y pata de vaca a nivel industrial fundamentados en las cualidades nutricionales que evidencian los análisis bromatológicos con niveles de proteína más altos.

Se recomienda replicar este tipo de investigaciones en locaciones geográficas donde se plantee como hipótesis de la investigación la existencia de una amplia biodiversidad vegetal, con miras al levantamiento de la información relacionada con las potencialidades nutricionales de

variedades vegetales endémicas o exóticas, consideradas estas como variedades no tradicionales en la alimentación bovina.

El alcance de esta investigación se delimita al género bos en tal sentido, se recomienda la realización de trabajo de investigación direccionados a la identificación de potencialidades nutricionales de las especies identificadas en esta tesis dirigidas a monogàstricos y otras especies de rumiantes de interés zootécnico

Es necesario promover en el municipio programas de capacitación rural acerca de las bondades que traen las plantas y arbustos forrajeros en la alimentación animal, esto dependiendo la especie que exploten, ya que como se ha mencionado anteriormente contribuyen a una mejor nutrición sustituyendo productos comerciales.

Siendo el objeto sociográfico de este estudio el municipio de Páuna, (Boyacá) como locación representativa de la biodiversidad vegetal del occidente del departamento, se recomienda la realización de estudios subsecuentes dirigidos a la exploración de variedades vegetales que ratifiquen los hallazgos de esta investigación, controviertan los mismos o aporten nuevas variedades con potencial nutricional desde cuyos resultados contribuyan a la consolidación de una base de datos de las variedades vegetales no tradicionales con potencial nutricional del occidente de Boyacá.

Según lo investigado en esta tesis se recomienda alternativas para la suplementación dirigida a la ganadería lechera el uso de plantas como la morera, leucaena, matarratón, nacedero, urumo,

bejuco de chivo, y follaje de yuca como fuente proteica ya es este requerimiento es esencial en una dieta para la nutrición del ganado bovino lechero.

10. REFERENCIAS

Acero, E. (1985). Árboles de la zona cafetera colombiana. Ediciones fondo cultural cafetero, volumen 16 pp 267-268.

Aguilera, D. B., Meira., RMSA., Ferreira, F. A. (2004). Anatomía de los órganos vegetativos y orientalis Siegesbeckia histoquímica (Asteraceae). Maleza vegetal, Vicoso, v. 22, n. 4, diciembre de 2004. Recuperado en Diciembre 12 de 2013. De <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010083582004000400001&lng=en&nrm=iso>.

Ainslie Dr. (2014) ECURED. Botón de oro. Recuperado en enero 10 de 2014. De http://www.ecured.cu/index.php/Bot%C3%B3n_de_Oro

Alba, J D. (1971).Alimentación del ganado en América Latina, 2a Edición.

Álvaro, R. C, (1999). Maní Forrajero (Arachis pintoi), La Leguminosa para Sistemas Sostenibles de Producción agropecuaria. Corpoica. Recuperado en Agosto 22 de 2013. De http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/20061127164516_Mani%20forrajero%20alimento%20animal.pdf

Álvaro, E., Obando, R., Carlos, J., Cárdenas, B., y Gabriela Mahecha L. (1983). Caracterización de algunas materias primas nacionales empleadas en alimentos para animales. Revista colombiana de química volumen.12, N°2 (1983).pág. 18

Ángel, J. E. (1988). Avances en la evaluación de recursos nutricionales tropicales en Colombia. En reporte de investigación 1(1) CIPAV Cali Colombia, p 26.

Araujo, Febres, Lanchmann. (1997). Experiencias de los bloques multinutricionales en el trópico. Disponible en: <http://www.alpa.org.ve/PDF/Arch%2005%20Suplemento/NR40.pdf>. Recuperado noviembre de 2013.

REFERENCIA: Árboles y Arbustos Forrajeros Utilizados en la Alimentación Animal Como Fuente Proteica. (2002). Disponible en http://190.60.31.203:8080/jspui/bitstream/123456789/664/1/20061024152517_Arboles%20y%20arbus%20%20forrajeros%20alimentacion%20animal.pdf. Recuperado en diciembre de 2012.

Barrera, N. (1989). Recetario Chachafruto, Balú o Sachaporoto, *Erythrina Edulis*. Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Valle.

Benavides J (1983) Investigación en árboles forrajeros. Reporte del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica

Benavides, J. E. (1991). Integración de Árboles y Arbustos en los Sistemas de Alimentación para Cabras en América Central: un enfoque agroforestal. *El Chasqui* (C.R.) No. 25:6-35. Recuperado en setiembre 14 de 2013. De <http://www.fao.org/ag/aga/AGAP/FRG/agrofor1/bnvdes23.htm>

Benavidez, J. (1995). Manejo y Utilización de la morera (*morus alba*) como forraje. Recuperado en Mayo 6 de 2013. De <ftp://ftp.fao.org/docrep/nonfao/LEAD/X6306S/X6306S00.pdf>.

Benavides, J. E. (1999). Utilización de la morera en sistema de producción animal. En: Sánchez, M.D y Rosales, M. Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica. Memorias de la conferencia electrónica. FAO, Roma (in press).

Benítez. (2006). Leucaena Leucocephala. Recuperado en Junio 5 de 2013. De http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_cultivadas_mega_termicas/64-leucaena_leucocephala.pdf

Biblioteca Digital De La Medicina Tradicional Mexicana. (2014). Guayaba Cimarrón. Recuperado en Junio 4 de 2013. De <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&t=&id=7652>

Biología Vegetal. Vol. 6. (2006). Análisis de la Diversidad Genética de la Guadua spp. En Colombia Empleando Microsatélites de Arroz y Caña de Azúcar. Página 125. Recuperado en Agosto de 2013. De [file:///D:/Archivos_Usuario/Downloads/BV0397-06-6\(2\)119-125.pdf](file:///D:/Archivos_Usuario/Downloads/BV0397-06-6(2)119-125.pdf).

Botanical Online. (2013). El Cultivo de Los Chayotes. Recuperado en Junio 1 de 2013. De. <http://www.botanical-online.com/florchayote.htm>

Buitrago, J. (1999). La Yuca en la Alimentación Animal. CIAT. Recuperado en Junio 3 de 2013. De <http://nestorbbird.blogspot.es/1279650511/>

Calvo, A. D. (2003). La soja: valor dietético y nutricional. Recuperado en Diciembre 3 de 2013. De http://www.diodora.com/documentos/nutricion_soja.htm

Camilo. (2010). Plantas Colombianas. Urapan. Recuperado en Junio 1 de 2013. De <http://plantascolombianas.blogspot.com/2010/04/urapan-nombre-cientifico-fraxinus.html>.

Canabio. (2014). *Hyptis capitata*. Recuperado en Diciembre 5 de 2013. De <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/lamiaceae/hyptiscapitata/fichas/ficha.htm>

Cárdenas, J., D. Reyes. y J. Doll. (1972). *Malezas Tropicales*. Instituto Colombiano. Bogotá, Colombia. 339 pp.

CATIE. (1997). Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza. Resultado de 10 años de investigación silvicultura del proyecto madeña en Panamá. Recuperado en Septiembre 8 de 2013. De http://books.google.com.co/books?id=VIu2U8frv08C&pg=PA69&lpg=PA69&dq=descripcion+de+guazuma+ulmifolia&source=bl&ots=5aOC4wjh6J&sig=im6YJrtcUKtNq1iE8y_Zrb3HVYo&hl=es&sa=X&ei=FF7IUZPkMMj4AOgvIGIBA&ved=0CEAQ6AEwBA#v=onepage&q=descripcion%20de%20guazuma%20ulmifolia&f=false

Ceballos, D. (2009). (1) Pastos y Forrajes. Recuperado en Mayo de 2013. De <http://pastosyforrajesieavm.blogspot.com/2009/11/matarraton.html>.

Ceballos, D. (2009). (2) Pastos y Forrajes. Caña de Azúcar. Recuperado en Junio de 2013. De <http://pastosyforrajesieavm.blogspot.com/#>

Chadhokar, P.A. 1982. *Gliricidia Maculata*, una leguminosa forrajera prometedora, *Revista Mundial de Zootecnia* 44 pp 36-43.

Chamorro (2002) alimentación animal disponible en:

<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1564s/a1564s03.pdf> recuperad en julio de 2013

Chávez, R. (2008). Agroterra. Barbasco. Recuperado en Junio 2 de 2013. De: <http://www.agroterra.com/foro/foros/agricultura-ecologica-agricultura-integrada-sostenible-f22/barbasco-lonchocarpus-nicou-t9659.html>.

Colombia Turismo Web. (2014). Pauna. Recuperado en Junio 9 de 2013. De <http://www.colombiaturismoweb.com/DEPARTAMENTOS/BOYACA/MUNICIPIOS/PAUNA/PAUNA.htm>

Contexto Ganadero (2013). Cómo propagar el botón de oro. Recuperado en Diciembre de 2 de 2013. De <http://www.contextoganadero.com/blog/como-propagar-el-boton-de-oro>.

CORPOICA. (2012). La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Recuperado en el año 2012, de <http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Documento/JatrophaContrataciones/ANALISISBROMATOLOGICO.pdf>.

Cuello, M. (2012). Análisis Bromatológico del Maíz. Universidad Francisco de Paula Santander. Recuperado en Diciembre 5 de 2013. De <http://analisisdemaiz.blogspot.com/>

Díaz, D. (2011). EL PLATANO. Recuperado en Septiembre 19 de 2013. De <http://platano-20.blogspot.com/2011/04/el-platano-concepto.html>.

Díaz, L (2013) El Trébol Rojo. Recuperado en Mayo 6 de 2013. De: <http://www.isoflavones.info/es/trebol-rojo.php>

Díaz, M. y Pelayo, A. (2008). Obtención de un colorante natural para alimentos a partir de la zanahoria. Pág. 95. Recuperado en Julio 5 de 2013. De <http://200.35.84.131/portal/bases/marc/texto/2101-08-02527.pdf>

EPAG. (2005). Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería. Editorial Océano/Centrum. Páginas 325-327 y 294

Erazo, J. (2013). Manual de Malezas en cultivo de Tempate (*Jatropha curcas*) en El Salvador. Recuperado en Septiembre 22 de 2013. De <http://www.centa.gob.sv/upload/biocombustibles/Manual%20de%20malezas%20tempate.pdf>

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. (2010). Utilización de caña de Azúcar Fresca y Picada (20, 40, 60, y 80%) más Alfalfa en Crecimiento y Engorde de Cuyes. Recuperado en Septiembre 11 de 2013. De <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/1181/1/17T0984.pdf>

Esquema De Ordenamiento Territorial Acuerdo 034 Del (2000). Disponibles en: plan de desarrollo municipal Pauna territorio de paz y prosperidad 2012-2015 pág. 23.

Esquivel, J., Benavides, J.E., Hernández, I., Vasconcelos, J., González, J., Espinoza, E. (1996). Efecto de la sustitución de concentrado con Morera (*Morus alba*) sobre la producción de leche de vacas en pastoreo. In: Resúmenes. Taller Internacional "Los árboles en la producción ganadera". EEPF "Indio Hatuey", Matanzas, Cuba. p. 25.

Esquivel, R. E. (2010). El Falso Carbón de *Rhynchospora nervosa* (Vahl) Boeckl ssp. *Ciliata* (Vahl.) Tokoyama. (Cyperaceae) Causado Por *Ustilaginoidea dichromenae* P.Henn. Agrociencia Panamensis. Recuperado en diciembre 4 de 2013. De <http://agrociencia-panama.blogspot.com/2010/11/el-falso-carbon-de-la-hierba-estrella.html>

Estrada, A. J. (2001). Pastos y Forrajes para el Trópico colombiano. Universidad de Caldas. Recuperado en noviembre de 2013. De http://books.google.com.co/books?id=qhbLgdouyJkC&pg=PA353&lpq=PA353&dq=malezas+d+hoja+ancha+en+los+potreros&source=bl&ots=EBISpKs4Vi&sig=Q_jll6O6TwdUY7m9bB2P6eYIavY&hl=en&sa=X&ei=2w9qUZOjG4jq0QGrvICwDw&ved=0CFsQ6AEwCA#v=onepage&q=malezas%20de%20hoja%20ancha%20en%20los%20potreros&f=false

FEDNA (2014). Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Torta de presión de palmiste. Recuperado en Enero 9 de 2014. De http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/torta-de-presi%C3%B3n-de-palmiste

Ferreira, G. (2006). Semilla de Algodón en la Alimentación de vacas Lecheras, pero Cuidado con los Excesos. Recuperado en Noviembre 7 de 2013. De http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion/72-semilla_algodon.pdf

Flores, Ruano. O. (1994). Caracterización y Evaluación de Follajes Arbóreas para la Alimentación de Rumiantes en el Departamento de Chiquimula, Guatemala. Copilados de árboles y arbustos forrajeros en América central. Volumen 1. CVATIE. Costa Rica pp 117-133. Recuperado en Septiembre 7 de 2013. De http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Leonor%20Roman%20Miranda%20DOCTORADO.pdf

Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. (2010). Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos (3ª edición). C. de Blas, G.G. Mateos y P. García-Rebollar. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Madrid. 502 pp.

Galindo, W., Rosales, M., Murgueitio, E. y Larranhondo, J. (1990). Sustancias antinutricionales en las hojas de Guamo, Nacedero y Matarraton. *Livestock Research for rural development* (1):36-47.

Ganadería. (2013). Composición bromatológica de *Pteridium aquilinum* subs. *Arachnoideum* colectado en el Municipio de Bolívar, estado de Yaracuy. Recuperado en Junio 2 de 2013. De <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/nutricion/articulos/composicion-bromatologica-pteridium-aquilinum-t4391/141-p0.htm>.

Gentry, A. H. (1993). A Frth West South América (Colombia, Ecuador, Perú) eith supplementary notes of herbaceous taxa. *Conservation International*. Washinton DC p 205-207.

Glover, N. (1986). EN: NAF TA panorama general de árboles fijadores de nitrógeno en: *Gliricidia sepium*.- Sus nombres dicen su historia.

Gómez y Rivera. (1987). Descripción de malezas en plantaciones de café. *Centro de Nacional de Investigación en café, Chinchiná (Caldas)* 490p.

Gómez, L. E., Rodríguez, L., Murgueitio, E. 2012. Árboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación animal como fuente proteica. Recuperado en el año 2012. De http://201.234.78.28:8080/jspui/bitstream/123456789/664/1/20061024152517_Arboles%20y%20arbustos%20forrajeros%20alimentacion%20animal.pdf.

Gómez, M. E y Murgueitio, E. (1991). Efecto de la altura de corte sobre la producción de biomasa de Nacedero (*Trichanthera Gigantea*) *Livestok Research for Rural Development* 3(3).

Gonzales (1995) el matarraton (*gliricidia sepium*) en la alimentación de Rumiantes

Disponible en: <http://repository.unad.edu.co:8080/bitstream/10596/1076/1/93117211.pdf>

Recuperado en junio de 2013

González, M. (1996). Leguminosas forrajeras en sistemas de producción animal del Nor-Oriente de Venezuela. Leguminosas forrajeras Arbóreas en la Agricultura Tropical.

González, M. R., Anzúlez, S. A., Vera, Z. A, y Riera, B. L. (2013). Manual de Pastos Tropicales para la Amazonía Ecuatoriana. Manual N°33. Recuperado en Diciembre 11 de 2013. De [file:///D:/Archivos_Usuario/Downloads/manual-pastos-tropicales-rae%20\(1\).pdf](file:///D:/Archivos_Usuario/Downloads/manual-pastos-tropicales-rae%20(1).pdf)

González, S. E. y Mejía, I. (1994). Utilización de la morera (morus Indica) como remplazo parcial del concentrado en la crianza de terneras. Tesis de grado, Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia.

Gottau, G. (2010). Análisis nutricional de una patata. Recuperado en Junio 1 de 2013. De <http://www.vitonica.com/alimentos/analisis-nutricional-de-una-patata>

Guía Técnica del Cultivo de la guayaba. (2010). Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. “Enrique Álvarez Córdoba”. Diciembre 2010. Recuperado en Noviembre 20 de 2013. De <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/frutales/GUIA%20CULTIVO%20GUAYABA.pdf>

Hazard, T, S (1990). Sabe usted. Como alimentar sus vacas lecheras. Investigación y progreso agropecuario. Carillanca. 9(4): 38-40.

Herbario De La Universidad De Antioquia. (2008). Banco De Objetos De Aprendizaje E Información. Recuperado en Enero 23 de 2013. De <http://aprendeonline.udea.edu.co/ova/?q=node/646>

Herbario Universidad de Antioquia. (2008). Banco de Objetos de Arendizaje y de Información. Recuperado en Mayo 3 de 2013. De <http://aprendeonline.udea.edu.co/ova/?q=node/515>.

Hernández, G. (2010) Ganadería Latina. Yuca como Alimento para el Ganado. Recuperado en Junio 3 de 2013. De <http://www.ganaderialatina.com/search?q=yuca>.

Herrera, M. (2014). Formula Para Cálculo De La Muestra Poblaciones Finitas. Recuperado en Junio de 2013. De <http://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1lculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>

Heywood, V. H. (1985). Flowering plants of the world. Prentice Hall Inc. Yugoslavia.
Huertas, A. y Saavedra, E. (1990). Apuntes de Dendrología. Universidad del Tolima, Facultad de Ingeniería Forestal. Departamento forestal.

Humphreys, L.R. (1995). Diversity and productivity of tropical legumes. In: Tropical legumes in animal nutrition. (Eds. J.P.F D'Mello and C. Devendra). CAB International. Wallingford, UK.

IBIDIIL. (2013). Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera (1). Recuperado en Mayo 30 de 2013. De http://babcock.wisc.edu/sites/default/files/de/es/de_05.es.pdf.

IGACC. (2012). Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Disponible en plan de desarrollo municipal Páuna territorio de paz y prosperidad 2012-2015 pag 22.

INBIO. (2013). Instituto Nacional de Biodiversidad. Especies de Costa Rica. Recuperado en octubre 3 de 2013. De: http://darnis.inbio.ac.cr/ubis/FMPro?-DB=ubipub.fp3&-lay=WebAll&-error=norec.html&-Format=detail_print.html&-Op=eq&id=6567&-Find

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (2014). Grano de cebada. Recuperado en Diciembre 3 de 2013. De http://www.caf.org.uy/IMG/pdf/Grano_de_cebada.pdf

Isidor (1996) Alternativas de alimentación para bovinos con recursos forrajeros no tradicionales disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/articulos/alternativas-alimentacion-bovinos-con-t1945/p0.htm> Recuperado en septiembre de 2013

Jairo Serrano. (1). (2009). PROSEGAN. Productos o Servicios Ganaderos. Recuperado en Mayo 3 de 2013 de <http://jairoserrano.com/2009/11/51-bromatologicos/>.

Jaramillo, P. H. y Rivera, P. E. (1991). Efecto del tipo de estaca y la densidad de siembra sobre el establecimiento y producción inicial de nacedero *Trichantera gigantea* Humboldt & Bonpland. Tesis Zootecnia Universidad Nacional de Colombia Palmira.

JayaL, M. M. y Kehar, N. D. (1962). A study on the nutritive value of mulberry (*Morus Indica*) tree leaves. *Indian Journal of Dairy Science* 15:21-27.

La Selva Florura Digital. (2014). Páginas de Especies: *Pseudelephantopus spiralis*. Recuperado en Diciembre 6 de 2013. De http://sura.ots.ac.cr/local/florula4/find_sp3.php?key_species_code=LS000816&key_kingdo

m=&key_phylum=&key_class=&key_order=&key_family=&key_genus=&specie_name=spiralis#

Laboratorio Integrado de Nutrición Animal, Bioquímica y Pastos y Forrajes, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. Colombia. (2007). Recuperado en Diciembre 5 de 2013. De <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1198/1/17T0996.pdf>

Lagomarsino, E., Fernández, M., Nicosia, M., Martín, G., Toll Vera, J., Liendo, E. y Carlino, G. (2013). Revista Producción Agroindustrial NOA. Ramio, nueva alternativa forrajera para la región subhúmeda tucumana Recuperado en Junio 18 de 2013. De http://www.produccion.com.ar/2000/00mar_09.htm

Lanuza, F. (2013). Requerimientos De Nutrientes Según Estado Fisiológico En Bovinos De Leche. Recuperado en Agosto 15 de 2013. De <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR33837.pdf>

Luontoportti. (2014). NatureGate. Cerraja. Recuperado en Enero de 2014. De <http://www.luontoportti.com/suomi/es/kukkakasvit/cerraja>

Mahecha, L., Escobar, J., Suarez, J., Y Restrepo, L. (2007) “Tithonia diversifolia (Hemsl) Gray (Botón de oro) como suplemento forrajero en vacas F1 (holstein por cebú)” en *livestock Research for Rural Development*. Vol.19, artículo # 16. Recuperado en Julio 14 de 2008. De <http://cipav.org.co/lrrd/lrrd2/19/mahe19016.htm>

Manual agropecuario (2002). Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente. Fundación Hogares Juveniles Campesinos. Página 929.

Martínez., Marín, A. L. (2002). Necesidades Proteicas y aportes de proteína en el ganado vacuno lechero. Recuperado en 2002. De http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/73-Necesidades_Proteicas.pdf.

Maynard, L. A., Loosli, J. K., Hintz, H. F. y Warner, R. G. (1989). Nutrición animal.

Melon, C., Rios, A., Bastidas, H., Rincón, R. (2013). Algunos aspectos biológicos del falso cordón de fraile *Hyptis capitata jacq* en el departamento del Meta. Recuperado en Diciembre 2 de 2013. De <http://www.sistemasagroecologicos.co/art7/Algunos%20aspectos%20biologicos%20del%20falso%20cordon%20de%20fraile.pdf>

Miriam, G. (2001). Los nutrientes by- pass en los sistemas lecheros pastoriles: una moda o una necesidad? Recuperado en octubre de 2012. De <http://rafaela.inta.gov.ar/revistas/pxx10301.htm>

Minson, D. J (1990), Shirley, R. L. (1986). Los bloques nutricionales como suplementación estratégica. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/1555/2/13100683-2.pdf>. Recuperado en noviembre de 2013.

Murcia, J. y Hoyos, I. (2013). Características y aplicaciones de las plantas. Recuperado en Julio de 2013. De <http://www.zonaverde.net/alnusglutinosa.htm>

Murgueitio, E. (1988). Los arboles forrajeros en la alimentación animal. Memorias primer seminario regional de biotecnología Cali Colombia.

Murgueitio, R.E. (1990). Los árboles forrajeros en la alimentación animal. Recuperado en Agosto de 2012. De

<http://books.google.es/books?id=jhMPAQAAIAAJ&pg=PA236&lpg=PA236&dq=Murgueitio+1990>.

Nash. (1976). Flora de Guatemala En: Fieldiana: Botany 24:323-324.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrients requirements of daily cattle. 7 ed. Washington, D.C.: National Academic Press, (2001).

Naturalista, (2013). CATALOGO DE VIDA. Cordoncillo. Recuperado en Septiembre de 2013. De <http://conabio.inaturalist.org/taxa/83584-Piper>

Navarro y Rodríguez. (1990). Estudio de algunos aspectos bromatológicos del Mirasol (Tithonia Diversifolia; Hemsl y Gray) como posible alternativa de alimentación animal. Tesis Universidad del Tolima.

Norton, B.W. (1994). Antinutritive and toxic factors in forage tree legumes. In: Forage tree legumes in tropical agriculture. (Eds. R.C. Gutteridge & H.M. Shelton). CAB International. Wallingford, UK. p. 216

Ojeda, A., Obispo, N., Canelones, C.E., Muñoz, D. (2012). Selección de Especies Leñosas por Vacunos en Silvopastoreo de un Bosque Semicaducifolio en Venezuela. Archivos de Zootecnia, vol. 61, núm. 235, septiembre, 2012, pp. 355-365. Universidad de Córdoba. Córdoba, España. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/495/49525487001.pdf>

Orozco. B, E. (2012). Bancos Forrajeros. Requerimientos Nutricionales de los Bovinos. Recuperado el 15 de noviembre de 2012. De http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/manual_b_forrajeros_04.pdf.

Oviedo, F.J., Benavides, J.E., Vallejo, M. (1993). Evaluación bioeconómica de un módulo agroforestal con cabras en el trópico húmedo In Sem. Centroamericano y del Caribe sobre Agroforestería y Rumiantes Menores. (2., 1993, San José, Costa Rica). Memorias. Turrialba, Costa Rica. Comisión Nacional para el Desarrollo de la Actividad Caprina. p. irr. s.p. Sin publicar.

Oviedo, J. F. (1995). Morera (*Morus* sp.) en asocio con Poró (*Erythrina poeppigiana*) y como suplemento para vacas lecheras en pastoreo. Tesis M.Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 86 p.

Palladino, A., Wawrzkievicz, M y Bargo, F. (2006). Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, UBA. Recuperado en Marzo 4 de 2013. De http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/66-fibra.pdf

Pastos y Forrajes. (2013). Pasto Yaragua. *Hyparrhenia rufa*. Recuperado en octubre 12 de 2013. De <file:///D:/Usuario/Downloads/capitulo-4graminea1.pdf>

Paterson, R.T., y G. Samur y G. Sauma. (1982) *Leucaena leucocephala* para la complementación de pastos existentes. *Prod. Anim. Trop.*, 7:9-14.

Perafán, F. (2013). Azúcar de caña. La Caña de Azúcar. Recuperado en Septiembre de 2013. De <http://www.perafan.com/azucar/ea02cana.html>

Perea, J., Villegas, J., Cerquera, Y. y Cortés, M. (2003). Evaluación y Documentación de Prácticas Sobresalientes Sobre el Manejo de la Cosecha y Maduración de la Guadua en el Departamento del Huila. Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural. Recuperado en Agosto

de 2013. De

http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/2006718144553_Manual%20de%20guadua.pdf

Pérez Arbeláez. (1990). Plantas útiles de Colombia. Tercera edición. 1990. Pp 592-594. Recuperado el 30 de octubre de 2012. De http://en.wikipedia.org/wiki/Food_extrusion.

Pinto, R.; Ramírez-Avilés, L., Ku-Vera, J. C., Hernández, A., Sánchez, F. & Saucedo, H. (2000). Evaluación químico-nutricional y degradabilidad ruminal de especies arbóreas del centro de Chiapas, México. Memorias IV Taller Internacional Silvopastoril «Los Árboles y arbustos en la ganadería tropical». EEPF «Indio Hatuey». Matanzas, Cuba. p. 47

Piqueras, G. R. (2013). Deshidratadoras de Forraje. Ministerio de Agricultura. Recuperado diciembre 22 de 2013. De http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1974_02.pdf

Pizarro, E. (2013). Pasturas de América. Residuos de Cultivo de Maíz. Recuperado en Agosto 24 de 2013. De Disponible en: <http://www.pasturasdeamerica.com/utilizacion-forrajes/residuos-agricolas/maiz/>

Prada, R. (2009). Plantas Tóxicas para el Ganado. Helechos. Recuperado en Junio 2 de 2013. De http://www.ropana.cl/plantas_toxicas/hele.htm

Preston, T. R. y Leng, R. A. (1989). La alimentación de los bovinos en el trópico.

Preston, T. R., Rodríguez, L., Nguyen, Van Lai., y Le Ha Chau. (1999). Finca Ecologica, UTA Foundation, College of Agriculture and Forestry Thu Duc, Vietnam. Recuperado en Junio 3 de 2013. De <http://nestorbbird.blogspot.es/1279650511/>

Recuperado en el año 2012. De <http://ri.ues.edu.sv/1555/2/13100683-2.pdf>.

Rincón, I. (2014). Características Y Aplicaciones De Las Plantas. Roble. Recuperado en noviembre 14 de 2013. De <http://www.zonaverde.net/quercusrobur.htm>

Ríos, K. C. (1993). El Nacedero *Trichanthera gigantea* H&B, un árbol con potencial para construcción de sistemas sostenibles de producción. Convenio IMCA-CIPAV.

Rodríguez, E. (1990). Mirasol (*Tithonia Diversifolia*; Hemsl y Gray) posible alternativa forrajera no convencional para alimentación animal en el trópico 16p.

Rosales. (1992). Nutritional value of Colombian fodder trees. Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria and Natural Resources Institute United Kingdom 50p.

Ruiz, T.E. y Febles, G. (2001). Factores que influyen en la producción de biomasa durante el manejo del sistema silvopastoril. En: Memorias del curso «Sistemas silvopastoriles una opción sustentable». Tantakin, México. p. 62

Sánchez, J. (2014). Árboles Ornamentales. Recuperado en Diciembre 6 de 2013. De <http://www.arbolesornamentales.es/index.htm>.

Sánchez, M. D. (2002). World distribution and utilization of mulberry and its potential for animal feeding. In: Animal Production and Health Paper No. 147. FAO, Rome. p.1.

Séptima edición. McGraw Hill. México D.F, México. 640 pp.

Serrano, J. (2009). (2). PROSEGAN. Recuperado en Agosto 28 de 2013. De <http://jairoserano.com/2009/03/10-plantas-para-tener-en-cuenta/> .

Shayo, C. M. (1997). Uses, yield and nutritive value of mulberry (*Morus Alba*) trees for ruminants in the semi-arid areas of central Tanzania. *Tropical Grasslands* 31(6):599-604.

Smith, O. y M. Van Houtert. (1987). Valor forrajero de *Gliricidia sepium*. Reseña. *Revista Mundial de Zootecnia* 62:57-58

Sonia, P. (2013). LA PAPA (*Solanum Tuberosum* L) Composición química y valor nutricional del tubérculo. Recuperado en Junio 1 de 2013. De <http://www.fedepapa.com/wp-content/uploads/pdf/memorias/podernutricional.pdf>

Suarez, S., J. Rubio, C., Franco, R., Vera, E. Pizarro y M, A. Amezquita. (1987). *Leucaena leucocephala*: producción y composición de leche y selección de ecotipos con animales en pastoreo. *Pasturas Trop. Boletín CIAT* 9(2):11-17.

Universidad Gran Mariscal de Ayacucho. (2013). Introducción a la investigación. Como tabular, presentar y analizar los datos de una encuesta. Recuperado en febrero 11 de 2013. De http://introduccionalainvestigacionugmafdd.blogspot.com/2009/02/como-tabular-presentar-y-analizar-los_1348.html

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.

Vargas, E. (1984). Tabla de composición de alimentos para animales de Costa Rica. Primera edición. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa

Vibrán, H. (2009). Malezas de México. Amor Seco. Recuperado en Septiembre 8 de 2013. De <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/bidens-pilosa/fichas/ficha.htm>.

Wattiaux, M y Terry, W. (2013). Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera, Universidad de Wisconsin-Madison. Recuperado en Marzo 3 de 2013. De http://babcock.wisc.edu/sites/default/files/de/es/de_01.es.pdf

Wattiaux, M. (2014). Instituto para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera. Universidad de Wisconsin Madison. Alimento para Vacas Lecheras. Recuperado en Mayo 30 de 2013. De http://babcock.wisc.edu/sites/default/files/de/es/de_06.es.pdf

Zoobotánico Jerez. (2013). Pata de Vaca. Recuperado en Junio 2 de 2013. De <http://www.zoobotanicojerez.com/index.php?id=799>.

Zoraida, D y Murguelitio, E. (2014). GANADERIA Y AMBIENTE Recuperado en Diciembre 13 de 2013. De http://unellez.info/aulavirtual/clases/nutrial/PDF/Unidad_II/EL_MATARRATON.pd.