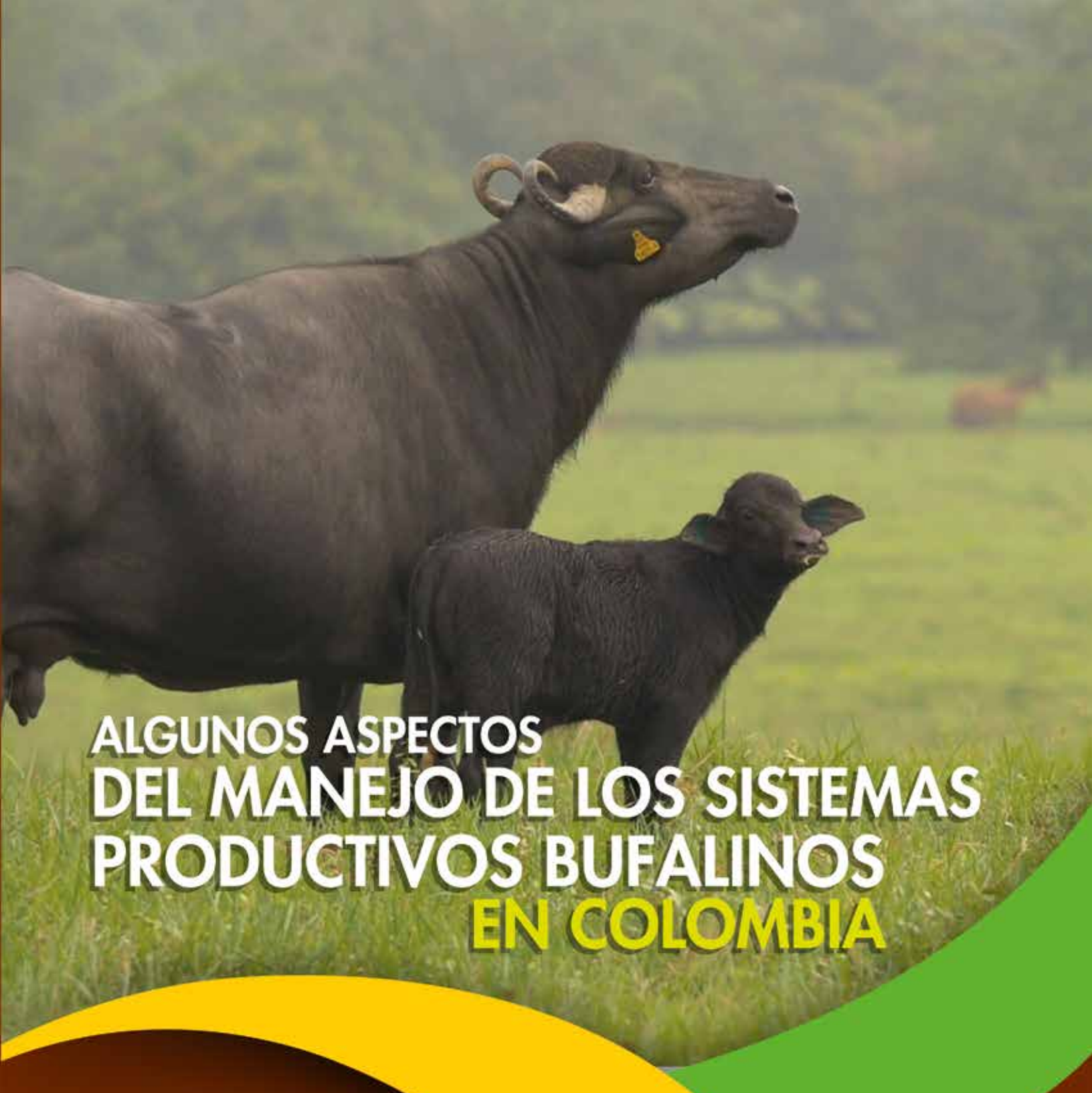


ALGUNOS ASPECTOS DEL MANEJO DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS BUFALINOS EN COLOMBIA

ACB
ASOCIACIÓN COLOMBIANA
DE CRIADORES DE BÚFALOS

MINAGRICULTURA

TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

AUTORES

Alejandro Ortiz Acevedo.
Zoot. MSc en Ciencias Animales
Docente Agrostología, Escuela de Producción
Agropecuaria Universidad de Antioquia
Director técnico Convenio de Asociación Nº 20160521
Ana Milena Parra Moreno.
Zootecnista
Coordinadora Convenio de Asociación Nº 20160521
Andrés Felipe Pérez Rojo.
Ingeniero agropecuario
Profesional de la producción bufalina
Juan Esteban Tamayo Palacio.
Médico veterinario
Profesional de la producción bufalina
Médico veterinario en el Convenio de Asociación Nº 20160521
Liset Valentina Madrid Calderón.
Ingeniera agropecuaria. MSc en Ciencias Animales
Profesional de la producción bufalina
Luis Alberto Sánchez Trujillo.
Zootecnista. Esp. Gestión Agroambiental – Formulación-
Evaluación y Gerencia de proyectos Agroambientales.
Especialista en costos agropecuarios.
Director Técnico de la Empresa Asesorías Financieras
Agropecuarias – AFAGRO S.A.S Medellín.
Gerente del Convenio de Asociación Nº 20160521
Maricela Castaño Escobar.
Zootecnista
Profesional de la producción bufalina
Verónica Marcela Calderón Bedoya.
Ingeniera agropecuaria
Profesional de la producción bufalina

FOTOGRAFÍA

Cortesías profesionales asistentes técnicos del proyecto de
Asistencia técnica gremial para mejorar la productividad
y sostenibilidad de los sistemas bufalinos del País

ACB
ASOCIACIÓN COLOMBIANA
DE CRIADORES DE BÚFALOS

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CRIADORES DE BÚFALOS
Claudia Patricia Roldán Calle: Presidente
Alba Lucía Suárez Quiceno: Directora Ejecutiva

JUNTA DIRECTIVA

Principales

David Alberto Saldarriaga Posada
Claudia Patricia Roldan Calle
Mariano Gutiérrez Ramírez
John Cesar Freydell Manzi
Juan José Salleg Taboada

Suplentes

Irving Bernal Arango
Juan Ballen Franco
Álvaro Velásquez Mejía
Alejandro Garcés Acosta
Juan Fernando Eusse Restrepo

ASISTENCIA TÉCNICA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS BUFALINOS DEL PAÍS

Aspectos de manejo del búfalo en Colombia
Publicación de la Asociacion Colombiana de Criadores de Búfalos y le Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Convenio de Asociación Nº 20160521
Medellín, Colombia – Diciembre de 2016

Gerente del Proyecto
Luis Alberto Sánchez Trujillo

Director Técnico del Proyecto
Alejandro Ortiz Acevedo

Comité editorial
Alba Lucia Suárez Quiceno
Ricardo Botero Jaramillo
Mariano Gutiérrez Ramírez

www.asobufalos.com

Prefacio

Esta obra es el resultado final de un esfuerzo por construir un ente moderno y coherente de conocimientos sobre las prácticas recomendables en el manejo de la producción bufalina, en sus aspectos de buenas prácticas orientadas al manejo de la búfala, la cría, la producción de leche, las pasturas como base de la alimentación del búfalo y factor determinante en la sostenibilidad ambiental de este sistema de producción, para lo cual se debe considerar una adecuada relación suelo-planta-animal y todo bajo un estricto manejo administrativo y contable de estas empresas, implementado todo lo anterior a través de una efectiva transferencia tecnológica a los productores bufalinos del País que han participado de los proyectos de asistencia técnica gremial, ejecutados por la Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos con el apoyo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Lo anterior se relaciona con los propósitos planteados cuando se creó la Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos – ACB en el año de 1992 como eran dar a conocer el búfalo, divulgar su aprovechamiento en la ganadería, incrementar el inventario Nacional y adelantar esfuerzos por mejorar su productividad.

También se debe resaltar la importancia de los temas tratados en este texto, por el desconocimiento que se tiene del manejo del búfalo en nuestro medio, pero que de un tiempo para acá se ha convertido esta especie en centro de la investigación tecnológica y del interés empresarial del mundo, debido a su fertilidad, longevidad, aptitud para producir carne, leche y trabajo, eficiencia de conversión alimenticia y adaptación a condiciones difíciles o imposibles para el vacuno, además de que ha demostrado tener ventajas relativas frente a estos para utilizar y transformar los forrajes de bajo valor nutricional en productos como carne y leche.

La pretensión es presentar los elementos nuevos encontrados en el desarrollo del trabajo que se ha realizado con 426 productores bufalinos en 14 Departamentos y 80 municipios de Colombia durante dos años, que permitan la conceptualización del sistema de producción como proceso para que sea sostenible, en el interés de hacerlo inteligible a los ganaderos y técnicos para desarrollar una producción ambientalmente buena, económicamente viable y socialmente aceptable, con un manejo integrado de lo ambiental y lo tecnológico, esto en relación a insumos, tecnologías apropiadas, balance adecuado del uso actual de los suelos, su potencial productivo y potencialidades ambientales para asegurar su sostenibilidad en el largo plazo.

No puede considerarse que sea una obra acabada sino el intento de elaboración de un texto con coherencia suficiente para que sea un punto de partida para avanzar en los temas relacionados con el manejo del búfalo, con sus particularidades que lo diferencian del vacuno, además del equilibrio entre la producción, sostenibilidad y rentabilidad para beneficio del

productor, el consumidor y el ecosistema, como bases para considerar la finca como una empresa ganadera que requiere la gestión de todos estos elementos para alcanzar los más altos niveles de eficiencia, eficacia y efectividad.

Es oportuno y necesario en primer lugar mencionar a los productores beneficiarios del proyecto aportantes de su tiempo interés y sabiduría por sus manifestaciones de agradecimiento con la Asociación y el Ministerio de Agricultura por haberlos atendido y llegar hasta sus predios sin reparos de su ubicación, ni del tiempo y dificultades para llegar hasta ellos.

En segundo lugar, agradecer a los técnicos que han participado en los proyectos de Asistencia Técnica gremial, que durante meses han realizado el trabajo de campo con cada uno de los productores atendidos en los diferentes proyectos, que por su acción, propuestas y hallazgos se pudo generar la información para elaborar esta obra.

Finalmente, agradecer al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, a la Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos y su dirección ejecutiva por el apoyo económico para ejecutar los proyectos de Asistencia Técnica gremial a sistemas bufalinos del País y la elaboración y publicación de este texto.

CLAUDIA PATRICIA ROLDAN CALLE
Presidente
Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos

Contenido

Pág.

1. Nutrición en búfalos 19
1.1 Introducción 19
1.2 Fisiología digestiva en búfalos 19
1.2.1 Aparato digestivo 20
1.2.2 Población de Microorganismos 20
1.2.3 Productos de la Fermentación Ruminal 21
1.3 Hábitos de Alimentación 23
1.4 Hábitos de Comportamiento 27
1.5 Requerimientos Nutricionales 29
1.5.1 Consumo de Materia Seca 26 29
1.5.2 Requerimientos de Energía 30
1.5.3 Requerimientos de proteína 32
1.5.4 Requerimientos de minerales 33
1.5.5 Requerimientos de Vitaminas 35
1.5.6 Requerimientos de agua 36
1.6 Tablas de requerimientos nutricionales en búfalos 37
1.6.1 Tablas de requerimientos nutricionales en búfalas 37
1.6.2 Tabla de requerimientos nutricionales para búfalas en lactancia con diferentes niveles de grasa 38
1.6.3 Tabla de requerimientos de energía y proteína por Kg de leche producida en búfalas 30
1.6.4 Tabla de requerimientos nutricionales de búfalas en ordeño 39
1.6.5 Tabla de requerimientos nutricionales de energía para búfalas en gestación adultas 40
1.6.6 Tabla de requerimientos nutricionales de proteína para búfalas en gestación adultas 40
1.7 Tabla de requerimientos nutricionales para buvillas 40
1.8 Tabla de requerimientos nutricionales para mantenimiento y crecimiento en búfalos 41
1.9 Tabla de requerimientos nutricionales para mantenimiento de búfalos en servicio 42
1.10 Tabla de requerimientos nutricionales para búfalos de trabajo 42
1.11 Bibliografía 44

2. Manejo de pasturas en los sistemas bufalinos de Colombia 50
2.1 Introducción 50
2.2 Caracterización de la producción de pasto en los sistemas bufalinos de Colombia 50
2.2.1 Sistema de pastoreo 51
2.2.2 Manejo de la producción de pasto 52

Pág.
2.3 Producción de forraje en los sistemas bufalinos de Colombia . . . 53
2.3.1 Aforos encontrados en los sistemas bufalinos de Colombia . . . 53
2.4 Capacidad de carga en bufaleras de Colombia . . . 54
2.5 Principales especies forrajeras en la producción bufalina del País . . . 55
2.6 Demostración de método para el manejo de pasturas . . . 59
2.6.1 Establecimiento de una pradera . . . 60
2.7 Manejo del pastoreo en los sistemas bufalinos de Colombia . . . 65
2.8 Calidad del pasto de acuerdo a la edad de cosecha . . . 69
2.9 Manejo y control de arvenses en los sistemas bufalinos de Colombia . . . 70
2.9.1 Factores a considerar en un programa de control de arvenses . . . 71
2.10 Manejo de la cerca en sistemas bufalinos de Colombia . . . 71
2.11 ANEXOS . . . 73
2.11.1 Anexo 1. Metodología para realizar aforos de composición botánica . . . 73
2.11.2 Anexo 2. Montaje de una cerca eléctrica . . . 78
2.12 Bibliografía . . . 87

3. Buenas prácticas bufalinas (BPB) . . . 89
3.1 Introducción . . . 89
3.2 Consideraciones importantes de la especie para optimizar su manejo . . . 90
3.3 Ubicación y consideraciones importantes en las instalaciones . . . 91
3.3.1 Algunas condiciones que se deben tener en cuenta para definir la ubicación de una explotación bufalina son las siguientes . . . 91
3.3.2 Corrales de trabajo . . . 91
3.3.3 Comederos, bebederos y saladeros . . . 92
3.3.4 Callejones y áreas de movilización . . . 93
3.3.5 Áreas de recibo y despacho de animales . . . 93
3.3.6 Áreas para almacenamiento de Insumos, medicamentos y agroquímicos . . . 94
3.3.7 Prevención y manejo del medio ambiente . . . 95
3.3.8 Manejo y cuidado de fuentes hídricas . . . 95
3.3.9 Manejo y cuidado del recurso suelo . . . 96
3.3.10 Disposición y manejo final de los residuos . . . 96
3.3.11 Manejo y cuidado de fauna y flora . . . 97
3.3.12 Salud, bienestar y manejo . . . 97
3.4 Manejo y administración de medicamentos . . . 97
3.4.1 Manejo de residuos biosanitarios . . . 98
3.4.2 Eliminación de medicamentos veterinarios . . . 100
3.5 Manejo de lotes o secciones en sistemas bufalinos . . . 100
3.5.1 Maternidad . . . 100
3.6 Manejo del bucerro . . . 104
3.7 Manejo reproductivo de la hembra post parto . . . 104
3.8 Búfalas paridas sueltas (preñadas) . . . 104
3.9 Búfala parida vacía suelta o retirada del ordeño . . . 105

Pág.
3.10 Búfalas horras . . . 105
3.11 Hembras de levante . . . 106
3.11.1 Manejo de la hembra de levante . . . 106
3.12 Machos de ceba y levante . . . 106
3.12.1 Manejo machos de ceba y levante . . . 107
3.13 Hembras de vientre . . . 107
3.13.1 Manejo de las hembras de vientre . . . 107
3.14 Butoretes y butoros . . . 108
3.14.1 Manejo de los butoretes y butoros . . . 108
3.15 Ordeño y buenas prácticas de ordeño (BPO) . . . 108
3.15.1 Entre los requisitos básicos para la implementación de las BPO están los siguientes . . . 109
3.15.2 Sitio de ordeño . . . 109
3.16 Bienestar animal . . . 117
3.16.1 Manejo del dolor y prevención de enfermedades . . . 117
3.16.2 Evitar generar temor o angustia en el animal . . . 118
3.17 Comportamiento de los búfalos . . . 118
3.17.1 Comunicación . . . 119
3.17.2 Cercas . . . 119
3.17.3 Cuidado corporal . . . 120
3.17.4 Descorne y búfalos topizados . . . 120
3.17.5 Instinto materno . . . 121
3.17.6 Comportamiento de la búfala con un natimorto . . . 121
3.17.7 Transporte y movilización de animales . . . 121
3.17.8 Selección del recurso genético . . . 122
3.17.9 Salud y bienestar laboral . . . 122
3.18 Bibliografía . . . 123

4. La gestión empresarial en la actividad bufalina Colombiana . . . 125
4.1 Presentación . . . 125
4.2 La ganadería como empresa . . . 128
4.2.1 La empresa ganadera . . . 129
4.2.2 Procesos biológicos . . . 130
4.2.3 Los centros de costos biológicos . . . 132
4.3 La empresarización en ganadería . . . 134
4.3.1 Que se requiere para la gestión empresarial . . . 134
4.3.2 Tipos de manejo empresarial en las ganaderías . . . 136
4.4 Inventario ganadero . . . 139
4.4.1 Grupos de animales en cada categoría del inventario . . . 139
4.4.2 Relación de centros de responsabilidad y los objetivos de la empresa ganadera bufalina . . . 140
4.4.3 Características de las categorías de animales . . . 141

Pág.
4.4.4 Dinámica del inventario 145
4.5 Registros técnicos como base de la información ganadera 148
4.5.1 Datos y fuentes de información 148
4.5.2 Identificación de los animales 149
4.5.3 Fuentes de información 151
4.5.4 Tipos de registros 153
4.6 Indicadores técnicos de importancia económica en la ganadería 162
4.6.1 Indicadores reproductivos y productivos de la empresa ganadera 163
4.7 Indicadores técnicos y económicos de la producción bufalina en Colombia 168
4.7.1 Indicadores reproductivos 169
4.7.2 Indicadores productivos 171
4.8 Bibliografía 173

Lista de figuras

Pág.

Figura 1-1. Uso de suplementos nutricionales en sistemas bufalinos de Colombia. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016. 24

Figura 1-2. Comportamiento del Suministro de sal mineraliada en predios bufalinos de Colombia. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016 24

Figura 1-3. Comportamiento del suministro de sal de mar en predios bufalinos de Colombia. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016. 25

Figura 1-4. Frecuencia de compra de sal mineralizada en los predios bufalinos. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016. 25

Figura 1-5. Consumo de sal mineralizada en sistemas bufalinos en Colombia. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016. 26

Figura 1-6. Frecuencia de compra de sal de mar en los predios bufalinos. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016. 26

Figura 2-1. Beneficiarios directos atendidos por Departamento. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016. 51

Figura 2-2. Aforo promedio (kg pasto verde/m2), en algunos Departamentos de Colombia donde se desarrolló el convenio. Fuente Software Afagro de gerencia "Plan de asistencia técnica agropecuaria Nacional a sistemas productivos bufalinos" Convenio 0521 de 2016. MADR y ACB. 54

Pág.

Figura 2-3. Capacidad de carga en los sistemas bufalinos intervenidos en los diferentes Departamentos y la relación con la producción de pasto por unidad de área. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016. 54

Figura 2-4. Pasos para el establecimiento de parcelas demostrativas destinadas a la conservación de forraje. 61

Figura 2-5. Distribución de las lluvias en las diferentes zonas del País donde se desarrolló el convenio de asociación 20160521 MADR - ACB. Adaptado IDEAM, 2014. . . . . 63, 64

Figura 2-6. Distribución del tiempo de descanso de las praderas en 157 bufaleras que conocen este valor. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016. 67

Figura 2-7. Distribución del tiempo ocupación de las praderas en 158 bufaleras que conocen este valor. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016. 67

Figura 2-8. Valor nutricional de la planta de acuerdo al estado vegetativo. Adaptado de Lucio Cavalcantí.. 69

Figura 2-9. Forma de división de potreros en 317 sistemas bufalinos de Colombia. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.. 72

Figura 3-1. Rutina de lavado de utensilios de ordeño. 115

Figura 3-2. Rutina de lavado de equipo de ordeño. 116

Figura 3-3. Rutina de lavado de taque de leche. 117

Figura 4-1. Beneficiarios que reciben asistencia técnica. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016. 137

Pág.

Figura 4-2. Entidad que presta la asistencia técnica. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016. 137

Figura 4-3. Tipo de entidades prestadoras de asistencia técnica. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016. 138

Figura 4-4. Área temática dela asistencia técnica. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016. 138

Figura 4-5. Sistema de identificación utilizado en ganaderías bufalinas. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016. 149

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1-1. Requerimientos de Consumo de Materia Seca para diferentes estados fisiológicos en búfalos. (Adaptado de BÜLBÜL, 2010) 30

Tabla 1-2. Requerimientos de energía para mantenimiento en diferentes estados fisiológicos. (Paul & Lal,2010) 31

Tabla 1-3. Reporte de control lechero por Departamentos 32

Tabla 1-4. Requerimientos de Proteína para diferentes estados fisiológicos. 33

Tabla 1-5. Clasificación de los minerales. (Adaptado de Mc Dowell.LR, 1992; Mc Donald.P, 198; Perry, 2003) 35

Tabla 1-6. Requerimientos Nutricionales para Búfalas. (Adaptado de Mendes, 2010). 37

Tabla 1-7. Requerimientos Nutricionales para búfalas en lactancia con diferentes niveles de grasa (Nutrientes/Kg de leche producido). (Adaptado de Mendes, 2010). 38

Tabla 1-8. Requerimientos de energía y proteína para producir un Kg de leche de acuerdo a los contenidos de grasa y proteína, en búfalas durante el período de lactancia (Proto, 1993). 39

Tabla 1-9. Requerimientos Nutricionales Diarios para Búfalas en Ordeño. (Adaptado de Paul & Lal 2010). 39

Tabla 1-10. Requerimientos adicionales de energía (TDN, Kg/d) para búfalas en gestación en adultas (> 2 Partos). (Adaptado de Paul & Lal, 2010) 40

Tabla 1-11. Requerimientos adicionales de proteína (PD, g/d) para búfalas en gestación adultas (> 2 Partos). (Adaptado de Paul & Lal, 2010) 40

Tabla 1-12. Requerimientos Nutricionales para Novillas (Adaptado de Terramoccia at al.,2005). 40

Tabla 1-13. Requerimientos nutricionales de búfalos para mantenimiento y crecimiento (Adaptado de Punia & Singh, 2001). 41

Tabla 1-14. Requerimientos nutricionales para el mantenimiento de búfalos adultos en servicio. (Adaptado de Paul & Lal 2010) 42

Tabla 1-15. Requerimientos nutricionales para búfalos de trabajo. (Adaptado de Paul & Lal 2010) 42

Tabla 2-1. Sistemas de pastoreo en 317 sistemas bufalinos caracterizados en Colombia 52

Tabla 2-2. Principales arvenses de porte bajo y arbustos encontrados en los aforos de composición botánica en los sistemas bufalinos de Colombia. 56

Pág.

Tabla 2-3. Principales gramíneas en los aforos de composición botánica en los sistemas bufalinos de Colombia. 57

Tabla 2-4. Principales leguminosas en los aforos de composición botánica en los sistemas bufalinos de Colombia. 58

Tabla 2-5. Prácticas de manejo de praderas que se realizan en algunos sistemas bufalinos de Colombia 65

Tabla 4-1. Clasificación de animales en los hatos bovinos. 139

Tabla 4-2. Registro inventario ganadero 154

Tabla 4-3. Registro nacimientos - partos 155

Tabla 4-4. Registro de destetes 156

Tabla 4-5. Registro de entrada a primer servicio o entore. 156

Tabla 4-6. Registro montas o servicios 157

Tabla 4-7. Registro de Abortos 157

Tabla 4-8. Registro de palpaciones 158

Tabla 4-9. Registro destino de la leche producida. 159

Tabla 4-10. Registro pesaje individual de la leche producida 159

Tabla 4-11. Registro pesaje individual de los animales 160

Tabla 4-12. Registro de muertes - robos- ventas -traslados. 161

Tabla 4-13. Registro general de potreros 161

Tabla 4-14. Registro individual de potreros. 162

Tabla 4-15. Intervalo entre partos en sistemas bufalinos de Colombia. 169

Tabla 4-16. Número de partos y vida productiva en sistemas bufalinos de Colombia 170

Tabla 4-17. Tasa de descarte de hembras adultas sistemas bufalinos de Colombia 170

Tabla 4-18. Duración de lactancias - períodos secos y porcentaje de búfalas en producción en sistemas bufalinos de Colombia. 172

Tabla 4-19. Producción de leche sistemas bufalinos de Colombia 172

Tabla 4-20. Producción de carne sistemas bufalinos de Colombia 173

Lista de Imágenes

Pág.
Imagen 1-1. Charca realizada por búfalo. . . . 27
Imagen 1-2. Charca artificial para baño . . . 27
Imagen 1-3. Baño en manada. Ribera río Magdalena Yondó - Antioquia. . . . 28
Imagen 2-1. Pastoreo continuo. Alta extracción de nutrientes y baja producción de forraje. MADR y ACB 2016. . . . 53
Imagen 2-2. Pastoreo rotacional. Reciclaje de nutrientes buena producción de forraje. MADR y ACB 2016. . . . 53
Imagen 2-3. Senna tora L. . . . 56
Imagen 2-4. Mimosa púdica L. . . . 56
Imagen 2-5. Panicum laxum (Sw.) P. Beav . . . 57
Imagen 2-6. Panicum laxum (Sw.) P. Beav . . . 57
Imagen 2-7. Desmodium heterocarpum L. DC subsp. Ovalifolium . . . 59
Imagen 2-8. Desmodium adscendens (Sw.) DC. . . . 59
Imagen 2-9. Finca en Puerto Wilches Santander división de potreros y manejo de la cinta eléctrica. . . . 60
Imagen 2-10. De izquierda a derecha. Establecimiento de yuca forrajera y maíz en sistemas bufalinos de Colombia. . . . 61
Imagen 2-11. Sequías prolongadas en algunos sistemas bufalinos de Colombia. . . . 62
Imagen 2-12. Pradera renovada - Urabá (Antioquia) . . . 66
Imagen 2-13. Pradera degradada Dpto. Magdalena . . . 66
Imagen 2-14. Invasión de arvenses . . . 66
Imagen 2-15. Sobrepastoreo . . . 66
Imagen 2-16. Ataque de plagas . . . 66
Imagen 2-17. Hembras y machos de levante . . . 68
Imagen 2-18. Hembras de vientre . . . 68
Imagen 2-19. Hembras paridas en ordeño . . . 68
Imagen 2-20. Hembras secas . . . 68
Imagen 2-21. Hembras paridas sin ordeño . . . 68
Imagen 2-22. Machos de ceba . . . 68
Imagen 2-23. Cerca en Rio negro - Santander . . . 72
Imagen 2-24. Cerca eléctrica en Necoclí – Ant. . . . 72
Imagen 2-25. Cerca de 2 cuerdas Turbo – Ant. . . . 72
Imagen 2-26. Cerca de 4 cuerdas Mutatá- Ant. . . . 72
Imagen 2-27. Manejo de la cinta eléctrica en bufaleras de Santander y Magdalena . . . 73
Imagen 3-1. Saladero cubierto en potrero . . . 92
Imagen 3-2. Corraleja para el manejo de búfalos . . . 93
Imagen 3-3. Báscula para el pesaje de animales . . . 94
Imagen 3-4. Botiquín de medicamentos . . . 95
Imagen 3-5. Baño de búfalas en charcas dentro de los potreros . . . 96
Imagen 3-6. Disposición de residuos . . . 97

Pág.

Imagen 3-7. Inyectología en búfalos. Puntos de aplicación y calibre de agujas usadas para el suministro de medicamentos 98
Imagen 3-8. Mala disposición de residuos. 99
Imagen 3-9. Búfalas con condición corporal alta 100
Imagen 3-10. Búfalas con baja condición corporal 100
Imagen 3-11. Potrero con oferta de forraje para lote de búfalas paridas. 101
Imagen 3-12. Parto en laguna y muerte del bucerro por ahogamiento 101
Imagen 3-13. Búfala recién parida estimulando al bucerro a través del lamido. 102
Imagen 3-14. Sistema de balde estaca para el manejo de bucerros huérfanos o enfermos. 103
Imagen 3-15. Sitio de ordeño limpio. 110
Imagen 3-16. Utensilios de ordeño inadecuados y en mal estado. 111
Imagen 3-17. Rutina de ordeño (Cartilla manejo de la búfala de cría y B.P.O. ACB y MADR. 2015) 112
Imagen 3-18. Prueba de mastitis subclínica (CMT) en búfalas. 113
Imagen 3-19. Almacenamiento de la leche de búfala en cantinas y balde de aluminio 113
Imagen 3-20. Almacenamientos incorrecto de utensilios e implemento de ordeño. 114
Imagen 3-21. Almacenamiento correcto de utensilios e implementos de ordeño 115
Imagen 4-1. La ganadería como empresa. Fuente: Sánchez, T. Alberto. Curso AFAGRO de manejo empresarial con énfasis en costos de la empresa bufalina. Antioquia. Colombia. 2015. 129
Imagen 4-2. La Ganadería una empresa bioindustrial. Fuente: Sánchez, T. Alberto. Curso AFAGRO de manejo empresarial con énfasis en costos de la empresa bufalina. Antioquia. Colombia. 2015. 130
Imagen 4-3. Procesos biológicos en ganadería bufalina y vacuna. Fuente: Sánchez, Alberto. Elaboración propia. 2016. 131
Imagen 4-4. Procesos biológicos en ganadería bufalina y vacuna. Fuente: Sánchez, T. Alberto. Curso AFAGRO de manejo empresarial con énfasis en costos de la empresa bufalina. Antioquia. Colombia. 2015. 133
Imagen 4-5. Procesos Biológicos – Centros de Costos Biológicos. Fuente: Sánchez, Alberto Elaboración propia. 2016. Pesos de octubre de 2016. (Tasa de cambio 27/10/16 $2.965) 134
Imagen 4-6. Operación de ganaderías y gestión empresarial. Fuente: Sánchez, T. Alberto. Curso AFAGRO de manejo empresarial con énfasis en costos de la empresa bufalina. Antioquia. Colombia. 2015. 135
Imagen 4-7. Grupos de animales en el hato bufalino Fuente: Sánchez, T. Alberto. Curso AFAGRO de manejo empresarial con énfasis en costos de la Empresa bufalina. Antioquia. Colombia. 2015 140

Pág.

Imagen 4-8. Relación de objetivos de la empresa y estructura del inventario ganadero. Fuente: Sánchez, T. Alberto. Curso AFAGRO de manejo empresarial con énfasis en costos de la empresa bufalina. Antioquia. Colombia. 2015 141
Imagen 4-9. Bucerros – crías en lactancia 142
Imagen 4-10. Búfalos y búfalas de levante 142
Imagen 4-11. Hembras de vientre - buvillas 143
Imagen 4-12. Butoretes 143
Imagen 4-13. Búfalas paridas 144
Imagen 4-14. Búfalas horras 144
Imagen 4-15. Butoros 145
Imagen 4-16. Lote de machos de ceba - buvillos 145
Imagen 4-17. Buvillo 145
Imagen 4-18. Transferencias en el hato ganadero Fuente: Sánchez, Alberto. Elaboración propia. 2016. 146
Imagen 4-19. Identificación de búfalos. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/ AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016. 150
Imagen 4-20. La pirámide del conocimiento en una unidad productiva bufalina 151
Imagen 4-21. Origen de los registros y de la información. Fuente: Sánchez, Alberto. Elaboración propia. 2016. 152
Imagen 4-22. Datos y fuentes de información. Fuente; Sánchez, Alberto. Elaboración propia. 2016 152
Imagen 4-23. Indicadores técnicos en la empresa ganadera. Fuente: Sánchez, T. Alberto. Curso AFAGRO de manejo empresarial con énfasis en costos de la empresa bufalina. Antioquia. Colombia. 2015 164
Imagen 4-24. Componentes del intervalo entre partos. Fuente: Sánchez, T. Alberto. Curso AFAGRO de manejo empresarial con énfasis en costos de la empresa bufalina. Antioquia. Colombia. 2015 165

1. Nutrición en búfalos

Liset Valentina Madrid Calderón
Ingeniera Agropecuaria- MSc Ciencias Agrarias
Verónica Marcela Calderón Bedoya
Ingeniera Agropecuaria

1.1 Introducción

Los sistemas de producción bufalina se constituyen como una alternativa viable para los Países en vía en desarrollo (Ferdous at al., 2010), para la producción de leche, carne y trabajo de una forma más eficiente y rentable (Gutiérrez at al., 2014). Una de las principales bondades del búfalo es la capacidad de adaptación a diferentes pisos térmicos desde los 0 hasta los 4.000 metros sobre el nivel del mar (msnm), especialmente en zonas cálidas con alta humedad propios de los Países ubicados en el trópico (Paul & Lal, 2010), donde su potencial se ve reflejado en la capacidad de aprovechamiento de forrajes nativos de porte bajo y de baja calidad nutricional (Gutiérrez at al., 2012). Este comportamiento se debe a las características anatómicas y fisiológicas exclusivas de su especie (Franzolin, 1994; Carrero, 1998) y a que durante siglos los búfalos han tenido como dieta básica alimentos fibrosos de baja calidad, entre ellos los residuos de las cosechas de arroz, trigo y otros; posiblemente esto haya contribuido a desarrollar esta conducta en pastoreo (Sedan at al., 2000). De acuerdo a lo anterior, es necesario profundizar sobre la nutrición en la producción bufalina en nuestro País, como son las particularidades de la fisiología digestiva, sus hábitos de pastoreo y los requerimientos nutricionales de los búfalos en las diferentes etapas productivas.

1.2 Fisiología digestiva en búfalos

En búfalos se han encontrado diferencias marcadas con relación a la microbiología del rumen (población de microorganismos, pH, reciclaje de nitrógeno y síntesis de proteína microbiana), longitud y capacidad del tracto gastrointestinal, tipo y cantidad de masticaciones, digestibilidad y degradación de nutrientes (Angulo at al., 2005; Franzolin, 1994). Por tanto su hábito alimenticio se diferencia del vacuno en cuanto a un menor consumo de materia seca, esto se ha demostrado en diferentes trabajos de investigación como el realizado por Paul at al., (2003) quienes encontraron que el consumo voluntario como % del peso vivo es significativamente más bajo (2,59% vs. 3,09%) en los búfalos que en el ganado vacuno con

niveles similares de producción, poseen un mayor diámetro de los músculos masticatorios lo que indica una mayor fuerza de masticación, adicionalmente realizan 30 masticaciones más por bolo que el vacuno, razón por la cual tienen la habilidad de degradar forrajes más toscos y con mayores contenidos de fibra que el vacuno (Vega at al., 2010), además tienen una mayor capacidad de almacenamiento y una menor tasa de pasaje del alimento por el tracto digestivo (Mendes, J.A & Caroline de Lima, 2011; López, Fundora & Elias, 2005).

1.2.1 Aparato digestivo

El estómago de los búfalos comprende el retículo, rumen, omaso y abomaso; se ha planteado que la capacidad del retículo-rumen varía de 40 a 100 Kg, dependiendo del tamaño y peso del animal, la velocidad de pasaje y la composición del alimento (Ranjhan, 1992). Los búfalos poseen un mayor volumen ruminal (retículo- rumen) y una longitud más corta del intestino delgado que los vacunos (Leao at al., 1985), lo que explica una mayor capacidad de almacenamiento del alimento, mayor tiempo de rumia, mayor concentración de urea en sangre y una menor tasa de pasaje.

La velocidad de tasa de pasaje del alimento es afectada por factores como el tipo y composición de la dieta, tamaño de las partículas, concentración de la fibra en detergente neutro (FDN), la temperatura ambiental y la especie animal (Mendes, J.A & Caroline de Lima, 2011). Para Bartocci at al. (1997) los búfalos tienen una tasa de pasaje de sólidos y líquidos más lenta comparados con vacunos y ovinos. Así mismo, se ha observado que el tiempo medio de retención (TMR) del alimento en el tracto gastrointestinal es menor en el búfalo (Angulo at al., 2005; Mendes, J.A & Caroline de Lima, 2011) lo cual podría ser atribuido principalmente a una masticación más efectiva, mayor digestibilidad de la materia seca y mayor degradación de la fracción fibrosa (Puppo & Grandoni, 1993; Bernades, 2010).

Para Sindeney & Lyfor (1993) los búfalos tienen un mayor desarrollo de las papilas ruminales lo cual se refleja directamente en una mayor superficie de absorción de los productos de la fermentación ruminal. Así mismo Paul (2010) señala que la mayoría de los estudios microbiológicos del rumen han demostrado que las poblaciones microbianas capaces de digerir la celulosa, proteínas, almidón y grasas son más altas en los búfalos que en el ganado vacuno.

1.2.2 Población de Microorganismos

Estudios realizados (Pant & Roy, 1970; Homma, 1986; Singh at al., 1992) han encontrado que la población de bacterias celulolíticas, proteolíticas, amilolíticas, lipolíticas y el número total de bacterias son mayores en búfalos que en vacunos bajo condiciones similares de alimentación. Además, se ha encontrado que los conteos de bacterias proteolíticas y amilolíticas son 7,5 veces mayores en búfalos (Bhatia at al., 1992).

Wanapat at al. (2000), encontraron un mayor número de bacterias (1.6 vs. 1.36 x 10 células / ml) y de zoosporas fúngicas (7.3 vs 3.78 x 10 células / ml), en los búfalos y una menor población de protozoos ciliados principalmente de Holotrichos y Entodiniomorfos que los vacunos cuando fueron alimentados con forrajes mayormente fibrosos. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Franzolin & Tieghi (2000) quienes hallaron concentraciones de protozoarios (4,85 × 10/mL) en vacunos y (3,82 × 10/mL) en búfalos.

La degradación de las fibras es mayor en los búfalos sometidos a dietas con niveles bajos de proteína al compararla con los vacunos, porque las especies bacterianas celulolíticas encargadas de hidrolizar la celulosa y metabolizar los carbohidratos no estructurales predominan en su rumen *(Fibrobactor succinogenes),* las cuales no necesitan de nitrógeno amoniacal para su crecimiento. Por otra parte, las especies bacterianas celulolíticas, predominantes en el rumen vacuno *(Ruminococcus albus)*, necesitan de nitrógeno amoniacal para su crecimiento (Mendes, J.A & Caroline de Lima, 2011).

Las bacterias *Streptococcus bovis* y *Ruminibacter amylophylus* son las especies proteolíticas más frecuentes en los búfalos, mientras que *Streptococcus bovis* y *Ruminicola Prevotella* predominan en vacunos (Paul & Lal, 2010).

La prevalencia de las bacterias productoras de gas es menor en el búfalo (10%) que en el ganado vacuno (20%) por tanto, habrá una menor producción de gas metano en los búfalos (Mendes, J.A & Caroline de Lima, 2011).

En concordancia con lo anterior los búfalos realizan una mayor degradación efectiva de la pared celular de los forrajes y de la proteína proveniente del alimento (Angulo at al., 2005). Por tanto, se ha considerado que es una de las razones por la cual los búfalos tienen la capacidad de tener una mayor capacidad de producción de ácidos grasos volátiles (AGV) y de amonio en el líquido ruminal a partir de forrajes de baja calidad nutricional (Franzolin, 2001; Ranjhan, 1992).

1.2.3 Productos de la Fermentación Ruminal

Los AGV en el rumen predominan en forma de ácido acético, propiónico y butírico y son el resultado de la fermentación ruminal. Hacen parte del aporte energético para los rumiantes y se estima que son entre el 50%-70% de la energía digestible total (Sutton, 1980). Sin embargo la producción de AGV no está muy clara aún, pues se han realizado investigaciones con resultados contrastantes; es así como Valadares at al.(1990) no encontraron diferencias significativas entre búfalos y vacunos (Bos Taurus) en cuanto a las concentraciones de AGV, con un promedio de 14,5 mmoles/100ml, excepto que la concentración del ácido butírico fue mayor en búfalos (2,34 vs. 1,27 mmoles/100ml) y Souza at al.,(2000) registraron mayores concentraciones de AGV en Bos Taurus que en búfalos(77,96 vs 69,94 mM) donde no se encontró efecto de la FDN (53,7 de la MS 73,6%). En el trabajo realizado por Naga & El-Shazly (1969) encontraron que es

mayor la producción de AGV en los búfalos (5.3 a 11.2 meq/100 ml de líquido ruminal) que en los cebuinos (4.8 a 10.4 meq/100 ml de líquido ruminal) cuando se alimentaron con dietas altas en fibra y Sivkova at al. (1994) encontraron mayores concentraciones de AGV en búfalos que en vacuno (10,78 vs. 8,63 mmoles/100ml), cuando se emplearon dietas con un porcentaje del 20.7% de concentrado y el 79.3% de forraje.

La mayoría de los estudios indican que la retención de nitrógeno es mayor en los búfalos que en vacunos al ingerir niveles similares de nitrógeno y energía en las dietas (Sebastián at al., 1970; Ranjan & Krishnamohan, 1977). En el trabajo realizado por Kennedy at al. (1992) encontraron que la eficiencia en el crecimiento de proteína microbiana en el rumen fue del 20% mayor en búfalos que en vacunos (35 vs. 30 g N) por Kg de digestibilidad aparente de la materia orgánica en el rumen. Igualmente se han realizado trabajos donde se evaluaron las concentraciones de amoniaco en el rumen tanto en búfalos como en vacunos con dietas con similares aportes de proteína y diferentes cantidades de energía, encontrando una mayor concentración de amoniaco en búfalos 25-33 mg/100 ml de líquido ruminal (Misra & Ranhotra, 1969) así mismo se ha observado una mayor utilización del amoniaco en el rumen 12 horas después de la alimentación en búfalos cuando fueron comparados con los vacunos (Souza at al., 2000). Los búfalos tienen una mayor habilidad de transferencia de urea de la sangre al rumen Kennedy at al.,(1992a), lo cual indica que los búfalos tiene la capacidad de utilizar mejor la proteína proveniente de la dieta, ya que presentan mayor actividad microbiana y un mecanismo más eficiente para el reciclaje del nitrógeno, razón por la cual sus requerimientos de proteína para crecimiento son menores que en los vacunos, alrededor del 40% (Kurar & Mudgal 1981; Moran at al.,1983; Ranjhan, 1992; Souza, 1999; Lundri & Razdan, 1980).

Los búfalos no sufren alteración importante del pH, el comportamiento de este en búfalos alcanza su máximo nivel entre dos y seis horas después de la alimentación, dependiendo de la composición de la dieta y la velocidad con la que fue ingerida (Alves at al.,2009). Diferentes investigaciones se han realizado para evaluar la variabilidad del pH en búfalos, es así como Franzolin at al. (2002) observaron niveles más elevados de pH en búfalos que en vacunos cuando se ofrecieron dietas con diferentes relaciones forraje:concentrado. Por su parte Alves at al. (2009) observaron valores de pH promedio de 6.70 en búfalos que recibieron diferentes cantidades de energía en la dieta, demostrando el efecto tampón en el rumen. Este efecto fue verificado en el trabajo realizado por Alves (2010) quien no encontró ninguna diferencia significativa en el pH ruminal del búfalo cuando se ofertaron dos niveles de energía y dos niveles de proteína en la dieta. Similares trabajos se habían realizado como el de Franzolin (1990) que reportó valores de pH de 6.28 cuando los búfalos fueron alimentados con dietas altas en fibra y lo reportado por Noguera (1995) quien evaluó las variaciones de pH durante 24 horas en búfalos alimentados con dietas altas en fibra y con aporte de suplemento energético, encontrando un valor de pH promedio de 6.24.

Por tanto se podría afirmar que el tiempo de mayor rumia que poseen los búfalos puede relacionarse con una mayor producción de saliva que ejerce el efecto tampón que permite

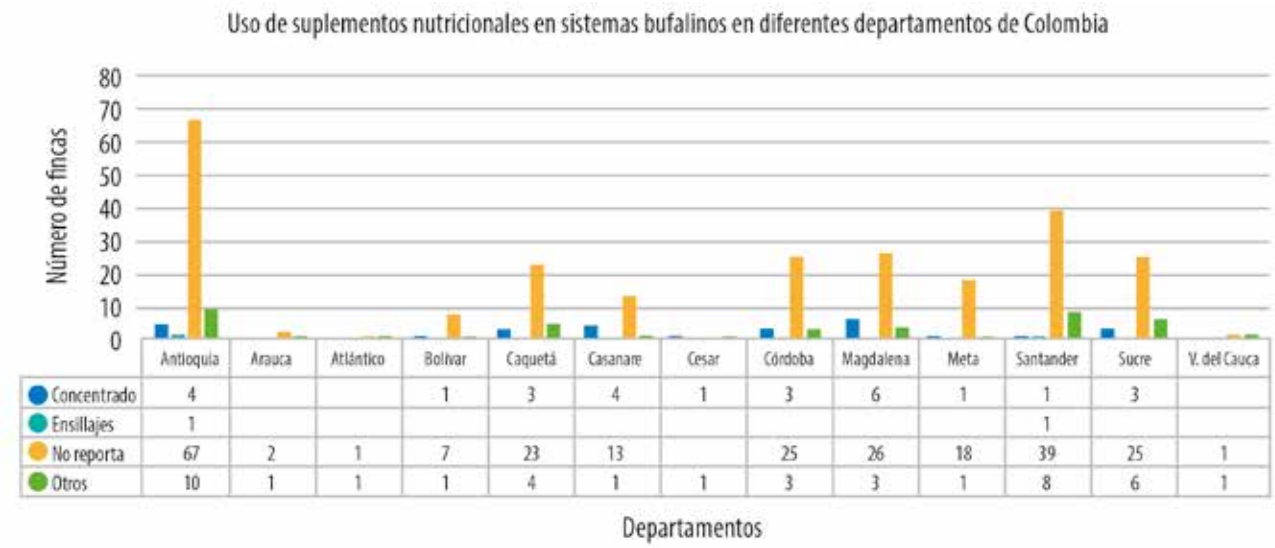
mantener estable el pH ruminal y la adaptación de los microorganismo ruminales en diferentes condiciones de energía y proteína en la dieta.

1.3 Hábitos de Alimentación

La producción bufalina en las regiones tropicales posee similares características en cuanto a las condiciones de pastoreo y manejo de la alimentación. Es así como en India las fuentes de alimentación para los búfalos son residuos agrícolas y agroindustriales con altos contenidos de fibra, mientras que en Colombia y la mayor parte de América Latina la alimentación se basa principalmente en sistemas de pastoreo extensivo con una alta proporción de forrajes de baja calidad nutricional como gramas y pastos nativos de bajo crecimiento, bajos niveles de proteína y energía (Bernardes, 2010). De acuerdo a esto y a las condiciones de adaptación del búfalo, es que utilizan más eficientemente los forrajes fibrosos, obteniendo así la energía necesaria para sobrevivir (Gutiérrez at al., 2011).

En Colombia la producción bufalina se desarrolla a lo largo y ancho de todo el País, concentrando su producción en los Departamentos de Antioquia, Atlántico, Arauca, Bolívar, Caquetá, Valle del cauca, Casanare, Córdoba, Magdalena, Meta y Sucre; en zonas de bajos y sabanas inundables, con alta influencia de los principales ríos como el Magdalena, Cauca, Caquetá, Sinú, San Jorge y Meta, donde las condiciones para la producción de forraje no son las más favorables, obteniendo una baja producción de forraje en algunas épocas del año. Una de las herramientas con la que disponen los productores es la suplementación nutricional para complementar los aportes provenientes del forraje para obtener mejores producciones de leche, ganancias de peso, aumento de la condición corporal y mejoramiento de los parámetros reproductivos.

De acuerdo con los datos generados durante la ejecución del convenio de asociación 0521 de 2016 entre el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y la Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos (ACB), la utilización de suplementos nutricionales es muy limitada en las explotaciones bufalinas en Colombia. De los 317 predios evaluados, 249 reportan no ofrecer ningún tipo de suplementación, solo 27 predios ofrecen suplemento nutricional en forma de concentrado y 2 en forma de ensilaje, mientras que los 41 predios restantes emplean residuos de cosecha como los subproductos de la palma de aceite en forma de harina o torta de palmiste, semillas de palma de aceite entera, maíz molido, yuca, pollinaza, melaza y soya como suplementos nutricionales de acuerdo a la oferta de estos en cada región. Estos resultados demuestran la situación actual del manejo nutricional en las explotaciones bufalinas en Colombia donde la base fundamental de la alimentación son praderas con forrajes de baja calidad nutricional y surge como una alternativa la utilización de subproductos de cultivos para garantizar el aporte adecuado de nutrientes. Sin embargo esto se realiza sin conocer el aporte nutricional tanto de los forrajes como de los suplementos nutricionales.

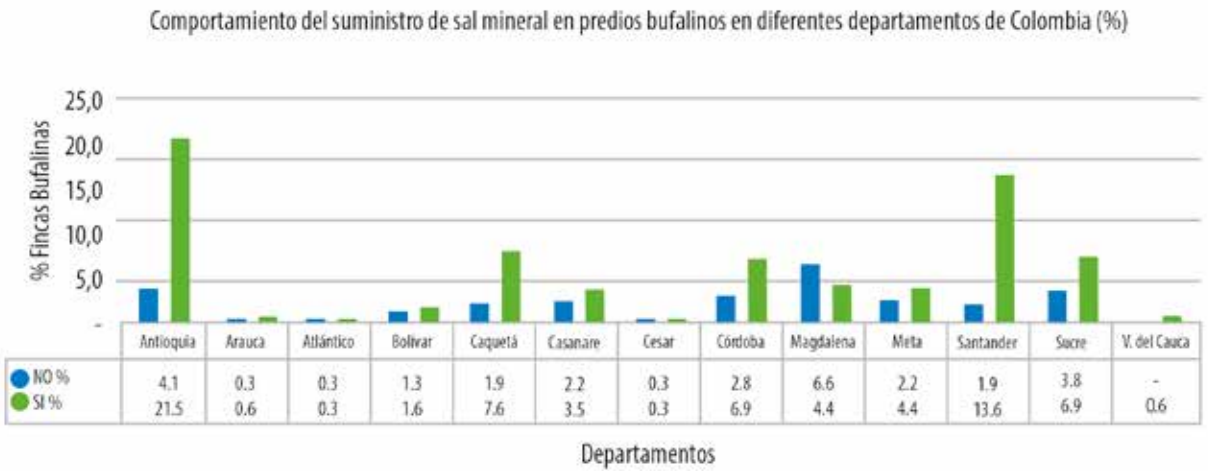


	Antioquia	Arauca	Atlántico	Bolívar	Caquetá	Casanare	Cesar	Córdoba	Magdalena	Meta	Santander	Sucre	V. del Cauca
Concentrado	4			1	3	4	1	3	6	1	1	3	
Ensillajes	1										1		
No reporta	67	2	1	7	23	13		25	26	18	39	25	1
Otros	10	1	1	1	4	1	1	3	3	1	8	6	1

Figura 1-1. Uso de suplementos nutricionales en sistemas bufalinos de Colombia. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

Otro de los aspectos importantes para destacar dentro de la suplementación nutricional en los búfalos, es el aporte de minerales que se realiza bajo las condiciones anteriores, se lograron obtener datos actualizados de cómo es el comportamiento de los productores bufalinos del País en relación al suministro de sal mineralizada y sal de mar para el consumo de esta especie.

De acuerdo con la información suministrada por parte de los 317 productores de búfalos el 72.2% ofrecen sal mineralizada, mientras que el 27.8% no lo hacen. En los departamentos de Antioquia, Santander, Caquetá, Córdoba y Sucre se concentra el mayor número de productores que suministran sal mineralizada a los búfalos. Se podría afirmar que los productores que no realizan este tipo de suministro es por falta de conocimiento, factores culturales, económicos y porque las concentraciones de algunos minerales en el suelo y en el pasto son tan elevados que afectan el consumo de sal mineralizada (Ver Figura 1-2).



	Antioquia	Arauca	Atlántico	Bolívar	Caquetá	Casanare	Cesar	Córdoba	Magdalena	Meta	Santander	Sucre	V. del Cauca
NO %	4.1	0.3	0.3	1.3	1.9	2.2	0.3	2.8	6.6	2.2	1.9	3.8	-
SI %	21.5	0.6	0.3	1.6	7.6	3.5	0.3	6.9	4.4	4.4	13.6	6.9	0.6

Figura 1-2. Comportamiento del Suministro de Sal mineral en Predios Bufalinos de Colombia. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016

Con respecto al suministro de sal de mar, el 89% de los productores encuestados manifiestan no comprar sal de mar, mientras que el 11% sí lo hacen (Ver Figura 1-3).

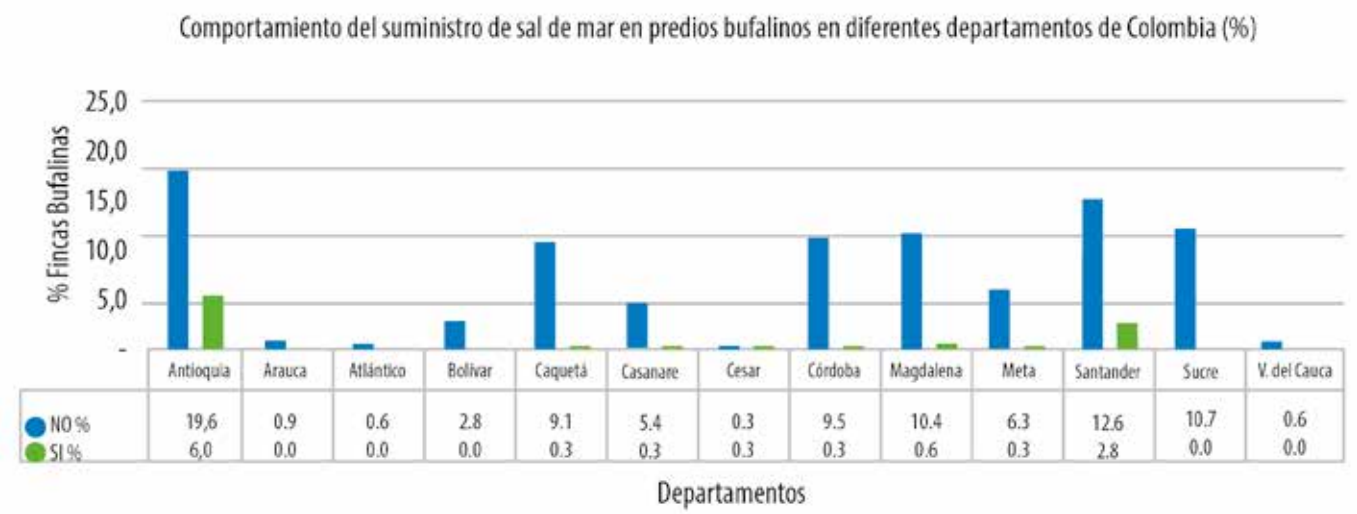


Figura 1-3. Comportamiento del Suministro de Sal de Mar en Predios Bufalinos de Colombia. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

El 78.1% de los productores manifiestan realizar compras de sal mineralizada mensualmente, mientras que el 11.2% lo hace semestralmente y el 10.7% cada semana o quincenalmente (Ver Figura 1-4).

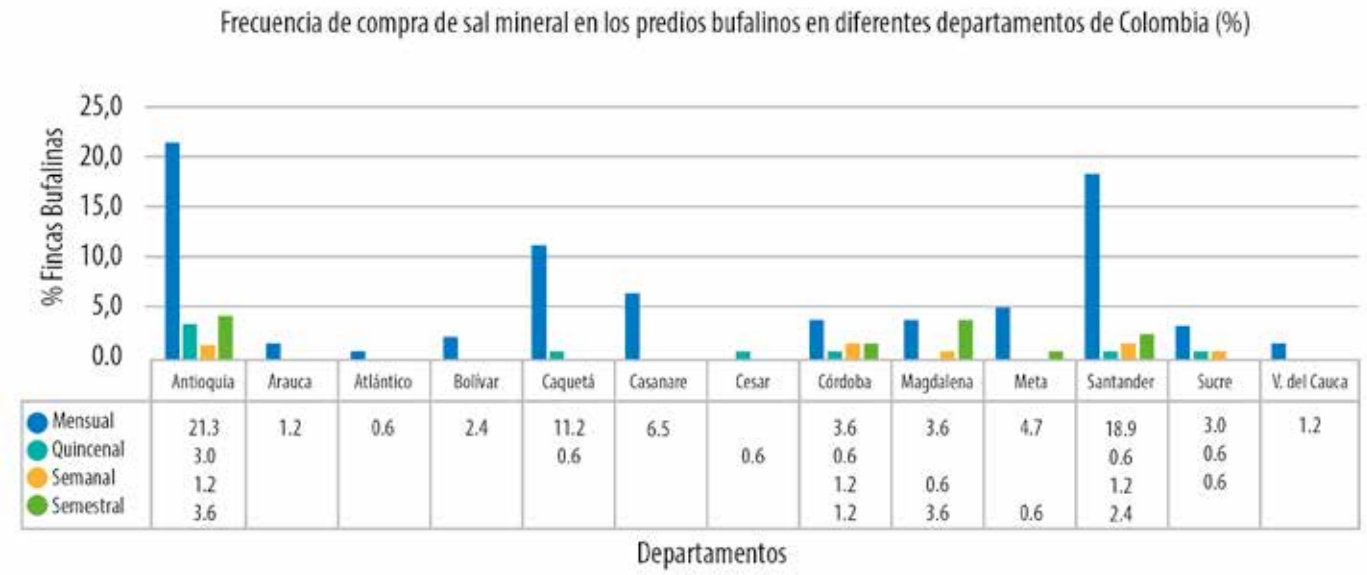


Figura 1-4. Frecuencia de Compra de Sal Mineral en Los Predios Bufalinos. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

El comportamiento de compra por parte de los productores bufalinos está directamente relacionado con el consumo de sal por parte de los búfalos. Durante la ejecución del Plan de Asistencia Técnica 2016 se obtuvieron valores sobre el consumo de sal mineralizada en diferentes departamentos de Colombia como lo muestra la figura1-5, encontrando que los mayores consumos de sal están en los departamentos de Meta, Antioquia y Santander con valores de 68, 58 y 57 g/UGG/día respectivamente y encontrando un consumo medio Nacional de sal mineralizada de 50g/UGG/día. Ver figura siguiente.



1 UGG: Búfala de 500Kg

Figura 1-5. Consumo de Sal Mineral en Sistemas Bufalinos en Colombia. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

La sal de mar se compra con mayor frecuencia, el 70% de los predios bufalinos realiza compra semanal, mientras que el 25% lo hace mensualmente y solo el 5% quincenalmente. Este comportamiento se debe al fácil acceso de compra por su bajo costo y la costumbre de brindar sal a los búfalos sin conocer el verdadero aporte mineral.

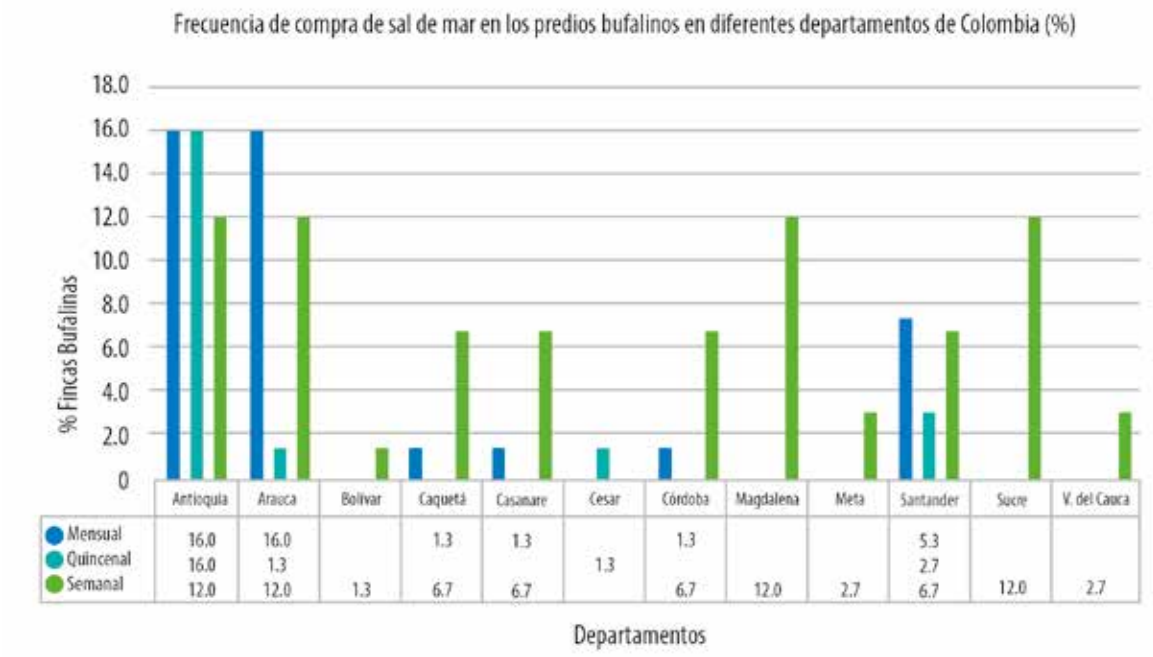


Figura 1-6. Frecuencia de Compra de Sal de Mar en Los Predios Bufalinos. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

El aporte de sal dentro de una explotación bufalina se realiza con el fin de suministrar minerales que son fundamentales para un adecuado desarrollo y crecimiento en los búfalos, además tienen una importante participación en diferentes aspectos como la reproducción y la producción, de ahí la importancia de realizar un correcto suministro de minerales por medio de la sal mineralizada acorde a los requerimientos nutricionales de cada etapa productiva y teniendo en cuenta los aportes que provienen de los suelos y el agua donde se desarrolla esta actividad.

1.4 Hábitos de Comportamiento

El búfalo se ha considerado como un animal semiacuático y el agua es fundamental para su sobrevivencia. Bajo condiciones de calor, los búfalos requieren frecuentemente acceso al agua y arboles en el potrero y se deben bañar para ayudar a disipar el calor corporal, sin embargo todavía no hay estudios respecto al estrés de los búfalos con largos períodos desprovistos de agua (Mendes, 2010).

En Colombia es común encontrar dentro de los predios bufalinos charcas, jagüeyes e incluso algunos con influencia de los principales afluentes hídricos del País, los cuales son utilizados por los búfalos para termorregularse y descansar; durante el plan de asistencia técnica Convenio de Asociación 20160521, se logró identificar que un alto porcentaje de predios utilizan estos lugares como la forma de suministro directo de agua para los búfalos. De acuerdo con esta información, el agua destinada para el consumo es de mala calidad lo que representa un alto riesgo para el estado sanitario de los búfalos.



Imagen 1-1. Charca realizada por búfalo



Imagen 1-2. Charca artificial para baño

En las imágenes 1-1. y 1-2. Se observan las diferentes maneras que encuentra el búfalo para termorregularse en el agua, ya sea elaborando él mismo pequeñas charcas donde predomina el pantano, hasta las represas o jagüeyes artificiales realizadas por el hombre.

En cuanto los afluentes de agua, el rio Magdalena es el más representativo en relación al trayecto recorrido a lo largo del País, pasando por los departamentos de Atlántico, Magdalena, Cesar, Bolívar, Antioquia y Santander, en los cuales se concentra el 56,15% de los beneficiarios del proyecto, para un total de 178 predios, el otro 43,84% de los beneficiarios se encuentran ubicados en los departamentos de Arauca, Casanare, Caquetá, Córdoba, Sucre, Meta y Valle

del Cauca, para un total de 139 predios, teniendo así cubiertos 317 productores en todo el País.

Por esta razón se considera que el rio Magdalena es un ecosistema de importancia Nacional para los diferentes departamentos, debido a la diversidad de flora y fauna que se logra observar en sus riberas. Sin embargo, presenta graves problemas de deterioro por los altos niveles de sedimentos que recibe, el vertimiento de aguas contaminadas y altos contenidos microbianos (Cormagdalena, 2015). Por tanto, es fundamental que los búfalos no ingresen a estas fuentes de agua ya que el consumo les puede ocasionar problemas sanitarios.



Imagen 1-3. Baño en manada. Ribera río Magdalena Yondó- Antioquia

Otros de los lugares que en ocasiones sufren daños por parte de un inadecuado uso, son los humedales, los cuales se deben conservar y evitar al máximo el ingreso de bovinos.

Los humedales ocupan el espacio que hay entre los medios húmedos y los medios secos, y que poseen características de ambos, por lo que no se puede clasificar categóricamente como acuáticos ni terrestres. Lo característico de un humedal es la presencia de agua durante periodos suficientemente prolongados como para alterar los suelos, sus microorganismos y las comunidades de flora y fauna (Moreno at al, 2000).

Señala (Cowardin ,1978) que los humedales deben reunir tres características:

1. El suelo, al menos periódicamente alberga hidrofitas

2. Los suelos son hídricos no drenados

3. El sustrato está cubierto con agua somera o saturada por un intervalo anual, durante la estación de crecimiento de las plantas.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente se trata de sensibilizar a los productores agrícolas y pecuarios en el manejo y uso adecuado de las aguas. Para el caso de los productores bufalinos, es clave pensar que el búfalo es considerado un topógrafo natural, esto quiere decir que el animal va trazando camino, lo cual en ocasiones daña las riberas de los ríos o los bordes de los jagüeyes y humedales cuando se tiene a libre disposición, aun sabiendo que es agua únicamente para beber y por tanto debería evitarse su contaminación. En este

caso es importante delimitar los bebederos de agua, dejando disponible el acceso netamente para consumo, más no para el baño del animal, por lo cual se recomienda que dentro de los predios es importante tener charcas para que los búfalos se refresquen y también contar con la disposición del suministro de agua limpia para la ingesta del búfalo.

De esta manera se evita el deterioro de recintos hídricos de gran importancia, no solo para el hombre, sino también para los animales.

Los búfalos deben contar con una buena disponibilidad de agua dentro de los potreros, y así se logrará un equilibrio entre una producción exitosa y un desarrollo natural idóneo de áreas húmedas donde se conserve la flora y fauna silvestre.

Según la etología del búfalo, durante la alimentación e hidratación de las manadas se logra ver como son animales gregarios, los cuales forman subgrupos dentro de los hatos; estos subgrupos tienen uno o más animales dominantes que orientan el desplazamiento de la manada. En un trabajo previo, Pinheiro (2015) observa como los animales de mayor jerarquía entran primero al agua, ya sea para consumo o para descansar en las charcas, posterior al ingreso del dominante ingresan los de posición inferior llamados Omega, estos animales ya no encuentran el agua fresca, por el contrario agua sucia generada por los animales dominantes, lo que trae como consecuencia una limitada ingesta de agua para saciar la sed por parte de los búfalos de los grupos Omega.

1.5 Requerimientos Nutricionales

Para satisfacer los nutrientes requeridos en cada etapa productiva de los búfalos, se debe establecer el comportamiento del búfalo con respecto al consumo de materia seca.

1.5.1 Consumo de Materia Seca

El consumo de materia seca (CMS) es fundamental y de gran importancia en la nutrición, ya que establece la cantidad de nutrientes disponibles para el animal (NRC, 2001). Los requerimientos de energía y nutrientes deben estar incluidos de manera eficiente en la materia seca para a obtener mejores ganancias de peso corporal, buena producción de leche con mejores contenidos de grasa y proteína de buena calidad. El consumo de materia seca es influenciado por la edad, peso corporal, sexo, estado fisiológico y el tipo de producción, reproducción y estado sanitario del búfalo. Las estimaciones de CMS se calculan como porcentaje (%) del peso corporal o como el valor de acuerdo el peso metabólico (BW0.75).

Factores que aumentan la ingesta de la materia seca:

- Mayor contenido de energía en la dieta, sin embargo, cuando hay un exceso de carbohidratos de rápida absorción disminuye el consumo.

- Menor contenido de fibra en la dieta

- Mayor palatabilidad de los alimentos

- Mayor producción de leche; se estima una ingesta adicional de 275 g de materia seca por/ lt de leche producido por el animal

- Ganancias de peso

- Días más largos

Factores que reducen la ingesta de materia seca:

- Mayor contenido de fibra en la dieta

- Mayor contenido de proteínas en la dieta

- Menor palatabilidad de los alimentos

- Mayor consumo de almidones y carbohidratos de rápida fermentación y degradación ruminal (Bernardes, 2010).

Tabla 1-1. Requerimientos de Consumo de Materia Seca para diferentes estados fisiológicos en búfalos. (Adaptado de BÜLBÜL, 2010)

Estado fisiológico	Consumo de Materia Seca como % del peso Vivo
Mantenimiento	1.3-2.4
Buvillas de Vientre	2.2-2.6
Machos Bufalinos de Ceba	2.5-3.0
Búfalos Reproductores	2.2
Machos de Levante Castrados	1.99
Búfalas Gestantes en el Periodo Seco	1.8-2.5

El bajo consumo de materia seca durante la fase final de la gestación en búfalas no presenta cambios drásticos al inicio de la lactancia incluso cuando se acerca al pico máximo de producción de leche que se alcanza entre la semana 4 a 8 posparto. Según varios autores hay gran variabilidad en el CMS en búfalas lactantes, entre el 2,2% y el 3,4% del peso vivo (14,3 a 22,1 Kg de materia seca/día) (BÜLBÜL, 2010).

1.5.2 Requerimientos de Energía

La mayoría de pastos tropicales se caracterizan por ser de baja calidad nutricional, fibrosos y un limitante muy importante es el bajo aporte de energía (Mendes, J.A & Caroline de Lima, 2011). Las fuentes de energía para los búfalos son los carbohidratos de la pared celular, almidones y los lípidos contenidos en los forrajes y plantas ofertados para ellos. La naturaleza fisiológica

del sistema digestivo en los búfalos hace que la celulosa contenida en los forrajes sea una fuente de energía muy importante y bastante económica.

Para determinar los requerimientos de energía se han utilizado diferentes valores como la energía metabolizable (ME), nutrientes totalmente degradables (TDN) y energía neta de lactancia (NEL). Muchos factores afectan los requerimientos energéticos de los búfalos, entre ellos: tamaño, edad, gestación, producción, crecimiento y factores de estrés ambientales (Paul & Lal, 2010). En los búfalos los requerimientos de energía son más altos debido al mayor contenido de grasa por Kg de leche producido.

- **Mantenimiento**

Los requerimientos de energía para mantenimiento se expresan en (gTDN/Kg BW0.75) en diferentes estados fisiológicos y fueron recientemente revisados por Paul & Lal (2010):

Tabla 1-2. Requerimientos de energía para mantenimiento en diferentes estados fisiológicos.

Estado fisiológico	gTDN/Kg BW $^{0.75}$
Adultos	27 a 29.78
Crecimiento	27 a 5-52
Lactantes	35.3 a 49.2

- **Producción de Leche**

Las necesidades de nutrientes de las búfalas lactantes dependen de la cantidad de leche producida y de su composición. La leche de búfala contiene más grasa, proteína y sólidos totales que la leche de vaca. En general, el contenido de grasa de la leche de búfala oscila entre 5.5% y 10.56%.

Los requerimientos de energía para la producción de leche propuestos por Paul & Lal (2010):

Son entre 220 a 557 gTDN/Kg de leche corregida al 6% de grasa (FCM).

La leche de búfala en Colombia tiene en promedio un 7.05% de contenido de grasa y un 4.55% de contenido de proteína, conforme con la información obtenida mediante controles lecheros realizados en diferentes predios ubicados en 4 departamentos de Colombia (Córdoba, Antioquia, Santander y Cesar), perteneciente al programa Nacional de mejoramiento genético establecido entre la Unión Nacional de Asociaciones Ganaderas Colombianas (Unaga), la Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).

A continuación se presentan los resultados correspondientes a la calidad de la leche de búfala en los diferentes departamentos de Colombia durante el período comprendido entre Junio y Octubre del año 2016.

Tabla 1-3. Reporte de control lechero por departamentos.

	Córdoba	Antioquia	Santander	Cesar
Leche promedio (Lt/día)	4.02	3.96	3.68	3.41
% Grasa Promedio	6.75	6.67	6.73	8.08
% Proteína promedio	4.42	4.57	4.25	4.96
% Sólidos Totales promedio	17.4	17.4	17.35	19.21
Nitrógeno Ureico en leche (mg/dl)	12.21	10.5	10.02	15.41
Rec Cel Som (ml)	41.42	42.99	31.5	46.75

- **Crecimiento**

Los búfalos tienden a depositar menos grasa en los tejidos comparado con vacunos de la misma edad (Paul, 2011). Los contenidos de grasa contenidos en la canal de búfalos generalmente se encuentran entre 2%-5% en 100Kg, 5%-8% en 200Kg y 10%-16% en 300Kg de peso vivo (Pathak, 1996) dependiendo de la oferta de alimento.

Los requerimientos de energía para crecimiento (Paul & Lal, 2010):

Son entre 0.78 a 2.23gTDN/ g de ganancia de peso

- **Gestación**

En la literatura aún no se cuenta con la información suficiente sobre los requerimientos de energía para búfalas gestantes, sin embargo (Mendes, 2011) sugiere que los requerimientos establecidos para ganancias de peso en animales jóvenes se deben aumentar para satisfacer los requerimientos durante los últimos meses de gestación. Las necesidades de energía metabolizable en búfalas gestantes son menores en porcentaje debido al período de gestación prolongado y un menor peso de los bucerros al nacer. Por tanto se recomienda que la energía metabolizable requerida para búfalas en los últimos tres meses de gestación se incremente para proporcionar 400 gramos de ganancia de peso/día.

1.5.3 Requerimientos de proteína

La proteína es necesaria para el crecimiento y desarrollo de los músculos, el sistema nervioso, el desarrollo fetal, reparación de los tejidos, producción de leche y carne (Tripaldi 2005). Los requerimientos de amoniaco para el crecimiento de los microorganismos del rumen y para una óptima síntesis de proteína microbial es compensada por una suplementación con un nivel adecuado de proteína y nitrógeno no protéico (Bartocci, Terramoccia & Puppo 2005). Aunque los requerimientos de proteína/energía en búfalos son bajos, la demanda de proteína

se cubre muy poco debido al consumo de pastos y forrajes de baja calidad; los requerimientos de proteína incrementan durante el crecimiento, gestación y lactancia.

Un aporte insuficiente de proteína causa una disminución del apetito, bajo consumo de alimento, un efecto negativo sobre la utilización del alimento y una disminución en la digestión de la celulosa.

El exceso de proteína retrasa la edad al primer calor y aumenta el número de servicios por concepción.

Los requerimientos de proteína se expresan como proteína cruda (PC) o proteína cruda digestible (PCD). Sin embrago se han desarrollado requerimientos para novillas en crecimiento basados en proteína degradable en rumen (PDR) y proteína no degradable en rumen (PNDR) (Terramoccia, Bartocci & Borghese, 2005).

Tabla 1-4. Requerimientos de Proteína para diferentes estados fisiológicos.

Estado fisiológico	
Mantenimiento	1.11- 5.05 g PCD/Kg de $BW^{0.75}$
Crecimiento	0.20-0.45 g PCD/g de ganancia de peso
Búfalas lactantes	53-68.6 g PCD/ Kg de leche corregida al 6% de grasa

- **Gestación**

En los últimos tres meses de gestación ocurre el mayor crecimiento y desarrollo del feto acompañado por un aumento en el tamaño de placenta y fluídos. Durante la fase inicial de gestación ningún nutriente adicional es requerido para mantenimiento, asumiendo que la búfala sea adulta y este en buenas condiciones.

Además de las necesidades de mantenimiento en proteína digestible (2.54g PCD/ Kg de BW0.75), a la búfala se le deben proporcionar nutrientes en cantidades suficientes para permitir una ganancia de 400 a 500 g/día los cuales están siendo depositados en el feto y productos de la gestación. Se asume que los requerimientos de proteína digestible para gestación son similares a los de crecimiento, son necesarios 95g de proteína digestible diarios para la última fase de gestación (Mendes, 2011).

1.5.4 Requerimientos de minerales

Dentro de la alimentación animal es fundamental pensar en un suministro idóneo de los minerales, los cuales hacen parte esencial de una dieta balanceada; estos son elementos encontrados como sales inorgánicas, ejemplo carbonato de calcio, ligado a compuestos

orgánicos como lo es el azufre en algunos aminoácidos, de la misma manera que el fósforo en las proteínas (Wattiaux, 1996).

Los minerales son esenciales para el mantenimiento de la vida, promover el crecimiento, producción, reproducción y resistencia a enfermedades. Un bajo aporte de minerales en la dieta causa enfermedades de deficiencia caracterizadas por síntomas clínicos, alteraciones patológicas, baja producción, disminución de la fertilidad y elevada mortalidad. La mayoría de enfermedades causadas por deficiencias de minerales se controlan cuando se suplementa la dieta con minerales (Paul & Lal, 2010).

Gran parte de los minerales requeridos están constantemente excretados a través del cuerpo del animal. Así, es necesaria una constante suplementación de los nutrientes perdidos. Los minerales son requeridos por muchas enzimas y otros sistemas metabólicos del animal. Algunos de estos minerales "perdidos" son reciclados, otros son excretados a través de la orina, heces y piel, que, en virtud de todas estas pérdidas endógenas, el animal requiere una suplementación relativamente constante de estos para su mantenimiento, crecimiento, producción y reproducción (Mendes, 2010).

Los minerales se pueden categorizar de la siguiente manera: Macrominerales y Microminerales, los cuales dependen de la cantidad requerida por el organismo y no significa que uno sea más o menos importante que el otro, para lo cual es necesario tener presente las condiciones del animal como nivel de la línea de producción, edad, sexo y estado fisiológico.

Por ende, la determinación de los requerimientos de minerales de las diferentes especies, se hace con base en la materia seca de los alimentos, ya que el agua, aunque contiene por lo general todos los elementos esenciales, no los posee en cantidades significativas, por lo cual no se tiene en consideración para este propósito (Machado,1984).

Para el suministro indicado de Macrominerales (Michel,1996) afirma que se requieren a niveles de 0.2% a 1.0% de la ración y en relación a los Microminerales se requieren a niveles de 0.001% y 0.05% de la ración suministrada, es decir de 10 a 500 partes por millón de algunos minerales que se pueden almacenar dentro del cuerpo (por ejemplo, hierro en el hígado, calcio en los huesos, etc.), sin embargo, los minerales que son solubles en agua (por ejemplo, sodio y potasio) no se almacenan y se tienen que suministrar casi continuamente en la dieta.

Con base en lo anterior e investigaciones previas se conoce que los Búfalos requieren por lo menos 15 minerales en la dieta, ver Tabla 1-5.

Tabla 1-5. Clasificación de los minerales. (Adapatado de MC Dowell.LR. 1992; Mc Donald.P,1998; Perry, 2003)

Macrominerales	Microminerales
Calcio (ca)	Cobalto (Co)
Fósforo (P)	Cobre (Cu)
Magnesio (Mg)	Yodo (I)
Sodio (Na)	Hierro (Fe)
Cloro (Cl)	Manganeso (Mn)
Potasio (K)	Molibdeno (Mo)
Azufre (S)	Selenio (Se)
	Zinc (Zn)

Estos minerales generalmente se encuentran en el suelo en diferentes concentraciones, por tanto la suplementación mineral va correlacionada con el tipo de suelo y la cantidad de elementos que la planta toma de este; por esta razón es importante calcular las necesidades de minerales, en relación a la etapa fisiológica, sexo y estado productivo.

Minerales como el calcio y fósforo hacen parte importante durante toda la vida del animal al tener funciones vitales en casi todos los tejidos corporales, y su disponibilidad para el ganado debe estar en cantidades y proporciones adecuadas (Álvarez, 2008). En la implementación de estos minerales a lo largo de la historia productiva se ha logrado evidenciar que la exigencia diaria de calcio y fósforo tiende a declinar con el avance de la edad, esto es debido a que la habilidad de absorción de calcio y fósforo en los intestinos de los animales más viejos tiende a disminuir. Los búfalos requieren más calcio y fósforo que otros minerales, los requerimientos de minerales aumentan al aumentar el peso vivo; en búfalas en lactancia, para producir un litro de leche que contenga de 1,8 a 2 g de calcio (Ca) y 1,1 a 1,2 g de fósforo (P), requieren ingerir entre 5,2 a 5,8 g y 2,1 a 2,3 g respectivamente, lo que da una relación 2:1; búfalas gestantes entre el octavo y noveno mes de gestación con un peso promedio de 600 kg, requieren un consumo diario de calcio y fósforo de 40 y 35 g respectivamente. Con los aportes adecuados de Ca y P en búfalas se evitan problemas al parto como prolapso uterino, por tanto, es evidente la importancia de una adecuada suplementación mineral en la dieta. (BÜLBÜL, 2010).

El requerimiento de sal mineralizada en búfalos es máximo 0.45% de la materia seca consumida en la ración. Estos requerimientos varían entre 50 y 100 g con respecto al incremento del peso vivo y producción de leche; para novillas el requerimiento es de 30 g/día. Para asegurar la supervivencia BÜLBÜL (2010) propone que se deben suministrar entre 4 a 6 g/día de sal mineral para 100Kg de peso vivo y entre 1.5 a 1.8 g/día para 1 Kg de leche producida.

1.5.5 Requerimientos de Vitaminas

Las vitaminas son compuestos orgánicos que tienen funciones muy importantes en el organismo, son esenciales para mantener la vida, promover el crecimiento, producción,

reproducción y resistencia a enfermedades. Los búfalos biosintetizan las vitaminas hidrosolubles como las pertenecientes a los grupos B y C y las liposolubles como la K (BÜLBÜL, 2010). La mayor parte de las necesidades de vitamina D es suministrada por auto síntesis realizada en la piel de los animales, el resto se encuentran en los alimentos.

Sin embargo se debe realizar un aporte de las vitaminas A y E porque no son sintetizadas por los búfalos.

En búfalos las necesidades de vitaminas A, D y E varían de acuerdo a los cambios en el peso vivo para la supervivencia y el crecimiento, adicionalmente se ha encontrado la asociación de estas vitaminas con la reproducción lo que indica un papel importante de estas (BÜLBÜL, 2010).

La suplementación de 4200 mg de vitamina E y 4,2 mg de Selenio o un complejo de vitamina A-D en la ración en el período seco reduce el tiempo de retorno al primer celo después del parto (Ezzo, 1995)

Al final de la gestación en el día 60 antes del parto y el día 30 posparto la adición de 2000 UI de D Alfa-Tocoferol Acetato reduce la retención de membranas fetales y metritis con una disminución del 17% (Panda, Kaur &Mohanty, 2006)

La toxicidad de las vitaminas es mayor para los altos niveles de exposición oral a las vitaminas A, D y Colina, donde, dosis superiores a diez veces la recomendada pueden causar toxicidad (Mendes, J.A & Caroline de Lima, 2011).

1.5.6 Requerimientos de agua

El agua representa más de la mitad de la masa corporal de los búfalos y su proporción se relaciona negativamente con la proporción de grasa corporal. El agua desempeña importantes funciones como la regulación de la temperatura corporal, mantenimiento del balance osmótico, ganancia de peso, producción de leche, transporte de nutrientes y excreción de productos finales del metabolismo. La relación entre fluídos intra y extra celulares es cerca de 2:1 (Paul & Lal, 2010; BÜLBÜL, 2010).

Las necesidades de agua en los búfalos dependen de la edad, peso corporal, estado fisiológico, línea de producción, estado sanitario, consumo de materia seca, temperatura ambiental y la humedad relativa del entorno. Los búfalos en comparación con los vacunos consumen más agua, aproximadamente entre el 25%-30% más de lo requerido por el vacuno en las mismas condiciones climáticas; la demanda de agua se incrementa durante el período de lactancia y con el aumento en las ganancias de peso.

Un vacuno puede consumir aproximadamente el 1% a 1,5 % de su peso vivo en agua por minuto, con relación a los búfalos esto aumentaría un 25% más en consumo (Pinheiro,2015). Es decir, un vacuno adulto con peso promedio de 533 kg, consumiría 8 litros de agua por minuto y un búfalo, del mismo peso, tendría una ingesta de agua de 10 litros por minuto (BÜLBÜL, 2010).

El consumo de agua en búfalos está estrechamente relacionado con la ingesta de materia seca, cuyo rango oscila entre los 5.2- 5.5 litros por kg de materia seca consumida (Sebastián at al., 1970). El consumo de agua a voluntad estaría enmarcado en un promedio de 71,5 a 110,5 litros/día (Bernardes, 2010), la cual hace parte del 2,2% a 3,4% de peso vivo de un animal adulto, para animales con un consumo de materia seca de 14,3 a 22,1kg por día.

Los requerimientos de agua son:

De 3 a 5 Lt/ Kg de materia seca en invierno y de 5.5 a 6.5 Lt/Kg materia seca en verano.

1.6 Tablas de requerimientos nutricionales en búfalos

1.6.1 Tablas de requerimientos nutricionales en búfalas

Tabla 1-6. Requerimientos nutricionales para Búfalas. (Adaptado de Mendes, 2010)

Peso Vivo	Ganancia de Peso	CMS		Energía			Proteína				Vit A 1000
					EM	TDN	PB	PD	CA	P	
Kg	Kg	Kg	%PV	Mcal / Kg	Mcal	Kg	g	g	g	g	UI
Búfalas adultas (Últimos 3 meses de Gestación)											
400	0.40	8.0	2.0	1.95	15.20	4.20	644	354	23	18	30
450	0.40	8.6	1.9	1.90	16.20	4.50	720	405	26	20	34
500	0.40	9.3	1.9	1.85	17.20	4.80	776	435	29	22	38
550	0.40	9.8	1.8	1.85	18.20	5.00	832	470	31	24	42
600	0.40	10.4	1.7	1.82	19.20	5.30	889	506	34	26	46
650	0.40	11.0	1.7	1.85	20.10	5.60	944	537	36	28	50
700	0.40	11.7	1.7	1.85	21.10	5.90	992	557	39	30	53
750	0.40	12.2	1.6	1.85	22.20	6.10	1064	607	42	32	57
800	0.40	12.7	1.6	1.85	23.20	6.40	1116	638	44	34	61
Búfalas en lactancia (Producción de 4 Lt de leche con 7% de grasa)											
350	0.00	8.4	2.4	2.00	16.80	4.60	865	537	27	21	19
400	0.00	9.0	2.3	2.00	18.00	5.00	908	559	30	23	21
450	0.00	9.6	2.1	2.00	19.10	5.30	950	580	31	24	23

500	0.00	10.1	2.0	2.00	20.20	5.60	988	600	33	25	25
550	0.00	10.7	1.9	2.00	21.30	5.90	1028	620	34	26	27
600	0.00	11.2	1.9	2.00	22.40	6.20	1064	638	35	27	30
650	0.00	11.7	1.8	2.00	23.40	6.50	1098	659	36	28	32
700	0.00	12.2	1.7	2.00	24.40	6.70	1144	678	38	29	34
750	0.00	12.6	1.7	2.00	25.30	7.00	1178	696	39	30	36
800	0.00	13.2	1.6	2.00	26.40	7.30	1214	714	40	31	38
Búfalas secas (Mantenimiento)											
350	0.00	6.3	1.8	1.65	10.10	2.80	423	205	14	11	15
400	0.00	7.0	1.8	1.65	11.20	3.10	469	227	17	13	17
450	0.00	7.6	1.7	1.65	12.20	3.40	512	248	18	14	19
500	0.00	8.2	1.6	1.65	13.20	3.60	553	268	20	15	21
550	0.00	8.9	1.6	1.65	14.20	3.90	597	288	21	16	23
600	0.00	9.5	1.6	1.65	15.20	4.20	633	305	22	17	26
650	0.00	10.3	1.6	1.65	16.10	4.40	683	327	23	18	28
700	0.00	10.6	1.5	1.65	17.00	4.70	714	346	25	19	30
750	0.00	11.0	1.5	1.65	17.90	4.90	752	364	26	20	32
800	0.00	11.5	1.4	1.65	18.80	5.20	788	382	27	21	34

CMS: Consumo de materia seca, **TDN:** Nutrientes totales digestibles, **EM:** Energía metabolizable, **PB:** Proteína degradable, **Ca:** Calcio, **P:** Fósforo. **UI:** Unidades internacionales.

1.6.2 Tabla de requerimientos nutricionales para búfalas en lactancia con diferentes niveles de grasa

Tabla 1-7. Requerimientos Nutricionales para Búfalas en lactancia con diferentes niveles de grasa (Nutrientes/Kg de leche producido). (Adaptado de Mendes, 2010)

Grasa	EM	Energía	Proteína		Ca	P
%	Mcal	TDN (Kg)	Total (g)	Digestible (g)	g	g
4.0	1.23	0.34	87	61	2.7	2.0
5.0	1.40	0.38	98	69	2.9	2.2
6.0	1.57	0.43	108	76	3.1	2.4
7.0	1.74	0.48	118	83	3.3	2.6
8.0	1.91	0.53	128	90	3.5	2.8
9.0	2.08	0.57	138	97	3.7	3.0
10.0	2.25	0.62	149	104	3.9	3.2
11.0	2.42	0.67	159	111	4.1	3.4

TDN: Nutrientes totales digestibles, **EM:** Energía metabolizable, **Ca:** Calcio, **P:** Fósforo.

1.6.3 Tabla de requerimientos de energía y proteína por Kg de leche producida en búfalas

Tabla 1-8. Requerimientos de energía y proteína para producir un Kg de leche de búfala de acuerdo a los contenidos de grasa y proteína, en búfalas durante el periodo de lactancia. (Proto, 1993)

Requerimientos de Energía (Leche / Kg de leche)													
Grasa de la leche %	6.5	7.0	7.5	8.0	8.3	8.5	9.0	9.5	10.0	11.0	11.5	11.5	12.0
NE_L	0.61	0.64	0.67	0.70	0.72	0.73	0.76	0.79	0.82	0.87	0.87	0.87	0.9
Requerimientos de Proteía (g / Kg de leche)													
Proteína de la leche %	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3	4.5	4.7	4.9	5.1	5.3	5.5		
PC	99	105	111	116	122	128	134	139	145	151	157		

PC: Proteína cruda NE_L**:** Energía neta de lactancia.

1.6.4 Tabla de requerimientos nutricionales de búfalas en ordeño

Tabla 1-9. Requerimientos nutricionales diarios para búfalas en ordeño. (Adaptado de Paul & Lal 2010)

					PB			
Peso vivo	**CMS**	**TDN**	**PD**	**EM**	**Digestibilidad (%) de la proteína de la dieta**			
Kg	**Kg**	**Kg**	**Mcal**	**g**	**55**	**60**	**65**	**70**
Mantenimiento de Búfalas en Lactancia								
300	4.86	2.84	10.22	255	463	425	392	364
400	5.40	3.16	11.37	280	509	466	431	400
450	5.86	3.45	12.42	307	558	511	472	438
500	6.34	3.74	13.46	332	604	553	510	474
550	6.81	4.01	14.44	357	649	595	549	510
600	7.27	4.28	15.40	380	691	633	584	542
650	7.72	4.55	16.38	404	734	673	621	572
700	8.17	4.81	29.41	427	776	712	657	610
Producción de leche (Nutrientes necesarios por Kg de leche con diferentes contenidos de grasa (%)								
% Grasa								
5.0	0.602	0.359	1.29	49.0	89	82	75	70
5.5	0.642	0.383	1.37	52.0	94	87	80	74
6.0	0.681	0.406	1.46	55.24	100	92	85	79
6.5	0.720	0.429	1.54	58.45	106	97	90	84
7.0	0.760	0.453	1.63	61.63	112	103	95	88
7.5	0.800	0.476	1.71	64.82	118	108	106	93
8.0	0.838	0.499	1.79	68.01	124	113	105	97
Ganancia de peso (Nutrientes necesarios por g de ganancia de peso).								
	4.13	1.97	7.09	0.23	0.41	0.38	0.35	0.33

CMS: Consumo de materia seca, **TDN:** Nutrientes totales digestibles, **EM:** Energía metabolizable, PD: Proteína digestible, **PB:** Proteína bruta.

1.6.5 Tabla de requerimientos nutricionales de energía para búfalas en gestación adultas

Tabla 1-10. Requerimientos adicionales de energía (TDN, Kg/d) para búfalas en gestación en adultas (> 2 Partos). (Adaptado de Paul & Lal, 2010)

Peso Previsto al nacimiento	Semanas antes del parto										
Kg	**20**	**18**	**16**	**14**	**12**	**10**	**8**	**6**	**4**	**2**	**0**
35	0.16	0.21	0.27	0.36	0.48	0.63	0.83	1.01	1.46	1.79	2.52
30	0.14	0.18	0.23	0.31	0.41	0.54	0.71	0.87	1.25	1.54	2.16
25	0.12	0.15	0.19	0.26	0.34	0.45	0.59	0.73	1.04	1.28	1.80
20	0.09	0.12	0.15	0.21	0.27	0.36	0.47	0.58	0.83	1.03	1.44

Para búfalas de 1ª y 2ª lactancia se incrementan los requerimientos de mantenimiento entre un 10 y 20% para asegurar el crecimiento y desarrollo de la gestación.

1.6.6 Tabla de requerimientos nutricionales de proteína para búfalas en gestación adultas

Tabla 1-11. Requerimientos adicionales de proteína (PD, g/d) para búfalas en gestación adultas (> 2 Partos). (Adaptado de Paul & Lal, 2010)

Peso Previsto al nacimiento	Semanas antes del parto										
Kg	**20**	**18**	**16**	**14**	**12**	**10**	**8**	**6**	**4**	**2**	**0**
35	25	34	43	56	82	106	132	174	219	260	328
30	21	29	37	48	70	91	113	149	188	223	281
25	17	24	31	40	58	76	94	124	157	186	234
20	14	19	25	32	47	61	75	99	125	149	187

Para búfalas de 1ª y 2ª lactancia se incrementan los requerimientos de mantenimiento entre un 10 y 20% para asegurar el crecimiento y desarrollo de la gestación.

1.7 Tabla de requerimientos nutricionales para buvillas

Tabla 1-12. Requerimientos Nutricionales para Novillas (Adaptado de Terramoccia at al.,2005)

	Peso Vivo Kg			
	100 - 200	**200 - 300**	**300 - 400**	**400 - 500**
CMS, Kg /día	3.5 - 4.5	4.5-7	7.9-9	9.5-11
PC, % MS	15-16	15-16	15-16	13
FDN, % MS	35	35	38	40
EM, Mcal/Kg MS	1.40	1.40	1.40	1.30
Ca, %MS	0.60	0.60	0.48	0.45

P, %MS	0.40	0.40	0.32	0.30
Vitamina A, IU/KG MS	300	300	3400	3200
Vitamina D, IU/KG MS	1100	1100	1300	1200
Vitamina E, IU/KG MS	31	31	34	32

CMS: Consumo de materia seca, **MS:** Materia seca, **PC:** Proteína cruda, **EM:** Energía metabolizable, **Ca:** Calcio, **P**: Fósforo, **UI:** Unidades internacionales.

1.8 Tabla de requerimientos nutricionales para mantenimiento y crecimiento en búfalos

Tabla 1-13. Requerimientos nutricionales de búfalos para mantenimiento y crecimiento (Adaptado de Punia & Singh, 2001)

Peso Vivo	Tasa de crecimiento	CMS	PDR	TDN	Ca	P	Vitamina A
Kg	**g**	**Kg**	**g**	**Kg**	**g**	**g**	**1000 UI**
100	0	2.4	80	1.09	4	4	5
	250	3.0	195	1.78	9	8	6
	500	2.8	245	2.47	14	11	6
	750	2.8	313	3.16	20	14	6
150	0	3.3	109	1.48	5	5	6
	250	3.9	242	2.17	10	9	9
	500	4.1	319	2.86	14	12	9
	750	3.9	378	3.55	17	15	9
	100	3.9	437	4.24	21	17	9
200	0	4.1	135	1.84	6	6	8
	250	4.8	281	2.53	10	9	10
	500	5.1	341	3.22	14	13	12
	750	5.1	400	3.91	19	17	13
	1000	5.8	471	4.60	23	20	13
250	0	4.8	160	2.17	8	8	9
	250	5.5	315	2.86	12	9	10
	500	5.9	374	3.55	15	12	12
	750	6.1	433	4.24	19	17	14
	1000	5.6	493	4.93	22	19	14
300	0	4.8	183	2.49	9	9	10
	250	5.5	343	3.25	13	12	11
	500	5.9	402	4.01	17	16	13
	750	6.1	261	5.04	21	19	15
	1000	5.6	521	5.52	26	23	16
400	0	7.0	227	3.09	11	11	13
	250	7.7	369	3.98	14	13	14
	500	8.4	428	4.88	17	16	16
	750	8.7	487	5.78	20	19	18
	1000	8.3	547	6.68	23	21	19

500	0	8.3	268	3.65	13	13	14
	250	9.1	374	4.69	15	14	16
	500	9.7	433	5.72	16	16	18
	750	10.2	492	6.76	18	18	20
	1000	10.4	552	7.79	20	20	23

CMS: Consumo de materia seca, **PDR:** Proteína degradable en rumen, **TDN:** Nutrientes totales digestibles, **Ca:** Calcio, **P:** Fósforo, **UI:** Unidades internacionales.

Nota: La tasa de crecimiento 0 indica los requerimientos solo para mantenimiento.

1.9 Tabla de requerimientos nutricionales para mantenimiento de búfalos en servicio

Tabla 1-14. Requerimientos nutricionales para el mantenimiento de búfalos adultos en servicio. (Adaptado de Paul & Lal 2010)

Peso vivo Kg	CMS Kg	TDN Kg	EM Mcal	PD g	Ca g	P g	Vit A 1.000 UI	Vit D 1.000 UI
400	6.67	3.67	13.27	667	16	10	16.96	2.64
450	7.29	4.01	14.49	728	18	11	19.08	2.97
500	7.89	4.34	15.79	789	20	12	21.20	3.30
550	8.47	4.66	16.85	847	22	13	23.32	3.63
600	9.05	4.98	18.10	905	24	15	25.44	3.96
650	9.61	5.28	19.09	960	26	16	27.56	4.29
700	10.16	5.59	20.32	1015	28	18	29.68	4.62
750	10.69	5.88	21.26	1069	30	19	31.8	4.95
800	11.23	6.18	22.46	1123	32	20	33.92	5.28

CMS: Consumo de materia seca, **TDN:** Nutrientes totales digestibles, **EM:** Energía metabolizable, **PD:** Proteína degradable, **Ca:** Calcio, **P:** Fósforo, **UI:** Unidades internacionales.

1.10 Tabla de requerimientos nutricionales para búfalos de trabajo

Tabla 1-15. Requerimientos nutricionales para búfalos de trabajo. (Adaptado de Paul & Lal 2010)

					PB (Kg/día)			
Peso vivo	**CMS**	**TDN**	**EM**	**PD**	**Digestibilidad (%) de la proteína de la dieta**			
Kg	**Kg/día**	**Kg/día**	**Kcal/día**	**Kg/día**	**55**	**60**	**65**	**70**
Trabajo normal o leve (4h/día)								
200	4.5	2.39	8.60	0.27	0.49	0.45	0.41	0.39
250	5.0	2.86	10.29	0.32	0.58	0.53	0.49	0.46
300	6.0	3.30	11.88	0.37	0.67	0.62	0.57	0.53

350	7.0	3.75	13.50	0.42	0.76	0.70	0.65	0.60
400	8.0	4.18	15.04	0.47	0.85	0.78	0.72	0.67
450	9.0	4.60	16.56	0.52	0.94	0.87	0.80	0.74
500	9.5	5.00	18.00	0.57	1.03	0.95	0.88	0.81
550	10.0	5.41	19.48	0.61	1.11	1.01	0.94	0.87
600	10.5	5.81	20.92	0.66	1.20	1.10	1.01	0.94
650	11.0	6.20	22.32	0.70	1.27	1.17	1.07	1.00
700	12.0	6.59	23.72	0.75	1.36	1.25	1.15	1.07
Trabajo pesado (8h/día)								
200	5.0	2.93	10.61	0.31	0.56	0.52	0.48	0.44
250	6.3	3.54	12.80	0.37	0.67	0.62	0.57	0.52
300	6.5	4.13	14.94	0.44	0.80	0.73	0.67	0.63
350	7.5	4.71	17.01	0.50	0.91	0.83	0.77	0.71
400	8.5	5.27	19.06	0.56	1.01	0.93	0.86	0.80
450	10.0	5.83	21.08	0.62	1.13	1.03	0.95	0.88
500	11.0	6.38	23.05	0.67	1.22	1.12	1.03	0.96
550	12.0	6.92	25.02	0.73	1.33	1.22	1.12	1.04
600	12.9	7.45	26.95	0.79	1.44	1.32	1.22	1.13
650	13.8	7.98	28.86	0.85	1.55	1.42	1.31	1.21
700	14.8	8.51	30.76	0.90	1.64	1.50	1.38	1.28

CMS: Consumo de materia seca, **TDN:** Nutrientes totales digestibles, **EM:** Energía metabolizable, **PD:** Proteína degradable, **Ca:** Calcio, **P:** Fósforo, **UI:** Unidades internacionales.

1.11 Bibliografía

Alves, T.C. 2010. Desenvolvimento ponderal, características da carcaça e eficiência da nutrição energética e protéica no metabolismo ruminal de búfalose produção de gases in vitro. (Doutor). Universidade de Sao Paulo, Pirassununga, 145 p.

Alves, T.C., Franzolin, R., Rodrigues, P.H.M., at al., 2009. Efeitos de dietas com níveis crescentes de milho no metabolismo ruminal de energia e proteína em bubalinos. Rev. Bras. Zootec., v.38, n.10, p.2001-2006.

Álvarez, J.L. 2008. Bioquimica nutricional y metabolica del bovino en el trópico. Medellin, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia.

Angulo, R. A., Noguera, R. R. y Berdugo, J. A. 2005. "El búfalo de agua (Bubalus bubalis) un eficiente utilizador de nutrientes: aspectos sobre fermentación y digestión ruminal." Livestock Research for Rural Development. Vol. 17, Art. #67. Tomado de URL: http://www.lrrd.org/lrrd17/6/angu17067.htm. Septiembre 9, 2016.

Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos (ACB). 2016. Proyecto de asistencia técnica para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas bufalinos del País, convenio de asociación Nº 20160521.

Bartocci, S., Amici A., Verna, M., Terramoccia, F. and Martillotti, F. 1997. "Solid and fluid passage rate in buffalo, cattle and sheep fed diets with different forage to concentrate ratios". Livestock Production Science 52: 201-208.

Bartocci, S., Terramoccia, S., Puppo, S. 2005. New acquisitions on the digestive physiology of the mediterranean buffalo. Chapter VIII. In: Borghese, A. Buffalo Production and Research. Reu Technical Series 67, Italy. p:161-172.

Bernardes, O. 2010. NECESSIDADES NUTRICIONAIS DE BÚFALAS LEITEIRAS. 2º Encuentro Nacional de Criadores de Búfalos– Bucaramanga – Colômbia. Tomado de URL: https://www.researchgate.net/publication/259227360_Necessidades_nutricionais_de_bufalas_leiteiras. Septiembre 22 del 2016.

Bhatia, S.K., at al. 1992. Indian Journal of Animal Science, 49:468.

BÜLBÜL, T. 2010. Energy and Nutrient Requirements of Buffaloes. Kocatepe Vet J (2010) 3 (2): 55-64.

Carrero, J.C. 1998. El búfalo como alternativa de producción animal en Venezuela. IV.Seminario sobre manejo y utilización de pastos y forrajes en sistemas de producción animal. UNELLEZ. Venezuela. p. 67

Cattle Nutrition, National Dairy Research Institute, Karnal - 132 001, India, Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 19 (1): 19-25.

Cormagdalena. 2015. Caracterizacion física,demográfica,social y económica de los municipios ribereños de la jurisdicción de la Corporacion Autonoma Regional del Rio Grande de la Magdalena. Tomado de URL: https://www.google.com.co/url?sa=-t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjWlbak8u-fPAhWE6x4KHf9bAzEQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fdc02eja.cormagdalena.com.co%2Frecursos_user%2FPMA%2FCaracteriza%2520R%25C3%25ADo%2520Magdalena.pdf&usg=AFQjCNGZhrAvErH507_tQAPS60x1Y93rHA&bvm=bv.135974163,d.dmo

Cowardin,L . M.1978.WetlandclassificationintheUnitedStates. J. For. 76(10):666-668.

Ezzo, O.H. 1995. The effect of vitamins and selenium supplementation on serum vitamin level and some reproductive patterns in egyptians buffaloes during pre and postpartum periods. Buffalo J, 1: 103-107.

Ferdous, S., Masum, A.K.M., Khan, M.A.S. & islam, M. A. 2010. Comparative study of the performance of buffalo calves and cow calves by feeding Urea Molasses Block with straw based diet. Bangladesh Agril. Univ. 8: 87.

Franzolin NR., Nogueira F., Zanetti, M.A. 1990. Evaluation of rumen ciliate protozoa in buffalo and cattle. Buffalo Bulletin, v.9, n.3, p.69,64.

Franzolin, M.H.T., Silveira, A.C., Franzolin, R. 2002. Effects of diets with different levels of neutral detergent fiber and the porous size of nylon bags incubated in the rumen on ruminal fauna in buffaloes and cattle. Rev. Brasil. Zootec., v.31, n.2, p.716-723.

Franzolin, R. 1994. "Buffalo nutrition: the efficient utilization of the feeding. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 4, Sao Paulo, Proceedings ... Sao Paulo: FAO/FINEP. 363p. p.196-208.

Franzolin, R. 2001. "Pesquisas en nutricao de bubalinos. En: Anais do II simpósio paulista de bubalinocultura". Pirassununga, Brasil. 18 p.

Franzolin, R., Tieghi, MH. 2000. População Protozoários Ciliados e Degradabilidade Ruminal em Búfalose Vacunos Zebuínos sob Dieta à Base de Cana-de-Açúcar.RevBraZoot29: 1853-1861.

Gutiérrez, O., Cairo, J., Ramírez, B., Dorta, N., Vasallo, G., Varela, M. 2014. Consumo voluntario y comportamiento productivo de hembras bufalinas con nueva pre mezcla mineral ajustada a sus requerimientos. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Tomo 48, Número 2.

Gutiérrez, O., Ramírez, B. y Cairo, J. 2011. Consumo y digestibilidad de materia seca en búfalas de río (Bubalus bubalis) en pastoreo en la empresa pecuaria "La Bayamesa", Provincia Granma, Cuba. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Tomo 45, Número 3.

Gutierrez, O., Cairo,J, y Ramirez, B. 2014.Consumo voluntario y comportamiento productivo de hembras bufalinas con nueva premezcla mineral ajustada a sus requerimientos nutricionales. Revista Cubana de Ciencias Agricolas, 2, 112-109.

Homma, H. 1986. "Cellulase activities of bacteria in liquid and solid phases of the rumen digesta of buffaloes and cattle". Japanese Journal of Zootechnical Science, 57:336-341.

Instituto Colombiano Agropecuario. 2016. Censo Bovino en Colombia. Tomado de URL: http://www.ica.gov.co/getdoc/8232c0e5-be97-42bd-b07b-9cdbfb07fcac/Censos-2008.aspx

Kennedy, P. M., Boniface, A. N., Liang, Z. J., Muller, D. & Murray, R. M. 1992. Intake and digestion in swamp buffaloes and cattle. II. The comparative response to urea supplements in animals fed tropical grasses. Journal Agricultural Science 119: 243-254.

Kennedy, P. M., McSweeny, C. S., Ffoulkes, D., Jhon, A. & Schlink, A. C. 1992a. Intake and digestion in swamp buffaloes and cattle. I. The digestion of rice straw (Oryza sativa). Journal of Agricultural Science 119: 227-242.

Kurar, C. K. & Mudgal, V. D. 1981. Maintenance requirements for protein in buffaloes. Indian Journal of Animal Science 51: 817-820.

Leao, M. I., Valadares, R. F., Coelho da Silva, J. F., Valadares Filho, S. C., Torres, R. A. 1985. Biometría do trato digestivo de bubalinos e vacunos. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia 14 (5): 559-564.

López Álvarez, J. Raúl., Fundora Sanchéz, O., Elias, A. 2005. ¿Por qué el búfalo de agua presenta mayor eficiencia productiva que los vacunos? Revista Electrónica de Veterinaria REDVET. Tomado de URL: http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111105/110503.pdf. Septiembre 12, 2016.

Lundri, R. S. & Razdan, M. N. 1980. Efficiency of nitrogen utilization by zebu cows and buffaloes. 1. Nutrient utilization and nitrogen balances and preformed protein diets. Tropical Agriculture 57 (1):123-131.

Machado, O.1984. Valores nutricionales de los alimentos, Elementos de evaluación y factores de calidad. Antioquia, Colombia: Editorial U de A

McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD (1987) Animal Nutrition. Fourth Ed., Longman Scientific and Technical, England.

McDowell,L,R. 1992. Minerals in Animal and Human Nutrition.California.USA : Academic Press.

Mendes, J.A., Caroline De Lima F. 2011. "Aspectos nutricionales del búfalo". Tecnología en Marcha, Vol. 24, N.° 5, Revista Especial 2011, P. 105-120. Tomado de URL: http:// revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/169. Septiembre 15, 2016.

Mendes, J.A. 2010. NUTRIÇÃO De BÚFALOs EM REGIÕES TROPICAIS. Tomado de URL: http://www.fmvz.unesp.br/bufalos/HPBufalos_files/Mat_Didatico/14-Nutricao_Bufalos_Kearl.pdf.

Michel, A.W. 1996. Guía técnica Lechera, Nutrición y alimentación.Wisconsin,USA : E.Jane Homan y Michel Wattiaux Universidad de Wisconsin.

Misra, R. K. and Ranhotra, G. S. 1969. Influence of energy levels on the utilization of peanut protein-urea nitrogen by cattle and buffalo. Journal of Animal Science 28(1):107-113.

Morán, J B., Satoto, K. B., Dawson, J. E. 1983. The utilization of rice straw fed to Zebu cattle and swamp buffalo as influenced by alkali treatment and Leucaena supplementation. Australian Journal Agricultural Research 34:481-492.

Moreno, V., Garcia, J.F, y Villalba, J.C. 2000. Descripción general de los humedales de Bogotá, D.C, 28. Tomado de URL: http://www.sogeocol.edu.co/documentos/humed.pdf

Naga, M. A. and El-Shazly K. 1969. "Activities of rumen microorganisms in water buffalo and zebu cattle". Journal Dairy Research 36(1):169-173.

National Research Council – NRC. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. Seventh revised Edition. National Academy of Sciences. USA. 381 p.

Nogueira J. C. M. 1995. Estudo da degradabilidade in situ e de protozoários ciliados com zebuínos da raça Nelore (Bos taurus indicus) e búfalos (Bubalus bubalis) submetidos a dietas com volumosos e concentrados. Tese Livre Docência - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos/Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil. 144p.

Panda, N., Kaur, H., Mohanty, T.K. 2006. Reproductive performance of dairy buffaloes supplemented with varying levels of vitamin E. Division of Dairy.

Pant, H.C. and Roy, A. 1970. "Studies on rumen microbial activity of buffalo and zebu cattle". Indian Journal Animal Science. 40: 600-609.

Pathak, N.N. 1996. Economic rearing of buffalo calves. Izatnagar, India: Indian Veterinary Research Institute. p.1-12.

Paul, S.S. 2011. Nutrient Requirements of Buffaloes. Revista BrasiLera de Zootecnia. v.40, p.93-97.

Paul, S.S., Mandal, A.B., Pathak, N.N. 2004. Dry matter and energy requirement of growing Nili-Ravi male buffaloes. Buffalo Journal, v.20, n.1, p.11-28.

Paul,S.S., and Lal,D. 2010. Nutrient Requirements of Buffaloes. Satish Serial Publishing House. Perry TW, Cullison AE, Lowrey RS. 2003. Feeds and Feeding. Sixth Ed., Pearson Education, New Jersey.

Pinheiro,L,C. 2015. Pastoreo racional voisin, tecnologiaagroecologica para el tercer milenio. Buenos Aires, Argentina: Hemisferio sur.

Programa Nacional de Mejoramiento Genético (PNMG) y Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos ACB). 2016.

Proto, V. 1993 L'alimentazione della bufala. Giornata di studio su "Alimentazione zootecnica e qualità del latte bovino e bufalino", 29 Ottobre 1993, Eboli (SA): 1-42.

Punia B.S., Singh S. 2001. Buffalo calf feeding and management. Buffalo Bulletin, 20(1): 3-11.

Puppo, S. y Grandoni, F. 1993. "Microflora ruminale in bufali e bovini alimentati con diete fibrose". Atti Convegno Miglioramento dell´efficienza produttiva e riproduttiva della specie bubalina. Potenza, Italy. Pp 307-321.

Ranjhan, S K. 1992. Nutrition of river buffaloes in Southern Asia. In: Tulloh J H G and Holmes H D (editors). Buffalo Production. ELSEVIER. Amsterdan. Pp 111-134.

Ranjhan, S.K.; Krishnamohan, D.V.G. 1977.Efficiency of utilization of nutrients in cattle and buffaloes. Indian Dairyman, v.29, p.365-368.

Sebastian, L.,Mudgal, V.D, y Nair, P.G.1970. Compartive efficiency of milk production by sahiwal cattle and Murrah buffalo.Journal of Animal Science, 30,256-253.

Sebastian, L.; Mudgal, V.D.; Nair, P.G. 1970.Comparative efficiency of milk production by sahiwal cattle and Murrah buffalo. Journal of Animal Science, v.30, p.253-256.

Sedan, E., Díaz, Y. & Montiel, N.S. 2000. Efecto de factores no genéticos sobre la producción de leche de búfalos. VII Congreso Panamericano de la Leche. La Habana, Cuba. p. 55.

Sideney, J. y Lyford, Jr. 1993. Crecimiento y desarrollo del aparato digestivo de los Rumiantes. El rumiante, fisiología digestiva y nutrición. Editor: Chuch, D. C. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España. Pp. 47-68.

Singh, S., Pradhan, K. and Bathia, S. K. 1992. "Relative ruminal microbial profile of cattle and buffalo fed wheat straw-concentrate diet". Indian Journal Animal Science 62(12): 1197-1202.

Sivkova, K., Trufchev, H., Tzankova, M. 1994. "Comparative study of the effect of the diet structure containing alfalfa haylage and meadow hay on some rumen and blood metabolites in calves and buffalo calves. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 4, Sao Paulo,. Proceedings ... Sao Paulo: FAO/FINEP, 1994. 363p. p.263-265.

Souza, N. H., Franzolin R., Rodríguez, P. H. M. e Scoton, R. A. 2000. Efeitos de níveis crescentes de fibra em detergente neutro na dieta sobre a fermentação ruminal em bubalinos e vacunos. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 29(5):1553-1564.

Sutton, J. D. 1980. Digestion and end product formation in the rumen from production rations. Ruckebusch Y and Thivend P (Editors) Digestive physiology and metabolism in ruminants. MTP Press, Pp.271-290.

Terramoccia, S., Bartocci, S., Borghese A. 2005. Nutritional Requirements in Buffalo Cows and Heifers, Chapter VII. In: Borghese, A. Buffalo Production and Research. Reu Technical Series, 67, Italy. p: 145-160.

Terramoccia, S., Bartocci, S., Borghese, A. 2005. Nutritional Requirements in Buffalo Cows and Heifers. Chapter VII. In: Borghese, A. Buffalo Production and Research. Reu Technical Series, 67, Italy. p: 145-160.

Tripaldi, C. 2005. Buffalo milk quality, Chapter IX. In: Borghese, A. Buffalo Production and Research. Reu Technical Series 67, Italy. p: 173-183.

Vega, R.S.A.; Del barrio, A.N.; Sangel, P.P., at al. 2010. Eating and rumination behaviour in Brahman grade cattle and crossbred water buffalo fed on high roughage diet. Anim. Scien. J, v.81, n.5, p.574-579.

Vera, A. M., Fundora, O., Alonso, F., González, M. E., Tuero, O., Rivadineira, W. 2007. Estudio comparativo de la conducta alimentaria de búfalosde río y vacunos de la raza Siboney de Cuba en la etapa de ceba. Revista Cubana de Ciencia Agrícola 2007 41(3).

Wanapat, M., Ngarmsang, A., Korkhuntot, S., Nontaso, N & Wachirapakorn, C. 2000. A comparative study on the rumen microbial population of cattle and swamp buffalo raised under traditional village conditions in the northeast of Thailand. Asian-Australasian Journal of Animal Science 13 (7): 918-921

2. Manejo de pasturas en los sistemas bufalinos de Colombia

Alejandro Ortiz Acevedo
Zootecnista- MSc Ciencias Animales
Maricela Castaño Escobar
Zootecnista

2.1 Introducción

Desde el punto de vista de la producción, los pastos y forrajes son la fuente de alimento más abundante y económica para todos los rumiantes; no obstante, el nivel de productividad de estos animales está relacionada con el grado de tecnología que se le aplique al cultivo de pastos y forrajes. Colombia, por ser un País tropical, presenta condiciones climáticas marcadas de verano e invierno las cuales hacen variar la cantidad y la calidad del forraje, el tipo de manejo y el grado de tecnología que se pueda aplicar en la producción de estos recursos. De igual forma, al ser País tropical, la gran biodiversidad vegetal permite encontrar diferentes familias botánicas dentro de las que se destacan las gramíneas y las leguminosas, las cuales son aprovechadas por los búfalos para la producción de carne y leche gracias al valor nutricional que estas plantas poseen. En el desarrollo del convenio de asociación 0521 de 2016 entre el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y la Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos (ACB), se caracterizó el manejo de las pasturas en los sistemas bufalinos intervenidos en Colombia, determinando las principales especies forrajeras a las cuales los búfalos tienen acceso en los potreros, la producción de forraje en los predios bufalinos, las estrategias que se han venido implementando para la conservación de forrajes y el manejo de este en las épocas de verano. Este capítulo resume parte de estas actividades y muestra cómo el productor bufalino maneja sus pasturas para obtener una mayor producción de carne y leche por unidad de área.

2.2 Caracterización de la producción de pasto en los sistemas bufalinos de Colombia

Con el apoyo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos se lograron caracterizar algunos sistemas bufalinos del País en el manejo de praderas. Para el desarrollo de este componente dentro del plan de asistencia técnica se efectuaron visitas a 317 fincas distribuidas en los departamentos de Antioquia, Arauca,

Atlántico, Bolívar, Caquetá, Casanare, Cesar, Córdoba, Magdalena, Meta, Santander, Sucre y Valle del Cauca (Ver figura 2-1).

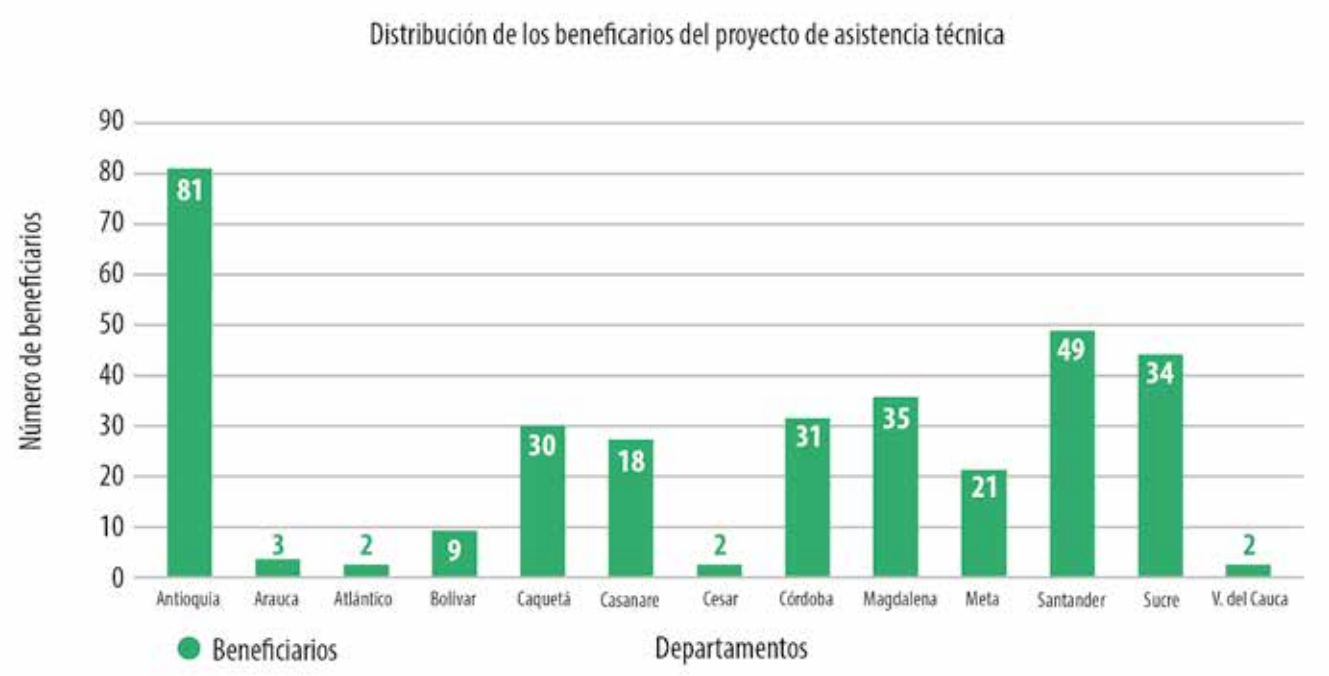


Figura 2-1. Beneficiarios directos atendidos por departamento. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

En estas visitas se prestó asistencia técnica en el manejo de pasturas, se realizaron aforos de composición botánica, ajuste de carga animal, se establecieron recomendaciones para el manejo de las pasturas de acuerdo a la zona vida de cada sistema productivo y en algunos predios se establecieron parcelas demostrativas donde se enseñaron prácticas de manejo y conservación de forrajes.

2.2.1 Sistema de pastoreo

El diagnóstico de los sistemas bufalinos intervenidos señala que variables como el clima, la calidad del suelo, la extensión de la finca y el nivel tecnológico del productor, permiten definir el sistema de pastoreo. Dentro del proyecto de asistencia técnica se encontraron cuatro tipos de pastoreo: alterno, continuo, rotacional y rotacional en franjas, estos sistemas se caracterizan porque el animal realiza un aprovechamiento directo de la pastura. En promedio el 61% de estos sistemas emplean pastoreo rotacional donde los potreros tienen un período de ocupación corto y un descanso largo, suficiente para que la pastura se recupere después de la cosecha, el 36% es alterno con días de ocupación igual al período de descanso de la pradera, el pastoreo continuo lo realiza el 22% de los sistemas bufalinos, que se caracteriza porque los animales permanecen en un mismo potrero durante toda su etapa productiva sin

que el pasto tenga un período de descanso y por último, se encuentra el pastoreo rotacional en franjas donde solo el 2% de los sistemas lo emplean. En este los potreros se dividen en pequeñas franjas con la cinta eléctrica obligando al animal a ser menos selectivo, teniendo un consumo más uniforme y así mejorar la carga animal (Estrada 2002; Mila 2009a). En la siguiente tabla se observa el tipo de pastoreo en los sistemas bufalinos intervenidos en el proyecto por departamento de Colombia.

Tabla 2-1. Sistemas de pastoreo en 317 sistemas bufalinos caracterizados en Colombia.

Sistema de pastoreo en sistemas bufalinos caracterizados en Colombia				
Departamento	**Alterno**	**Continuo**	**Rotacional**	**Rotacional en franjas**
Antioquia	12%	23%	63%	2%
Arauca	100%			
Atlántico			100%	
Bolívar	43%	14%	29%	14%
Caquetá	16%	5%	79%	
Casanare	50%	33%	17%	
Cesar			100%	
Córdoba	18,2%	45,4%	36,4%	
Magdalena	32%	15%	53%	
Meta	36%	43%	21%	
Santander	22%	8%	68%	2%
Sucre	31%	8%	61%	
Valle del Cauca			100%	
Promedio	**36%**	**22%**	**61%**	**6%**

Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

2.2.2 Manejo de la producción de pasto

El uso de los pastos y forrajes para la alimentación de búfalos exige un conocimiento del potencial que estos tienen para un aprovechamiento racional y sostenible evitando su degradación. Se encontró que en promedio la disponibilidad de pasto por unidad de área en los sistemas bufalinos[1] fue de 1,30 kg de forraje verde por metro cuadrado, valor que varía de acuerdo a la época del año, las características físico químicas del suelo y prácticas de manejo en la fertilización de las praderas. Esta última actividad solo el 5% de los predios caracterizados la realizan, lo cual básicamente es por los costos de los fertilizantes y la extensión de las fincas que en promedio son de 172,9 hectáreas, con fincas entre 12 hasta 514 hectáreas. La calidad del suelo, el contenido de humedad de este y el sistema de pastoreo determinan el nivel de extracción de nutrientes, condicionando también la productividad de las pasturas (Mármol 2006, Sierra 2011).

1 Aforos de los sistemas bufalinos realizados entre los meses de junio y octubre de 2016.



Imagen 2-1.
Pastoreo continuo. Alta extracción de nutrientes y baja producción de forraje. MADR y ACB 2016



Imagen 2-2.
Pastoreo rotacional. Reciclaje de nutrientes buena producción de forraje. MADR y ACB 2016

2.3 Producción de forraje en los sistemas bufalinos de Colombia

Con el fin de realizar una buena planificación del pastoreo y que los animales puedan consumir la máxima cantidad de forraje verde requerido al día es indispensable realizar los aforos. Esto se define como la estimación de la producción total de forraje verde en una pradera (Estrada 2002; Milla 2010), en los sistemas bufalinos intervenidos el 98,4% no realizan esta práctica dentro del manejo de pasturas, por tanto, no se calcula ni planea la carga animal del predio en las épocas de verano o invierno. En el anexo 1 se indica la forma como se realizan los aforos de composición botánica de los potreros.

2.3.1 Aforos encontrados en los sistemas bufalinos de Colombia

A través de la asistencia técnica se realizó la práctica de aforos de composición botánica en las praderas donde pastorean los búfalos. La producción de forraje para consumo de esta especie varía en cada una de las zonas intervenidas. En el Departamento de Santander se encontró la mayor producción con 2,1 kg de pasto/m2 (79), le sigue el Cesar con 1,7 kg (1) y el Meta con 1,64 kg (11) m2. Los demás departamentos tienen un aforo por debajo de 1 kg de pasto verde/m2, Sucre es el departamento con el aforo más bajo 0,41 kg/m2 (8) (Ver figura 2-2).

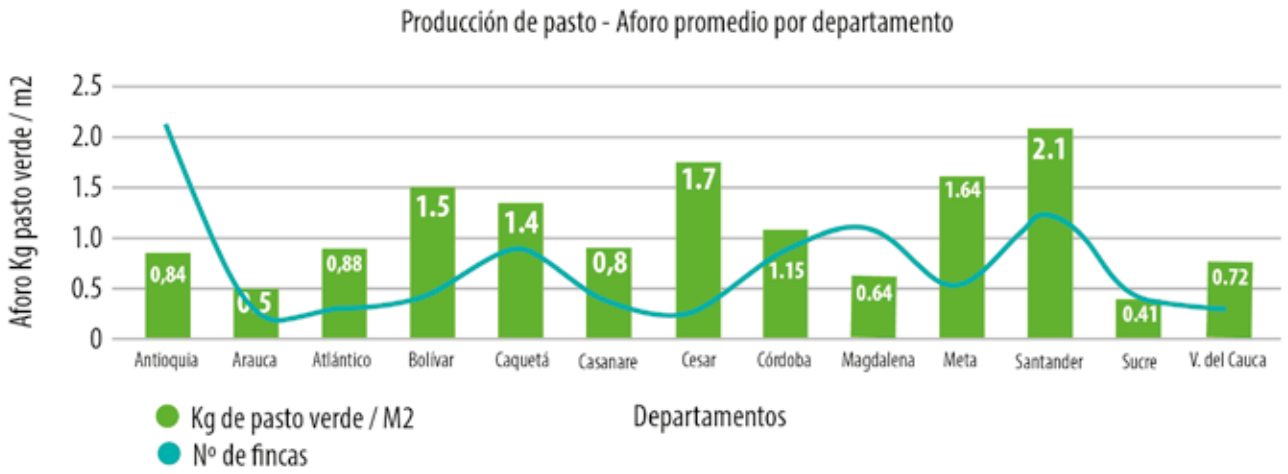


Figura 2-2. Aforo promedio (kg pasto verde/m2), en algunos departamentos de Colombia donde se desarrolló el convenio. Fuente Software Afagro de gerencia "Plan de asistencia técnica agropecuaria nacional a sistemas productivos bufalinos" Convenio 0521 de 2016. MADR y ACB.

La productividad de los pastos en las diferentes zonas se ve afectada por variables como la calidad del suelo, la época del año (invierno y verano), el sistema de pastoreo, períodos de ocupación y descanso y el manejo de la fertilización de las praderas. De esta forma los rendimientos productivos y reproductivos se pueden ver afectados por la falta de forraje.

2.4 Capacidad de carga en bufaleras de Colombia

Definida como el número de animales que de acuerdo a los requerimientos de consumo de materia seca proveniente del forraje pueden ocupar determinada área (Bavera y Bocco 2001). Esto indica que la capacidad de carga adecuada de un potrero puede variar de región a región ya que esta depende del potencial de producción de forraje de cada predio. Para el cálculo de la capacidad de carga de los sistemas bufalinos se ajustó a UGG (unidad gran ganado de 500 kg de peso vivo), encontrándose una carga en los departamentos del Valle del Cauca, Magdalena, Santander y Sucre por encima de 1,5 UGG/hectáreas. Los departamentos de Antioquia, Arauca, Caquetá, Cesar y Córdoba tienen una carga entre 1 y 1,5 UGG/Hectárea. Atlántico, Bolívar, Casanare y Meta por debajo de 1 UGG/Hectárea (Ver figura 2-3).

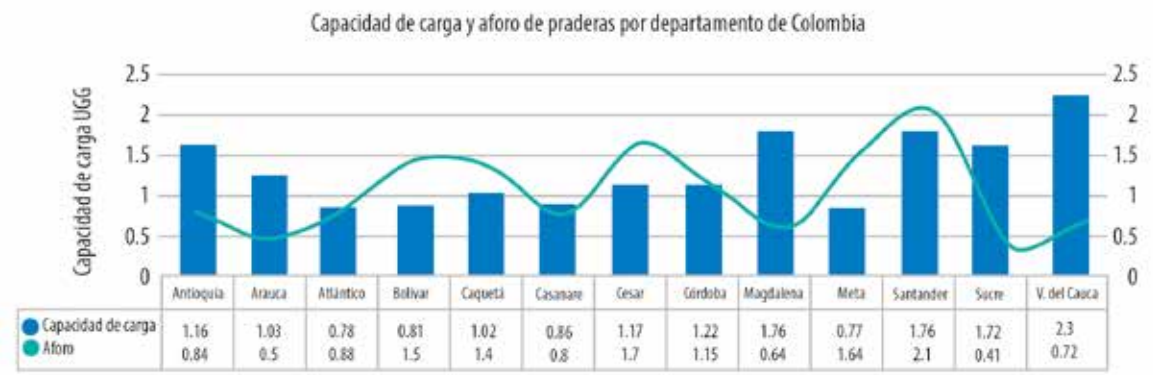


Figura 2-3. Capacidad de carga en los sistemas bufalinos intervenidos en los diferentes departamentos y la relación con la producción de pasto por unidad de área. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

En cuanto a la productividad de los animales, cuando la capacidad de carga es baja se puede obtener el máximo nivel de producción individual de carne y leche siempre y cuando la calidad del pasto no se altere, pero al momento de aumentar la carga y reducir la disponibilidad de pasto los rendimientos individuales se pueden ver afectados, principalmente porque el animal tiene una menor posibilidad de seleccionar el mejor forraje (Bavera y Bocco 2001). Una de las actividades ejecutadas en el componente de pasturas fue ajustar la carga animal de los diferentes predios bufalinos, esto se realizó de acuerdo al aforo de composición botánica encontrado, el inventario bufalino y la medición de los potreros donde los animales se encontraban pastoreando. Para el ajuste de carga el productor debe conocer permanentemente la producción de pasto debido a las condiciones ambientales que afectan su disponibilidad, el inventario ganadero a través del manejo de registros y el área de la finca destinada al pastoreo de los animales. Para esta última variable en la caracterización de los predios se encontró que el 64,9% (206) de los productores conocen el área de la finca, mientras que el 35,1% (112) no saben este dato. Para el cálculo y ajuste de carga en los potreros ver Anexo 1.

2.5 Principales especies forrajeras en la producción bufalina del País

A través del aforo de composición botánica se identificaron 128 plantas entre arvenses, arbustos, leguminosas y gramíneas. De estas plantas el 65,6% se clasifican como arvenses o arbustos, el 28,91 % son gramíneas y el 5,5 % leguminosas forrajeras. En la tabla 2-2 se listan las principales arvenses encontradas en los sistemas bufalinos, algunas de ellas no las consume el búfalo, pero cumplen otras funciones para la sostenibilidad de la pradera como es la fijación biológica de nitrógeno, el hábitat de microorganismos y el control biológico de insectos que atacan los cultivos. La principal arvense que se encontró fue el bicho *(Senna tora* L.), arvense perteneciente a la familia de las leguminosae, común en potreros con suelos secos y compactados, por tanto, es una planta indicadora del manejo de la carga animal y las condiciones físicas del suelo. Esta planta también se caracteriza por presentar un olor desagradable que cuando es consumida por los bovinos les puede ocasionar alguna intoxicación. La dormidera *(Mimosa púdica* L.) fue la segunda arvense más común en todos los sistemas bufalinos, esta planta se encuentra en potreros compactados de bajo aporte de nutrientes para la planta, su principal característica de tener espinas la clasifica como arvense perjudicial en los potreros, la cortadera tres filos *(Scleria pterota* Presl) es otra arvense que se adapta a suelos con alta retención de humedad, con problemas de drenaje y sus tallos pueden causar laceraciones en la piel de los animales (Pinilla, 2001; Sierra, 2011; Ugarthe, 2011).

Tabla 2-2. Principales arvenses de porte bajo y arbustos encontrados en los aforos de composición botánica en los sistemas bufalinos de Colombia.

Nombre común	Nombre científico	Porcentaje de composición botánica
Bicho, Brusca, Cañafistula, Chilinchill	*Cassia tora* L.	4,09%
Dormidera	*Mimosa púdica* L.	3,74%
Cortadera tres filos	*Scleria pterota* Presl	3,35%
Escoba dura	*Sida acuta*	2,47%
Cotorra	*Croton argenteus*	2,43%
Cyperacea, Cortadera, Estrella, Cabezoncillo,	*Cyperus ferax*	2,19%
Hierba comino	*Homolepis aturensis*	2,15%
Coquito	*Cyperus rotundus*	1,90%
Malva	*Urena lobata*	1,87%
Zarza	*Mimosa pigra*	1,83%
Rabo de alacrán	*Heliotropium indicum*	1,31%

Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia".ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.



Imagen 2-3. *Senna tora* L.



Imagen 2-4. *Mimosa púdica* L.

Las gramíneas son el grupo de plantas de mayor importancia en todas las praderas tropicales ya que poseen características anatómicas, bioquímicas y fisiológicas que las hacen más eficientes en cuanto a los procesos fotosintéticos comparándolas con las leguminosas y gramíneas de zonas templadas. La gramínea nativa más común hallada en los sistemas bufalinos de Colombia fue la grama nativa cuyo nombre común es pasto alfombra *(Axonopus compressus* (Sw.) P. Beav), esta se caracteriza por adaptarse a suelos con bajo pH y de baja fertilidad, convirtiéndose en una planta muy rústica, perenne aceptada por el búfalo que resiste el pisoteo y las épocas de sequías prolongadas, la segunda gramínea más común es la hierba amarga (*Panicum laxum* Sw.) planta que se adapta muy bien a suelos con alta humedad

y que permanecen a capacidad de campo[2] durante varios meses del año y la brachipará o braquipará (*Urochloa plantaginea* (Link) R. Webster) planta que se adapta muy bien a suelos húmedos y que permanecen encharcados gran parte del año, debido a las características como sus raíces que son difusas lo que permite la fácil adaptación y sus tallos los cuales son huecos (Pinilla 2001; Tropical forages, 2016). En la siguiente tabla se observan las principales gramíneas halladas en los sistemas bufalinos de Colombia.

Tabla 2-3. Principales gramíneas en los aforos de composición botánica en los sistemas bufalinos de Colombia.

Nombre común	Nombre científico	Porcentaje de composición botánica
Grama nativa o pasto alfombra	*Axonopus compressus* (Sw.) P. Beav	5,26%
Hierba amarga	*Panicum laxum* (Sw.) P. Beav	5,04%
Brachipara o braquipara	*Urochloa plantaginea* (Link) R. Webster	3,99%
Braquiaria humidicola	*Urochloa humidicola*	3,84%
Panamena	*Ischaemum ciliare*	3,56%
Canutillo	*Hymenachne amplexicaulis*	3,53%
Brachiaria decumbens	*Urochloa decumbens*	2,82%
Estrella	*Cynodon nlemfluensis*	2,50%
Angleton	*Dichanthium aristatum*	1,69%
Gramalote	*Paspalum fasciculatum*	1,52%

Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.



Imagen 2-5. *Panicum laxum* (Sw.) P. Beav



Imagen 2-6. *Panicum laxum* (Sw.) P. Beav

2 Capacidad de campo: Cantidad máxima de agua que el suelo puede retener después de una lluvia.

Después de las gramíneas, las leguminosas son el grupo de plantas más importante en cualquier pradera, esto debido al valor nutricional de estas ya que tienen un elevado contenido celular y muy poca pared celular, de igual forma el contenido de materia seca de las leguminosas es menor que las gramíneas tropicales. Adicional a la calidad nutricional, las leguminosas tienen la capacidad de mejorar la fertilidad del suelo ya que poseen la capacidad de fijar el nitrógeno de la atmosfera y poder entregarlo a la planta para sus procesos fisiológicos. Dentro de las leguminosas forrajeras las más comunes en praderas pastoreadas por búfalos está el desmodium oval (*Desmodium heterocarpum* L. DC subsp. *Ovalifolium Prain*), que crece bien en zonas bajas, adaptada a suelos con pH ácidos, muy tolerante a la sombra pero no a la sequía prolongada, se asocia muy bien en cultivos de palma africana. Pega pega o amor seco (*Desmodium adscendens* (Sw.) DC) especie resistente a la sequía y al pisoteo que se asocia bien con plantas de porte alto, es muy común encontrarla en suelos con adecuado contenido de humedad y materia orgánica, kudzú (*Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth) leguminosa que crece en suelos muy ácidos de baja fertilidad y zonas donde la precipitación es superior a los 1200 mm al año y el centrosema (*Centrosema pubescens* Banth.) que se caracteriza por adaptarse a suelos con baja a media fertilidad con bajos niveles de fósforo, pH ácidos y suelos con amplia variedad de texturas arenoso – franco a arcillosos – limosos (Pinilla 2001; Tropical forages 2016; Ugarteche 2011). En la siguiente tabla se listan las principales leguminosas forrajeras encontradas.

Tabla 2-4. Principales leguminosas en los aforos de composición botánica en los sistemas bufalinos de Colombia.

Nombre común	Nombre científico	Porcentaje de composición botánica
Desmodium oval	*Desmodium heterocarpum* L. DC subsp. *Ovalifolium Prain*	2,29%
Pega pega, Amor seco, Cadillo	*Desmodium adscendens*	1,59%
Kudzu	*pueraria phaseoloides*	1,31%
Centrosema	*Centrosema pubescens*	0,21%
Acacio	*Delonix regia*	0,18%
Campanita, Clitoria, Conchita azul, campanilla, zapatillo de la reina, bandera.	*Clitoria ternatea* L.	0,11%
Campano, Samán	*Samanea saman*	0,04%

Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.



Imagen 2-7. *Desmodium heterocarpum* L. DC subsp. *Ovalifolium*



Imagen 2-8. *Desmodium adscendens* (Sw.) DC.

2.6 Demostración de método para el manejo de pasturas

En el programa de asistencia técnica se apoyó el componente de mejoramiento de las prácticas de manejo de pasturas a través de parcelas demostrativas donde productores, empleados y beneficiarios directos e indirectos del proyecto puedan observar técnicas de establecimiento, manejo y aprovechamiento de pasturas nativas e introducidas, mejorando así la productividad de carne y leche por unidad de área en los predios bufalinos. Para lograr este objetivo se establecieron 20 parcelas de las cuales 8 tuvieron como objetivo demostrar las técnicas de siembra de forrajes y conservación de estos para las épocas de verano, seis parcelas para la siembra de pastos mejorados y seis para demostrar el manejo de la cerca y cinta eléctrica. Lo anterior surge del deficiente manejo de las praderas tropicales, ya que se han utilizado diferentes técnicas de pastoreo, adaptadas del manejo tradicional de las fincas donde queda atrás un periodo de descanso y recuperación de la pastura, existiendo un sobrepastoreo, lo cual afecta la producción y persistencia de esta en el tiempo. Además, por la baja oferta de forraje en las épocas de sequía se deben establecer técnicas a bajo costo para un mejor aprovechamiento de todo el material forrajero disponible en la finca a través de la conservación y suministro en las épocas de menor producción de forraje.





Imagen 2-9. Finca en Puerto Wilches Santander división de potreros y manejo de la cinta eléctrica

2.6.1 Establecimiento de una pradera

El establecimiento de pasturas se debe realizar de acuerdo a las necesidades de cada finca; algunas requieren establecer pasturas mejoradas para el aprovechamiento directo de los animales o establecimiento de bancos de forrajes para conservar o suministrar en fresco a los diferentes lotes de animales. En ambos casos el productor o asistente técnico debe planear muy bien todas las actividades ya que es un proceso costoso, donde muchos factores externos pueden afectar un buen establecimiento del forraje (Mila 2009b; Unad 2013). El éxito del establecimiento implica una serie de actividades partiendo desde la selección de los lotes, forraje a sembrar por semilla o material vegetativo, el análisis de suelos hasta el aprovechamiento por el animal o cosecha para su conservación. Ver siguiente figura 2-4.

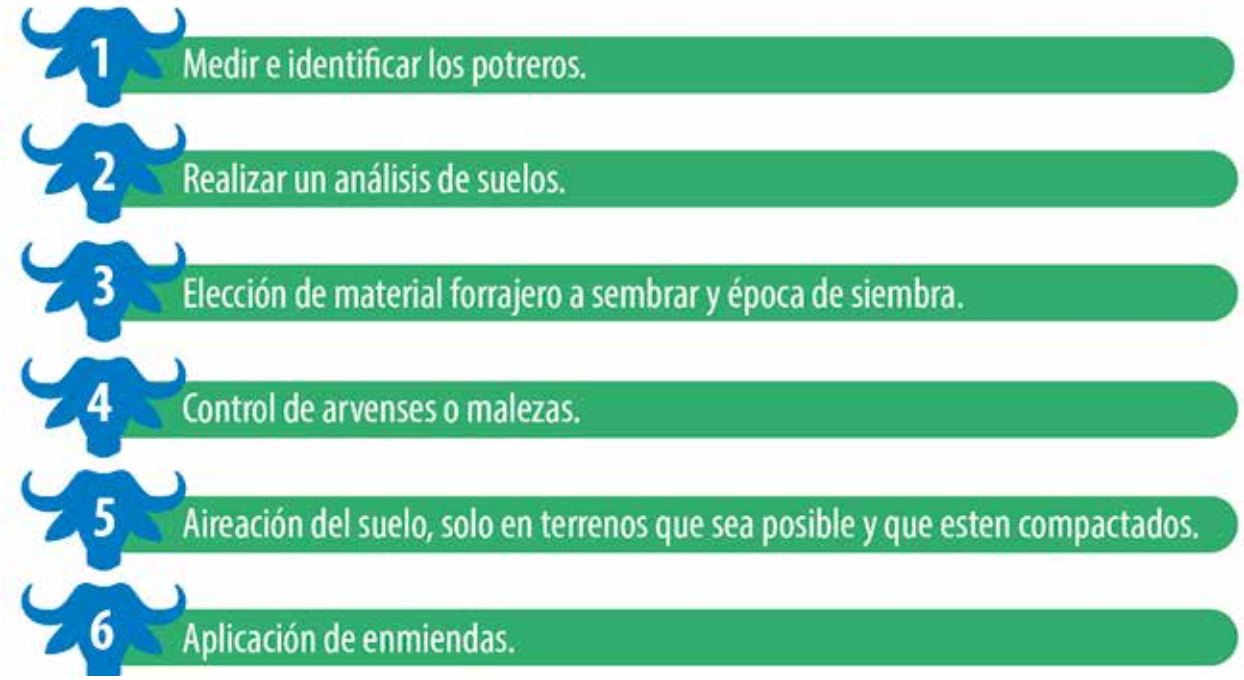




Figura 2-4. Pasos para el establecimiento de parcelas demostrativas destinadas a la conservación de forraje

Dentro de este grupo de actividades, una de las principales y que se convierte en clave para el establecimiento de las especies forrajeras es seleccionar la época, la preparación del terreno y calidad de la semilla.



Imagen 2-10. De izquierda a derecha. Establecimiento de yuca forrajera y maíz en sistemas bufalinos de Colombia

En Colombia se marcan dos estaciones climáticas determinadas por fuertes veranos e intensas precipitaciones. Por tanto se debe seleccionar la época de siembra la cual es el comienzo de las lluvias, de esta forma se garantiza un buen establecimiento de la pradera y desarrollo de esta, en regiones con prolongado período de sequía las pasturas se caracterizan por una marcada estacionalidad de su producción y calidad como resultado de las variaciones en la precipitación durante el año, con consecuencias negativas en la ganancia de peso y la producción de leche de los animales en pastoreo (Mila 2009 (a,b); Pinheiro 2004, Sierra 2002).



Imagen 2-11. Sequías prolongadas en algunos sistemas bufalinos de Colombia

La falta prolongada de lluvias no sólo limita el crecimiento sino que ocasiona la muerte de una porción importante de la planta, con efectos negativos sobre la calidad nutritiva de los forrajes que se manifiesta en una disminución importante de proteína cruda y de algunos elementos minerales, en aumento de las fracciones fibrosas y reducción de la digestibilidad y el consumo por parte de los animales (Mila 2009 (a,b); Pinheiro 2004, Sierra 2002). Estas deficiencias estacionales implican la necesidad de utilizar prácticas de manejo adicionales generalmente más costosas, tales como el uso de riego complementario, la compra de heno y ensilaje para lograr un suministro de forraje. En la figura 2 se observa la distribución de las lluvias en las zonas donde se ejecutó el proyecto de asistencia técnica.

En las praderas de Colombia es común observar un deficiente manejo y aprovechamiento de las pasturas y los sistema bufalinos intervenidos[3] no son ajenos a este manejo, en cuanto al control de la carga animal, sobre o sub pastoreo. Se encontró que el 98,4% de las fincas no

3 317 Sistemas bufalinos intervenidos

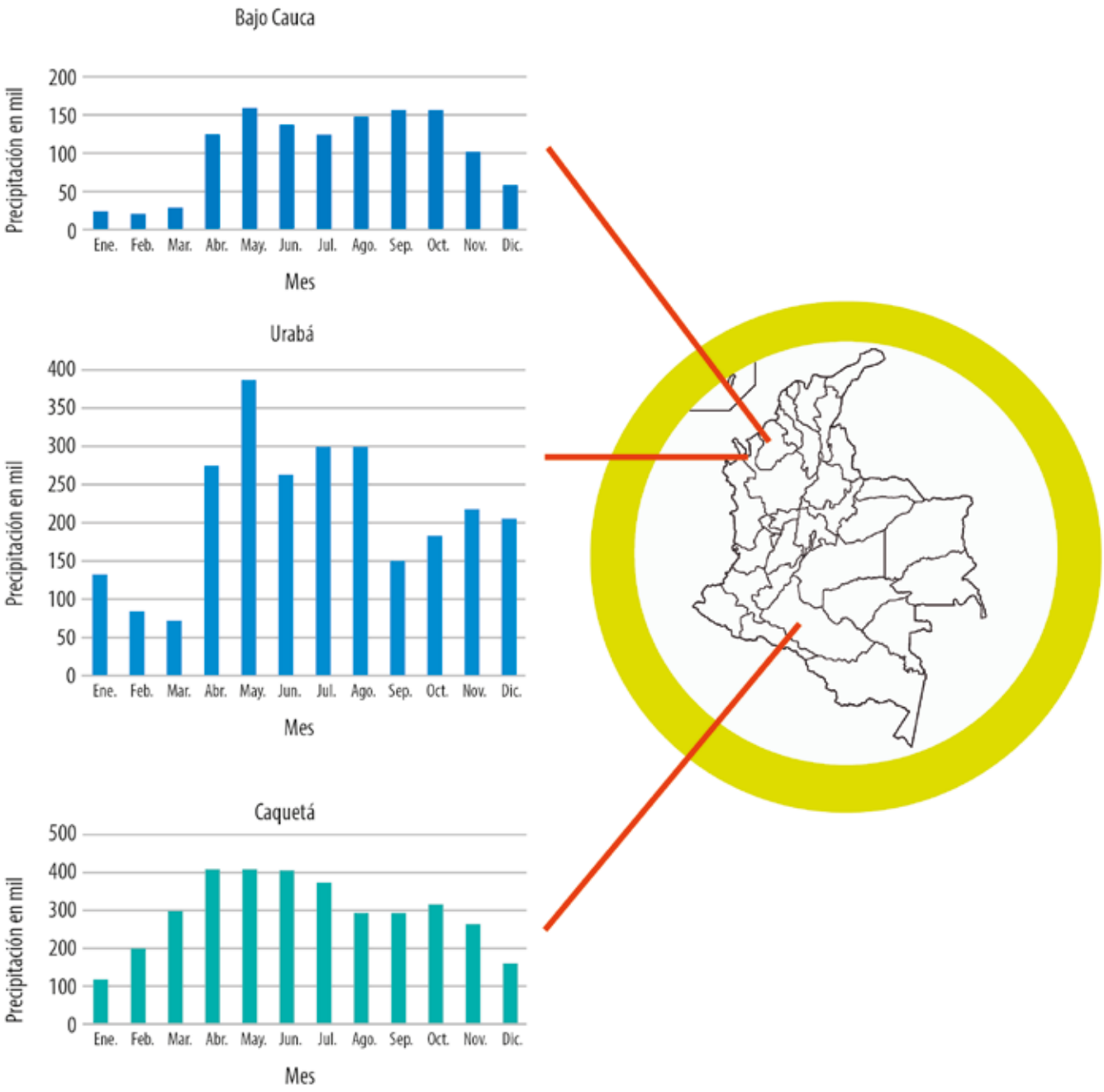


Figura 2-5. Distribución de las lluvias en las diferentes zonas del país donde se desarrolló el convenio de asociación 20160521 MADR - ACB. Adaptado IDEAM, 2014.

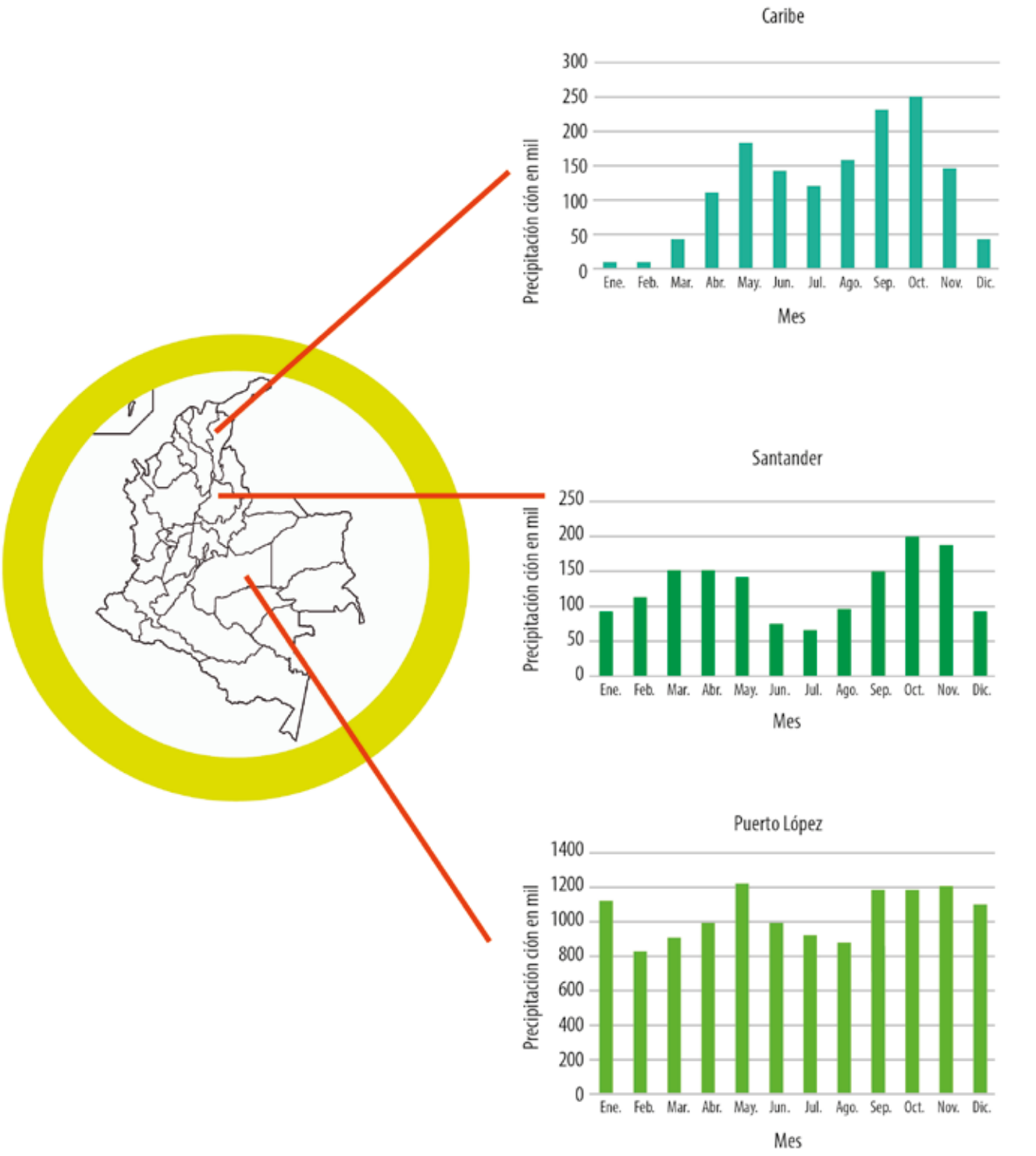


Figura 2-5. Distribución de las lluvias en las diferentes zonas del país donde se desarrolló el convenio de asociación 20160521 MADR - ACB. Adaptado IDEAM, 2014.

realizan esta actividad, en cuanto al control de arvenses el 53,10% lo hacen, la fertilización de potreros y el control de plagas son actividades comunes en algunos cultivos sin embargo el 95% y 88,5% respectivamente de los productores no realizan estas prácticas. Al no hacer algunas de estas prácticas la pradera disminuye la persistencia del forraje con pérdidas en la producción animal y el rendimiento por hectárea de la empresa bufalina. En la tabla 2-5., se observan algunas de las actividades que se realizan en el manejo de pasturas en los sistemas bufalinos de Colombia.

Tabla 2-5. Prácticas de manejo de praderas que se realizan en algunos sistemas bufalinos de Colombia.

Actividad de manejo	% que lo ejecuta	
	SI	NO
Ajuste de carga a través de aforos	1,6%	98,4%
Control de plantas no deseadas en el potrero	53,10%	46,9%
Fertilización de potreros	5%	95%
Control de plagas	11,5%	88,5%

Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

2.7 Manejo del pastoreo en los sistemas bufalinos de Colombia

En el trópico los niveles de productividad animal son inferiores a los obtenidos en pasturas de zonas templadas. Esto se debe en gran medida a que la estructura de la pastura tropical ofrece una densidad menor de hojas verdes que afecta la eficiencia de cosecha por parte del animal, ocasionando un menor consumo de proteína y energía. De igual forma las plantas tropicales que en su mayoría son C4 acumulan más fibra y menos energía metabolizable que una planta C3, las cuales son de zonas templadas (Estrada 2002, Mila 2009 (a,b); Pinheiro 2004, Sierra 2011). Sin embargo, otros factores que generan reducción de la cantidad y calidad de forraje asociados al manejo de praderas desde su establecimiento hasta aprovechamiento y que afectan los parámetros zootécnicos de la empresa bufalina como las ganancias diarias de peso o la producción de leche son los siguientes:

- Escogencia errada del material forrajero de acuerdo a las condiciones del suelo y del clima de cada región.

- Malas prácticas del pastoreo (alta carga animal, sub – pastoreo, sobre pastoreo).



Imagen 2-12. Pradera renovada- Antioquia



Imagen 2-13. Pradera degradada Magdalena

Invasión por arvenses

- Falta o inadecuada fertilización

- Compactación del suelo: baja infiltración del agua

- Sistemas de monocultivo con altas cargas y extracción de nutrientes. En los sistemas bufalinos el 55 % de las fincas tienen suficiente sombra en los potreros, de esta forma hay un reciclaje de nutrientes por los extractos medios y altos de la pradera, además los animales tienen sombra necesaria para su bienestar.

- Ataque de insectos plaga



Imagen 2-14. Invasión de arvenses Llanos Orientales



Imagen 2-15. Sobrepastoreo Chigorodó-Antioquia



Imagen 2-16. Ataque de plagas Necoclí-Antioquia

Para lograr niveles elevados y estables de producción en la ganadería es necesario un manejo racional del suelo, el pasto y el animal evitando el sobrepastoreo, ajustando la carga animal, adecuando los sistemas de pastoreo e incorporando nutrientes al suelo. Para ello se recomienda seguir las leyes del pastoreo rotacional, las cuales buscan una pradera estable y sostenible en el tiempo.

Leyes del pastoreo rotacional

• **Ley del reposo:** Antes del pastoreo es necesario que haya transcurrido un intervalo de tiempo suficiente para que el pasto almacene los nutrientes de reserva para su persistencia después del pastoreo (ACB 2016; Pinheiro 2004). En 317 sistemas bufalinos analizados el 49,8% conoce el periodo de descanso observándose una mayor distribución entre los 20 y 40 días tiempo necesario para que las pasturas tropicales acumulen sus nutrientes de reserva. Ver la siguiente figura 2-6.

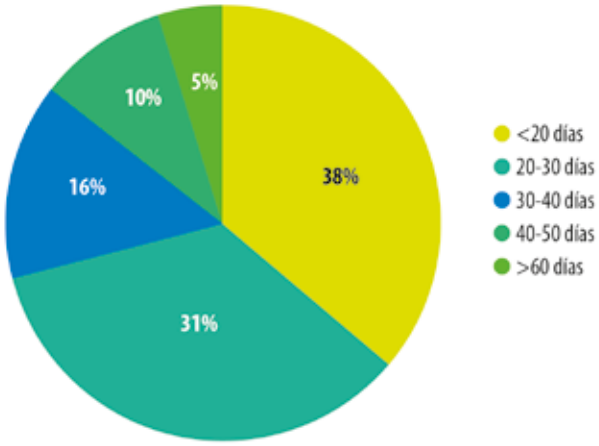


Figura 2-6. Distribución del tiempo de descanso de las praderas en 157 bufaleras que conocen este valor. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

• **Ley de ocupación:** El tiempo de ocupación deber ser suficientemente corto para que la planta cosechada por el animal al inicio del pastoreo no sea cosechada de nuevo antes de que los animales salgan del potrero (ACB 2016; Pinheiro 2004). Los resultados de los 317 sistemas bufalinos caracterizados indican que el 49,8 % de estos conocen el período de ocupación de las praderas. De los 158 sistemas que conocen este período el 36% ocupan las praderas un día o menos, el 45% más de 5 días, indicando esto que algunos potreros tienen cargas muy bajas o existe sobre pastoreo de las pasturas, el 19% restante ocupa los potreros entre 1 y 5 días (Ver figura 2-7.)

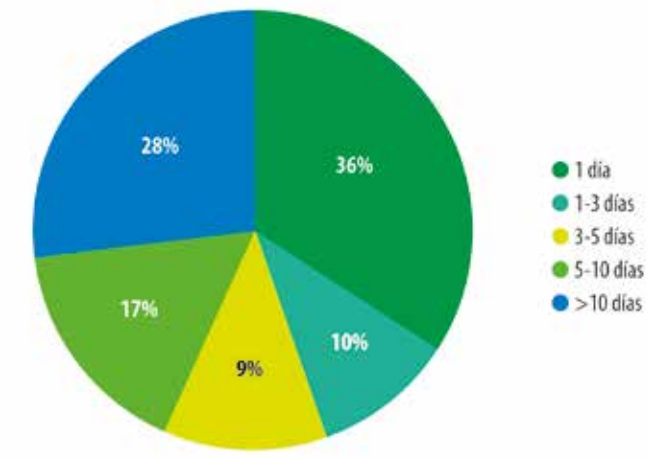


Figura 2-7. Distribución del tiempo ocupación de las praderas en 158 bufaleras que conocen este valor. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

• **Ley de rendimientos máximos:** Los animales con requerimientos nutricionales altos deben cosechar la máxima cantidad de pasto y de mejor calidad (ACB 2016; Pinheiro 2004). Lo ideal es organizar los animales en grupos con requerimientos alimenticios y de manejos similares y destinar para ellos una superficie de pastoreo necesaria para suplir los requerimientos.



Imagen 2-17. Hembras y machos de levante



Imagen 2-18. Hembras de vientre



Imagen 2-19. Hembras paridas en ordeño



Imagen 2-20. Hembras secas



Imagen 2-21. Hembras paridas sin ordeño



Imagen 2-22. Machos de ceba

• **Ley de rendimientos regulares:** Para que un animal pueda dar rendimientos regulares es necesario que no permanezca más de tres días en un mismo potrero. Los máximos rendimientos se obtienen si el animal no permanece más de un día en el potrero (ACB 2016; Pinheiro 2004).

2.8 Calidad del pasto de acuerdo a la edad de cosecha.

Además de evitar la degradación de la pradera es importante buscar el momento óptimo de cosecha con el fin de tener la mejor calidad nutricional con la mayor producción de forraje, de esta manera se logra mejorar la productividad de los animales, teniendo en cuenta que la duración en las etapas de crecimiento de las plantas va hasta llegar a su madurez donde termina su ciclo de vida. La calidad podría variar dependiendo del material forrajero utilizado ya que a mayor edad de la planta, la calidad nutricional va a disminuir igual que la producción de forraje (Mármol 2006; Pinheiro 2004; Sierra 2002; . Ver figura 2-8.

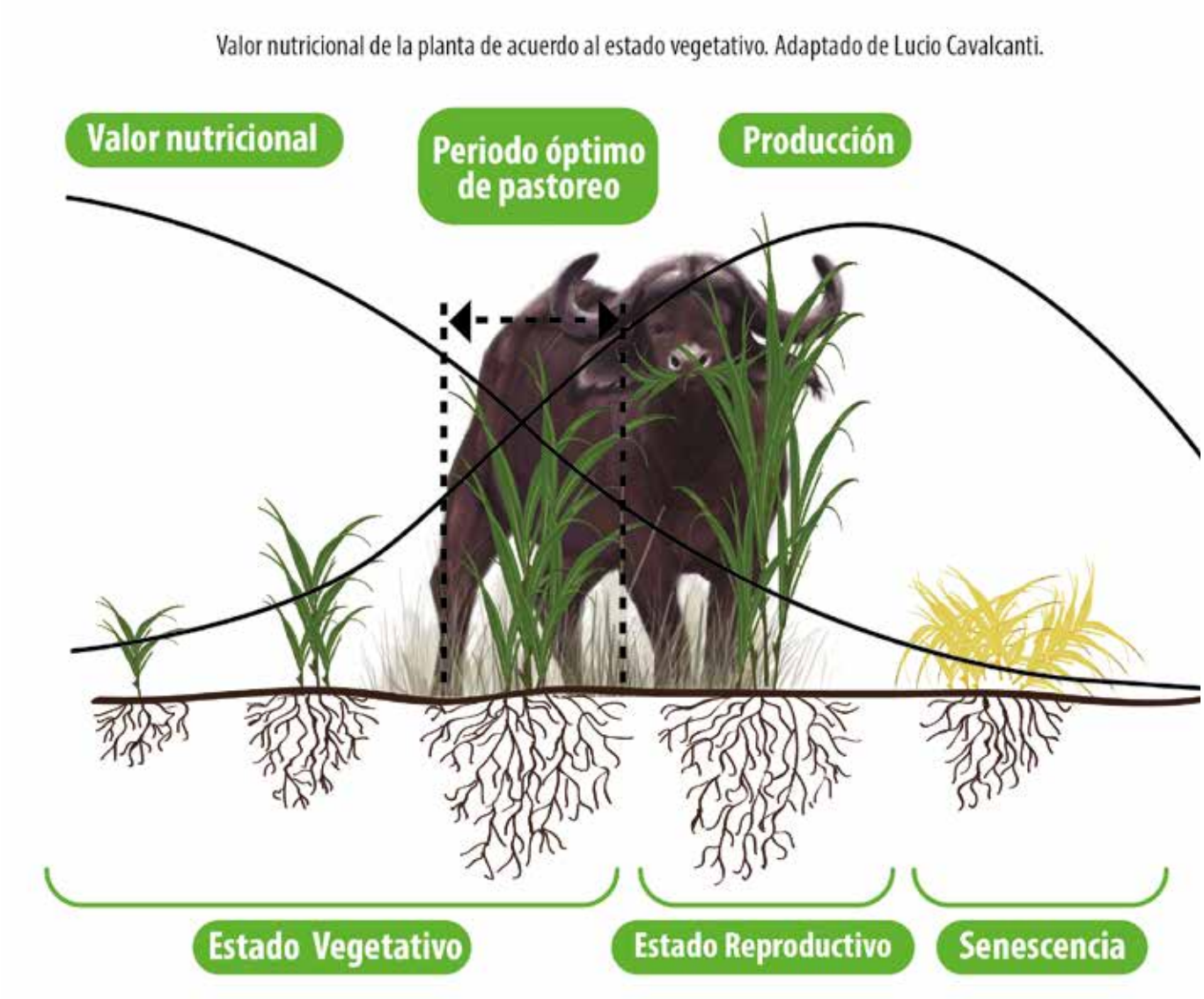


Figura 2-8. Valor nutricional de la planta de acuerdo al estado vegetativo. Adaptado de Lucio Cavalcanti.

2.9 Manejo y control de arvenses en los sistemas bufalinos de Colombia

Las arvenses resisten condiciones que las plantas de cultivo no toleran, como sequía, acidez del suelo, falta de materia orgánica, mal drenaje, deficiencias o exceso de minerales. Con frecuencia contienen altas cantidades de un mineral específico, del cual el suelo es deficiente. Hay especies arvenses que crecen bien en suelos donde hay exceso de CO2, a menudo causado por compactación, o por pobres niveles de bacterias aeróbicas (Wheeler y Ward, 2005).

Cuando las arvenses empiezan aumentar en los potreros, se hace necesario realizar algún tipo de manejo para evitar la competencia que estas generan por nutrientes, luz y espacio con las plantas que presentan algún beneficio para el animal. En el proyecto de asistencia técnica el 53,1% de los beneficiarios que equivalen a 168 productores realizan control de arvenses, de estos, control químico lo realizan el 66,1% usando herbicidas los cuales pueden persistir en el suelo por años y así perturbar o desbalancear la armonía necesaria para los organismos del suelo, el 12,5% control manual y el 21,4% usan métodos integrados entre químicos y manuales.

Las arvenses son también indicadoras de ciertas deficiencias del suelo, otras indican condiciones de los suelos; algunas crecen solamente donde el suelo está saturado de agua, algunas en suelos ácidos y otras sólo en suelos alcalinos (Beck, 2004).

Arvenses indicadoras de suelos ácidos son, entre otras: helecho marranero (*Pteridium aquilinum* (L.) Kunth.), mortiño (*Clidemia hirta* (L.) D. Don), mora silvestre (*Rubus floribundus* H.B.K.), vende agua (*Imperata cilíndrica* (L.) Beauv.), rabo de zorro (*Andropogon bicorne* Benth.).

Como indicadores de suelos salinos se tienen: venturosa (*Lantana cámara* L.), higuerillo (*Ricinus communis* L.), platanillo (*Heliconia bihai* L.), ajenjo (*Arthemisa absynthium* L.), milenrama (*Achillea Millefolium* L.), verdolaga (*Portulaca oleracea* L.), entre otras.

Hay arvenses indicadoras de suelos mal drenados y húmedos: cortaderas (*Cyperus* spp.), clavito, palo de agua (*Jussieua* spp.), barbasco (*Polygonum segetum* H.B.K.), fosforito (*Killinga brevifolia* Rottb.), bocachica (*Thalia geniculata* L.), gramíneas como gramalote (*Paspalum Fasciculatum* Willd. ex Fluegge), gusanillo, limpia frasco (*Setaria geniculata* (Lam.) Beauv.), entre otras.

2.9.1 Factores a considerar en un programa de control de arvenses:

- Tipo de planta a combatir (arbustiva, arbórea, herbácea y/o gramínea)
- Densidad de plantas
- Topografía y accesibilidad del área
- Época de control
- Pedregosidad del terreno
- Cobertura de especies deseables
- Disponibilidad de equipo e insumos

El manejo integrado de arvenses en potreros se puede definir como la mezcla del tipo de control (cultural, mecánico y químico) mejor adaptada a la situación del potrero a trabajar. En este control se utilizan todas aquellas prácticas que se realizan en un cultivo de pastos para obtener una mayor producción de forraje. Las prácticas de manejo más importantes para el control de arvenses en potrero son las siguientes:

Control cultural: selección de la especie (pre-siembra), preparación del suelo, sistema de siembra, cantidad y calidad de la semilla, altura de pastoreo, rotación de poteros, diseño de potreros de cuarentena (recepción de animales "cebadores"), etc.

Control mecánico o manual: uso de rotativa, machete, rolo o corte para el toconeo.

Control químico: uso de herbicidas aplicados con el equipo y la metodología más conveniente.

2.10 Manejo de la cerca en sistemas bufalinos de Colombia

El uso de la cerca eléctrica es muy importante para el manejo del pastoreo de los bovinos ya que permite formar una barrera que controla el pasto que el animal consume dentro del potrero y permite el agrupamiento de los animales. En las fincas donde se prestó asistencia técnica el 58% de las fincas emplean cerca eléctrica para la división de los potreros y el 42% alambre de púas. La cerca eléctrica es un obstáculo mental que ejerce un control psicológico en el animal y el cual aprende a respetar, diferente al cercado con púas el cual es más costoso su establecimiento y puede causar laceraciones en el animal, afectando su bienestar (Estrada 2002; Lhaura 2016; R.B.T 2001). En el manejo de los búfalos el cercado es importante no solo porque se hace un mejor aprovechamiento de la pastura, sino que también se controla el ingreso de estos a humedales naturales los cuales son importantes para la conservación de las fuentes de aguas en la finca. En la siguiente figura (2-9.), se observa el porcentaje de los productores que usan cerca eléctrica y los que emplean alambre de púas para dividir los potreros.

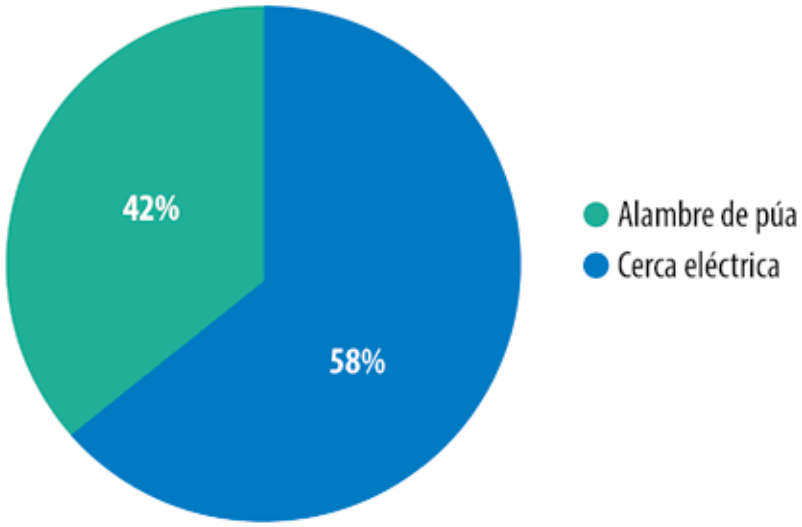


Figura 2-9. Forma de división de potreros en 317 sistemas bufalinos de Colombia. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

Ver Anexo 2 pasos para el establecimiento de una cerca eléctrica.



Imagen 2-23. Cerca en Rionegro - Santander



Imagen 2-24. Cerca eléctrica en Necoclí - Antioquia



Imagen 2-25. Cerca de 2 cuerdas en Turbo - Antioquia



Imagen 2-26. Cerca de 4 cuerdas en Mutatá - Antioquia





Imagen 2-27. Manejo de la cinta eléctrica en bufaleras de Santander y Magdalena

2.11 ANEXOS

2.11.1 Anexo 1. Metodología para realizar aforos de composición botánica

1. Estimación del forraje disponible en el potrero

El primer paso para realizar el aforo es realizar un recorrido del potrero donde se deben identificar y registrar las principales especies forrajeras consumidas por el búfalo, de igual forma se debe identificar la densidad y crecimiento del pasto determinando los sitios de mayor y menor cantidad de este en el potrero.

Desarrollo de los pasos para la estimación del forraje disponible

1. Realizar el recorrido del potrero para identificar las principales especies forrajeras consumidas y no consumidas por el animal. De igual forma se construye y se identifican los puntos de alta, media y baja producción de forraje.
2. Luego de identificar se coloca un marco aforador (tubos de pvc ½" de 50 cm x 50 cm) en cada uno de estos puntos, para cortar a la altura de pastoreo y pesar el forraje disponible en este marco. En cada uno de estos puntos se asigna los siguientes números; (3) alta producción, (2) media [4] y (1) baja producción. Para este ejemplo se tienen los siguientes pesos

   Punto bajo (1): 0,05 kg pasto verde
   Punto medio (2): 0,120 kg pasto verde
   Punto alto (3): 0,210 kg pasto verde
3. Una vez establecidos los puntos de crecimiento se procede al cálculo de los puntos intermedios (2,5 y 1,5), estos puntos se calculan de la siguiente forma:

4 El punto de media (2) producción debe representar el peso promedio del punto (3) y (1). Este debe pesar aproximadamente el promedio aritmético del punto 3 y 1 y no tener una desviación por debajo o por encima del 10%.

$$Punto\ 1{,}5 = \frac{peso\ del\ punto\ 1 + peso\ del\ punto\ 2}{2}$$

$$Punto\ 1{,}5 = \frac{0{,}05\ kg + 0{,}120\ kg}{2} : 0{,}085\ kg\ pasto\ verde$$

$$Punto\ 2{,}5 = \frac{peso\ del\ punto\ 2 + peso\ del\ punto\ 3}{2}$$

$$Punto\ 2{,}5 = \frac{0{,}120\ kg + 0{,}210\ kg}{2} : 0{,}165\ kg\ de\ pasto\ verde$$

Nota: para disminuir el riesgo de sobrestimar o subestimar los valores de los diferentes puntos es recomendado poner en cada sitio representativo (1,2 y 3) un segundo marco aforador o una señal que permita recordar el crecimiento del pasto en ese sitio.







Foto 1. Corte de puntos de crecimiento del pasto para realizar aforo en la zona de Urabá.

4. Observaciones visuales. Después de hallar los puntos de crecimiento se realiza el recorrido del potrero o lote lanzando el marco aforador al azar, mínimo 20 visuales por potrero. La observación de cada visual se hace un listado con las especies encontradas. En la tabla evaluación de la disponibilidad del forraje y composición botánica se llena de acuerdo al lanzamiento de cada marco aforador. En la columna evaluación se asigna el peso de cada visual la cual está de 1 a 3. En el orden de cobertura se encuentran 3 columnas 1º donde se escribe la especie que más abunda en el marco aforador aproximadamente 70 % de este, en el 2º lugar la planta que ocupa el 20 % y el 3º el nombre de la planta que ocupa el 10 %.

Evaluación de la disponibilidad del forraje y composición botánica.

Visual	Evaluación	Orden de cobertura composición botánica		
		1º	2º	3º
1	11,5	Humidicola	Humidicola	Humidicola
2	1,5	Humidicola	Humidicola	Humidicola
3	2	Braquipara	Braquipará	Braquipara
4	2,5	Braquipara	Braquipara	Braquipara
5	2	Braquipara	Hierba amarga	Hierba amarga
6	2	Hierba amarga	Hierba amarga	Hierba amarga
7	1,5	Hierba amarga	Hierba amarga	Amor seco
8	1,5	Cortadera tres filos	Cortadera tres filos	Cortadera tres filos
9	3	Bicho	Bicho	Bicho
10	2	Bicho	Bicho	Bicho
11	2	Hierba amarga	Dormidera	Dormidera
12	1,5	Hierba amarga	Dormidera	Dormidera
13	3	Hierba amarga	Hierba amarga	Dormidera
14	1,5	Braquipara	Kudzu	Kudzu
15	1,5	Braquipara	Centrosema	Centrosema
16	2,5	Braquipara	Braquipara	Braquipara
17	2,5	Centrosema	Centrosema	Centrosema
18	3	Hierba amarga	Humidicola	Humidicola
19	2	Centrosema	Centrosema	Centrosema
20	2,5	Hierba amarga	Hierba amarga	Hierba amarga

2. Cálculo del aforo del lote:

Luego de construir la tabla de evaluación de la disponibilidad del forraje y composición botánica se construye la tabla pesos y frecuencias de los rendimientos de las escalas, donde se registran los pesos y frecuencias de rendimiento de todos los puntos encontrados.

Pesos y frecuencias de los rendimientos de las escalas.			
Punto de corte	**Peso Kg**	**Frecuencia**	**Peso frecuencia**
1	0,05 kg	0	(0 x 0,05 kg) = 0
1,5	0,085 kg	6	(0,085 kg x 6) = 0,51
2	0,120 kg	6	(0,120 kg x 6) = 0,72
1,5	0,165 kg	5	(0,165 kg x 5) = 0,83
3	0,210 kg	3	(0,210 kg x 3) = 0,63
Total		**20**	**2,69 Kg de pasto**

A partir de esta la información anterior se calcula el aforo

$$Aforo\ \left(\frac{kg}{m2}\right) = \frac{total\ (peso\ x\ frecuencia)}{(Total\ frecuencia)}\ x\ 4$$

$$Aforo\ \left(\frac{kg}{m2}\right) = \frac{2{,}69\ kg\ de\ pasto}{20\ frecuencias}\ x\ 4{:}\ 0{,}54\ kg\ de\ pasto/m2$$

Nota: Cuando el marco aforador es de 50 cm x 50 cm se debe multiplicar por 4 para que el aforo se exprese en m2, cuando es de 1m x 1m no es necesario realizar esta multiplicación. En el ejemplo anterior el aforo es de 0,54 kg de pasto verde/m2

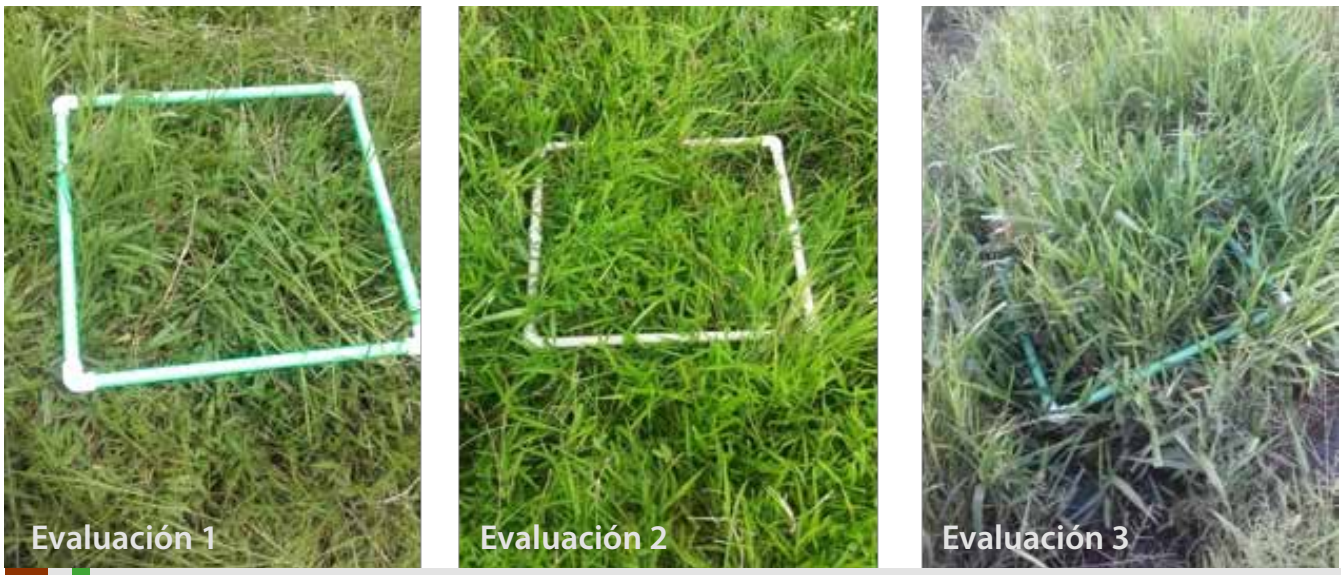


Foto 2. Tres puntos de corte del pasto de acuerdo al crecimiento en el potrero.

3. Composición botánica

Según los datos ingresados en la evaluación de la disponibilidad del forraje y composición botánica, se realiza el cálculo de esta última a partir del orden de cobertura. Para esto se usa el resumen de la disponibilidad y composición botánica de la pradera. Ver siguiente tabla.

Resumen de la disponibilidad y composición botánica de la pradera.

Especie	Número de veces en esa posición			Suma ponderada	Composición botánica
	1º (70%)	2º (20%)	3º (10%)		
Humidícola	2	3	2	2,2	11 %
Braquipará	6	3	3	5,1	25,5 %
Hierba amarga	7	5	3	6,2	31 %
Amor seco	0	0	2	0,2	1 %
Cortadera tres filos	1	1	1	1	5 %
Bicho	2	2	2	2	10 %
Dormidera	0	2	3	0,7	3,5 %
Kudzu	0	1	1	0,3	1,5 %
Centrosema	2	3	3	2,3	11,5 %
Total	**20**	**20**	**20**	**20**	**100%**

Para este ejemplo la especie que se encontró en mayor porcentaje fue la hierba amarga con un 31%, seguida de la braquipará 25,5%. La especie en menor proporción fue el amor seco con el 1%.

Especie: se listan todas las plantas encontradas en el recorrido las cuales deben de estar escritas en la tabla 1 en las columnas orden de cobertura composición botánica.

Número de veces en cada posición: en estas columnas se escribe el número de veces que cada especie de planta aparece en la tabla evaluación de la disponibilidad del forraje y composición botánica en la posición 1º, 2º y 3º

Suma ponderada: (Nº de veces en 1ª posición x 0,70) + (Nº de veces 2ª posición x 0,20) + (Nº de veces 3ª posición x 0,1).

Eje: Humidícola = (2 x 0,70) + (3 x 0,2) + (2 x 0,1) = (1,4) + (0,6) + (0,2) = 2,2

Composición botánica: Indica el porcentaje de cada especie en el potrero, es el resultado de dividir la suma ponderada de cada especie entre la suma ponderada total.

$$\textit{Composición botánica (\%)} = \frac{\textit{Suma ponderada de la especie}}{\textit{Total de la suma ponderada}} \; x\,100$$

$$\textit{Humidicola (\%)} = \frac{2,2}{20} \; x\,100 \;\; = 11\%$$

3. Capacidad productiva del potrero

Para calcular la capacidad productiva del potrero se requiere conocer el aforo del potrero, el área de este, el número de animales que se encuentran en él, el peso promedio de ellos y el desperdicio del pasto. A partir de estos datos se obtiene el pasto disponible y el consumo de forraje verde de los animales (13% del peso vivo de los animales). Al final, de acuerdo al periodo de ocupación de la pradera, se determina el área necesaria para estos animales ajustando la carga animal de acuerdo a la producción de pasto. Ver siguiente tabla con un ejemplo para los cálculos de la capacidad productiva del potrero.

Capacidad productiva del potrero.

	Parámetros productivos del potrero	Valor
1	Aforo del potrero (kg fv/m2)	0,54
2	Área del potrero (m2)	14000
3	N° de Búfalas en el potrero	34
5	Desperdicio del pasto	30%
6	Pasto producido (kg de pasto verde) (1*2) *10000	7560
7	Pasto disponible kg de forraje verde (6-(6*5))	5292
8	Pasto disponible kg/m2 (1-(1*5))	0,37
9	Peso promedio de las búfalas kg	500
10	Consumo día búfala (kg pasto verde) (9*10%)	50
11	Consumo total lote/día (kg pasto verde) (3*10)	1700
12	Capacidad de carga del potrero día (7/10)	106
13	N° de días a ocupar este potrero (7/11)	3
14	Periodo de descanso	25
15	Rotación (13+14)	28
16	Consumo rotación (15*11)	47600
17	Área total de pastoreo del lote (ha) (16/(8*10000)	12,86
18	Capacidad de carga (3/17)	2,6

2.11.2 Anexo 2. Montaje de una cerca eléctrica

La cerca eléctrica funciona desde un impulsor conectado a la corriente eléctrica y un polo a tierra, transmitiendo pulsos eléctricos a través de una cerca de alambre liso. Cuando el animal toca el alambre y hace contacto con la tierra recibe una suave descarga eléctrica que causa un "choque" que no es perjudicial para el animal ya que solo dura de 0,3 a 0,5 segundos aproximadamente, este "choque" es suficiente para que el animal recuerde esta cerca como una barrera que le causa algún tipo de daño.

Para obtener una buena cerca eléctrica se debe tener en cuenta los siguientes puntos:



Figura 1. Puntos a tener en cuenta para el establecimiento de una cerca eléctrica

Impulsor

El pulsador cumple la función de elevar el voltaje pero con niveles de energía muy bajos lo que solamente provoca un "choque" eléctrico sin peligro para quien lo recibe. Para que este efecto de "choque" funcione deberá haber una conexión directa a tierra, la cual debe ser muy firme y el terreno tener un nivel de conductividad aceptable, de ahí que se recomienda que esté húmedo. El impulsor debe ser alimentado por una fuente de energía como baterías, energía solar o red eléctrica convencional.

Un impulsor puede transmitir la corriente eléctrica a muchos kilómetros de recorrido del alambre, sin embargo se deben de considerar algunos factores que afectan esta distancia tales como:

- Número de hilos
- Eficiencia en el sistema a tierra
- Conductividad natural del suelo
- Condiciones climáticas
- Calidad de los aisladores
- Calibre y componentes del alambre
- Distancia de la línea de alimentación desde el impulsor hasta la cerca
- Tipo y cantidad de vegetación creciendo bajo las cercas

Selección del impulsor

La elección de un impulsor se hace principalmente por lo Julios los cuales dan la capacidad efectiva del impulsor. 1 Julio equivale a 10 kilómetros, pero solo el 3% a 3,5 % de los kilómetros de un Julio da la potencia efectiva en kilómetros del impulsor

Si un impulsor tiene 10 Julios es para 100 km, la red eléctrica se extiende de acuerdo al siguiente cálculo:

1 Julio ---------- 10 km
10 Julios ---------- x x = 100 km

Si la capacidad efectiva de campo de los kilómetros de un julio es de 3,5%, de 100 km es de 3,5 km (100 km x 3,5% = 3,5 km). Los 3,5 km son el radio de acción, para extender un cerco de 120 km de un hilo o más puede ser de la siguiente forma.



Figura 2. Potencia efectiva de un impulsor de 10 julios

Toma de energía

El impulsor que funciona mediante energía solar es ideal para las fincas que no cuentan con el servicio de energía eléctrica. La potencia de este aparato alcanza hasta para 100 kilómetros de cercado. Los impulsores que funcionan con corriente alterna se deben trabajar a 110/120.

Toma a tierra

Una cerca sin sistema de conexión a tierra no funciona, ya que el impulsor no puede completar el circuito; un impulsor de alto poder también requiere un sistema de tierra efectivo para colectar un gran número de electrones del suelo. Cuando se tienen terrenos con bajos

contenidos de minerales y tienden a secarse en épocas del año. También el sistema a tierra puede ser conectado a los alambres de regreso (-). En Colombia se cuenta con diversos tipos de suelos, donde cada uno aporta elementos óptimos para el paso de la energía en el cercado eléctrico. Se tienen los siguientes tipos de suelos y sus características para ser utilizados en el cercado eléctrico:

- **Suelos muy húmedos:**

En zonas con lluvias suficientes, la humedad del suelo permitirá una buena conducción de la energía y por eso es suficiente una pequeña varilla de conexión a tierra. Esta varilla alcanza normalmente una profundidad de 30 centímetros.

- **Suelos poco húmedos:**

En estos casos se recomienda una conexión a tierra que sea profunda. Para esto son adecuados los tubos galvanizados de 25 mm de diámetro o los coperweld (alambres flexibles). Su longitud puede variar entre uno y tres metros, incluso más. Lo importante es que estas conexiones a tierra alcancen las capas húmedas del suelo.

- **Suelos casi secos:**

En un caso así hay que trabajar con conexiones a tierras seriadas. Para esto se clavan en el suelo de tres a cinco tubos galvanizados o varillas de coperweld 5/8", con una distancia de tres a cinco metros, o en todo caso por lo menos la distancia equivalente a su propia longitud, de manera que lleguen a la zona de humedad permanente del suelo o utilizar "retorno a tierra por alambre".

- **Zonas áridas:**

En zonas áridas o con períodos secos estacionales, la conductibilidad eléctrica a través de la tierra es escasa. En estas zonas no se puede usar la tierra como conductor; la tiene que sustituir por un segundo alambre.

Para este caso emplear la combinación de retorno a tierra por alambre con tomas de tierras secundarias. Se efectúa con la instalación antes mencionada (retorno a tierra por alambre), pero haciendo además tomas de tierra (con 2 o más caños) cada 1500 metros aproximadamente y conectándolas al alambre de retorno a tierra.

Sistema con retorno a tierra por alambre

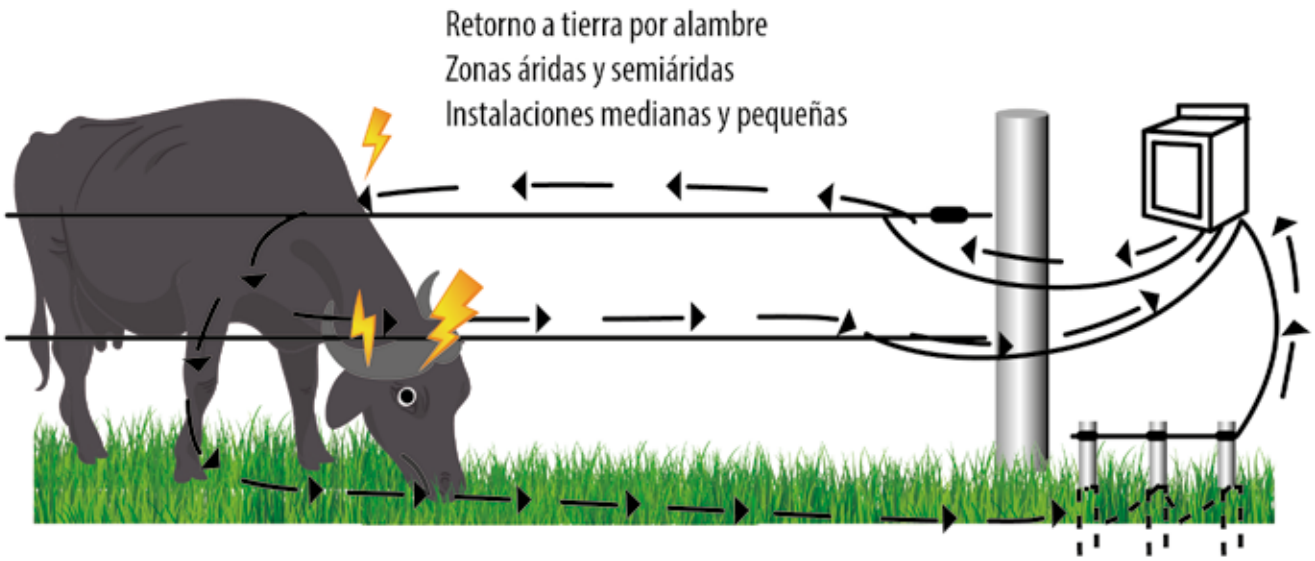


Figura 3. Establecimiento de una cerca eléctrica por el sistema retorno a tierra por alambre
Sistema a tierra por alambre con tomas de tierra secundaria. Adaptado de Picana 2013

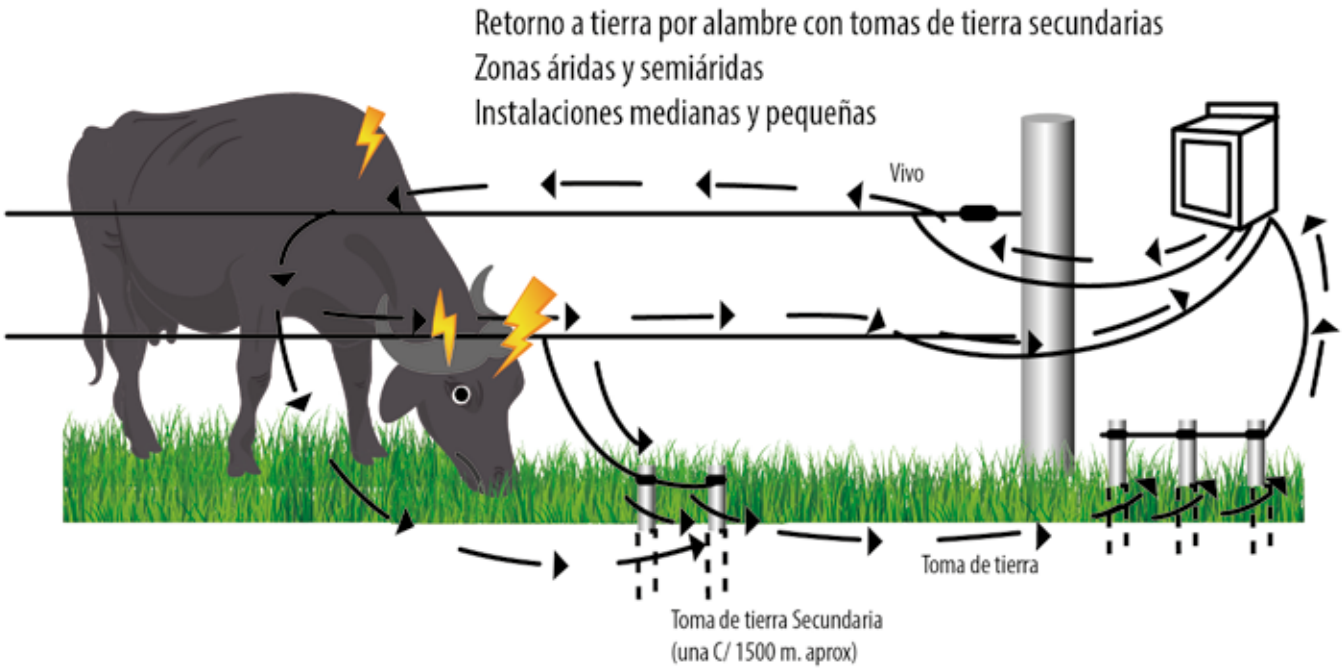


Figura 4. Establecimiento de una cerca eléctrica por el sistema retorno a tierra por alambre
Sistema a tierra por alambre con tomas de tierra secundaria. Adaptado de Picana 2013

En fincas de cría en zonas áridas y semiáridas los alambrados eléctricos se utilizan más como reemplazo de alambres convencionales que para rotaciones intensivas, por lo que es aconsejable que sean de tres hilos, donde el primero y el tercero están conectados al vivo y el del medio a tierra. De esta forma, la búfala cerrará el circuito al contactar el primer y segundo hilo y el bucerro lo hará tocando el segundo y el tercero. Los animales no suelen brincar los alambrados sino que tratan de atravesarlos o se apoyan, recibiendo la descarga al tocar dos alambres

- **Zonas arenosas:**

  En zonas arenosas el problema se agrava por la menor capacidad de retención de agua por parte del suelo, por lo que hay que buscar zonas húmedas. Una forma de evitar los problemas de las zonas áridas es cerrando el circuito en forma independiente del suelo, mediante la utilización de otro alambre no aislado paralelo al vivo y conectado a la toma de tierra del equipo.

Alambre

Se tiene el alambre o hilos de corriente que serán quienes lleven los "pulsos" de corriente a todo lo largo del cerco. Para la construcción de cercas eléctricas permanentes en sistemas bufalinos se puede utilizar el alambre de acero con triple galvanizado en caliente de 2,5 mm calibre 12,5 ya que retiene la tensión (no se estira como el alambre dulce, que causa cortos debido a alambres destemplados).

Postes o estacas

Hay básicamente 4 tipos de estacas: madera, concreto, plástico y hierro. El diámetro de las estacas no tiene que ser muy grueso, ya que solamente sujetan el cable conductor. Ver siguiente tabla.

Tipo de estacas para establecimiento de cercas eléctricas.

Tipo de estaca	Diámetro (mm)
Madera	40 a 50
Concreto	10 a 12
Plástico	Depende del fabricante
Varilla de hierro	Media o tres cuartos de pulgada

- **Cercas fijas**

  Para las cercas fijas es recomendable la utilización de estacas de madera o concreto, ya que son de mayor resistencia. La distancia entre ellas dependerá del tipo de terreno que se tenga, sea llano o con irregularidades. La distancia recomendada es de 4 a 6 metros.

En terrenos que se encharcan o permanecen con mucha humedad no se recomienda la estaca de madera.

• Cercas móviles

Para las cercas móviles es recomendable la utilización de estacas de plástico, porque no necesitan aisladores, ya que están incorporados, son más rápidas de instalar y pesan menos para el transporte.

Es ideal para terrenos planos en los cuales se desee pastoreo intensivo, para ello se recomienda instalar una línea de alambre acerado o cinta eléctrica que sirva como cuerda principal para tomar de esta la corriente.

Nota: Las cercas móviles se instalan con cinta eléctrica y con varillas aisladas, las cuales se pueden anclar y retirar fácilmente. La distancia recomendada es de 5 a 7 metros.

Aisladores

Existen varios tipos de aisladores capaces de aguantar altas tensiones de alambre, se pueden encontrar de fibra de vidrio o plástico y de polietileno. Dentro de la producción bufalina se encuentran aisladores de trozos de manguera o eslabones de cadena de plástico. Se tiene aisladores terminales e intermedios, los terminales se usan al principio y al final de cada tramo de cerca y los intermedios en los demás postes.

Los aisladores se pueden dividir en dos grupos, para madera y para hierro. Al momento de establecer los aisladores se debe tener cuidado que la grapa no rompa ni raje el aislador, si se hace con una manguera se deben usar mangueras de grueso calibre para que el espesor evite que el voltaje se escape contra los postes

Tensor

Cada hilo de alambre en el cerco eléctrico debe tener un tensor, que pueda estirar el alambre. Los tensores permiten tensionar el alambre entre 158 y 180 kgf. Deben ser galvanizados para tener una mayor durabilidad.



Tensores utilizados para la elaboración de cercas eléctricas

Anclajes de esquinas y anclajes de terminales

Los postes utilizados para los anclajes tienen que ser necesariamente fuertes. Si estos postes no son colocados adecuadamente o fallan por ser livianos u ordinarios, todo el sistema de cercas sufrirá graves consecuencias. Cercas no eléctricas requieren postes aún más gruesos para soportar tensión de alambres adicionales, además la presión de los animales.

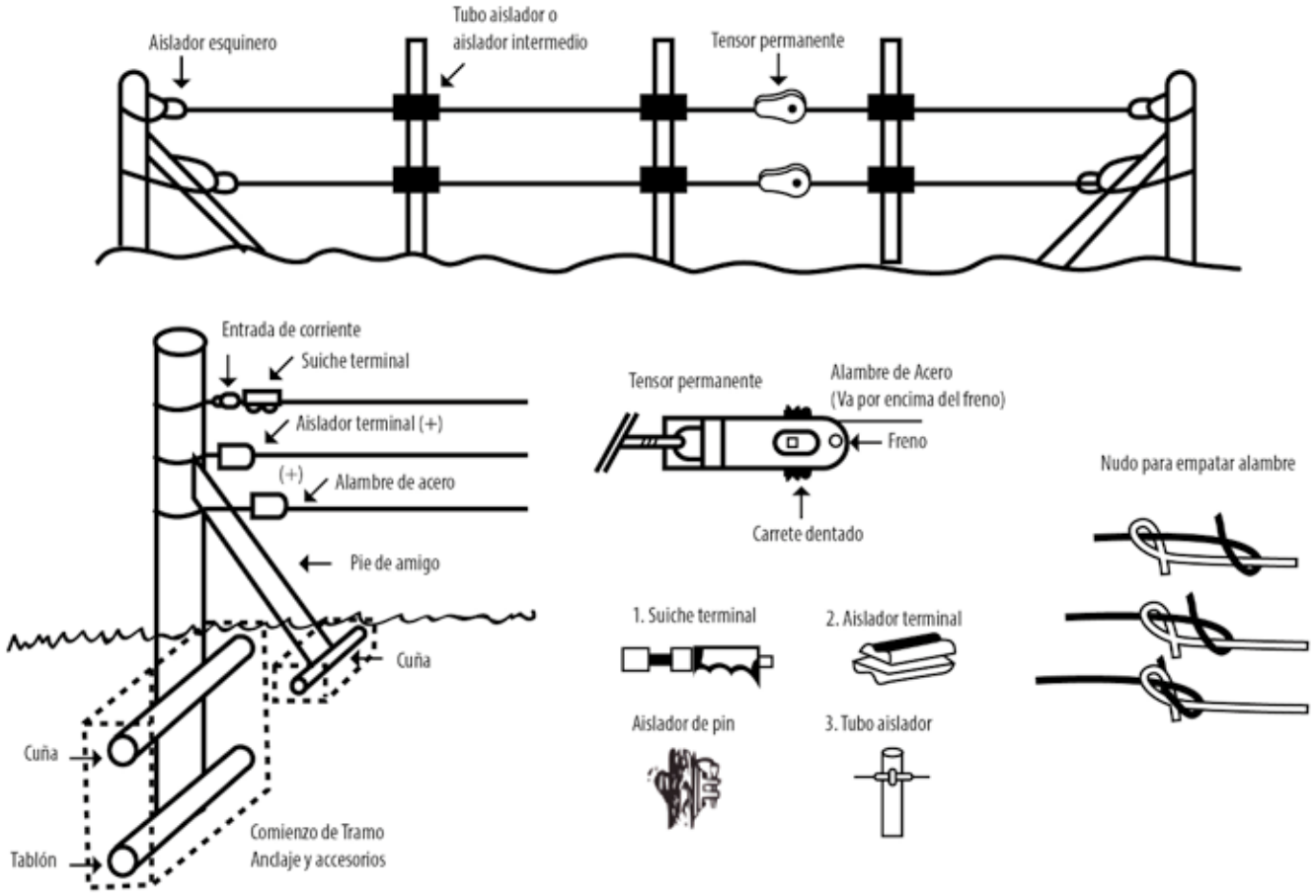


Figura 5. Montaje de cerca eléctrico. Tomado de cercas eléctricas 2016

Control de animales

Algunas alturas recomendadas para los alambres en la cerca eléctrica. Para ganado mayor o bufalino es suficiente tener dos hilos uno a 60 centímetros del suelo y otro a 105 centímetros.

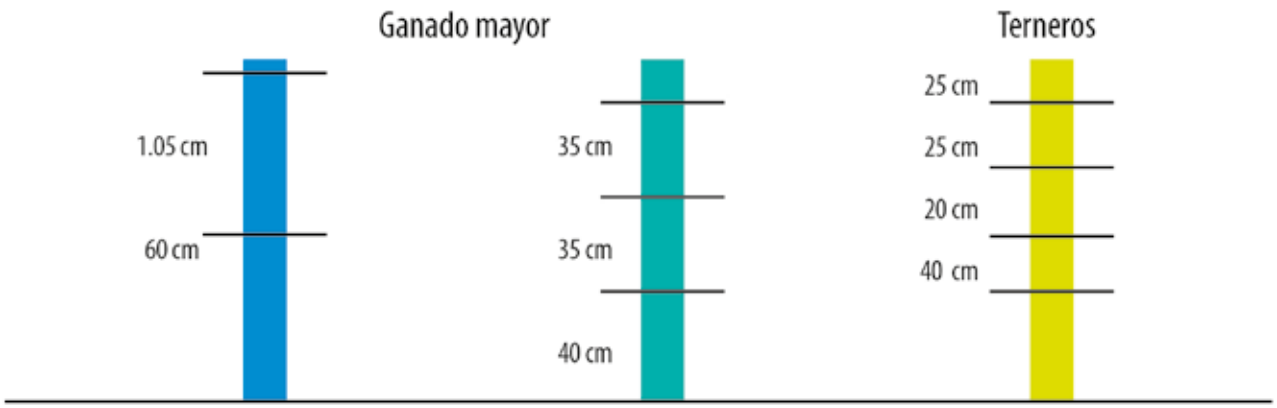


Figura 6. Altura de la cuerda de acuerdo a la especie animal.

Nota: Las cercas que encierran animales por primera vez deben estar funcionando al 100% de efectividad. Si el pulso eléctrico es efectivo y la cerca tiene un buen sistema de conexión a tierra, la mayoría de los animales estarán entrenados en menos de 48 horas.

2.12 Bibliografía

Bavera, g. A, Bocco, O. A. 2001. Curso de producción bovina de carne. Disponible en el sitio. www.produccion-animal.com.ar fecha de consulta 23 de octubre 2016.

Beck, M. 2004. Why weeds grow. Acres USA. Austin, Texas, vol. 34, núm. 5, p. 36.

Cercas eléctricas. Manual completo de cercas eléctricas para ganadería. Disponible en el sitio web. www.cercalarmas.com/manual_cercar.pdf. Fecha de consulta 23 de agosto 2016.

Coral, DM., Lozano, D. 2011 Prácticas culturales y de manejo de suelos, ante los efectos de la variabilidad climática desde la finca del productor. SENA – SAC. 52p.

Estrada A, J. 2002. Pastos y forrajes para el trópico colombiano. Universidad de Caldas. Centro editorial 206 -464 pg.

Lhaura. 2016. Agenda agropecuaria. Lhaura- Vet S.A. Bogotá, Colombia. 38 -39 pg

Mármol, JM. 2006 Manejo de pastos y forrajes en la ganadería doble propósito. X Seminario de pastos y forrajes.

Mila P.A. 2009 (a). Compendio pastos y forrajes. Ediciones Marketing tecnológico y académico. Volumen 1. Bogotá, Colombia. 149 Pg.

Mila P.A. 2009 (b). Compendio pastos y forrajes. Ediciones Marketing tecnológico y académico. Volumen 2. Bogotá, Colombia. 149 Pg.

Mila P.A. 2009 (c). Compendio pastos y forrajes. Ediciones Marketing tecnológico y académico. Volumen 3. Bogotá, Colombia. 149 Pg.

Pinheiro, M, L.C. 2004. Pastoreo Racional Voisin. Tecnología agropecuaria para el tercer milenio. Editorial hemisferio sur.1ª edición 2004. 13 – 116 pg.

Pinilla, C. Y J.M. 2001. Manejo integrado de Malezas en plantaciones de banano. Oficina de comunicaciones Uniban. Urabá. Colombia. 111- 2099. Pp.

R.B.T 2001. Manual simplificado del cercado eléctrico. Chiapas – México. 22 pg

Rodríguez, M.P. 1989. Notas de apoyo al estudio de las gramíneas. Editorial América C.A. Caracas, Venezuela. 139 Pp.

Ruiz B, J. Gutiérrez R, M. Ramírez G, R. et al. Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos. (2016). ACB. Manual integral de sanidad y producción bufalina. 1ª ed. Medellín, Colombia 2015. 35- 41 pg.

Sierra, J.O. 2002. Fundamentos para el establecimiento de pasturas y cultivos forrajeros. Editorial Universidad de Antioquia. 1ª edición. 160 -200 pg.

Sierra, JO. 2011 Producción y manejo agroecológico de pasturas y cultivos forrajeros en el trópico. Editorial Universidad de Antioquia. Capítulo 9. La diversidad vegetal en las pasturas tropicales, pg. 154. Capítulo 21. Manejo estratégico de las arvenses en las pasturas tropicales, pg. 416-421.

Tropical forages. 2016. Forrajes tropicales. Disponible en el sitio. http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/index.htm. Fecha de consulta 25 de octubre 2016.

Ugarteche, J.E. Manual de instalaciones pecuarias para el pastoreo de ganado bovino. SEDAC.

Universidad Nacional abierta y a distancia. 2013 Practicas básicas para la producción de forraje. Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del medio ambiente. 225 pg.

Técnica de control de malezas en potreros. 2006. X Seminario de Pastos y Forrajes. 99 -108 pg. Disponible en el sitio. http://www.avpa.ula.ve/congresos/seminario_pasto_X/Conferencias/A9-Luis%20Benejan.pdf. Fecha de consulta 18 de septiembre 2016.

Villanueva, J.F. 2006. Control químico de malezas en praderas tropicales. Disponible en el sitio. http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/1274/control_quimico_malezas_1274.pdf?sequence=1. Fecha de consulta 18 de septiembre 2016.

Wheeler, P. A. y Ward, R. B. 2005 Weeds: The non- toxic approach, Acres USA. Austin. Texas, vol. 35, núm. 1, pp 8-9.

3. Buenas prácticas bufalinas (BPB)

Andrés Felipe Pérez Rojo
Ingeniero Agropecuario
Ana Milena Parra Moreno
Zootecnista
Juan Esteban Tamayo Palacio
Médico Veterinario

3.1 Introducción

A raíz del crecimiento de la especie bufalina en Colombia, la cual aumenta a un ritmo aproximado del 30% anual, se ha permitido que los alimentos derivados de este sector pecuario ganen importancia en la participación de los mercados Nacionales e internacionales, tanto por los bajos costos de producción como por el alto valor biológico y ecológico de los alimentos producidos. Este panorama continúa abriendo nuevos mercados, muchos de los cuales exigen altos estándares de calidad y por ello, se requiere el establecimiento de las Buenas Prácticas Bufalinas – BPB, las cuales pretenden minimizar el impacto que las prácticas pecuarias tienen sobre el medio ambiente, disminuir los riesgos de contaminación de los productos pecuarios con agentes químicos, físicos y biológicos y mejorar tanto el bienestar laboral de los trabajadores rurales, como el bienestar de los búfalos que son explotados técnicamente.

La importancia de las BPB radica en que son medidas aplicables a todo lo largo de la cadena productiva, desde el productor o eslabón primario, seguido por el transformador hasta que llegue al consumidor final, así como a los diferentes tipos de producción bufalina: cría, doble propósito, ceba y labor.

Estas BPB se obtienen a través de la certificación del predio ante la autoridad Nacional competente por el cumplimiento de una serie de pasos, que van desde la inscripción del predio en el ICA como predio pecuario, estado de las instalaciones, señalización, nutrición, bienestar animal, manejo de medicamentos veterinarios, entre otros. El establecimiento de las BPB requiere un registro ordenado de todas las actividades que se desarrollan en la finca, de esta manera el productor tendrá una visión más clara sobre el funcionamiento de su empresa bufalera. En lugar de ilustrar de manera detallada cada uno de los pasos necesarios para certificar una producción bufalina ante el ICA, el presente capítulo tiene como objetivo presentarle al productor los aspectos claves que diferencian a la producción bufalina y que permiten la obtención de alimentos sanos y con el sello de alta calidad que los búfalos merecen.

Durante el desarrollo del convenio 20162105 entre la Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) se logró llegar a 317 sistemas bufalinos, distribuidos en 14 Departamentos de Colombia, muchos de los cuales son la primera vez que reciben asistencia técnica; bajo el marco de este convenio la Asociación desplazó profesionales asistentes técnicos con el fin de capacitar, ayudar y mejorar las condiciones de manejo productivas, reproductivas y sanitarias de pequeños y medianos productores logrando de manera más directa impactar el mejoramiento de la economía de pequeñas y medianas explotaciones.

En esta guía se hace énfasis en el modelo de manejo de la especie con el fin de que sus lectores encuentren en ella una solución a muchos de los problemas del día a día y a su vez generar herramientas que permitan bajo modelos de prácticas amigables con los animales y el medio ambiente para de esta forma contribuir a generar una cultura del buen trato ya que está demostrado que para esta especie se ve reflejado en una mayor rentabilidad, por esta razón esta guía de buenas prácticas bufalinas (BPB).

3.2 Consideraciones importantes de la especie para optimizar su manejo

Lo más importante antes de iniciar cualquier producción es aprender a reconocer las particularidades de la especie con la cual se está trabajando. Para empezar, es básico saber que en Colombia los búfalos son domésticos *Bubalus bubalis* (búfalo de agua). Una de las condiciones más particulares y de las cuales se ha desprendido cualquier cantidad de mitos es la poca cantidad de glándulas sudoríparas que tiene la especie 150/cm^2 a diferencia del vacuno que tiene 1500/cm^2, condición fisiológica que obliga al productor a brindarle un mayor confort a estos animales tales como agua fresca y limpia para su consumo, buena sombra y en corrales de ordeño y trabajo, cobertizos con poli sombra o techos para contribuir a que su temperatura corporal se disipe más fácilmente, se tiene la creencia que al búfalo hay que proporcionarle jagüeyes o albercas para refrescarse, pero es más importante la sombra. La estacionalidad es otro aspecto fundamental en el manejo y la productividad del hato, que dependiendo como se aborde genera una gran ventaja en términos de programaciones de trabajos en el hato, pues permite tener un mejor direccionamiento de los mismos y ajustar la comercialización y cosecha de los partos que se concentra en un 80% en los últimos cuatro meses del año. Otra de las particularidades es que el aparato digestivo del búfalo es más grande que el de un vacuno, además que hace más masticaciones por bolo, aproximadamente 30 masticaciones adicionales, por tanto, permite aprovechar mejor los forrajes con alta cantidad de fibra y de baja calidad composicional.

3.3 Ubicación y consideraciones importantes en las instalaciones

Trabajar con búfalos permite tener ciertas ventajas en términos de productividad, pues la especie tiene condiciones fisiológicas que le permiten pastorear en suelos más húmedos o que por problemas climatológicos pasan largas temporadas inundadas, cosa que a diferencia del vacuno genera confort en los animales teniendo muy claro que los animales necesitan buena disposición de forraje en cantidad, calidad y zonas en las cuales puedan descansar.

3.3.1 Algunas condiciones que se deben tener en cuenta para definir la ubicación de una explotación bufalina son las siguientes:

- Que sea una zona apta para ganadería, no en laderas de páramos o reservas de ciénagas.
- Que el perímetro esté debidamente delimitado y cercado, preferiblemente en cercas eléctricas.
- Que cuente con buena disposición de agua.
- Zonas de reserva de bosques protegidos y buena arborización en los potreros.
- Los búfalos tienen un rango muy amplio de adaptación el cual va de 0 a 4.000 m.s.n.m

3.3.2 Corrales de trabajo

Teniendo en cuenta que los corrales históricamente se han utilizado para realizar procedimientos traumáticos en los animales, es muy importante que esta tendencia sea cambiada y que en los procedimientos que en estos se realicen prime el buen trato, pues los búfalos son animales receptivos e inquietos además de que tienen muy buena memoria y responden a ordenes por voz. Es fundamental que para facilitar el manejo de los animales en los corrales nunca se usen choques eléctricos, elementos cortopunzantes ni golpes. Un buen corral de trabajo debe tener lo siguiente:

- Contar con una superficie que facilite su aseo y movilización de los operarios y ganado.
- Tener sombra en los corrales de manejo.
- Fuentes de agua para facilitar el aseo de los animales y si se requiere además del consumo de agua.
- Buena disposición de saladeros.
- Una manga de trabajo que permita una buena manipulación de los animales, que en promedio es de 80 cm de ancho, en la cual no haya presencia de elementos que puedan herir los animales como puntillas o algún otro material corto punzante.
- Una báscula en la cual se pueda realizar un control de peso.
- Un cubículo de palpación.
- Buenos accesos de llegada en lo posible sin escalas para un mejor desplazamiento de los animales.

• Corrales alternos o mangones con cerca eléctrica en los cuales se suelte el ganado y este pueda descansar mientras se termina de trabajar los demás lotes y estos son llevados a su potrero, en caso de trabajar lotes grandes.

Es importante tener en cuenta que la especie se caracteriza por su tranquilidad y mansedumbre, factor que facilita el poder trabajar con materiales livianos y más económicos haciendo más prácticas y naturales las instalaciones.

3.3.3 Comederos, bebederos y saladeros:

Estos tres componentes deben representar para el animal confort y placer, por esto es muy importante tener en cuenta lo siguiente:

• Que estén debidamente techados para el caso de los saladeros y comederos.
• Que cuenten con las dimensiones apropiadas para abastecer apropiadamente la cantidad de animales a los cuales se les vaya a ofertar la sal, el suplemento y el agua. Además, que estén ubicados y distribuidos de manera que aseguren su funcionalidad y aprovechamiento.
• Tener altura adecuada del piso para no generar alteraciones en el normal desarrollo de los animales, permitiendo un buen acceso de los mismos.

Teniendo en cuenta que en la conformación social de los lotes de los animales es muy marcada la jerarquía, se debe procurar no manejar un solo sitio de oferta de sal, esto ayudará a que por ejemplo en el caso del suministro de sal mineralizada no disminuya el consumo y pueda asegurarse que haya disponibilidad para todos animales del lote.

Es importante que el operario que esté a cargo de un lote de animales vigile que el número de bebederos, comederos y saladeros sea el acorde y de no ser así, contribuya con el diseño o construcción de los mismos en madera o canecas plásticas pues son muy prácticos, funcionales y resistentes, además de que son materiales con los que se cuenta en cualquier finca.



Imagen 3-1.
Saladero cubierto en potrero

3.3.4 Callejones y áreas de movilización

El diseño y construcción de estas áreas debe proporcionar bienestar y seguridad tanto al personal como a los animales. Es muy importante que los sitios de movilización sean cercados o delimitados para poder tener una mejor cobertura en el mantenimiento de estas zonas, pues en algunas épocas del año cuando aumentan las lluvias se presenta dificultad para el animal desplazarse, repercutiendo directamente en su producción, por tanto, se debe procurar que estas áreas cumplan con las siguientes características:

- Tener las dimensiones adecuadas para guiar los animales a otras áreas sin golpearlos.
- Disponer del espacio suficiente para que transiten carros o demás personal.
- Tener las puertas o zonas de tránsito acordes a la cantidad de ganado que se movilice.
- Que el material en el que estén elaborados los caminos o callejones no afecte las extremidades de los animales.
- Procurar darle el mantenimiento en el tiempo indicado con el fin de mantenerlos siempre en las mejores condiciones de uso.
- Que cuenten con buenos drenajes con el fin de evitar encharcamientos que generan un mayor deterioro sobre todo en pisos naturales.
- Que el diseño de su trazado sea el más adecuado para la zona y terreno.



Imagen 3-2. Corraleja para el manejo de búfalos

3.3.5 Áreas de recibo y despacho de animales

Estas áreas deben ofrecer bienestar tanto al personal como a los animales, por tanto se debe tener cuidado en que su diseño cumpla con estas condiciones básicas:

- Brindar seguridad tanto a los operarios como a los animales.
- Permitir un manejo ordenado y tranquilo de los animales.
- No poner luces que estén dirigidas a los ojos de los animales, esto con el fin de que los animales puedan entender fácilmente la orden que se da, además de no generar miedo.

• Se debe procurar que la rampa de embarque o desembarque de los camiones tenga una pendiente moderada y un largo no menor a 2 metros que facilite la movilización de los animales, además de tener una superficie que brinde seguridad a los animales para su normal tránsito. También asegurar que no haya objetos que generen sombras pues esto altera a los animales dificultando a los operarios realizar su labor; más aún si son animales nuevos en el hato.
• Se debe contar con una báscula, bretes o infraestructura que garantice una buena programación para realizar los procedimientos que permitan una trazabilidad o monitoreo en caso de ser animales enfermos o en cuarentena por llegar al hato.



Imagen 3-3. Báscula para el pesaje de animales

• Procurar que en este sitio no se produzcan ruidos fuertes que ocasionesn cambios en el comportamiento normal del animal.
• Deben contar con agua fresca y limpia para generar confort a los animales mientras se trabajan.

3.3.6 Áreas para almacenamiento de Insumos, medicamentos y agroquímicos

En el manejo diario del búfalo se hace indispensable contar con diversos insumos que permitan un normal desarrollo de las actividades que se generan, por esta razón es necesario dar un buen manejo y almacenamiento de los insumos que garantice la inocuidad de los diferentes productos además de evitar contaminaciones cruzadas. Por tanto, se debe verificar y tener en cuenta lo siguiente:

• Estas zonas deben ser exclusivas para almacenar alimentos, medicamentos veterinarios o insumos químicos además de estar demarcadas y rotulados los diferentes estantes en los cuales estén organizados los insumos.

• Que al utilizar estas instalaciones sean única y exclusivamente para almacenar el insumo al cual se destinó. Nunca y por ningún motivo deben mezclarse los alimentos y medicamentos con químicos y pesticidas.
• Todas aquellas áreas para almacenamiento de insumos deben permanecer cerradas bajo llave y con acceso restringido, sin goteras o condensaciones altas de humedad además de una adecuada ventilación.
• Es muy importante que todos los insumos que requieran refrigeración se le lleve un control de temperatura al equipo, esto con el fin de garantizar la funcionalidad del producto; en muchos casos si son vacunas estas se inactivan al pasar de cierta temperatura.

Es importante recalcar que siempre estas zonas deben estar limpias y despejadas de vegetación, basuras o elementos que favorezcan el refugio y la proliferación de plagas y roedores tanto dentro como en alrededores de estas instalaciones.





Imagen 3-4.
Botiquín de medicamentos

3.3.7 Prevención y manejo del medio ambiente

Es importante tener presente que en los sistemas bufalinos se manejan recursos medioambientales, muchos de ellos no renovables. Por esta razón se debe tener conciencia de la actividad que se realiza y ejecutarla con la mayor racionalidad de manera que no se genere un desbalance con el medio ambiente.

- Es necesario tener en cuenta la legislación vigente para proteger el patrimonio cultural y natural de las zonas influenciadas por la actividad ganadera.
- Diseñar un plan de ordenamiento del predio que armonice la relación entre la actividad ganadera y su entorno, es decir, el búfalo es amigable con el medio ambiente y para su buena producción es indispensable contar con unas zonas frescas donde los animales puedan termorregularse, sin comprometer zonas comunes (humedales, ríos, caños, reservas naturales, etc…)
- Identificar los riesgos ambientales que implica dicha actividad tales como zonas en las cuales se puedan ocasionar grandes erosiones por la constante circulación de los animales o zonas de ladera que puedan representar deslizamientos.

3.3.8 Manejo y cuidado de fuentes hídricas

El agua es el recurso más importante dentro de cualquier actividad que se realice y más aún si se trabaja con seres vivos como el búfalo, por tal motivo es fundamental garantizar actividades que permitan proteger este recurso.

- Vigilar que no se presenten fugas de agua en los tanques y tuberías de conducción.
- Las zonas de reserva alrededor de las fuentes hídricas se deben proteger sembrando árboles y cercándolas.



Imagen 3-5. Baño de búfalas en charcas dentro de los potreros

3.3.9 Manejo y cuidado del recurso suelo

El suelo es un componente importante dentro de la labor que se realiza, de este dependen muchos factores que afectan directamente la productividad de la finca y condición de los animales. Por esta razón es muy importante tener en cuenta lo siguiente:

- Realizar un adecuado pastoreo en forma rotacional, donde se respete el tiempo de ocupación y descanso de la pradera.
- Evitar sobrepastoreo y procurar manejar una relación adecuada entre pasto, leguminosas y arbustivas, relación que mejora la estructura del suelo y el reciclaje de nutrientes.
- Solo manejar agroquímicos cuando el ataque de insectos y la invasión de arvenses que afecte la productividad de la pradera y el hato bufalino los requiera.

3.3.10 Disposición y manejo final de los residuos

Dentro de un manejo de buenas prácticas se generan residuos altamente contaminantes por esta razón se debe dar una buena disposición final, para esto se tiene en cuenta lo siguiente:

- Verificar las fechas de vencimiento de todos los insumos (medicamentos, agroquímicos), esto le ayudará a programar su destino final y reducir la contaminación.
- Verificar cuales de sus desechos pueden ser reciclados, esto puede contribuir a tener un ingreso extra.
- Construir estercoleros los cuales pueden ser utilizados para producir abonos orgánicos a ser usados como fuente de fertilización para los potreros.
- No verter a fuentes hídricas residuos de medicamentos, aceites o agroquímicos.
- Hay empresas autorizadas para hacer una adecuada disposición final de estos desechos.



Imagen 3-6. Disposición de residuos

3.3.11 Manejo y cuidado de fauna y flora

Es muy importante que en todos los hatos siempre se cuide y se preserve la fauna y la flora, ayudan a mantener un balance en el ecosistema:

- Importante sensibilizar que tanto trabajadores como visitantes contribuyan al cuidado de los ecosistemas.

3.3.12 Salud, bienestar y manejo

En este módulo se resumen los cuidados que se deben tener con el animal para lograr optimizar sus rendimientos y mantener buenos indicadores productivos y reproductivos, dependiendo de estos el éxito y la sostenibilidad en el tiempo de los sistemas bufalinos.

3.4 Manejo y administración de medicamentos

Dentro del manejo y administración de los medicamentos en hatos bufalinos es muy importante tener en cuenta:

- Utilizar únicamente medicamentos que cuenten con registro ICA para evitar implementar el uso de falsos medicamentos que pongan en riesgo la salud de los animales.
- El médico veterinario debe recetar y dejar copia de la fórmula médica en los archivos de la explotación, además debe impartir instrucciones precisas y por escrito al personal debidamente capacitado, entrenado y autorizado sobre la dosificación y los modos de empleo del medicamento, los tiempos de retiro y la importancia de cumplirlos.
- La dosis de los medicamentos está sujeta a la recomendación del médico veterinario o laboratorio en última instancia, esto con el fin de evitar sub dosificación, exceso o repetición de medicamentos que no tendría un efecto en la enfermedad a tratar.
- La administración de medicamentos se puede emplear vía intramuscular, subcutánea o endovenosa. En la siguiente imagen 3-7 se ilustra los puntos de aplicación de medicamentos y los calibres de agujas recomendados.



Imagen 3-7. Inyectología en búfalos. Puntos de aplicación y calibre de aguja usado para el suministro de medicamentos

• En aplicaciones intramusculares es importante no aplicar más de 20 ml por sitio de aplicación, se debe hacer de manera lenta ya que muchos de los medicamentos son muy oleosos, de no hacerse bien se generarían graves traumatismos en el animal.
• Cuando se presenten reacciones desfavorables inesperadas, señales clínicas anormales o muertes de animales asociadas a un producto veterinario, se procede a suspender inmediatamente el tratamiento, notificando al técnico de la finca con el fin de tomar las medidas necesarias.

3.4.1 Manejo de residuos biosanitarios

• Los residuos biosanitarios como las gasas, materiales de curación y elementos médicos desechables se deben empacar en bolsas negras de calibre grueso, llenándolos hasta dos tercios de su capacidad. Los residuos corto punzantes se deben separar e inactivarlos con una solución de hipoclorito de sodio al 0.5% por 30 minutos.
• Para la disposición final de envases que contenían productos biológicos como vacunas, sueros hiperinmunes, bacterias y otras sustancias como hormonales, se toman medidas sanitarias como la utilización de sustancias en soluciones que inactiven estos biológicos. Luego de destapados los envases, se depositan, junto con sus tapas, en un recipiente de plástico rígido con tapa que contenga ya sea una solución de hipoclorito al 0,5%, creolina

al 2%, o formol al 10%, por un período de tres a cuatro horas hasta que sean entregados a una entidad autorizada para el manejo de basuras o a una empresa de reciclaje; en caso de no contar con esta posibilidad se deben enterrar o destinar para un relleno sanitario.

• De igual manera, los implementos corto punzantes utilizados como agujas y cuchillas de bisturí, se deben introducir en un recipiente de plástico rígido con tapa, llamado guardián, que se llena hasta dos tercios de su capacidad con soluciones inactivadas como las citadas anteriormente, durante el mismo período de tiempo; luego son empacados de tal forma que no representen riesgo para quienes lo manipulan.

• Esta misma técnica se debe usar con los materiales de plástico o caucho desechables, como jeringas, venoclisis, guantes, etc., utilizados en la aplicación de medicamentos o que estuvieron en contacto con fluidos, secreciones o excreciones de los animales. Los residuos biosanitarios y corto punzantes se deben identificar con un letrero de peligro, riesgo biológico y entregarlos a la empresa o sistema municipal prestador del servicio de aseo junto con los residuos ordinarios generados, pero empacados en bolsa independiente. Los envases de vidrio que no hayan contenido sustancias biológicas se deben separar en un lugar apropiado hasta cuando sean entregados a una entidad autorizada para el manejo de basuras o a una empresa de reciclaje.





Imagen 3-8. Mala disposición de residuos.

Para los residuos anatomopatológicos como amputaciones, muestras de sangre, cadáveres, placentas o camas de animales de zonas de cuarentena, se debe diseñar un mecanismo de enterramiento en caso de no contar con las condiciones para su recolección.

• Se recomienda partir el cadáver en varias partes y punzar siempre el tracto digestivo en varios sitios para permitir la salida de gases.

• No agregar cal o desinfectantes directamente sobre el cadáver que puedan alterar la descomposición.

• Cavar la fosa de enterramiento a una distancia mínima de 20 metros de las fuentes de agua, mínimo 10 metros de linderos con propiedades vecinas y a 50 metros de viviendas (mínimo).

La profundidad de la fosa debe ser suficiente para que al menos 50 cm de tierra queden encima del cadáver.

3.4.2 Eliminación de medicamentos veterinarios

Esta es una labor la cual el productor debe acostumbrase a manejar ya que es común observar cómo se realiza una inadecuada disposición final de los residuos biológicos, fármacos y químicos sin ser conscientes del daño ambiental que se puede causar.

- Por ningún motivo se pueden utilizar medicamentos que superen la fecha de vencimiento y tampoco conservar los envases de medicamentos y agroquímicos para envasar otros productos.

3.5 Manejo de lotes o secciones en sistemas bufalinos

A continuación, se describen los diferentes procesos productivos y etapas fisiológicas por las cuales un animal pasa por toda su etapa productiva; realizando una reseña de los cuidados y el manejo. Sin embargo, se debe tener en cuenta que estas prácticas son cambiantes y deben responder al potencial y restricciones de las diferentes fincas con sus particularidades medioambientales.

3.5.1 Maternidad

La maternidad es el principio de cualquier programa productivo pues es allí es donde se deben tener cuidados especiales para garantizar que el desarrollo del bucerro sea el más adecuado e igualmente la recuperación de la madre y acondicionamiento, para afrontar una lactancia y una nueva preñez. Las búfalas deben parir con un rango de 3,8 a 4,2 (escala de 1 a 5) de condición corporal. De igual manera rangos por debajo de 3,8 no son aconsejables porque después de parir entran en fase de balance energético negativo, y al quedar sin reservas corporales afectando la producción láctea y los días abiertos posparto.



Imagen 3-9. Búfalas con condición corporal alta



Imagen 3-10. Búfalas con baja condición corporal

Es importante tener claras las particularidades y cómo es el proceso de gestación en las búfalas para poder diseñar y aplicar un manejo adecuado.

Los cuidados que se deben tener en el proceso de gestación son:

• Las personas que estén a cargo de la maternidad es necesario que tengan presente que es el primer y el último lugar que se supervisa.
• Las búfalas antes del parto deben estar en potreros cercanos a la casa principal de forma que se facilite la observación de los partos, en lo posible que sean terrenos planos y libres de pozas para evitar aumentos en la mortalidad de crías pues las búfalas pueden llegar a parir en estos sitios, generando muertes de las crías por ahogamiento.
• Tener en cuenta las hembras cuyo tiempo de gestación no corresponde al parámetro normal. (pasadas de la fecha probable de partos), efectuar palpación.
• Disponibilidad de agua fresca para su consumo, buenos pastos, buena sombra que facilite la termorregulación.



Imagen 3-11. Potrero con oferta de forraje para lote de búfalas paridas.

• Conformación de los lotes: estos se deben organizar de acuerdo al volumen de animales que estén en condición de preñez y a lo avanzado de la misma; se deben manejar básicamente 2 lotes uno de hembras próximas y uno de hembras paridas. El lote de hembras próximas está conformado por hembras que están de 280 días de gestación o más, y un segundo lote estaría conformado por las hembras recién paridas hasta los 15-20 días post-parto, que se deben reubicar en un sitio cerca al ordeño; las primerizas deben ser ubicadas en un sitio para su amanse y evaluación de producción.



Imagen 3-12. Parto en charca y muerte del bucerro por ahogamiento

• Se debe manejar un lote de novillas aparte de las hembras adultas.

• En el momento del parto, los animales deben estar en un lugar seco y seguro. No se debe lavar el cuerpo de la cría y se debe permitir que la búfala estimule al bucerro a través del lamido para contribuir a su circulación y reconocimiento. En condiciones normales, dentro de los primeros 30 minutos la mayor parte de los bucerros están de pie y en 1 hora efectúan el primer amamantamiento.



Imagen 3-13. Búfala recién parida estimulando al bucerro a través del lamido.

• El parto de la búfala:

Es la etapa donde la búfala expulsa la cría ya desarrollada. La gestación de la búfala dura entre 305 a 315 días tiempo en el cual hay un desarrollo total y adecuado de la cría.

Fases del parto

• Período prodrómico (antes de parir): observación de anca descolgada, vulva pendulosa y edematizada, raíz de la cola se eleva y hay presencia de edema de la ubre (no siempre).
• Período de dilatación: en esta etapa la búfala tiene contracciones uterinas y rompe fuente.
• Fase de expulsión: la cría sale por la vulva después de haber roto membranas o fuente en un tiempo de 30 minutos.
• Puerperio: etapa donde la búfala se repone de la gestación y el parto, eliminando contenidos y restos del mismo (loquios) y a su vez involuciona el útero.

• Manejo en el periparto de la búfala y la cría

• La búfala se puede desparasitar con albendazol a los 280 días de gestación.
• La cría se vermifuga durante los primeros 8 días de nacida luego se repite la vermifugación de 15 a 21 días y se continua con el plan sanitario establecido. (con fenbendazol al 10%).
• Curación del ombligo inmediatamente se da el nacimiento; esta labor se realiza con tintura de yodo dentro y fuera del ombligo por varios días hasta que esté se seca y queda sano. Las principales causas de mortalidad de las crías bufalinas son las parasitosis

gastrointestinales, las infecciones causadas por cuaracion incorrecto del ombligo y diarreas causadas por bacterias. El principal helminto (gusano) que parasita a los bucerros es el Neoscaris vitulorum, responsable de cerca del 40% de las muertes de los bucerros jóvenes. Las larvas parasitarias de esos gusanos pueden alcanzar al feto, en la fase prenatal, por infestación transplacentaria. Esas larvas también pueden ser transmitidas al bucerro recién nacido por vía transmamaria a través del calostro y es esta la que ocurre con mayor frecuencia (cerca del 80% de los casos).

• **Entre los síntomas de enfermedad en los bucerros se encuentran:**

- Pelo áspero, sin brillo y de color más claro.
- Vientre flácido (bucerro barrigón).
- Mirada triste sin vitalidad.
- Indisposición para mamar.
- Secreción nasal y ocular.
- Heces liquidas y fétidas.
- Respiración jadeante.
- Andar lento
- Inanición (por falta de comida).

• El animal cuya condición corporal comprometa su vida, presente alguna lesión grave o una enfermedad infectocontagiosa de alta transmisibilidad debe ser retirado del lote a un lugar de cuarentena mientras se realiza el tratamiento.





Imagen 3-14. Sistema de balde estaca para el manejo de bucerros huérfanos

• Cuidar que la búfala sí expulse la placenta para evitar enfermedades reproductivas y contribuir a que haya una más rápida involución uterina.
• El bucerro debe tomar calostro abundante las primeras 12 horas de vida para adquirir buenas defensas y asegurar un buen desarrollo.
• Pesar la cría al nacimiento.
• Se deben tatuar las crías al momento de conocer su nacimiento, esto según el manejo que se tenga en la finca.
• La puesta de la chapeta se debe realizar lo más rápido posible, por ejemplo, a los 8 días. Es importante identificar los animales con el sistema Identifica.

3.6 Manejo del bucerro

• Los bucerros que llegan al ordeño deben estar previamente desparasitados y se debe efectuar de acuerdo al plan de manejo sanitario establecido.
• Las crías hembras que cumplan entre 4 y 9 meses de edad deben vacunarse para brucelosis con cepa 19 o RB 51 de acuerdo al ciclo de vacunación.
• Aplicar la vacuna triple a los tres meses de edad y revacunar 21 días después.
• Vacunar contra aftosa de acuerdo al ciclo de vacunación para todos los animales, según la legislación sanitaria de Colombia.
• Realizar un control periódico de piojos en las crías con el fin de evitar la propagación y aumento de enfermedades, además de pérdidas en la condición corporal de los bucerros así como afectaciones en su piel.
• Los animales deben ser pesados cada 3-4 meses, esto con el fin de llevar un control de su desarrollo.
• Las crías destetadas deben ser numeradas con hierro caliente, esta labor se realiza máximo un mes antes del aparte lo que genera el mínimo estrés en los bucerros pues el contacto con su madre durante la recuperación es fundamental.

3.7 Manejo reproductivo de la hembra post parto

• La primera palpación post-parto se debe realizar máximo entre los 3 a 5 meses con el fin de ser más acertados en el diagnóstico reproductivo.
• Las búfalas cuyo diagnóstico de palpación fue negativo deben ser palpadas nuevamente máximo a los 3 meses.
• Reportar el macho que las está sirviendo para controlar las paternidades
• Destetar las crías cuando las búfalas tengan de 7 a 8 meses de gestación y las crías de 8 a 10 meses de edad.

3.8 Búfalas paridas sueltas (preñadas)

En los lotes de búfalas paridas sueltas debe haber animales preñados de más de 6 meses de paridas o de menos de 6 meses que presenten producciones de leche muy bajas, estas permanecerán en este lote hasta cumplir máximo 240 días de gestación o hasta el momento de requerir un mayor volumen de animales en los lotes de animales próximos o maternidad; estos lotes deben ser revisados constantemente para evitar partos en secciones inadecuadas que puedan comprometer la integridad de la nueva cría.

Las crías que pastan con estas búfalas realizarán una función muy importante y es básicamente es la de contribuir con un secado natural de los vientres que están en baja

producción, aprovechando estos restantes de leche hasta cumplir 8 a 10 meses de edad que obligatoriamente deben ser destetados y reubicados en un lote de levante.

Es básico identificar las búfalas que evidencien algún síntoma de aborto para reconfirmar su preñez.

Siempre debe permanecer un toro en el lote con el fin de identificar las hembras vacías y así mismo haga su cubrimiento para no perder tiempo reproductivo.

3.9 Búfala parida vacía suelta o retirada del ordeño

La condición para que se dé este lote es básicamente que haya un número elevado de crías pequeñas con madres de baja producción y que su diagnóstico reproductivo sea vacío.

Por otra parte, hay que preñar también la búfala; por eso se tienen previstos dentro del manejo estos lotes, pero solo con la condición de que las madres se aparten de las crías. Es decir, se realiza un manejo de ordeño, la única variable es que el ordeño lo hace la cría misma, que no se verá afectada y preñar la hembra al someterla al estrés del aparte (amamantamiento restringido).

Igualmente, no pueden permanecer en este lote crías de más de 8 a 10 meses de edad, ni búfalas cuya condición corporal sea demasiado baja; estas deben ser secadas y apartadas del lote para recuperarlas.

A la búfala parida suelta vacía se le debe realizar el diagnóstico de preñez máximo cada 3 meses y reportar la monta en la fecha exacta si se visualiza.

3.10 Búfalas horras

En este se tienen búfalas horras gestantes que su diagnóstico de preñez haya sido positivo y cuyo tiempo de gestación puede estar entre 60 y 280 días de preñez y en condición de no lactante. También se tienen búfalas horras vacias que su diagnóstico reproductivo haya sido confirmado negativo y rechequeo o en duda su condición de preñez, además de ser horra. Es importante verificar que los toros que sirven este lote estén en una cantidad proporcional al número de vientres 1 toro por cada 25-30 hembras y que estos sean sexualmente activos y fértiles. En lo posible deben estar pastoreando una pradera que contribuya con una rápida recuperación de carnes y activación ovárica. En este lote se debe revisar los siguientes puntos:

- Revisión constante de ectoparásitos y desparasitar si es necesario.
- Animal cuya condición corporal comprometa su vida o presente alguna lesión grave o una enfermedad infectocontagiosa de alta transmisibilidad debe ser retirado del lote mientras se realiza el tratamiento.

- Realizar diagnósticos de preñez máximo cada dos meses e instaurar los correctivos necesarios.
- Reportar el macho que las está sirviendo para llevar registros de paternidad.
- Tratar de brindarles siempre pasto fresco en cantidad y calidad suficiente.
- Verificar que la disposición de sal mineralizada sea la adecuada y con la regularidad suficiente.

3.11 Hembras de levante

Las hembras de levante son todas aquellas con edad desde el destete a 24 meses de edad que para contribuir a su mejor desarrollo se deben dividir en dos grupos uno de hembras de levante menores compuesto por hembras de 8 a 18 meses y otro lote de hembras mayores conformado por hembras de 18 a 24 meses esto con el fin de homogenizar los lotes y evitar competencias desiguales, esta condición solo se da si hay una cantidad mínima elevada de animales que ameriten esta variación en el manejo. Si hay bastantes búfalas de levante, lo ideal es conformar los siguientes lotes: desteste a 12 meses de edad, 12 a 15 meses de edad; 15 a 18 meses de edad; 18 a 24 meses de edad.

3.11.1 Manejo de la hembra de levante

- Se debe realizar un control de endo y ectoparásitos cada 4 meses de acuerdo a plan sanitario establecido para la bufalera.
- Animal cuya condición corporal comprometa su vida o presente alguna lesión grave o una enfermedad infectocontagiosa de alta transmisibilidad debe ser retirado del lote mientras se realiza el tratamiento.
- En esta categoría no hay chequeos reproductivos, lo que se recomienda son seguimientos a su desarrollo. (Solo se deben palpar las hembras que cumplan con la condición corporal o el peso de servicio y se hace básicamente para verificar si hay madurez sexual en órganos reproductivos).
- Programar a toro las hembras que estén edad y peso adecuado y reportarlas para llevar registro de montas y servicios.
- Pesar y reclasificar todas las hembras que cumplan 18 y 24 meses de edad para categorizarlas como novillas de vientre.

3.12 Machos de ceba y levante

Los machos de levante son todos aquellos que estén de 8 - 10 a 24 meses de edad que para contribuir a su mejor desarrollo se deben dividir en los siguientes grupos: de 8 a 12 meses, 12 a 15 meses, 15 a 18 meses, y otro lote de machos mayores conformado por machos de 18 a 24 meses de edad, este lote es el de acabado ceba, esto con el fin de homogenizar los lotes y evitar competencias desiguales.

3.12.1 Manejo machos de ceba y levante

• Se deben desparasitar cada 4 meses de acuerdo al plan sanitario esteblecido.
• Animal cuya condición corporal comprometa su vida o presente alguna lesión grave o una enfermedad infectocontagiosa de alta transmisibilidad debe ser retirado del lote mientras se realiza el tratamiento.
• Vacunación contra aftosa y triple con ciclo de vacunación del ICA.
• Al reclasificar los machos realizar un descarte en caso de haber sufrido enfermedades como neumonía y tripanosomiasis. Para el caso de los toretes, seleccionar animales de mayor tolerancia a estas enfermedades que son de alta prevalencia
• Realizar seguimiento al desarrollo y evaluaciones de conformación, ganancia de peso y fenotipo, para animales que se van a destinar a servicio como butoretes y futuros reproductores. Realizar una prueba de brucelosis y tuberculosis además de una evaluación andrológica completa a partir de los 18 meses de edad.
• Pesar y reclasificar todos los machos que cumplan 18 y 24 meses de edad.
• Los animales que se van a reclasificar como butoretes hacer un primer descarte por fenotipo, ganancia de peso, además de evaluar la producción de leche de toda su línea materna y paterna conocida.

3.13 Hembras de vientre

En este lote deben estar las hembras que tengan más de18 a 24 meses de edad y cuyo fenotipo corresponda al patrón racial definido por la empresa para su programa de reposición. Las que no correspondan al patrón definido seguirán en el programa pero con opción de venta o con destino a otros programas diferentes a la reposición interna, es muy importante tener presente que no es adecuado servir animales de menos de 300 kg de peso.

3.13.1 Manejo de las hembras de vientre

• Realizar vacunación según lo programado por el ICA además de alguna otra vacuna reproductiva solo y únicamente si el médico veterinario lo recomiende.
• Se deben palpar para aplicar los tratamientos que se requieran y así aprovechar el período de montas, por esta razón es muy importante preparar las hembras de levante mayores para que la fertilidad de la finca se mantenga en un buen porcentaje.
• Se deben pesar al cumplir 18 a 24 meses de edad y reportar dicho pesaje.
• Si se manejan lotes numerosos estos deben ser lo más homogéneos posible, primordialmente los animales que están con menor desarrollo corporal, con el fin de que no se vean afectados por la competencia.
• En lo posible manejar lotes pequeños que permitan llevar un control de las montas.

Es importante que los machos que sirvan este lote sean animales muy bien desarrollados y con buena experiencia sexual.

3.14 Butoretes y butoros

En los butoretes se encuentra animales de más de 24 meses de edad los cuales tendrán que pasar por varias clasificaciones, pruebas andrológicas y pruebas sanitarias para entrar a servicio. En el lote de butoros se encuentran los animales con la edad, las características y fenotipo establecido para servir las hembras de todos los programas. Es importante que sean animales que estén en constante evaluación para que los indicadores productivos sean los adecuados para la explotación, revisar que tengan buen apetito sexual procurar que se levanten juntos y se conozcan con el fin de evitar peleas.

3.14.1 Manejo de los butoretes y butoros

- Realizar pruebas de tuberculosis y brucelosis.
- Vacunar según la programación del ciclo del ICA.
- Evaluación andrológica de 18 a 24 meses de edad o antes de entrar a servicio para los butoretes en lo posible cada año para los toros.
- Pesar los animales que cumplan 18 a 24 meses de edad y reportar en los formatos previamente establecidos para su posterior análisis.
- Seleccionar de acuerdo al patrón racial establecido.
- Vacunar según ciclo programado por el ICA.
- Aplicaciones periódicas de multivitamínicos y coadyuvantes de la generación espermática, especialmente en épocas de mayor actividad fértil como el último semestre del año.
- Realizar una supervisión constante a su apetito sexual.

3.15 Ordeño y buenas prácticas de ordeño (BPO)

Las búfalas deben llegar al ordeño máximo 8 días después de haber parido, en lo posible animales procedentes de un lote de maternidad de la misma finca en la cual está el ordeño; esto con el fin de evitar al máximo descensos o pérdidas grandes en la producción de leche y búfalas que no quieran las crías, todo esto generado por estrés en la movilización o cambio en su rutina de manejo.

El ordeño debe estar compuesto por lotes de búfalas en lo posible contemporáneas en tiempo de paridas y los cuales deben ser distribuidos en la siguiente forma: en el primer lote deben estar las búfalas que estén más recién paridas y así sucesivamente hasta ubicar en el último

lote las búfalas de 6 meses de paridas o más, esto con el fin de evitar competencia entre los bucerros y llevar unos lotes homogéneos en edad para facilitar el manejo, aumentando la eficiencia en el ordeño.

El ordeño en búfalas debe estar enmarcado en el concepto de buenas prácticas de ordeño. Estas se definen como el conjunto de actividades básicas con las cuales se busca garantizar la inocuidad de la leche producida (que no cause daño a la salud del consumidor). La normatividad que rige las BPO fue establecida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, bajo el Decreto 616/2006

3.15.1 Entre los requisitos básicos para la implementación de las BPO están los siguientes:

- Sitio de ordeño adecuado
- Implementos básicos para el ordeño
- Personal de ordeño capacitado y motivado
- Rutina de ordeño higiénica
- Manejo de la leche anormal
- Protección y conservación de la leche
- Equipos y utensilios de ordeño en buen estado, limpios y desinfectados
- Búfalas en ordeño en buenas condiciones tanto nutricionales como sanitarias.

3.15.2 Sitio de ordeño

- El sitio de ordeño debe garantizar la seguridad del personal que realiza la labor y el bienestar animal, como regla básica este debe ser cubierto, con piso fácil de limpiar, drenado, procurando que no se formen lodos ni se encharque, contar con disponibilidad de agua; este sitio se debe mantener siempre libre de basuras.
- Los corrales para ordeño deben ser en piso con $3m^2$ de área por búfala, con techo, tener un corral de espera contiguo al corral de los bucerros, una zona para lavado de ubres, un corral de ordeño y corral para las búfalas ya ordeñadas. (100 preguntas sobre los búfalos 3 edición)
- En el sitio de ordeño se debe evitar la entrada de niños y animales, evitar situaciones que puedan generar estrés a las búfalas (perros, gatos, aves de corral).
- Se debe contar con buena iluminación para garantizar el buen desempeño de las actividades.
- Se debe tener escrito los procedimientos de limpieza y desinfección del sitio de ordeño, visible y estos procedimientos deben ser conocidos y aplicados por los trabajadores. El sitio de ordeño siempre debe estar limpio.
- El manejo de los residuos sólidos y líquidos generados no debe representar riesgo de contaminación para fuentes de agua, medio ambiente y proliferación de plagas. (Decreto 616/2006)

El sitio de ordeño debe contar con piso duro de cualquier material y fácil de limpiar, además debe contar con techo (carpas, zinc, plástico, etc.) esto es fundamental para el bienestar de los animales, el operario y la calidad higiénica de la leche.



Imagen 3-15. Sitio de ordeño limpio

• Implementos básicos para ordeño:

- Baldes de aluminio
- Papel para secar pezones (periódico, papel absorbente)
- Yodóforo o cloro para desinfectar pezones y manos de ordeñador
- Filtro y papel filtro

• Los utensilios empleados en el hato para el manejo de la leche deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Asegúrese que el equipo y utensilios estén diseñados y calibrados de tal forma que no afecten al animal ni la calidad microbiológica de la leche.
- Los materiales con que están fabricados sean resistentes al uso y la corrosión, así como a la utilización frecuente de los agentes de la limpieza y desinfección.
- Todas las superficies que tengan contacto directo con la leche cuenten con un acabado liso, no poroso, no absorbente y estén libres de defectos, grietas y otras irregularidades que puedan atrapar partículas de alimentos o microorganismos que afecten la calidad del producto.

• Todas las superficies de contacto con la leche deben ser fácilmente accesibles o desmontables para su limpieza y desinfección además de tener un cronograma de cambio de algunos componentes como uniones y empaques.
• Los equipos no deben tener espacios interiores que estén en contacto con la leche o piezas o accesorios que requieran lubricación ni roscas de acoplamiento u otras conexiones que generen riesgo de contaminación.
• Las superficies en contacto con la leche no deben estar recubiertas con pintura u otro tipo de material que represente un riesgo para la inocuidad del alimento.
• Los equipos con los cuales se trabajen deben estar diseñados y construidos de manera que faciliten su limpieza y eviten la acumulación de suciedad.
• Los ángulos internos de los equipos en contacto con la leche deben contar con curvaturas suaves y continuas, de manera que puedan limpiarse fácilmente.
• Es importante que la persona encargada de los equipos de ordeño revise constantemente su buen funcionamiento para evitar alteraciones en la calidad del producto final.
• Tener presente el cambio de pezoneras según su material de fabricación. Para pezoneras de goma este se realiza cada 2000 ordeños y para pezoneras de silicona cada 7500 ordeños o según recomendación del fabricante, también cambio de tubos cortos de vacío que se observen porosos o agrietados
• Revisar el nivel de vacío de operación del equipo de ordeño, este debe estar entre 50-56 kpa.
• Tener en cuenta que al momento de presentarse fallas eléctricas los equipos de ordeño deben apagarse y no prenderse hasta tener plena seguridad de que su restablecimiento sea el adecuado con el fin de evitar daños graves en los equipos.



Imagen 3-16. Utensilios de ordeño en mal estado

Rutina de ordeño

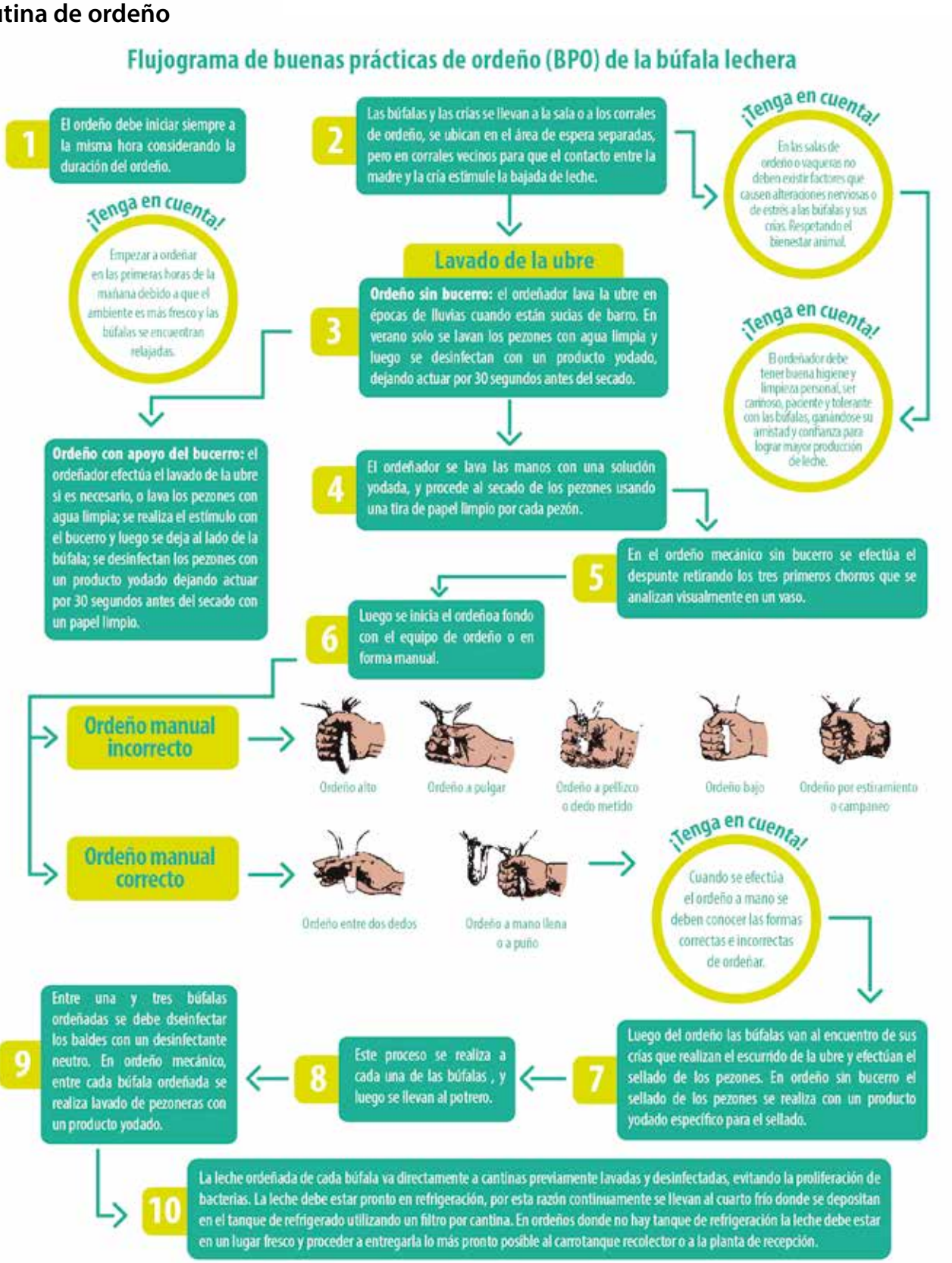


Imagen 3-17. Rutina de ordeño (Cartilla manejo de la búfala de cría y B.P.O. ACB y MADR. 2015)

• **Realizar chequeos de mastitis subclínica (CMT) mínimo cada mes y anotar los resultados**





Imagen 3-18. Prueba de mastitis subclínica (CMT) en búfalas



Imagen 3-19. Almacenamiento de la leche de búfala en cantinas y balde de aluminio

• **Manejo de la leche anormal y leche de retiro por medicamentos**

• Identificar las búfalas con marca visible (collar, tiza, etc.) o apartarlas a un potrero especial mientras pasa su tratamiento.
• Ordeñar estas búfalas al final y depositar su leche en una caneca marcada con "leche de retiro".
• No utilice esta leche para consumo humano, disponga está en el pozo séptico o en compostaje.

• Los utensilios utilizados para manejo de la leche anormal son exclusivos para este fin.
• Apartar las búfalas que estén en tratamientos con medicamentos residuales para evitar trazas en la leche. Esto es lo que se llama tiempo de retiro, que es el tiempo transcurrido entre la última aplicación o administración de un medicamento veterinario a un animal determinado, en condiciones normales de uso, y el momento de sacrificio para consumo humano o el período en el cual debe descartarse la leche para que los residuos del medicamento o sus metabolitos alcancen los niveles de inocuidad aceptados interNacionalmente. Siempre que se realice un tratamiento que requiera tiempo de retiro se debe registrar en un lugar visible el nombre o número del animal tratado, el medicamento aplicado, la dosis, el último día de aplicación y el día en que la leche ordeñada se puede destinar al consumo. Los residuos de medicamentos afectan la calidad de la leche o de la carne, su proceso de industrialización y son un peligro para la salud humana.

• Protección contra la contaminación de la leche

• Los equipos y utensilios utilizados en el ordeño deben ser protegidos de la contaminación, evitando que entren en contacto con animales, suelo, plagas.
• Cerca del sitio de ordeño evitar compostajes o secaderos de estiércol.

• Almacenamiento de utensilios de ordeño

El objetivo de un buen almacenamiento de todos los utensilios que se requieren para el ordeño es garantizar que no se contaminen con agentes que se encuentran en el medio ambiente. Se debe evitar que estos implementos toquen el suelo, que permanezcan con agua y deben estar alejados de corrientes de aire.



Imagen 3-20. Almacenamientos incorrecto de utensilios e implemento de ordeño





Imagen 3-21. Almacenamiento correcto de utensilios e implementos de ordeño

• Calidad del agua

• Importante analizar la calidad del agua de lavado de equipos para identificar problemas debidos al agua, recomendar tratamiento de agua, calcular dosificaciones de los productos de lavado y desinfección de equipos.
• Aguas duras requieren mayor dosificación de productos para aseo y desinfección.

• Lavado de equipos y utensilios de ordeño

Las dosis a utilizar dependen de las recomendaciones del fabricante, el volumen y la dureza del agua. Los equipos y utensilios usados durante el ordeño se deben lavar inmediatamente se termine para eso se siguen los siguientes pasos:



Figura 3-1. Rutina de lavado de utensilios de ordeño

Los utensilios utilizados para la extracción de la leche de retiro serán lavados con los mismos productos que los demás, pero estos se lavarán al final de la rutina con una estopa diferente.

• Lavado de equipos de ordeño

En las fincas donde cuenta con equipo de ordeño se debe garantizar una buena rutina de lavado de este, evitando acumulación de microorganismos que alteran la calidad de la leche

y acortando la vida útil de este equipo. El siguiente flujograma ilustra la rutina de lavado de equipos de ordeño:

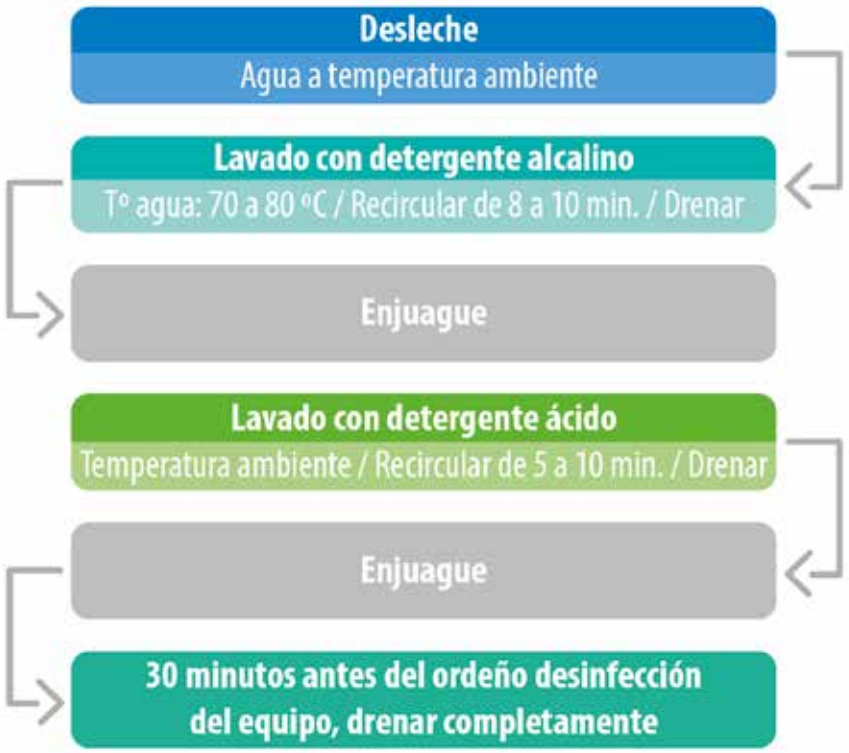


Figura 3-2. Rutina de lavado de equipo de ordeño

Notas:

• En el Mercado existen detergentes alcalinos los cuales trabajan a una temperatura de 30°C, reduciendo el consumo de energía hasta en un 50%.

• Nunca deben mezclarse productos alcalinos con productos ácidos. Al mezclarlos se produce una reacción con temperatura y desprendimiento de gases que pueden ser peligrosos y por otra parte al neutralizarse mutuamente sus componentes se depositan sobre la superficie de los equipos produciendo una especie de piedra de leche.

• Indicaciones para solucionar los defectos de lavado:

• Piedra de leche: la piedra de leche son acúmulos de minerales sobre los cuales se adhieren proteínas y grasas, allí se alojan gérmenes que deterioran la calidad de leche. Para solucionar esto se deben ajustar la dosis y la frecuencia de los lavados ácidos. Dosis de ataque: hacer lavado alternado (a la mañana con detergentes alcalinos y por la tarde ácidos) duplicando la dosis del ácido hasta solucionar el problema.
• Depósitos de grasa: aumentar la dosis del producto alcalino. Usar agua caliente. Dosis de choque: duplicar la dosis del detergente alcalino hasta solucionar el problema.

• **Lavado de tanques de ordeño**

El tanque de frío es el lugar donde la leche permanecerá más tiempo almacenada a baja temperatura, por tanto un buen lavado y desinfección de este permite que la leche no sufra alteraciones en su calidad composicional y microbiológica.



Figura 3-3. Rutina de lavado de taque de leche

Una vez por semana realizar lavados de choques y lave completamente la válvula principal de salida de la leche (lavado con detergente acido 50 ml en 10-20 litros de agua a temperatura ambiente)

3.16 Bienestar animal

La palabra bienestar encierra una integralidad en muchos aspectos, tales como garantizar un buen trato, una buena alimentación además de un programa completo de prevención y manejo sanitario. Durante el desarrollo de esta guía de buenas prácticas bufalinas se hacen recomendaciones que garanticen un alto grado de confort en los animales y que estos a su vez generen repercusión directa en la productividad del hato. El bienestar animal más que una moda o una tendencia es una necesidad global que todos los consumidores exigen tener en la mesa productos sanos, inocuos y provenientes de animales manejados con respeto y conciencia por su integridad y dignidad.

3.16.1 Manejo del dolor y prevención de enfermedades

En el manejo del dolor por cualquiera que sea su causa lo más importante es identificar con un buen diagnóstico el origen del mismo y contribuir a que no se presente nuevamente o se prevenga en los demás animales del lote. Es muy importante tener presente que muchas de las enfermedades que se presentan en los búfalos son en respuesta a algún tipo de estrés generado por el hombre y que inmunodeprimen su sistema. Lo anterior se previene garantizando cosas básicas como una buena oferta de forraje y agua limpia y suficiente en los corrales o sitios de ordeño que sea limpia y en abundancia, además de implementar programas de gestión sanitaria enfocados a la prevención, de manera que cubra las necesidades de la explotación

y verificando animales que estén libres de incomodidades, dolores, enfermedades y lesiones que puedan afectar su normal comportamiento.

Otro aspecto es asegurar que las actividades de tipo quirúrgico serán realizadas por personal capacitado y procurando causar el menor dolor y estrés posible al animal.

De ser necesario el sacrificio de algún animal, dentro de lo posible se realiza con una sobredosis de anestésico administrado por un médico veterinario, solo en casos extremos utilice considere otras alternativas.

Los manejos reproductivos, como inseminación artificial, palpaciones, etc. serán realizadas solo por personal capacitado para ello y cuidando de causar el menor daño a los animales.

3.16.2 Evitar generar temor o angustia en el animal

Estos factores son de gran relevancia ya que en muchas ocasiones no son tenidos en cuenta, pero que pueden contribuir a mejorar la producción entre un 3 a 8% según estudios realizados en razas lecheras. Estos serían los factores:

- Proporcionar espacios iluminados, libres de sombras, obstáculos y peligros que generen temor e inseguridad.
- Efectuar la capacitación a los operarios acerca del comportamiento de los búfalos y técnicas de manejo apropiadas para su cuidado.
- Procurar conducirlos en los grupos sociales previamente formados sin golpearlos con elementos tales como trozos de madera, tubos de metal o plástico u objetos corto punzantes, que impliquen trauma para los animales.

3.17 Comportamiento de los búfalos

Los búfalos reaccionan a lo extraño, acercándose y manifestándose en forma de defensa, en ocasiones adoptando posturas agresivas, estampidas hacia el fondo del corral o potrero. Esto se explica porque por naturaleza son tímidos y se asustan fácilmente, por lo que se deben tratar con calma y procurar un ambiente tranquilo. El control se hace más difícil y su adiestramiento más arduo, cuando la interrelación hombre-animal se establece de forma brusca y con gritos. Cuando son tratados correctamente, los búfalos ante cambios de potrero, entradas al corral, entre otras, se estabilizan más rápido y es más alta la ganancia de peso que en los vacunos (De Gusmão, 2011).

La misma situación ventajosa se presenta en producción de leche cuando las búfalas son tratadas con paciencia y sin violencia, viendo en el hombre a un amigo inofensivo y a la hora del ordeño se relajan, facilitando el descenso de la leche. Las búfalas, por tener una buena

memoria podrán reconocer un agresor, incluso muchos años después del incidente (De Gusmão, 2011).

En cuanto a los sentimientos, las búfalas presentan manifestaciones semejantes a los humanos, tales como cariño, amor, cólera o rabia, celos, discriminación, entre otros. Las búfalas son conservadoras al igual que los humanos más viejos, a quienes no les gusta el cambio en sus costumbres o hábitos. Por ejemplo, las búfalas lecheras una vez adaptadas a las rutinas, se sienten incómodas con los cambios, lo que puede causar una baja en la producción de leche. Las búfalas discriminan a individuos de otros lotes que pueden competir por el alimento, y los atacan con violencia. También agreden a los animales flacos y enfermos, ya que pueden poner en peligro la salud de la manada y, en consecuencia, la preservación de la especie. Por ello, se recomienda separar por lotes homogéneos, ya sea por grupos etarios, reproductivos, sanitarios, etc. (De Gusmão, 2011)

3.17.1 Comunicación

En el búfalo también hay patrones comportamentales que ayudan a la comunicación. Si se presta atención en las variaciones de su bramar, ruido o mugido, se verá que existe una correlación entre el sonido que emiten y los resultados de estos sonidos (De Gusmão, 2011):

- Cuando la búfala pierde contacto con su bucerro el mugido es largo, alto y nervioso.
- Cuando la búfala está buscando a su bucerro entre los otros y lo encuentra, se queda lamiéndolo, anunciando que la madre está ahí para protegerlo y el mugido es corto, bajo y suave.
- Cuando las búfalas oyen un mugido largo y nervioso de un bucerro en problemas, se quedan con las orejas y la cabeza levantadas en dirección al bucerro, independientemente de si es o no su hijo, ellas emiten mugidos altos, nerviosos, cortos y sucesivos.
- Cuando las búfalas están en celo y buscan el macho para la cópula emiten un bramido largo y profundo como el de un cuerno.
- Los búfalos pastorean mucho de noche. Con la intuición de proteger la manada contra los depredadores, se mueven en grupos compactos, haciendo una trayectoria circular. Cuando esta área es pequeña, se acercan al perímetro de las cercas. Para que no se distancien unos de otros, emiten sonidos breves, bajos y espaciados. Si consiguen derribar una cerca, emiten sonidos con más frecuencia y en poco tiempo toda la manada está fuera del potrero.
- Los búfalos, cuando están siendo sacrificados, emiten un mugido característico de dolor, triste y profundo, disminuyendo de intensidad hasta el término de sus fuerzas.

3.17.2 Cercas

La construcción de cercas funcionales, la eléctrica es una de las condiciones imprescindibles para el manejo de esta especie. Los búfalos tienen un fuerte instinto de supervivencia y si se

quedan sin alimentos romperán las cercas. Igualmente las rompe si su familia se divide, por tanto, las cercas deben tener la suficiente energía o en el caso de que sea alambre de púa, las líneas deben ir más unidas y más pegadas al suelo porque ellos levantan las cercas con sus cuernos.

• Instinto gregario, alerta y territorial

En el 98% de los búfalos se ha apreciado el instinto gregario o de asociación, tanto en pastoreo como en corrales de trabajo, incluso en la asociación con el hombre que los maneja. El instinto gregario en estos animales facilita la estancia, la conducción y el manejo en general. En descanso, casi la totalidad de los animales permanecen echados y rumiando con placidez y disfrute.

Siempre se aprecian algunos animales de pie, aparentemente en vigilia y con reflejo de atención al que se acerca. Este comportamiento en los animales también se nota en horas diurnas. En un 90% de los animales se observa el instinto de exploración, acercándose con cuidado y timidez como para observar qué ocurre. Los adultos tienen esta actividad refleja, la cual no parece ser un atributo exclusivo del búfalo joven y de las crías cuando están junto a los adultos. Olfatean y se retiran, en ocasiones despacio, en otras de manera aparatosa.
También en un 90% de los animales se observa el instinto territorial, expresado en la defensa de las hembras por parte de los machos; un comportamiento de lucha de éstos contra sus mismos congéneres, así como manifestaciones de amenaza o agresión que pueden durar algún tiempo. Esta actividad es responsable del desplazamiento de animales y también permite tener un determinado grupo de hembras por macho. La dominancia del búfalo macho parece ser la causa principal del desplazamiento del rebaño.

3.17.3 Cuidado corporal

El cuidado corporal, higiene, limpieza y "lameteo" entre unos y otros, se aprecia sólo en el 30% de los individuos del rebaño. La mayoría prefiere revolcarse en lagunas y charcos para regular la temperatura corporal, lo que es característico de la especie.

3.17.4 Descorne y búfalos topizados

Los búfalos con un buen manejo son dóciles, sin embargo algunos criadores y autores reportan que animales topizados presentan mayor facilidad en su manejo. La practica de descorne se realiza cuando los animales están jóvenes y promueve las siguientes ventajas:

- Mayor docilidad de los futuros vientres.
- Mayor facilidad para transportarlos en camiones.
- Menor número de accidentes.
- Propicia menor espacio de comederos, reduciendo costos en la confección de los mismos.

3.17.5 Instinto materno

Cuando la cría nace la búfala adquiere amor por ella, reconociéndola por el olor que emana. Al comer la placenta que envuelve a su cría y al lamerla, la búfala fija su instinto materno por el registro en su cerebro de ese olor característico. El instinto maternal de la búfala es hereditario, sin embargo, algunas prácticas de manejo como un destete precoz puede modificar su comportamiento y ello puede conducir a mayor indiferencia para con sus hijos. Con los años, este procedimiento se ha acompañado de la selección de animales para la producción de leche, y ha facilitado el sistema ordeño sin bucerro al pie, como ocurre en Países como Italia. El trabajo de selección debe hacerse con mucha cautela, de lo contrario puede disminuir la producción de leche e incluso cortar la lactancia de las búfalas.

3.17.6 Comportamiento de la búfala con un natimorto

En la explotación de búfalas lecheras en el trópico la mayoría de las búfalas siempre están con el bucerro al pie a la hora del ordeño. La naturaleza de la búfala entiende que, con la desaparición de la cría, no hay ninguna razón para producir leche y las células secretoras de sus glándulas mamarias gradualmente van cesando la producción. Para evitar dicha situación ante una pérdida de cría, se pueden implementar las siguientes situaciones:

- Inducir a la búfala a adoptar una cría: se recomienda realizarlo con un bucerro de la misma edad de la cría muerta. Con la ayuda de un operario, dicho bucerro deberá mamar de la búfala, aunque inicialmente haya un rechazo por parte de ella. Dependiendo de la habilidad del encargado, en poco tiempo la búfala adoptará esa nueva cría, dando continuidad a su lactancia.
- Inducir a la búfala al apoyo mediante el olor de un pedazo de piel de su cría: ya que las búfalas no reconocen a sus hijos por el aspecto físico sino por el olor, a través de esta práctica se puede evitar el final de la lactancia. Se debe cortar un pedazo de piel del becerro muerto, lavar la parte interna, retirar toda la sangre y secar al sol. A la hora del ordeño se le presenta a la búfala el pedazo de cuero, lo cual le simulará a su cría viva. Esta práctica se ha realizado con éxito en algunas bufaleras de Brasil desde hace varios años.

3.17.7 Transporte y movilización de animales

El transporte, embarque y desembarque del ganado es sin lugar a dudas la etapa más estresante y peligrosa en toda la cadena productiva, contribuyendo significativamente al maltrato de los animales y por tanto a las pérdidas de producción, a pesar de que el búfalo tiene una gran ventaja y es que por lo general viajan acostados en el camión por esto se le deben garantizar las siguientes condiciones:

- Que el personal a cargo del transporte conozca los cuidados para manejar idóneamente a los animales, evitando agresiones hacia ellos.

• Los vehículos transportadores cuenten con piso antideslizante, que los costados sean altos y sus superficies sean lisas, estén provistos con algún tipo de protección contra el sol y la lluvia (Carpas).
• Sea transportado el número de animales adecuado para la capacidad del vehículo, por supuesto teniendo en cuenta la edad, peso y estado fisiológico de los animales a transportar.
• De ser posible transportar en lotes uniformes en cuanto a tamaño, porte y condición.
• Verifique que los animales cumplan con toda la reglamentación del ICA como guías de movilización, pruebas sanitarias y carta del médico veterinario si así lo indica la norma de alguna feria o evento.
• Importante que si el viaje supera las 8 horas de recorrido el conductor realice una parada en la cual pueda como mínimo darles un baño a los animales con el fin de ayudarles a regular su temperatura corporal.
• Que no se utilicen artefactos de electrochoque pues en animales que van a sacrificio contribuye a que el musculo acumule una alta carga de adrenalina lo que contribuye a aumentar las pérdidas en el rendimiento de la canal.

3.17.8 Selección del recurso genético

Es uno de los componentes más importantes para que el hato ganadero perdure en el tiempo con unos buenos niveles productivos y ocupando los primeros renglones a nivel Nacional en merito genético. Es importante aclarar que mejoramiento genético no es inseminación artificial ni transferencia de embriones esto sólo son técnicas de replicación, por este motivo es vital tener en cuenta:

• Para realizar un buen modelo de mejoramiento genético es indispensable llevar unos buenos registros y en lo posible sistematizados.
• Utilice el tipo racial más adaptado a las condiciones del ecosistema, de manera que obtenga un producto rentable y acorde a las exigencias del mercado.
• Determine los parámetros y características genotípicas y fenotípicas que desea transmitir a las nuevas generaciones de la explotación.
• Defina el método reproductivo a implementar (monta natural, inseminación, etc.) y los tiempos en los cuales los va a implementar.
• Exija los respectivos certificados sanitarios, pruebas serológicas y planes de vacunación al momento de adquirir material genético proveniente de otras explotaciones.
• Asesórese de un profesional para llevar a cabo un sistema de cruzamientos adecuados.
• Descarte aquellos animales cuyos parámetros productivos y reproductivos estén por debajo del estándar de la explotación.

3.17.9 Salud y bienestar laboral

El talento humano es la base fundamental de cualquier hato, por esta razón se deben realizar actividades que contribuyan a su fortalecimiento:

- Asegúrese de garantizar al personal vinculado a la empresa la afiliación al sistema de seguridad social y al sistema de riesgos profesionales, según la legislación vigente.
- Verifique el cumplimiento de las prácticas higiénicas establecidas.
- Asegúrese de capacitar y entrenar al trabajador en la labor específica que realice.
- Proporcione al trabajador el equipo necesario para el desempeño de sus labores y la protección de su integridad física.
- Asigne el cuidado de los animales a personas que posean el conocimiento, la capacidad y la competencia necesaria para esta labor.
- Asegúrese de capacitar por lo menos a una persona para prestar adecuadamente los primeros auxilios.
- Importante proporcionar por escrito las normas de manejo entregadas en las actividades de capacitación.

3.18 Bibliografía

Gutierrez, T.C. Asociación Colombiana de criadores de búfalos (ACB). 100 Preguntas sobre los búfalos. Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos. Editorial Asobufalos. Tercera Edición. Septiembre de 2015. Medellín, Colombia. Grupo Editorial Especial SAS. Manizales Caldas.

De Gusmão Couto, Alberto. Etología: Un estudio del comportamiento de búfalas, con el objetivo de aumentar la producción de leche. Tecnología en Marcha, Vol. 24, N.° 5, Revista Especial 2011, P. 60-70

Denise de Souza Ablas, Evaldo Antonio Lencioni Titto, Alfredo Manuel Franco Pereira, Cristiane Gonçalves Titto, Thays Mayra da Cunha Leme. Comportamento de bubalinos a pasto frente a disponibilidade de sombra e água para imersão. Ciência Animal Brasileira, v.8, n.2, p. 167 – 175, abr./jun. 2007.

Etología del búfalo de agua. Aurelio Machado; Miguel A. Hernández; Joaquín Rodríguez; Juan M. Dulzaides O.B.: Filial ACPA Villa Clara; Facultad de Med. Vet., UCLV y E.P. Macún Villa Clara. Rvta. ACPA 1/2004 23 Asociación Cubana de Producción Anima l (ACPA). Notas Técnicas.

Gutiérrez, R M. Cartilla manejo de la búfala de cría y buenas prácticas de ordeño. ACB - MADR. 2015.

Lamos M. L. 2015. Curso de comunicación y telepatía animal. España. 27 p.

Mendes, J. A., Delima F. C. 2011. Aspectos nutricionales del búfalo tecnología en marcha. Revista especial. Vol. 24. 105 -120 p.

Pérez A, F. Solano D, C. Bernal A. Suárez A. 2010. Manual en buenas prácticas de selección y reproducción bufalina. Convenio 207 de 2010. Fondo Bufalero del S.A. SENA. 28 p.

Resolución 3585 de 2008 (octubre 20) Diario Oficial No. 47.151 de 23 de octubre de 2008. Por la cual se establece el sistema de inspección, evaluación y certificación oficial de la producción primaria de leche, de conformidad con lo dispuesto en el Capítulo II del Título I del Decreto 616 de 2006. Instituto Colombiano Agropecuario ICA.

Resolución No. 002341 (23 de agosto de 2007) por la cual se reglamentan las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado bovino y bufalino destinado al sacrificio para consumo humano. Instituto Colombiano Agropecuario ICA.

Restrepo S., J. G. 2011 -2012. Fundamentos de medicina veterinaria. Terapéutica Veterinaria. CIB, Corporación para investigaciones Biológicas. 511 p

Temple G., 1997. El miedo es una emoción universal que también mueve a los animales. Departamento de Ciencia Animal. Colorado State Univesity. Revista la nación. p.145

Uribe F., Zuluaga A.F., Valencia L., Murgueitio E., Ochoa L. 2011. Buenas prácticas ganaderas. Manual 3, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. GEF, BANCO MUNDIAL, FEDEGÁN, CIPAV, FONDO ACCION, TNC. Bogotá, Colombia. 82 p.

4. La gestión empresarial en la actividad bufalina Colombiana

Luis Alberto Sánchez Trujillo. Zootecnista,
Esp. Gestión Agroambiental – Formulación-Evaluación y Gerencia de proyectos Agroambientales. Especialista en costos agropecuarios. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín.
Director Técnico de la Empresa Asesorías Financieras Agropecuarias – AFAGRO S.A.S Medellín.
Gerente del proyecto Asistencia técnica gremial para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas bufalinos del país
costosganaderosafagro@gmail.com

4.1 Presentación

Las empresas ganaderas requieren de una organización administrativa eficiente, debido a que su ausencia es un factor determinante en su viabilidad y causa generalizada de fracaso, si tenemos en cuenta que es altamente sensible a las contingencias del sector y del mercado.

Además, por presentar particularidades muy específicas que las diferencian de otro tipo de empresas como son el hecho de producir con seres vivos, estar altamente influenciada por la estacionalidad climática, se tiene una gran dependencia de variables no controlables por el productor, entre las cuales se observan los canales de comercialización, la época del año, la legislación sobre precios de los productos y los tratados de libre comercio. Además, los productos que se generan, en especial la leche, son altamente precederos lo que limita su poder de negociación y finalmente se desenvuelve en un contexto de costumbres y tradiciones arraigadas, en las cuales muchos propietarios no aplican técnicas empresariales y administrativas, así sean empresarios de otros sectores económicos.

De igual forma, se presenta un alto desconocimiento de aspectos económicos, financieros y administrativos a nivel de la dirección de las ganaderías, con el agravante de creer que no es posible aplicar la teoría administrativa y económica financiera a este tipo de empresas (Álvarez & Sánchez, 2011), lo cual no permite conocer oportunamente la situación que atraviesa en un momento dado, para así potenciar su desarrollo y corregir las deficiencias que se encuentren.

Esto se evidencia y documenta en trabajos realizados a través de la ejecución de proyectos de asistencia técnica en sistemas especializados[1] en producción de leche[2] en el cual se manifiesta por parte del 75.5% (112)[3] de los ganaderos que no utilizan ningún software para el manejo del empresa y el 87.4% (130) manifiesta no conocer sus costos y gastos mensuales, sobre esto último se debe mencionar que al finalizar el proyecto todos los beneficiarios que fueron atendidos en el componente de Gestión Empresarial conocía sus indicadores técnicos, costos de producción y la utilidad de cada litro de leche.

En otro proyecto en empresas bufalinas[4] del departamento de Antioquia se encontró sobre la utilización de algún tipo de software para el manejo técnico de esta, que el 37% (19)[5] de los ganaderos lo utilizan y el 63%(52) no lo hacen; sobre el conocimiento de sus parámetros técnicos, solo el 22% (12) manifiesta que los conoce y en relación al conocimiento del monto de los gastos en que incurren mensualmente solo el 50% (26) dicen conocerlos en forma precisa. Sobre el conocimiento de los costos unitarios del litro de leche, kilo de desteto, kilo de ceba, sólo dos productores (4% del total) los calculan.

Además de lo anterior, en las empresas ganaderas han desarrollado los indicadores de gestión enfocados en lo productivo y reproductivo, se realizan mejoras en las instalaciones y equipos, se diseñan programas de manejo de praderas y de alimentación, se implementan programas de mejoramiento genético y todo lo relacionado con la optimización de la producción. No obstante, frente a esto surge la inquietud de ¿cuál es el costo de cada práctica de estas? ¿Qué resultados económicos representan estas mejoras para el subsistema para que lo hagan eficiente y sostenible?

Los profesionales del agro han dedicado tiempo a entender el funcionamiento biológico de los componentes del sistema ganadero, sin embargo las interacciones biológicas ocurren en explotaciones del mundo real con una finalidad productiva económica; por ende, no sólo es importante saber que un determinado elemento introducido en el sistema mejora la producción, sino que interesa saber también cuánto se eleva el costo con aumento de la producción, cual es el incremento en las ventas, el valor de esa producción, y en consecuencia el beneficio en el sistema.

En el proyecto de Asistencia Técnica gremial que ejecuta la Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos en el año 2016[6] se encuentra que el 88% (284)[7] de los ganaderos no conoce sus indicadores técnicos y el 96% (310) no calcula los costos de producción.

1 Se ha considerado que estos sistemas son los más avanzados tanto en tecnología como en manejo de información técnica.

2 Asistencia técnica y control gerencial en el sector lácteo para el departamento de Antioquia. 2015. Componente de EMPRESARIZACIÓN ejecutado por la empresa AFAGRO SAS.

3 El total de encuestados esa en ese momento de 149 de un total de 200 que se tenían como beneficiarios del proyecto.

4 "Mejoramiento de la productividad, competitividad y sostenibilidad de la producción bufalina de Antioquia". Cofinanciadores la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Universidad CES y ASOBÚFALOS, ejecución de ASOBÚFALOS. Componente de EMPRESARIZACIÓN ejecutado por la empresa AFAGRO SAS. 2015.

5 El proyecto tenía 90 beneficiarios, pero la encuesta se había realizado en 52 ganaderías.

6 Proyecto de asistencia técnica para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas bufalinos del País. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos – ACB. 2016

7 Se tienen 322 beneficiarios en este proyecto, de 80 municipios de 14 Departamentos de Colombia.

Por tanto, una adecuada gestión empresarial requiere determinar la estructura financiera, de costos, la utilidad, el punto de equilibrio entre otros, así como los niveles de productividad que son el resultado del manejo técnico tanto productivo como reproductivo, que aseguren la viabilidad y sostenibilidad del sistema ganadero, además de determinar los óptimos biológicos que generen los mejores resultados económicos.

Se tienen otros limitantes para el adecuado desarrollo empresarial de las ganaderías como son la ausencia casi total de registros productivos, reproductivos y contables que permitan elaborar los indicadores específicos de cada uno estos temas, con los cuales se podrían tomar decisiones objetivas y diseñar planes estratégicos para el mejoramiento de la eficiencia productiva y reproductiva y la sostenibilidad económica de las empresas ganaderas. Esto se evidencia en la información que se maneja en forma dispersa, sin procesar, por lo cual no es un soporte para la construcción de información que sirva de apoyo en la gestión empresarial.

De acuerdo a lo anterior, se presentan en este documento algunos conceptos que apoyan la gestión empresarial de ganaderías bufalinas, además de algunos resultados del estudio de 426 empresas de este subsector, con un inventario ganadero de 62,356 animales que pastan en 62,806.32 hectáreas de praderas, lo cual ha sido posible por la ejecución por parte de ASOBUFALOS de tres proyectos de Asistencia Técnica. Uno de los proyectos "Mejoramiento de la productividad, competitividad y sostenibilidad de la producción bufalina de Antioquia", se realizó con el apoyo de la Secretaria de Agricultura del Departamento de Antioquia, la Universidad CES y ASOBUFALOS, beneficiando a 118 productores de las subregiones del Magdalena Medio, Urabá y Bajo Cauca en Antioquia, en el cual el componente de gestión empresarial tenía como objetivo mejorar la gestión administrativa y contable de las empresas bufalinas, capacitando a los ganaderos, técnicos y administradores e implementando métodos de costeo adecuados para estas ganaderías.

Dos proyectos de cobertura Nacional realizados con el apoyo del Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS, uno ejecutado en el año 2015 beneficiaba a 241 productores de diez (10) Departamentos y cincuenta y ocho (58) municipios. En este se capacitó a los ganaderos en el manejo de la búfala y su cría, en la implementación de buenas prácticas de ordeño y tenía un componente de mejoramiento genético, para lo cual se seleccionaron e inseminaron 940 hembras.

El otro proyecto "Asistencia Técnica para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas bufalinos del País", se ejecuta en el año 2016, beneficiando a 318 ganaderos de 80 municipios de catorce (14) Departamentos y se atiende componentes para el mejoramiento de las prácticas en el manejo de pasturas, implementación de buenas prácticas bufalinas con énfasis en ordeño, evaluación reproductiva de los hatos atendidos, buenas prácticas sanitarias bufalinas y gestión empresarial y administrativa en empresas bufalinas. En este último componente se implementa el uso de registros para el cálculo de indicadores productivos y

reproductivos, realizando costeos para el cálculo del litro de leche y kilo de carne en cada fase de desarrollo de los animales.

Finalmente se debe expresar que, por ser la actividad bufalina en Colombia relativamente nueva frente a la ganadería vacuna, se tienen cada vez más productores nuevos con pocos conocimientos relacionados con su manejo. Sumado esto a la baja oferta de operarios, técnicos y profesionales con formación específica en estos sistemas de producción, pues aún no se ha consolidado en las Universidades, ni en instituciones técnicas la cátedra bufalina, en la que se capacite personal que atienda de manera idónea estas unidades productivas reconociendo sus particularidades de manejo, ha sido la adecuada asesoría técnica un limitante para el crecimiento y desarrollo de la industria bufalina, sumado a los mitos que se han creado sobre su manejo y cría por lo cual se requiere la formación de nuevos asistentes técnicos que entiendan las particularidades de la especie bufalina. En atención a lo anterior, la Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos ha venido realizando, con la ejecución de los proyectos mencionados anteriormente, la formación de un grupo importante de asistentes técnicos que sean hacia el futuro los responsables de prestar este servicio a los ganaderos de empresas bufalinas.

4.2 La ganadería como empresa

Iborra y otros (2014) definen la empresa como una institución en la que un conjunto de personas transforma diversos recursos en bienes y/o servicios que satisfagan necesidades humanas, con la finalidad de obtener beneficios, organizando dichos recursos a través de una estructura y de un conjunto de procedimientos y reglas establecidos (Iborra Juan, Dasi Coscollar, Dolz Dolz, & Ferrer Ortega, 2014, pág. 4). Teniendo presente que la actividad ganadera hace parte a su vez de un sistema económico de orden superior, se puede comprender que existe una fuerte interacción entre los procesos biológicos propios de la producción ganadera y sus productos, con las interacciones económicas y del mercado, que demandan necesariamente de una adecuada estructura y unos procesos claramente definidos, que permitan la gestión eficiente del negocio y la optimización de la rentabilidad y la calidad de lo producido.

Paradójicamente y pese a la importancia de los recursos que se invierten en este renglón de la economía, en muy pocos casos se puede evidenciar la concepción de la unidad productiva ganadera (bovina o bufalina), como una actividad empresarial que requiere y demanda procesos de planeación, dirección, coordinación y control, en sus diferentes niveles de organización, que le permitan cumplir con sus dos objetivos fundacionales, sobrevivir y generar rentabilidad.

Un mercado naciente como el bufalino es más propenso en su génesis a la informalidad, pero el hecho de tener un nuevo nicho se convierte en una oportunidad para que los nuevos productores que deciden incursionar con esta producción inicien la implementación de

métodos adecuados de administración, que aprovechen las posibilidades de maximizar los márgenes de ganancia que son propios de la producción bufalina.

La ganadería como empresa se debe concebir como un sistema técnico - social dinámico y abierto, cuya función básica es la de generar productos específicos a su sistema de producción: carne, leche, semen, embriones, forrajes y desechos entre otros (Sánchez, 2.000).

Como sistema se entiende que es un conjunto de individuos y grupos de individuos que interactúan entre sí y por ser abierto, interactúa en su totalidad con otros sistemas del medio o entorno.

4.2.1 La empresa ganadera

Este sistema presenta entradas, que son las materias primas, activos fijos, recursos humanos y servicios prestados por terceros. Estos recursos son transformados en el proceso productivo ganadero, el cual se caracteriza por contar como elementos centrales para este proceso a los activos biológicos y en estos se tiene a la hembra bovina adulta como la "maquina viva" generadora de productos, que de acuerdo a sus características genéticas, manejo y adaptación genera en mayor o menor escala los productos básicos de la ganadería como leche y carne, además de los desechos resultantes de la manipulación de este proceso de producción.



Imagen 4-1. La ganadería como empresa. Fuente: Sánchez, T. Alberto. Curso AFAGRO de manejo empresarial con énfasis en costos de la empresa bufalina. Antioquia. Colombia. 2015

Los sistemas ganaderos se pueden considerar como "Empresas Bioindustriales" debido a que sus activos fijos tienen la característica de ser vivos (biológicos), los cuales generan productos a través de procesos fisiológicos que son continuos y simultáneos[8] y no es posible detenerlos como en otras industrias donde se "apagan las máquinas", estos activos y sus resultados están condicionados por la genética, la interacción del animal con el medio ambiente natural y el manejo que se le proporcione, este manejo es lo que se conoce como el "Paquete tecnológico"[9] y en el mantenimiento de estos activo se incluyen la nutrición, sanidad, alojamiento (infraestructura), las prácticas culturales de las praderas y el manejo administrativo, estos elementos son los generadores de costo en la empresa. Ver imagen siguiente.

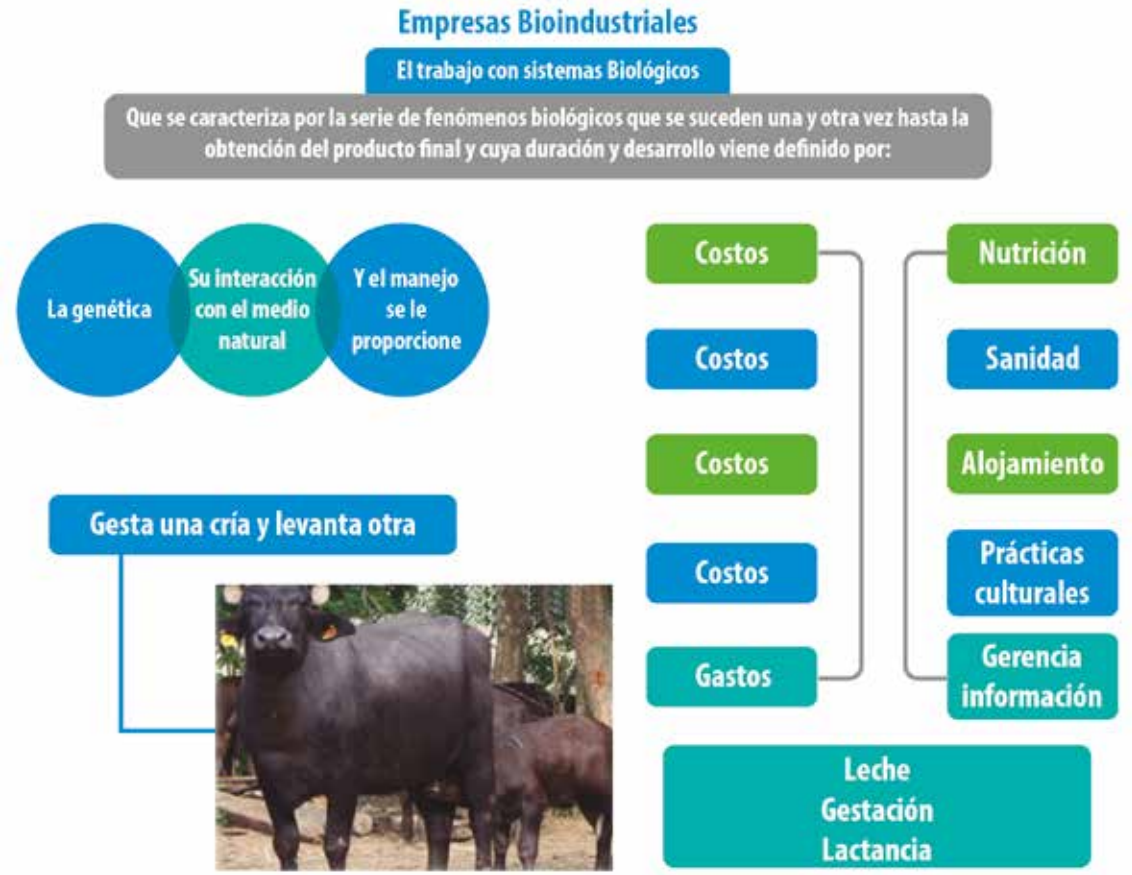


Imagen 4-2. La Ganadería una empresa bioindustrial. Fuente: Sánchez, T. Alberto. Curso AFAGRO de manejo empresarial con énfasis en costos de la empresa bufalina. Antioquia. Colombia. 2015.

4.2.2 Procesos biológicos

En las ganaderías de cría con o sin ordeño se tienen cuatro procesos básicos los cuales se pueden abordar o iniciar en cualquier orden, pero a partir de este se tienen un orden inmodificable.

8 Una hembra puede estar simultáneamente gestando y en lactancia, o sea que genera tres productos: cría en proceso para nacimiento, leche para la cría (producción de carne) y leche para la venta.

9 En la actividad pecuaria, se llaman manejo, en la agrícola, prácticas culturales y en la actividad forestal se conoce como prácticas silviculturales.(Álvarez y Sánchez, 2011)

De acuerdo a la imagen siguiente se inicia con la **gestación** cuya duración depende de la especie; en la búfala esta entre 295 y 315 días, posteriormente se tiene el **parto** que cuando ocurre se da la transferencia de gestación a **lactancia**. Su duración depende de varios factores, como es el tiempo de preñez de la búfala, días de lactancia, nivel de producción, condición corporal de la madre, pero la decisión de terminarla con el **destete** es una decisión más administrativa que biológica. Teniendo en cuenta los factores mencionados, dura generalmente entre 240 y 300 días, al destetar se trasfiere al proceso de **levante,** el cual va hasta el momento de **servir las hembras** o **pasar los machos de ceba,** para su duración se tiene en cuenta que la hembra haya alcanzado el desarrollo (peso) adecuado para entorar, en búfalas se alcanza entre los 18 y 22 meses y pesos entre 300 y 350 kilos, pero es una decisión que toma la administración. Luego se sirven las hembras y pasan o transfieren al proceso de hembras de vientre que termina con el parto y a partir de este momento la hembra se convierte en un activo fijo biológico; el macho después del levante cuando alcanza pesos entre 300 y 320 se pasa a **ceba** y se vende, con pesos de 450 kilos en promedio.

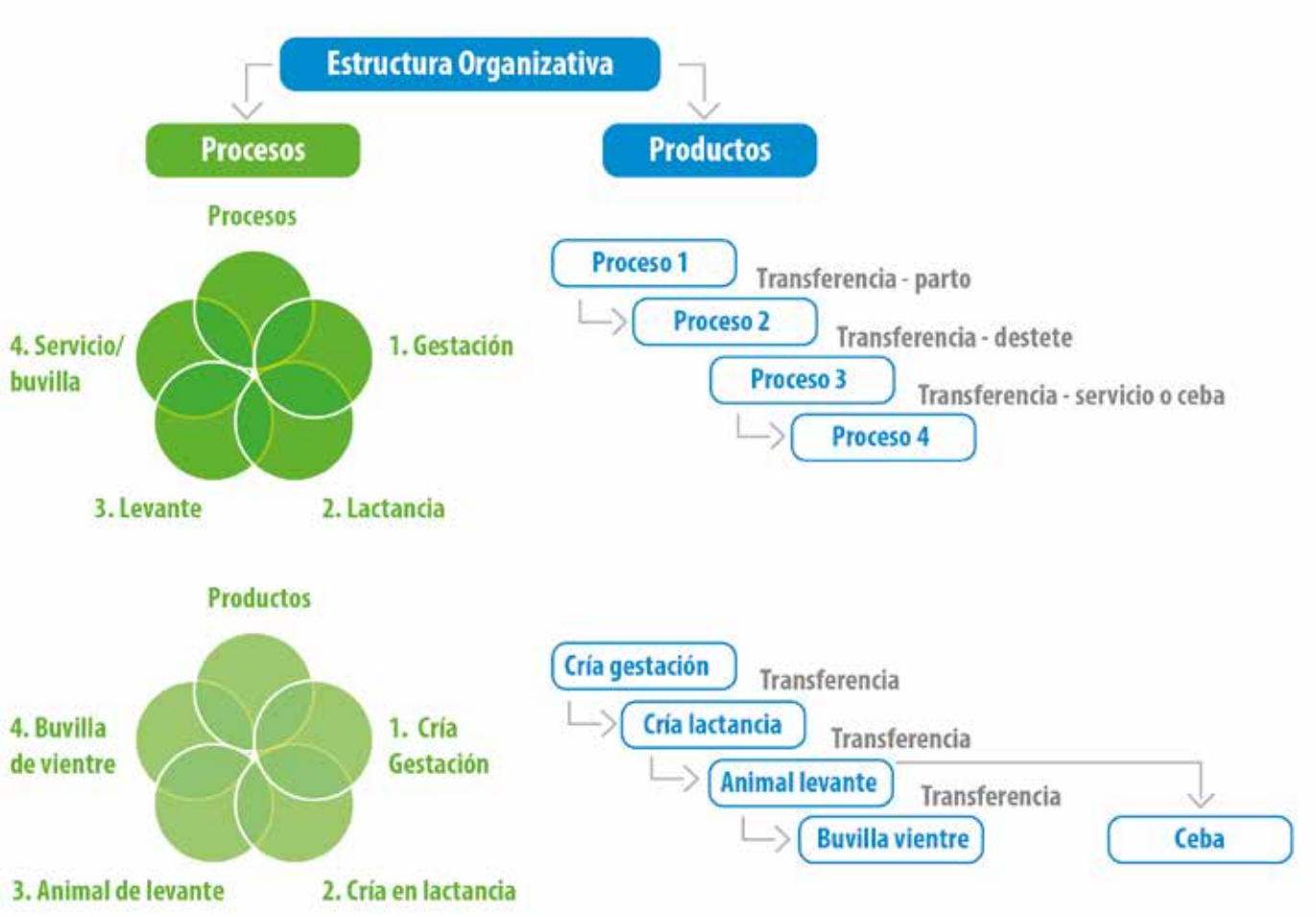


Imagen 4-3. Procesos biológicos en ganadería bufalina y vacuna.
Fuente: Sánchez, Alberto. Elaboración propia. 2016.

4.2.3 Los centros de costos biológicos

El ambiente competitivo en el que se desenvuelven los agro negocios hoy en día obliga a sus administradores a la búsqueda constante de mayores niveles de eficiencia productiva y satisfacción del cliente. Para ello, las empresas deben llevar a cabo planes y programas técnicos, mercadotécnicos y financieros que aprovechen las ventajas competitivas de sus empresas.

Estos planes deben estar orientados por objetivos claramente definidos y preferentemente especificados en términos cuantificables, a fin de poder supervisar su desempeño, establecer medidas correctivas cuando se detectan desviaciones a lo planeado e iniciar un nuevo ciclo de planificación. (Sánchez, 2.010).

Los costos de producción son un buen parámetro de eficiencia para comparar el desempeño de la empresa con el de otras similares y contra el precio de mercado, el que, en esta época de amplio liberalismo comercial, puede estar determinado no por los competidores regionales, sino por los productores de otras partes del planeta.

Sin embargo, no es una constante que las empresas ganaderas tengan establecidos procedimientos rutinarios para calcular su costo de producción, lo cual obedece a varias razones como son el poco interés que los profesionales de la producción animal tienen por los "números" y las ciencias económico-administrativas, la ausencia de una comunidad académica que efectivamente haya generado una metodología práctica y útil para las empresas ganaderas, la falta de profesionalización de una parte importante de los productores ganaderos y el desinterés de las instituciones gubernamentales de promover este tipo de tecnologías. (Sánchez, 2.010).

La metodología para la estimación de los costos a través de centros de responsabilidad en empresas bovinas permite hacer evaluaciones económicas de cada centro de producción de la empresa.

Estos centros de responsabilidad se crean al identificar cada uno de los procesos que desarrollan en el sistema de producción, el grupo de animales que están en estos procesos, y los productos que se generan a través de estos. De esta manera se pueden identificar los centros de utilidad de producción leche y carne, los centros de costos de levante, buvillas y búfalas horras que corresponden a estados fisiológicos del animal y tienen un principio y un fin, además son eventos consecutivos, que van desarrollando cada uno de los tipos de animales que se tienen en el hato ganadero.

Se describen los centros de responsabilidad en un sistema doble propósito bufalino, en el cual se tiene un centro de utilidades con dos productos: carne y leche, en este se tienen las hembras en producción con las crías, se deben incluir los machos en servicio; están los centros de costos de levantes con su producto animales de levante, el de buvillas de vientre con dos productos: crías nacidas y hembras de primer parto y de búfalas horras que producen crías nacidas. Ver imagen siguiente.



Imagen 4-4. Procesos biológicos en ganadería bufalina y vacuna. Fuente: Sánchez, T. Alberto. Curso AFAGRO de manejo empresarial con énfasis en costos de la empresa bufalina. Antioquia. Colombia. 2015

Al identificar los procesos se les asignan recursos correspondientes a cada uno de estos (mano de obra, materias primas, materiales, depreciaciones[10] , amortizaciones, servicios de terceros), con esto se tienen los costos de cada producto generado por estos centros de costos o utilidades[11]. Para un correcto costeo y prorrateo se requiere contar con toda la información técnica que nos indique los kilos o litros producidos en cada uno de estos y el tiempo para su producción, o sea que se requiere una veraz y oportuna información de los eventos que ocurren en el hato, como son los nacimientos, servicios, secados, destetes, reclasificaciones de animales, las ventas y compras de animales, de esta manera se pueden calcular los costos totales y unitarios de producción. (Sánchez, 2.010). Ver imagen siguiente.

10 Uso de activos fijos

11 Los centros de utilidades son unidades contables de una empresa, a las cual se le asignan, tabulan y acumulan los costos y gastos operacionales y a diferencia de los centros de costos su responsabilidad es también con los ingresos provenientes de las ventas operacionales de los productos o servicios generados en el centro.



Imagen 4-5. Procesos Biológicos – Centros de Costos Biológicos [12]. Fuente: Sánchez, Alberto Elaboración propia. 2016. Pesos de octubre de 2016. (Tasa de cambio 27/10/16 $2.965)

4.3 La empresarización en ganadería

Empresarización es el término que hace relación a la concepción de la ganadería (AGRO) como negocio, con un auténtico manejo empresarial de las propiedades rurales, de manera similar a como es en otras actividades económicas, con procesos en capacidad de adaptarse a los cambios permanentes en lo social, ecológico y económico.

4.3.1 Que se requiere para la gestión empresarial

Para la gestión empresarial se requiere formación especializada en temas económicos, empresariales y en los asuntos técnicos específicos de cada sistema de producción.

12 Estos costos corresponden a un caso específico, por tanto, no son el promedio de este sistema de producción.

La dirección de la empresa ganadera no se puede reducir a un manejo empírico, se requiere que se lleven las cuentas con la contabilidad adecuada y el debido control financiero, para que se mejore la eficiencia y la productividad para ser realmente competitivos, para insertarse cada vez más en los mercados externos particularmente con los que se tienen acuerdos de libre comercio y esto no es posible sino con adecuada gestión administrativa para mejorar productividad expresada en altos rendimientos, bajos costos de producción, sostenibilidad del recurso natural que se usa y del sistema ganadero en general. Sin buen manejo empresarial el fracaso será inevitable.

Es así como para la gestión de la empresa ganadera se debe contar con conocimientos teóricos y prácticos en dos áreas que se complementan: las relativas a los sistemas y técnicas de producción animal y las relacionadas con la dirección de empresas, de modo que se pueda hacer una correcta gestión empresarial a través de combinaciones rentables en un ambiente de muchas restricciones tanto internas por la cantidad y calidad de los recursos disponibles y externas, no controlables por el productor, como son los precios, mercados y legislación entre otros.

La forma en que operan las empresas ganaderas no permiten la gestión empresarial eficiente si se considera que no se tiene coordinación entre la información técnica y la contable, siendo necesario que la empresa cuente con registros de todos los eventos técnicos que suceden en la empresa, con una contabilidad destinada a apoyar la gestión que comprenda y se adapte a las condiciones particulares de la ganadería y a los registros contables con la información de todos los egresos en insumos y materiales. Ver imagen siguiente.



Imagen 4-6. Operación de ganaderías y gestión empresarial. Fuente: Sánchez, T. Alberto. Curso AFAGRO de manejo empresarial con énfasis en costos de la empresa bufalina. Antioquia. Colombia. 2015

En la ganadería no se dispone generalmente de los datos necesarios para una adecuada contabilidad de costos que permita conocer la utilización de los recursos productivos (mano de obra, materias primas, materiales, uso de activos fijos y servicios de terceros) y su resultado económico que oriente sobre su rentabilidad.

Se debe tener control sobre la empresa para lo cual se requiere monitorearla, por tanto se deben hacer mediciones estrictas sobre producción que incluyan los parámetros técnicos básicos, calidad y persistencia de las pasturas (base forrajera), pesos y edades correspondientes de los animales para calcular la producción carne, duración de la lactancia y producción individual para el cálculo de la producción de leche, información sobre la calidad de la leche y carne para establecer los precios de venta posibles y disponer de la información económica que sea necesaria para el cálculo de los costos de producción, con lo cual se pueden conocer los indicadores de productividad y rentabilidad de la empresa ganadera.

Pero es más compleja aún la imputación de estos costos a cada una de las actividades que se desarrollan en la ganadería y esto es más evidente y crítico en ganaderías extensivas por la gran cantidad de factores de variabilidad ligados a las deficiencias que se tienen en el manejo de la información de los eventos técnicos que suceden permanentemente en las ganaderías como son los partos, abortos, destetes, secados, servicios, transferencias entre grupos de animales, muertes, ventas, compras y traslados afuera y adentro.

4.3.2 Tipos de manejo empresarial en las ganaderías

Es frecuente que la empresa ganadera sea de tipo familiar, en las cuales los propietarios trabajan en ellas y son ellos quienes realizan diferentes trabajos técnicos y toma de decisiones administrativas sin ningún tipo de asesoría técnica. Generalmente no se valora este trabajo económicamente como un egreso que genera costos imputables a la producción, solo se estima como contrapartida de este trabajo los ingresos en dinero que se obtienen por la venta de los productos y por el consumo directo de los mismos. Como variante de esta, se tiene cuando el propietario labora en actividades diferentes a la ganadera y se tiene un administrador, pero sin un claro criterio comercial en las decisiones y están las empresas que responden a una explotación comercial, que puede ser en las cuales se decide la continuidad del proceso observando la rentabilidad que se genera en la actividad, estas corresponden a ganaderías con un mayor desarrollo de los mecanismos de control técnicos y económicos, para Colombia se da en ganaderías de lechería especializada [13] y en empresas de otros sistemas de producción bufalinos o de vacunos que utilizan tecnología informática para el manejo de la información.

De acuerdo al estudio realizado por la Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos en la ejecución del proyecto "Asistencia Técnica para mejorar la productividad y sostenibilidad

13 Donde se utilizan vacas especializadas en producción de leche

de los sistemas bufalinos del País" [14] con 318 beneficiarios ubicados en 80 municipios de 14 Departamentos de Colombia, se tiene que solo 59 (18%) ganaderos reciben asistencia técnica y 263 no tienen acceso a ella (82%). Ver gráfica siguiente.

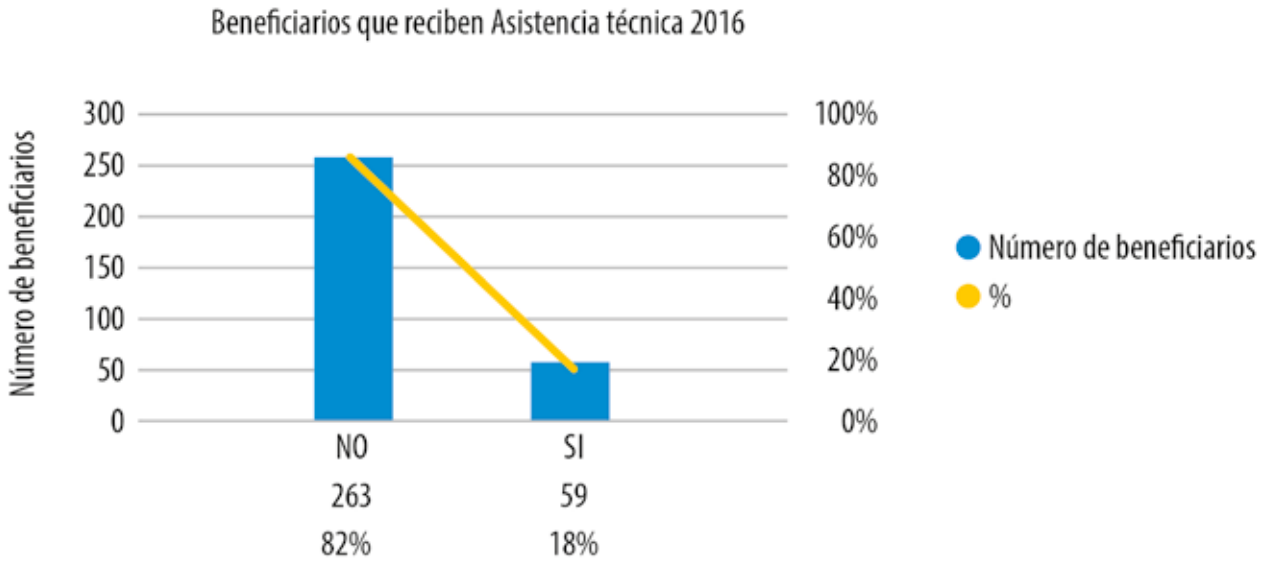


Figura 4-1. Beneficiarios que reciben asistencia técnica. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

El restante 8% de los beneficiarios que reciben asistencia técnica lo hacen de entidades gremiales en 0.6% (2), entidades privadas en 15% (49), entidades públicas 1.9% (6) y otras no especificadas el 0.6% (2). Ver gráfica siguiente.

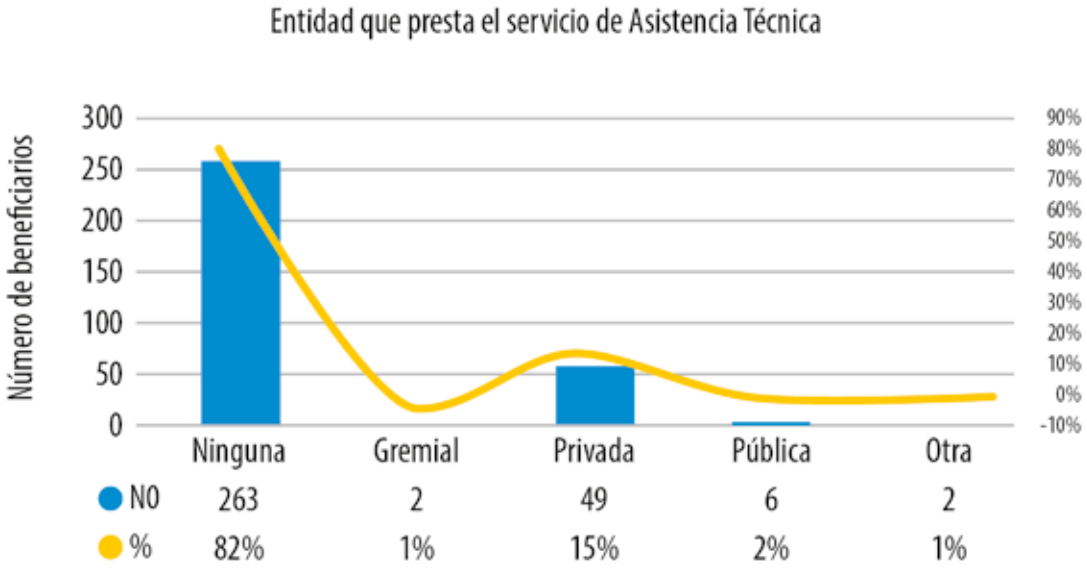


Figura 4-2. Entidad que presta la asistencia técnica. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

14 Este proyecto se inicia el 16 de mayo de 2016 y termina el 30 de diciembre de 2016. Aliados cofinanciadores Ministerio de Agricultura y desarrollo rural y ASOBUFALOS. Convenio 0521 de 2016

Cuando se analiza el peso específico de cada prestador en el total de la asistencia técnica que reciben los ganaderos se distribuye así: el 3% de entidades gremiales[15], el 83% de empresas privadas no gremiales[16], el 6% de entidades públicas[17] y se tiene el 3% que reciben asistencia de otras entidades. Ver gráfica siguiente

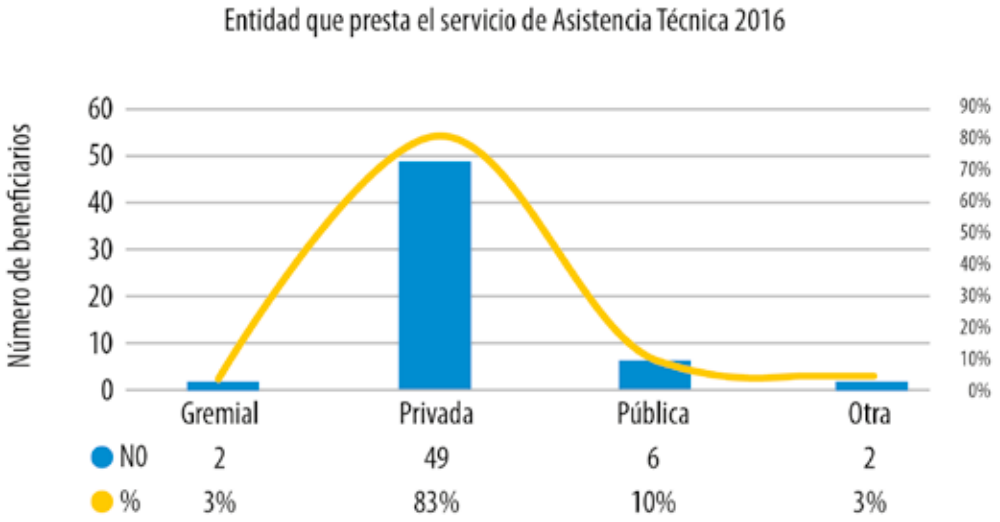


Figura 4-3. Tipo de entidades prestadoras de asistencia técnica. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

Más diciente aún es el tipo de asistencia técnica que se recibe por parte de los ganaderos de empresas bufalinas, el 79% no reporta el tipo de asistencia técnica debido a que no tienen ninguna, solo el 3% reciben asistencia en gestión administrativa y el 19% restante la reciben en alimentación animal, mejoramiento genético, pastos, reproducción y sanidad. Ver gráfica siguiente.

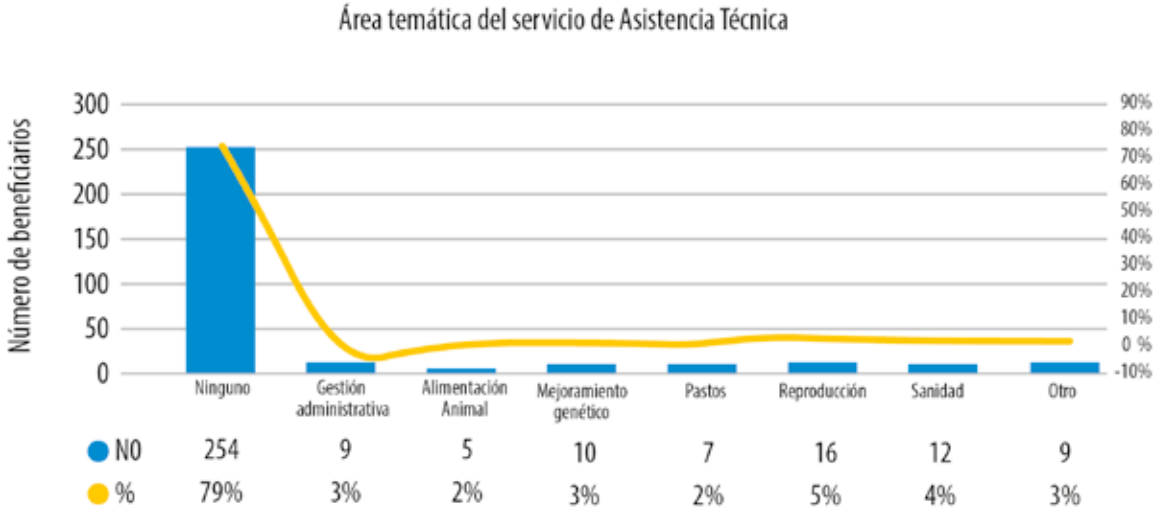


Figura 4-4. Área temática dela asistencia técnica. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

15 ASOBUFALOS, ASOCEBU, UNAGA, COBUFALOS, COLANTA, FEDEGAN, ASOCIACION DE GANADEROS, ASOPROCABS
16 AFAGRO SAS, SOLUCIONES BUFALERAS INTEGRALES, SOMEX, AGROLAC
17 ICA, UMATA, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Las cifras que se presentan evidencian el precario manejo empresarial de este negocio, siendo imposible conocer cuál es la rentabilidad de cada uno de los productos que vende y es preocupante debido a que no sólo se desconoce el componente técnico de la empresa, sino lo económico. Se hace necesario recobrar la confianza de los ganaderos tanto en la asistencia técnica agropecuaria como en los profesionales que la prestan, situación que demanda profesionales que sean asesores agropecuarios de calidad, con excelente formación técnica y financiera, con alta capacidad de trabajo, de análisis y crítica, con integridad moral y ética, sólo así se tendrán profesionales que presenten propuestas a los ganaderos para maximizar los resultados técnicos y económicos de sus empresas ganaderas.

4.4 Inventario ganadero

El inventario ganadero está representado por los diferentes tipos o categorías de animal en los cuales se clasifican los activos biológicos[18] de la empresa ganadera y que llamamos el "hato ganadero". Es importante definir estas categorías para poder manejar en forma adecuada lo relacionado con la dinámica del inventario (movimientos internos y hacia afuera), además estos grupos constituyen los centros de responsabilidad de la empresa ganadera. Ver tabla siguiente.

4.4.1 Grupos de animales en cada categoría del inventario

Tabla 4-1. Clasificación de animales en los hatos bovinos.

Centro de responsabilidad	Grupo de animales	Nombre	
		Búfalos	Vacunos
Crías lactancia**	Crías hembras	Bucerra	Ternera
	Crías machos	Bucerro	Ternero
Levante*	Hembras de Levante	Búfala de levante	Hembra de levante
	Machos de Levante	Búfalo de levante	Macho de levante
Hembra vientre*	Hembras de Vientre	Buvilla de vientre	Novilla de vientre
Ceba	Machos de Ceba	Buvillo	Novillo
Leche y / carne**	Hembras en producción – paridas	Búfala párida	Vaca horra o escotera
Preparto*	Hembras secas (horras)	Búfala horra o escotera	Vaca parida (producción)
Leche y carne **	Reproductor adulto	Butooro	Toro
Butorete / torete*	Reproductor joven en desarrollo	Butorete	Torete

* En ganaderías comerciales que producen leche y carne (doble propósito) o carne en cría sin ordeño, son centros que capitalizan costos. ** El grupo de hembras adultas y machos reproductores pertenecen al mismo centro de responsabilidad, lo mismo que las crías que son el producto de este centro.

Fuente: Sánchez, Alberto. Elaboración propia.

18 "Activos biológicos: están compuestos por los vegetales y animales vivientes utilizados en la actividad agropecuaria. Pueden estar en crecimiento, en producción o terminados."

La adecuada clasificación de estos grupos constituye la base para la correcta construcción de costos, debido a que estos son los centros de costos y de centros de utilidad. Ver imagen siguiente.



Imagen 4-7. Grupos de animales en el hato bufalino Fuente: Sánchez, T. Alberto. Curso AFAGRO de manejo empresarial con énfasis en costos de la Empresa bufalina. Antioquia. Colombia. 2015

4.4.2 Relación de centros de responsabilidad y los objetivos de la empresa ganadera bufalina

De acuerdo al objetivo de la empresa ganadera es la estructura del hato, además, si es un hato estabilizado o si está en desarrollo o crecimiento.

Los hatos en crecimiento tienen un alto componente en levante o sea animales en desarrollo, con baja tasa de descarte de hembras lo que permite incrementar el número de animales, se tiene una alta retención tanto de vientres adultos como jóvenes y se está capitalizando. Por tanto, es muy posible que requieran recursos externos para financiar esta inversión, debido a que se afecta el flujo de caja. Lo contrario se presenta cuando es un hato estabilizado, con el número mínimo de animales de reemplazo (levantes) necesario para cubrir el descarte que se tiene en la operación de la empresa; es de esperarse que se presente un flujo de caja positivo, debido a que los recursos se dirigen fundamentalmente a los centros de utilidad[19] que son los responsables de generar los productos operativos. Ver imagen siguiente.

19 Son los centros que generan productos y por tanto ventas con los respectivos ingresos.

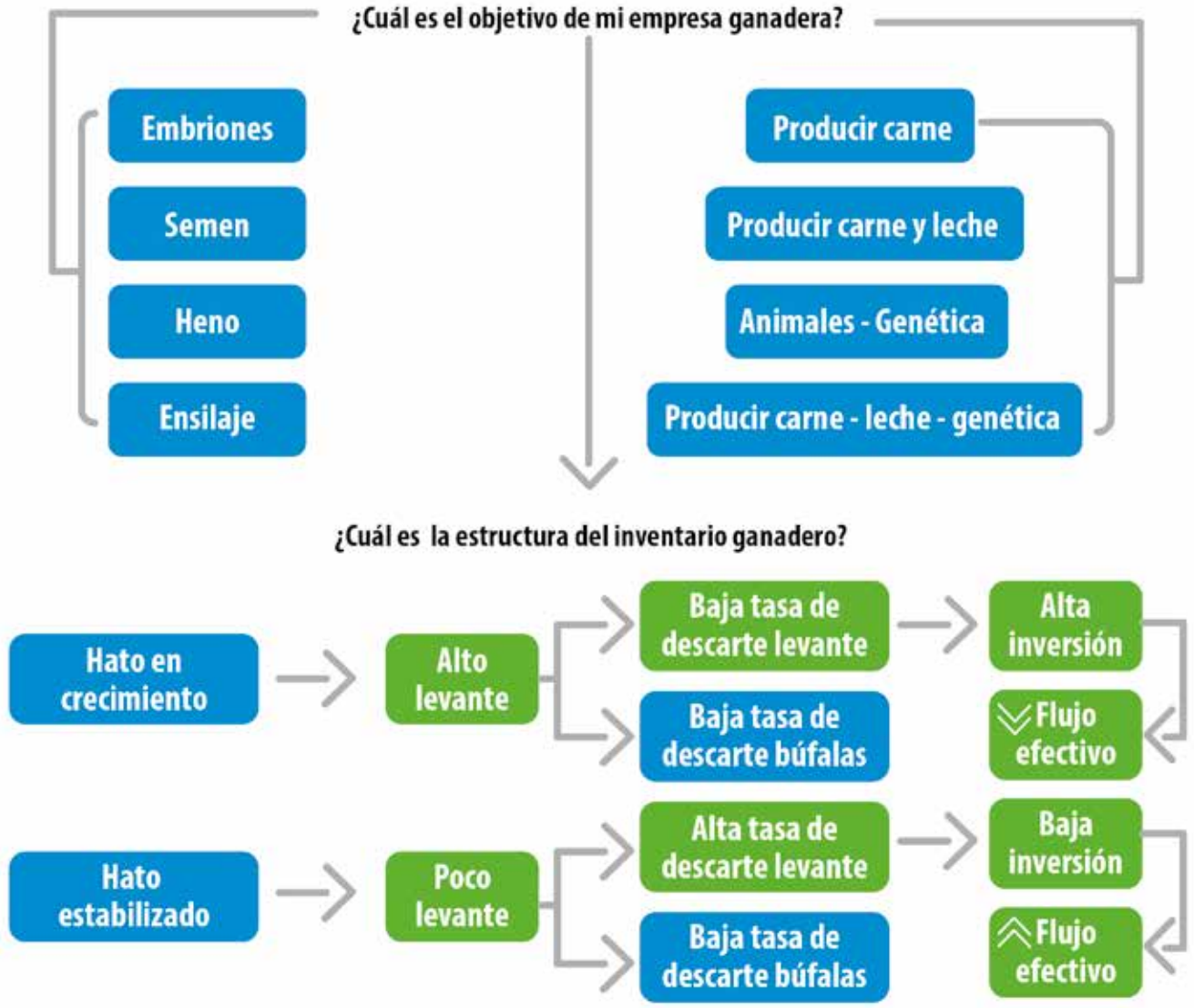


Imagen 4-8. Relación de objetivos de la empresa y estructura del inventario ganadero. Fuente: Sánchez, T. Alberto. Curso AFAGRO de manejo empresarial con énfasis en costos de la empresa bufalina. Antioquia. Colombia. 2015

4.4.3 Características de las categorías de animales

Es de gran importancia conocer las características de los diferentes grupos de animales los cuales son grupos etarios pero asociados a procesos de desarrollo, siendo la edad una de las características para esta clasificación y que, si bien se tiene definidas las de inicio y finalización, es el desarrollo y peso dos características fundamentales para su inclusión en cada categoría de estas y su paso a las otras.

a) Crías en lactancia: corresponde a los animales desde el nacimiento y que están lactando hasta el momento en que se suspende el suministro de leche, que en lecherías especializadas

de vacunos (las que ordeñan sin apoyo de la cría) es la terminación de la "cría artificial", y en los animales que permanecen con la madre durante la cría se presenta el destete, apartar la cría de la madre, que es la situación que se presenta en la producción bufalina.





Imagen 4-9. Bucerros – crías en lactancia

b) Animales de levante: en esta fase de desarrollo del animal se da la adecuación para entrar a ceba o destinarse a reemplazo. Durante este se presenta el desarrollo ruminal, la muda de la dentición y la aparición de la pubertad. Está constituido por los machos que se destetan y pasan a la ceba o se dejan para futuros reproductores; en las hembras son aquellas crías destetas destinadas al reemplazo para mantener estable el inventario o crecerlo según las condiciones de cada ganadería, se quedan en este grupo hasta que son expuestas a la primera monta o al primer servicio.





Imagen 4-10. Búfalos y búfalas de levante

c) Hembras de vientre: La hembra de vientre, llamada novilla de vientre en vacunos y buvilla en bufalinos, es un animal que se encuentra con el peso o edad para primer servicio y consecuentemente iniciará su vida reproductiva. La edad para alcanzar este desarrollo será

el resultado del manejo que se haya dado en el levante, los pesos para el servicio los define el ganadero o técnico de acuerdo con los criterios relacionados a la raza. En búfalos se reporta que el "primer servicio se presenta entre los 18 y 22 meses de edad, con pesos entre 300 y 350 kilos". (ACB. Más de 100 preguntas sobre búfalos. 2016.)

En forma general se puede decir que lo más conveniente es el manejo adecuado de los procesos fisiológicos que estimulan la pubertad para tener una rápida preñez, siendo la correcta alimentación y adecuados planes sanitarios factores determinantes de esta situación.



Imagen 4-11. Hembras de vientre - buvillas

d) Macho reproductor joven: en sistemas bufalinos se llama "Butorete", en vacunos "Torete"; su clasificación y desarrollo se inicia con el destete hasta el momento en el cual ingresa a servicio, en búfalos se estima esta etapa entre los 28 y 36 meses, con pesos entre 440 y 500 kilos (Gutiérrez T C. Más de 100 preguntas sobre búfalos. ACB. 2016. Pág. 63).



Imagen 4-12. Butoretes

e) Hembra adulta parida: se tienen las búfalas páridas con cría y se inicia esta clasificación en el primer parto y va hasta el descarte; el tiempo que permanece en producción se denomina vida útil. Esta puede estar en ordeño, constituyendo el centro de costos para el cálculo del costo del litro de leche, si tienen la cría y no se ordeñan, su costo de mantenimiento se carga en su totalidad a la cría en lactancia[20].





Imagen 4-13. Búfalas paridas

f) Hembra adulta hora o escotera: en esta categoría se encuentran las búfalas que han sido destetadas o secadas[21], preñadas o no; este grupo es un centro de costos que muchas veces pasa desapercibido pero que tiene un gran impacto en el costo de la cría al nacimiento, debido a que su producto es la cría que nace. En forma general se recomienda destetar por tiempo de preñez y no superar los dos meses de período seco, es práctica común destetar por edad de la cría, sin importar si el animal está o no preñado, o destetarlo para preñar la hembra.





Imagen 4-14. Búfalas horras

20 Estos conceptos se aplican de igual manera a las vacas.

21 En lechería con vacas especializadas donde se ordeña sin apoyo de la cría, se secan las vacas independientemente del destete o suministro de leche a las crías

g) Macho reproductor: Es el macho que está en servicio, en sistemas bufalinos se llama "Butoro" y en vacunos "Toro".





Imagen 4-15. Butoros

h) Machos de ceba: en bufalinos se llama "Buvillo" y en vacunos "Novillo", lo componen animales con rumen completo, con muda dentaría completa y generalmente castrados; el peso de inicio de la ceba[22] esta entre 300 y 320 kilos, y el peso final lo define el ganadero de acuerdo a las condiciones del mercado, la ubicación del predio[23], entre otros.



Imagen 4-16. Lote de machos de ceba - buvillos



Imagen 4-17. Buvillo

4.4.4 Dinámica del inventario

Como se ha descrito, el inventario ganadero está representado por diferentes categorías de animales que se clasifican de acuerdo a características que las diferencian, en las cuales los

22 Es a criterio del productor el peso al cual el ganadero pasa los animales a los lotes de ceba.

23 La ubicación del predio tiene incidencia debido a que las que se encuentran más alejadas y que se asume presentarán más pérdidas de peso por transporte, debe cebar hasta un peso más alto, para que la pérdida no perjudique las condiciones mínimas exigidas por los compradores y el precio pagado no se afecte por este factor.

estados de desarrollo para los animales jóvenes son la base de esta diferenciación y en los adultos es de acuerdo al estado fisiológico especialmente las hembras que pueden estar en producción o secas que es el proceso de descanso hasta el próximo parto si están en gestación. La dinámica del inventario se refiere a los movimientos entre las diferentes categorías del inventario ganadero, las cuales pueden ser internas o externas. Las internas se relacionan con las transferencias (pasando de una categoría a otra) y de estos algunos no cambian el número de animales del hato, excepto los nacimientos que reclasifican y aumentan el número con las crías nacidas, también se tienen movimientos que varían el número de animales del hato.

Los movimientos que se presentan en el hato son los siguientes[24]:

a) Nacimientos – partos*
b) Abortos**
c) Destete – secado **
d) Paso de levante a servicio -servicio o entore de hembra vientre**
e) Paso de levante a ceba **
f) Muertes*
g) Ventas*
h) Traslado afuera y adentro*
i) Compras*

Las transferencias son el intercambio de animales de entre los diferentes grupos o categorías del hato de la empresa, se presentan en ganaderías que proveen sus propios reemplazos y cuando se tiene el ciclo completo de ceba. Ver imagen siguiente.

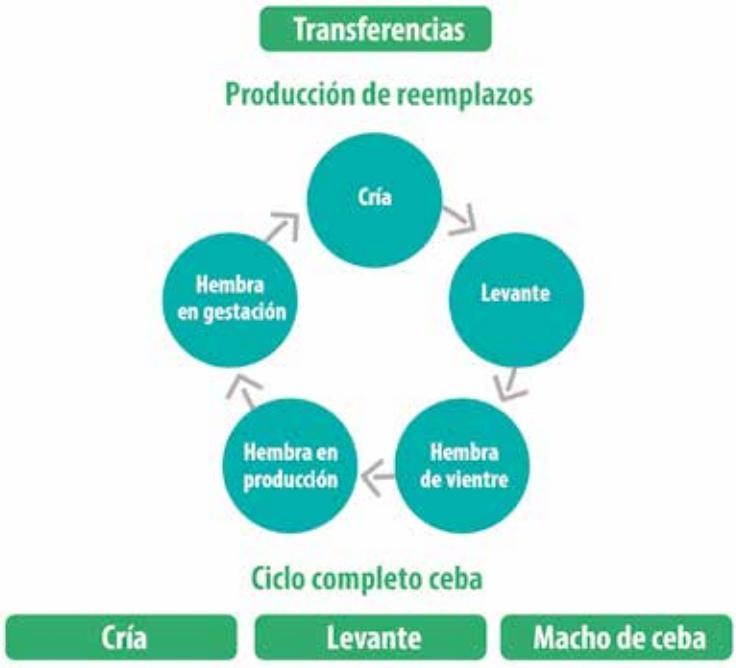


Imagen 4-18.
Transferencias en el hato ganadero Fuente: Sánchez, Alberto. Elaboración propia. 2016

24 * Varían el número de animales del inventario. ** No afectan el número de animales, son movimientos internos.

A estas transferencias se las llama también ventas ficticias; el centro de cría (hembras en producción[25]) transfiere los costos acumulados hasta el destete al centro de levante y este de levante le "vende" hembras al centro de hembras de vientre o machos de levante al de ceba, el centro de hembras de vientre al momento del parto le transfiere o "vende" las crías al centro de hembras en producción y la buvilla (novilla en vacunos) se reclasifica como hembra en producción y pasa a este grupo o centro.

Los que reciben tienen transferencias adentro y los que entregan transferencias afuera. Estos movimientos deben obedecer a criterios técnicos en el manejo productivo y reproductivo del hato y las políticas de descarte que se implementen, lo importante es que estas decisiones tengan una base económica y no solo técnica como tradicionalmente ha sido.

Los movimientos que aumentan el inventario son: los nacimientos, compras y traslados adentro; a su vez aquellos movimientos que lo disminuyen, son: las muertes, ventas y traslados afuera[26].

Se observa una imagen con el consolidado de los movimientos de un hato ganadeo.

	Inventario inicial	ENTRADAS			SALIDAS			CONSOLIDADO		Inventario final
		Nacimientos	Reclasificación	Compras	Muertes	Reclasificación	Ventas	Entran	Salen	
Crías Hembras	20	2		0	0	2	0	2	2	20
Crías Machos	15	1		0	0	1	0	1	1	15
Hembras de levante	5		2	1	0	1	0	3	1	7
Machos de levante	10		1	0	1	1	0	1	2	9
Hembras de vientre	6		1	0	0	1	0	1	1	6
Machos de ceba	10		1	0	0		5	1	5	6
Hembras en producción	35		3	0	0	3	0	3	3	35
Hembras secas (Horras)	5		3	0	0	2	0	3	2	6
Butoros / Toros	2		1	0	0		0	1	0	3
Butoretes / Toretes	1		0	0	0	1	0	0	1	0
Totales	**109**	**3**	**12**	**1**	**1**	**12**	**5**	**16**	**18**	**107**

Inventario inicial + Entradas - Salidas = Inventario final

Saldos · Aumentan inventario · Disminuyen inventario · No modifican inventario

Consolidado de movimientos. Fuente: Sánchez, Alberto. Elaboración propia. 2016.

25 En sistemas doble propósito y cría sin ordeño, en lecherías especializadas la cría pasa desde el nacimiento a un grupo independiente de la madre.

26 Los traslados afuera y adentro se refieren a intercambios entre ganaderías del mismo propietario, en este caso se presentan cambios en el número de animales y pesos promedios de acuerdo a los animales que entran o salen, no hay movimiento de la caja de la empresa por no ser ni compras ni ventas reales.

Desde el punto de vista contable, se parte de un inventario inicial, el cual debe estar valorado a costos si se calculan y su variación estará sujeta a la capitalización de costos que se de en cada período y a la ganancia de peso de acuerdo al manejo técnico que se tenga en la ganadería.

Si no se conoce el costo se debe valorar asumiendo los precios de mercado con el objetivo de determinar el precio comercial de todo el hato en un momento dado, este lo debe fijar un perito, en este caso un profesional del sector ganadero (o el propietario que este informado de los precios), este valor es el que se diligencia en la hoja de inventarios ganaderos y precios del ganado.

4.5 Registros técnicos como base de la información ganadera

Los productores de ganado deben ser más que simples ganaderos y convertirse en empresarios eficientes, con una actividad ganadera orientada a la obtención de uno o varios productos que generen utilidades. Para ello es necesaria la implementación de registros que permitan medir los resultados y compararlos con las metas planteadas, sean estas actuales o pasadas a fin de corregir cualquier desviación y realizar los cambios oportunos de estrategia productiva.

La ventaja de llevar registros es facilitar la toma de decisiones acertadas en el negocio a corto, mediano y largo plazo. Con la información que se toma en cada unidad productiva, se obtienen índices productivos, reproductivos y económicos, estos últimos le indican al ganadero el nivel de rentabilidad de su hato, definiendo el éxito a largo plazo.

En las condiciones actuales de mercado, competitividad y apertura económica es imprescindible el uso de registros en el manejo gerencial de la ganadería, debido a que esta información se constituye en una herramienta básica para documentar todos los eventos que ocurren de manera permanente en estas empresas, como son los nacimientos, abortos, servicios, palpaciones, destete o secado de hembras en producción, muertes, tratamientos sanitarios, compra y venta de animales[27]:

4.5.1 Datos y fuentes de información

Los registros técnicos son formatos ordenados para la captura de información, relacionada con el origen, manejo, comportamiento y destino de los animales y el objetivo principal es el de ayudar al productor a tomar decisiones objetivas de acuerdo al comportamiento productivo de los animales. Estos se elaboran en cuadros sencillos con el fin de que los administradores diligencian los datos que indican el número de animales del hato y los eventos que lo hacen variar (dinámica del inventario), lo mismo que los eventos que tienen que ver con el comportamiento reproductivo, productivo y económico.

27 Sánchez, A. Pág. "CURSO DE MANEJO EMPRESARIAL CON ÉNFASIS EN COSTOS DE LA EMPRESA BUFALINA". Chigorodó – Puerto Berrio – Caucasia. Antioquia – Colombia. 2015

4.5.2 Identificación de los animales

Para la implementación de un sistema de registros es condición necesaria la identificación eficiente de los animales que conforman el hato, el cual debe ser permanente, visible, fácil de aplicar, difícil de alterar y de bajo costo. En el estudio realizado por ASOBUFALOS[28] se encontró como de 246 fincas el 76% (187) identifican los animales y el 24% (59) no tienen ningún tipo de identificación, siendo la primera acción a emprender con estos ganaderos si se pretende llevar registros para calcular los indicadores técnicos y ejercer control sobre la empresa.

El sistema de identificación más utilizado es de chapeta (37%), seguido de marca con hierro (29%), luego está la utilización de Identifica (25%) y en menor porcentaje se realiza con tatuajes y con muescas en la oreja[29]. Ver gráfica siguiente.

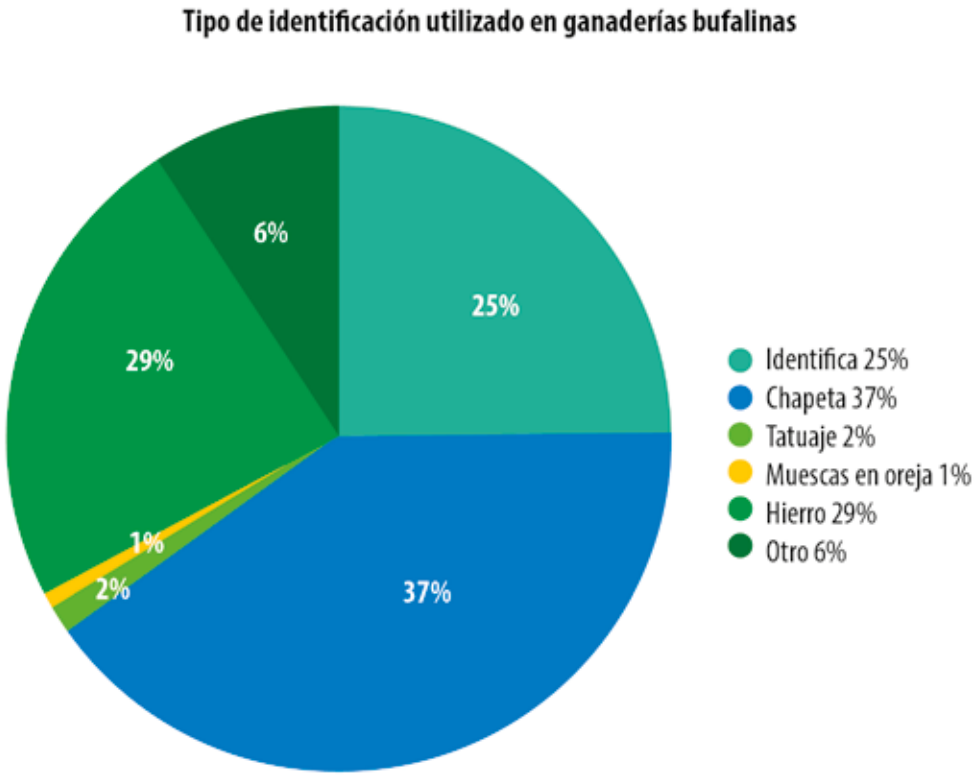


Figura 4-5. Sistema de identificación utilizado en ganaderías bufalinas. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

Se observan las diferentes formas de identificación en ganaderías bufalinas de Colombia. Ver imágenes siguientes.

28 Proyecto "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.
29 Op cit.





Hierros - marcaje



Hierro





Identifica



Chapeta



Tatuaje en oreja

Imagen 4-19. dentificación de búfalos. Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016

4.5.3 Fuentes de información

Los datos no son información, generalmente se tienen estos, pero no se pueden utilizar en beneficio de la empresa debido a que no se tabulan ni procesan para que sean fuente de información financiera, de producción y reproducción que permita tomar decisiones acertadas para reducir el riesgo y aumentar el éxito de la empresa bufalina.

El origen de los registros es la observación y documentación que realiza el operario de campo de los diferentes procesos que se presentan cotidianamente en las ganaderías, las cuales pueden ser registradas por cualquier medio: cuaderno, tarjetas, hojas individuales, hojas de cálculo o en software especializado y en el peor de los casos sólo estarán en la memoria del propietario y/o trabajadores de la finca con la consecuente ausencia de indicadores técnicos.

Los datos individuales no son de mucha utilidad en la explotación bufalina, sólo cuando son conjugados a través de los informes e interpretados frente a unos parámetros o estándares, toman relevancia para la empresa. Ese conocimiento que se adquiere de la interpretación de los informes y de la comparación de resultados, va consolidando el Know How, el saber hacer o el conocimiento del negocio, convirtiéndose en un nuevo activo clave y diferenciador de la empresa ganadera.



Imagen 4-20.
La pirámide del conocimiento en una unidad productiva bufalina

Como se observa en la imagen siguiente, cuando se toman los datos de la leche producida en el hato en la forma que se tienen en el cuaderno, la cual es la base para el cálculo de la producción promedio de las hembras en producción, el costo y utilidad de la leche producida, los ingresos provenientes de la leche, las pérdidas si hay leche rechazada entre otros informes, no permite realizar estos cálculos, se requiere tabularla a través de formatos específicos llamados registros. Ver imagen siguiente.

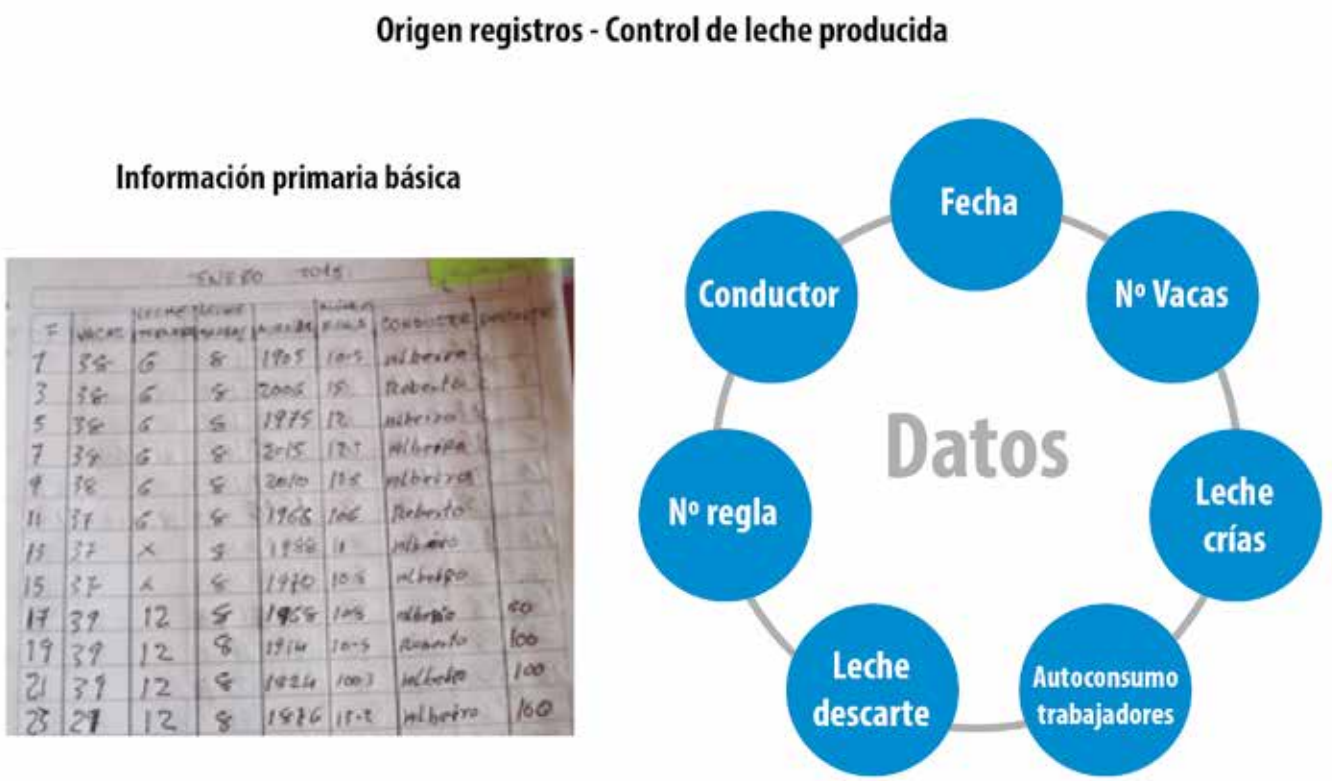


Imagen 4-21. Origen de los registros y de la información. Fuente: Sánchez, Alberto. Elaboración propia. 2016

Es así como cuando la información básica o primaria se lleva a los formatos diseñados para registrarla y tabularla, se transforma en información procesada que dará como resultado la generación de indicadores que pueden ser utilizados por la empresa para la toma de decisiones. Ver Imagen siguiente.



Imagen 4-22. Datos y fuentes de información. Fuente; Sánchez, Alberto. Elaboración propia. 2016

4.5.4 Tipos de registros

Se tienen diferentes tipos de registros los cuales se diseñan e implementan de acuerdo a las particularidades y necesidades de cada empresa ganadera. Es así como se tienen registros generales, de producción, reproducción y administrativos.

Registros generales: nos permitirán conocer el estado general de la finca y de cada uno de los animales que allí se encuentran, como ficha del animal, historial o inventario de animales de la finca o por potrero, calendario o cronograma de actividades a realizar en finca.

a) Registros administrativos - contables: en estos se presenta la información actualizada de las inversiones, ingresos (ventas), egresos (compras de insumos, nóminas, servicios de terceros), que es la información básica para elaborar costos y calcular la utilidad y rentabilidad, además de los estados financieros de la empresa. En estos registros se incluye la información sobre: nómina, mantenimiento de activos fijos y biológicos (combustible, repuestos, herramientas, materiales como fertilizantes, enmiendas, herbicidas, insecticidas), insumos para alimentación (sales, concentrados, heno, ensilaje, harinas, etc.), sanidad (vacunas, antiparasitarios, medicamentos), elementos para mejoramiento genético (pajillas, hormonas, nitrógeno), calidad de la leche (jabones, desinfectantes, filtros), en gastos se tienen los servicios públicos, legales, impuestos, gastos de venta y fletes, entre otros.

b) Registros técnico – administrativos, estos incluyen los registros de producción y reproducción que permiten observar y analizar el comportamiento productivo de leche y carne por animal y por hato, como el desempeño reproductivo individual y general de la empresa. Se incluyen los registros de: nacimientos - partos, destetes o secados, producción de leche - pesajes de leche, ganancias de peso – pesaje de animales, servicios, palpaciones, muertes, variación del inventario por salidas debidas a ventas y traslados de ganado y entradas por compras o traslados adentro. Deben ser sencillos de manera que cualquier persona los pueda utilizar.

Con esta información se construyen los indicadores productivos y reproductivos de cada animal y del hato, lo cual permite detectar falencias, establecer metas en producción y reproducción, verificar los progresos e identificar los animales problemas para realizar los ajustes que se requieran.

• Inventario ganadero

Este es el primer registro que se debe elaborar y su utilidad está en el control de los animales que entran y salen del hato, además, de la estructura que se debe mantener en la unidad productiva, la cual debe corresponder a los objetivos empresariales de cada ganadería. Se debe ser cuidadoso en la clasificación que se hace de los animales y que correspondan a sus categorías de desarrollo fisiológico, el paso de una categoría a otra debe obedecer a criterios

técnicos y no es recomendable que los ganaderos que utilizan algún tipo de software permitan que sea este el que los reclasifique debido a que por tratarse de seres vivos no siempre se cumplen los estándares establecidos de edad y peso, por lo que se pueden presentar errores entre el inventario digital y el que se tiene en campo. Ver modelo siguiente.

Tabla 4-2. Registro inventario ganadero.

1. INVENTARIO GANADERO.							
Departamento					Finca:		
Propietario:					Técnico responsable		
Períodos	1	2	3	4	5	6	Promedios
Fecha inventario	Fecha mm/aa						
CATEGORÍA / MES							
Crías Hembras	20						20
Crías Machos	25						25
Hembras de Levante	8						8
Machos de Levante	5						5
Hembras de Vientre	6						6
Machos de Ceba	10						10
Hembras paridas en ordeño	18						18
Hembras paridas sin ordeño (sueltas)	27						27
Hembras secas (horras)	15						15
Butoros/Toros	3						3
Butoretes/Toretes	1						1
Total	138						138
Equinos. Mulares, asnales (Adultos)	5						5
Equinos. Mulares, asnales (Jóvenes)	4						4
Gran total	147						147

Proyecto de asistencia técnica para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas bufalinos del país. Convenio de asociación Nº 2016052. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural y ASOBUFALOS. 2016.

- **Registro de nacimientos**

El registro de nacimientos debe informar la fecha del evento, identificación de la madre, la cual pasa a otro grupo y se reclasifica de hembra horra (seca) a hembra en producción (parida), o si es el parto de una buvilla de vientre, se transfiere al grupo de hembras en producción también, pero a diferencia de la horra, esta se transforma en una activo fijo biológico y deja de acumular costos para iniciar su fase de amortización o pérdida de valor el cual se transfiere a sus productos (leche, carne, embriones). Es recomendable registrar el peso de la madre, lo mismo que el de la cría indicando si es macho o hembra. Ver modelo siguiente.

Tabla 4-3. Registro de nacimientos.

Fecha:	
Propietario:	
Municipio:	
Departamento:	
Finca:	
Responsable:	

Nº	Fecha	Nº de la madre	Peso de la madre		Nº de la cría	Peso		Color	Observaciones
			Hembra horra	Hembra primer parto		M	H		Raza y/o cruce
4	10/02/2016	23	590		34-1	32			
2	10/02/2016	24	600		34-2	33			
3	10/02/2016	25	610		34-3	28			

Proyecto de asistencia técnica para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas bufalinos del país.
Convenio de asociación Nº 2016052. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural y ASOBUFALOS. 2016.

• Registros de destetes

Son considerados destetes aquellos bucerros que son retirados de sus madres y se pasan al proceso de levante. En ese proceso, también se hace necesario reclasificar las madres, que pasan de hembra en producción a hembra seca (escotera- horra), esto cuando se trata de sistemas de cría sin ordeño o en doble propósito en los cuales las madres amamantan los terneros.

En el caso de la lechería especializada esta acción no coincide, pues la lactancia que producen las madres es independiente del suministro de leche a las crías, en este caso las hembras en producción se "secan" y pasan al grupo de horras[30]. La información básica de este registro[31] es la identificación de la hembra y cría, fecha, opcional el peso de la madre y es indispensable el peso del animal a destetar, indicando el sexo. En ganaderías doble propósito se podría agregar al registro la información sobre la suspensión del ordeño cuando se retiran las hembras de los ordeños, pero continúan con las crías hasta el momento de su destete, esta información es importante para un adecuado cálculo de la producción de leche y carne de hembra/parto, además para una mayor precisión en la asignación de costos a estos dos productos. Ver modelo siguiente.

30 El ordeño sin apoyo de cría en sistemas bufalinos no es utilizado, en vacunos especializados en leche es el sistema que se realiza.

31 Para sistemas especializados solo se reporta la fecha de secado o suspensión del ordeño de la hembra.

Tabla 4-4. Registro de destetes.

Departamento							
Municipio							
Finca							
Propietario							
Responsable							
Nº	Fecha	Madre del destete		Peso Kg			Observaciones
		Nº	Peso Kg	Nº	M	H	Color / raza o cruce / padre
1	17/10/2016	23	540	40 P	180		
2	27/10/2016	24	550	41 P	190		
3	16/11/2016	25	560	42 P	200		
Proyecto de asistencia técnica para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas bufalinos del país. Convenio de asociación Nº 2016052. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural y ASOBUFALOS. 2016							

• Registro de entrada a primer servicio o entore

La información básica de este registro es la fecha del evento, identificación de la hembra y reproductor, la edad y peso de la buvilla o novilla a servir o entorar.

Este registro[32] permite calcular el peso y la edad promedio de las hembras al primer parto, con lo cual se puede, después de confirmar las preñeces, determinar las fechas de primer parto. Con estos valores se construye la vida biológica y vida útil de las hembras, además, es información importante para determinar la tasa de descarte en el hato. Ver tabla siguiente.

Tabla 4-5. Registro de entrada a primer servicio o entore.

Registro entrada a primer servicio o entore							
Municipio:							Finca:
Mes:							Año:
Responsable:							Propietario:
Fecha	Hembra		Peso Kg	Fecha de nacimiento	Edad meses	Macho semen	Observaciones, raza y/o cruce
	Nº	Nombre					
10/12/2015	85		380	21/10/2013	25.7		
10/12/2015	79		360	11/09/2013	27.0		
12/12/2015	45		350	30/06/2013	29.4		
Proyecto de asistencia técnica para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas bufalinos del país. Convenio de asociación Nº 2016052. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural y ASOBUFALOS. 2016.							

32 Es para control de todo el hato y luego la información se debe trasladar a la hoja individual de cada animal.

• **Registro de servicios**

Este registro debe tener la fecha del servicio o monta, la información sobre la hembra y reproductor; con esta información se calculan los servicios por concepción, en los sistemas de monta natural después de confirmar la preñez se pueden calcular los días abiertos y permite identificar los animales problema para tomar decisiones sobre su permanencia en el hato. Ver modelo siguiente.

Tabla 4-6. Registro montas o servicios.

Registro de montas o servicios					
Municipio:					Finca:
Mes:				Año:	Propietario:
Responsable:					
No de orden	Fecha	Nombre	N° hembra	Macho semen	Observaciones
1 2 3	15/10/2015 15/10/2015 15/10/2015		1592-08 1580-08 592-08	Palomo Palomo Palomo	
Proyecto de asistencia técnica para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas bufalinos del país. Convenio de asociación N° 2016052. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural y ASOBUFALOS. 2016					

• **Registro de abortos**

En estos registros se debe informar la fecha del aborto, el tipo de hembra (buvilla de vientre, búfala horra o en producción), además en que lote queda después del evento, debido a que se puede presentar que en caso de que la buvilla aborte y siga en el lote de buvillas para ser servida nuevamente, la búfala horra puede abortar e iniciar una lactancia o quedar en el lote de horras, las búfalas en producción que abortan también es posible que continúen en lactancia o sea destetas y secadas, es importante informar en las observaciones si el animal es descartado o continua en el hato. Ver modelo siguiente.

Tabla 4-7. Registro de abortos.

Fecha:	
Propietario:	
Municipio:	
Departamento:	
Finca:	
Responsable:	

Registro abortos.									
Fecha	Identificación		Tipo hembra			Reclasificación de la hembra			Observaciones
	N°	Nombre	BV	BH	BP	BV	BH	BP	
10/06/2015 11/09/2015	18-C 45-H		X		 X	X		 X	
Proyecto de asistencia técnica para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas bufalinos del país. Convenio de asociación N° 2016052. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural y ASOBUFALOS. 2016.									

• Registro de palpaciones.

Este registro permite recolectar la información durante el chequeo reproductivo. Tiene la opción de ingresar el número de la hembra, el diagnóstico donde se describe el estado reproductivo (vacía, preñada o rechequeo) y hallazgo donde se especifica el estado del útero y ovarios si el animal se encuentra diagnosticado como vacío, también se diligencia el tiempo de gestación en el caso que se encuentre preñada.

Tabla 4-8. Registro de palpaciones.

Registro palpaciones				
Departamento:				
Municipio:				
Finca:				
Propietario:				
Responsable:				
Fecha:				
Orden	Nº Hembra	Diagnóstico	Hallazgo	Observaciones
1				
2				
3				
4				

Proyecto de asistencia técnica para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas bufalinos del país. Convenio de asociación Nº 2016052. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural y ASOBUFALOS. 2016.

• Registro de control y destino de la leche

Este informe se debe realizar diariamente con la información del total producido y el uso o destino que tiene, que puede ser la venta, consumo interno (autoconsumo), en sistemas de cría artificial se deja leche para alimentar las crías y cuando se deteriora o es leche de retiro se debe informar, incluyendo el número de hembras en ordeño. Con esta información se pueden calcular la producción promedio por hembra, leche día/hato, leche mes/hato, leche/hectárea/día y mes y es la base para el cálculo de los costos de producción del litro de leche, lo mismo que los ingresos por leche, la utilidad y rentabilidad de este producto. Ver modelo siguiente.

Tabla 4-9. Registro destino de la leche producida.

Destino de la leche producida						
Municipio:			Finca:		Propietario:	
Responsable:				Mes:		Año:
Fecha	Leche para crías	Autoconsumo	Leche rechazada / retiro	Venta	Total leche	N° hembras de ordeño
01/09/2016		6		352	358	88
02/09/2016		6		353	359	88
03/09/2016		6		354	360	88
04/09/2016		6		355	361	88
05/09/2016		6		356	362	88
06/09/2016		6		361	367	89
07/09/2016		6		362	368	89
Totales						

Proyecto de asistencia técnica para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas bufalinos del país. Convenio de asociación Nº 2016052. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural y ASOBUFALOS. 2016.

- **Pesaje individual de leche**

Este es un registro muy importante y genera la información para identificar los animales superiores en producción y definir con criterio técnico que animales serán los que permanecen en la empresa y cuales no son buenas productoras para proceder a realizar el descarte de acuerdo a las metas establecidas. Para que este registro sea funcional se debe de pesar y registrar la producción de leche por lo menos una vez al mes, también es un apoyo para detectar posibles problemas en los animales cuando se presenta una reducción anormal en la producción de leche. Ver modelo siguiente.

Tabla 4-10. Registro pesaje individual de la leche producida.

Registro de pesaje individual de leche					
Fecha:					
propietario:					
Municipio:					
Departamento:					
Finca:					
Responsable:					
N° Orden	**Identificación de la Hembra**	**AM**	**PM**	**Total**	**Observaciones**
1	18 -N	3.5			
2	35 - N	2.8			
3	34 - N	4.2			

Proyecto de asistencia técnica para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas bufalinos del país. Convenio de asociación Nº 2016052. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural y ASOBUFALOS. 2016.

• Pesaje de animales – control de pesos

Registra el peso vivo de los animales a las diferentes edades, como peso al nacimiento, peso al destete, peso post destete, peso a la ceba, etc. Cada uno de ellos puede suministrar información importante, el peso al nacimiento está relacionado con la sobrevivencia de la cría, se requiere para calcular la ganancia de peso antes del destete, para la selección de los reproductores, con el peso al destete se calcula y evalúa la ganancia de peso diaria antes del destete, se relaciona con la habilidad materna de la madre y la capacidad propia del animal. El peso post destete se toma en diferentes edades, este indica el valor genético del animal para crecer, es importante este indicador para evaluar el aspecto económico ya que está relacionado con el peso final de del animal, el manejo sanitario y alimenticio que se dé a los animales.

Tabla 4-11. Registro pesaje individual de los animales.

Registro de pesaje individual de animales				
PROPIETARIO:				
MUNICIPIO:				
DEPARTAMENTO:				
FINCA:				
RESPONSABLE:				
FECHA DE PESAJE:	**Mes:**	**Año:**		
Nº	**Número**	**Categoría**	**Peso (Kg)**	**Observaciones**
1	115 - 7	MC	380	
2	116 - 7	MC	375	
3	117 - 7	MC	398	
4	118 - 7	MC	410	

Proyecto de asistencia técnica para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas bufalinos del país. Convenio de asociación Nº 2016052. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural y ASOBUFALOS. 2016.

• Registros de ventas, muertes y traslados de animales.

Con este registro se tiene control de los animales vendidos, muertos y trasladados, para darles de baja del inventario. Se diligencia la identificación, la causa de salida (venta, muerte, traslado) en caso de muerte anotar las causas que la originaron con el propósito de llevar un control de las enfermedades o causas de muerte y trazar la estrategia o medidas preventivas o bien el control sobre dichas causas, en caso de ventas se debe indicar el comprador y si es traslado informar hacia donde se van los animales. Este registro no reemplaza el informe de venta de animales el cual debe tener el peso de cada uno de ellos y el precio de venta, si son traslados se debe informar el peso y la valoración del animal para ingresar a la nueva empresa. Ver modelo siguiente.

Tabla 4-12. Registro de muertes - robos - ventas - traslados.

Propietario:				
Municipio:				
Departamento:				
Finca:				
Responsable:				
Fecha del evento	Nº Animal	Tipo Animal	Causa de salida o muerte	Destino (Venta, traslado)

Proyecto de asistencia técnica para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas bufalinos del país.
Convenio de asociación Nº 2016052. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural y ASOBUFALOS. 2016.

- **Registro general de potreros**

Es un registro general donde se diligencia la información de todos los potreros, se incluye el tiempo de ocupación y período de descanso, con lo cual se calcula el tiempo de rotación, se complementa con el número de animales que lo ocupa y con la información de los aforos se puede calcular la producción de forraje y la capacidad de carga. Además, se incluye la información de labores culturales relativas al control de arvenses. Ver modelo siguiente.

Tabla 4-13. Registro general de potreros.

Propietario:										
Municipio:										
Departamento:										
Finca:										
Responsable:										
ID Potrero	Lote	Nº de Animales	Fecha de ingreso	Fecha de salida	Tiempo de ocupación	Tiempo de descanso	Control de arvenses			
							Fecha	Método (Químico/ Manual)	Producto	Cantidad

Proyecto de asistencia técnica para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas bufalinos del país.
Convenio de asociación Nº 2016052. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural y ASOBUFALOS. 2016.

• Registro individual de potreros

El registro individual de potreros permite un control de las actividades que se realicen en cada uno de ellos, se incluyen los periodos de ocupación y descanso, prácticas culturales sobre fertilización, control de plagas y de arvenses, se debe adaptar a las condiciones de manejo específicas de cada empresa ganadera Ver modelo siguiente.

Tabla 4-14. Registro individual de potreros.

Registro individual de potreros									
Propietario:									
Municipio:									
Departamento:									
Finca:									
Responsable:									
Fecha de ingreso	Fecha de salida	Nº de animales	Tiempo de ocupación	Tiempo de descanso	Fecha de fertilización	Cantidad	Fecha de funigación	Producto	Observaciones

Proyecto de asistencia técnica para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas bufalinos del país. Convenio de asociación Nº 2016052. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural y ASOBUFALOS. 2016.

• Otros registros

Se tienen también los registros sanitarios para llevar el historial clínico de los animales, las fechas de los eventos sanitarios como son las vacunaciones, desparasitación y productos utilizados.

Se debe contar con la información de suplementos concentrados suministrados, especialmente cuando se trata de hembras en producción y poder asignar en forma adecuada a los costos por alimentación, también aplica cuando se utilizan otros suplementos como son el ensilaje, heno, henolajes, tortas y harinas, para establecer cuál es la respuesta animal y el costo-beneficio por su utilización.

4.6 Indicadores técnicos de importancia económica en la ganadería

Es condición para la gestión administrativa de la ganadería tener control sobre la empresa para lo cual se requiere monitorearla, realizando mediciones estrictas sobre la producción

que incluyan los parámetros técnicos básicos como son el intervalo entre partos, días abiertos, tasa de natalidad, días de lactancia real, período seco, edad al primer servicio de las hembras, número promedio de partos en el hato, producción de leche y carne y costos de producción.

4.6.1 Indicadores reproductivos y productivos de la empresa ganadera

Cuando se analizan los factores que determinan el comportamiento reproductivo y productivo de la ganadería se encuentra que hay una estrecha relación entre los diferentes procesos que ocurren en estas empresas, además, se tienen eventos que son inmodificables por la administración como es la gestación, se tiene el período abierto que se interviene con tecnología y es el reto de la gerencia reducirlo al mínimo posible bilógico para tener un intervalo entre partos en un tiempo óptimo, debido a que este representa el ciclo de la hembra adulta y su extensión afecta de manera directa la productividad de la empresa debido a que afecta el tiempo de lactancia y los días que permanecen las hembras secas o sea sin producción de leche.

El manejo que se dé a la empresa ganadera determina los valores de los indicadores técnicos, los cuales se deben agrupar de acuerdo con su origen o función, en este sentido se tienen indicadores reproductivos que se relacionan con los días abiertos y la gestación que determinan la duración del intervalo entre partos y los productivos que a su vez se relacionan directamente con la lactancia, periodo seco, producción de leche y carne.

Asociados a los anteriores parámetros están la edad al primer parto y el número de partos que afectan la vida productiva y la vida biológica de las hembras, las cuales con la mortalidad de animales jóvenes y adultos determinan la tasa de descarte de hembras adultas y la tasa de retención de hembras jóvenes para reemplazo.

Se entiende que la producción depende de la reproducción y a su vez la producción afecta la reproducción; la rentabilidad es el resultado de la gestión de la producción y la reproducción, por tanto, se debe considerar la gestión de la producción ganadera como la integración de lo productivo (reproducción-producción), lo económico y lo comercial, para lograr los objetivos empresariales esperados. Se observan los indicadores asociados a la reproducción y producción, además de otros indicadores asociados a los anteriores. Ver Imagen siguiente.

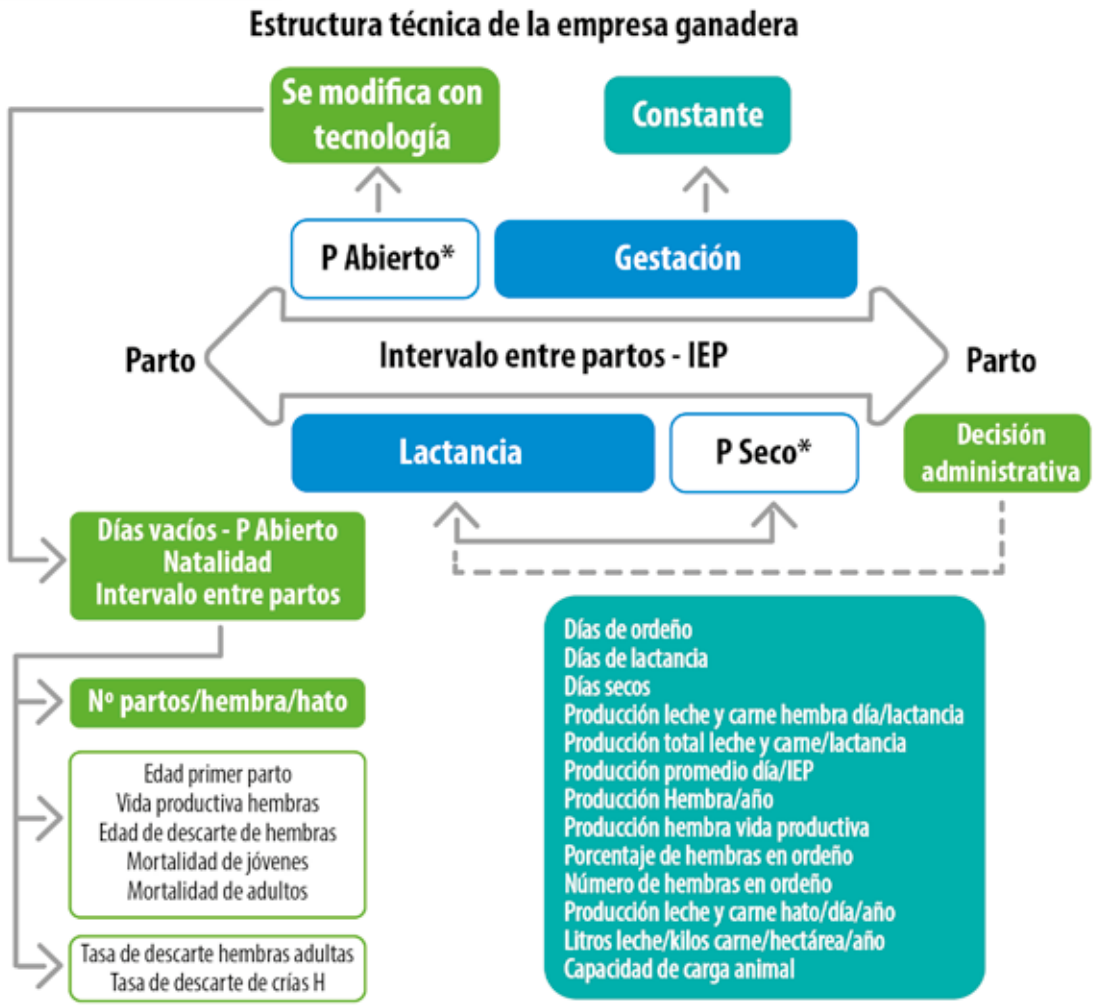


Imagen 4-23. Indicadores técnicos en la empresa ganadera. Fuente: Sánchez, T. Alberto. Curso AFAGRO de manejo empresarial con énfasis en costos de la empresa bufalina. Antioquia. Colombia. 2015

En la empresa ganadera se tienen indicadores que determinan la eficiencia del manejo de esta, se deben calcular para medir y evaluar su impacto en los resultados económicos.

Para elaborar estos indicadores se debe contar con registros confiables, en los cuales se precise el comportamiento reproductivo y productivo de los animales de la empresa.

Se describen a continuación los indicadores que miden la eficiencia reproductiva y productiva de las empresas ganaderas:

- **Tasa de natalidad**

La natalidad es la proporción de hembras adultas y hembras de vientre que paren crías durante el año contable, entendiéndose por año contable a un periodo de 12 meses (sin importar en que mes se inicia).

$$\text{Tasa natalidad (\%)} = \frac{\text{Nacimientos}}{\text{(Vientres expuestos)}}$$

La natalidad también se calcula tomando como referencia el intervalo entre partos (IEP), presentando la limitación de que no incluyen las hembras primerizas pues el IEP, solo se calcula con animales con más de dos partos.

$$\text{Tasa natalidad (\%)} = \frac{\text{(365 (días del año)}}{\text{IEP (días)}}$$

• Intervalo entre partos (IEP)

El intervalo entre partos (IEP), es uno de los parámetros productivos más comúnmente utilizados como indicador de la eficiencia productiva de una explotación y se define como el número medio de días que transcurren entre un parto y el siguiente. Durante el intervalo entre partos ocurren dos ciclos; uno de tipo reproductivo, que está compuesto por la gestación (310 días aproximadamente en búfalas y 285 en vacas) y los días abiertos, que es el periodo transcurrido entre el parto y la nueva concepción. Simultáneamente, se presenta el ciclo productivo, conformado por la duración de la lactancia y los días secos.

Uno de los objetivos empresariales es la optimización del intervalo entre partos que conlleve a la máxima producción láctea y de carne individual y total del hato. La lactancia comienza con el parto de la hembra y va hasta el momento que se desteta y se inicia el período seco.

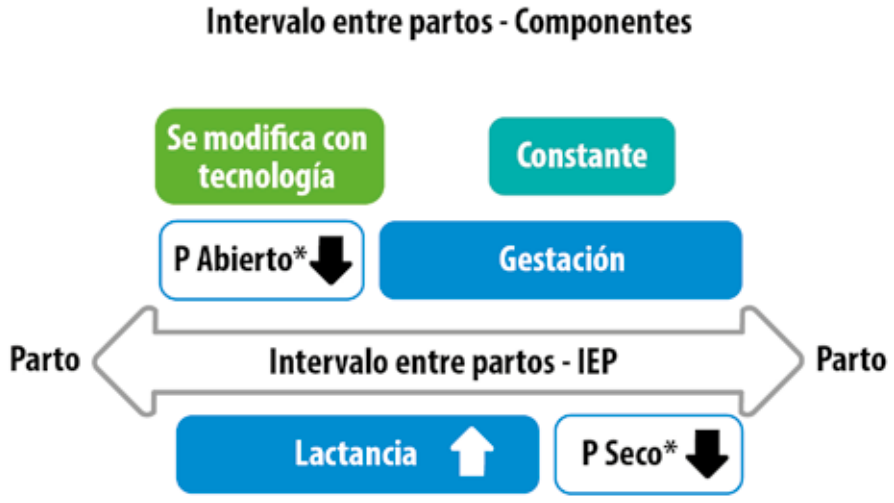


Imagen 4-24. Componentes del intervalo entre partos. Fuente: Sánchez, T. Alberto. Curso AFAGRO de manejo empresarial con énfasis en costos de la empresa bufalina. Antioquia. Colombia. 2015

Se plantea como objetivo técnico el mínimo período abierto para reducir el IEP, la máxima lactancia posible y el mínimo período seco posible.

• Número promedio de partos

La vida productiva media se considera como el tiempo que el vientre permanece en el hato produciendo a partir de su primer parto hasta el tiempo de descarte o desecho, o sea que el número partos está asociado a este indicador.

$$\text{Promedio de partos hato} = \frac{\text{Total partos en el hato}}{\text{Número de hembras adultas que han parido*}}$$

*Número de hembras adultas: son todas las hembras que han parido al menos una vez.

• Vida productiva y vida biológica de las hembras

La vida productiva media se considera como el tiempo que la hembra permanece en el hato produciendo, a partir de su primer parto, hasta el tiempo de descarte o desecho, o sea que es el resultado del número de partos por tiempo que transcurren entre los partos (IEP).

$$\text{Vida productiva de la hembra (días)} = \text{Número de partos} \times \text{IEP (días promedio)}$$

Para el cálculo de la vida biológica o edad de descarte se suma la edad al primer parto más la vida productiva o vida útil.

$$\text{Vida biológica o edad de descarte de hembras adultas} = \text{Edad al promer parto} + \text{vida productiva}$$

• Tasa de descarte de hembras adultas - retención de hembras de reemplazo

Es la cantidad de vientres vivos que se retiran del hato cada año contable, debido a diferentes factores, entre los cuales los problemas sanitarios, la edad y su nivel de producción son factores determinantes para el mejoramiento productivo del hato.

$$\text{Tasa de descarte hembras adultas} = \frac{\text{IEP} \times (1+\text{MC\%}) \times (1+\text{MA\%})}{\text{Edad de descarte}}$$

IEP: intervalo entre partos en días
MC: mortalidad de crías en %
MA: mortalidad de adultos en %
ED: Edad de descarte en días

$$\textit{Tasa de retención de crías*}^{33} = \frac{\textit{Número de hembras descartadas}}{\textit{Numero de crías nacidad}} + MC\% + MA\%$$

Si se reduce la tasa de descarte, el número de crías nacidas debe aumentar y esto disminuye la retención de hembras para reemplazo; a menor descarte, más crías nacidas y menor retención de levantes.

• Producción de leche y carne por día de lactancia

La producción leche/día lactancia nos indica la relación entre la producción por lactancia y los días de la lactancia.

$$\textit{Producción leche lactancia} = \textit{litros día x dias de lactancia}$$

Para la producción de carne/día de lactancia se considera la producción de carne en la lactancia, o sea la ganancia de peso entre el nacimiento y el destete

$$\textit{Producción de carne lactancia} = \frac{\textit{Kilos en lactancia*}}{\textit{Edad al destete}}$$

Kilos en lactancia*: Peso al destete (kg) – peso al nacimiento (kg)

• Producción de leche y carne por día – intervalo entre partos

Es la relación entre la leche producida en la lactancia y los días de intervalo entre partos y la carne al destete (kilos al nacimiento + ganancia de peso en lactancia) dividida por el IEP.
Es la leche producida en la lactancia, dividida por los días de intervalo entre partos:

$$\textit{Producción de leche día / IEP} = \frac{\textit{Litros leche lactancia}}{\textit{IEP}}$$

33 Crías*: la retención se debe hacer a partir del destete y es aconsejable descartar lo más rápido posible las hembras que salen para optimizar los centros de responsabilidad, con el mayor número posible de hembras en producción y el menor número posible en el centro de levante, lo cual puede mejorar el flujo de caja al reducir los recursos destinados al grupo de animales que están capitalizando costos.

Producción carne día IEP:

$$\text{Producción carne día / IEP} = \frac{\text{Peso al destete}}{\text{IEP}}$$

Este parámetro indica cómo afecta la reproducción expresadas en la duración del IEP, tanto en la producción de leche como de carne; entre más prolongado sea este período menor será el valor de este indicador y por tanto el desempeño económico de la hembra.

Con los indicadores anteriores calculamos la producción de leche y carne /hembra año:

$$\text{Leche (carne) búfala año} = \text{Leche (carne) día IEP} \times 365 \text{ días}$$

• Producción de carne y leche en la vida productiva de la hembra

Es la leche y carne producida en todas las lactancias, o sea que depende del número de partos con sus lactancias y la producción en cada una de estas.

$$\text{Producción leche y carne vida productiva} = \text{Producción x parto (lactancia) x No de partos}$$

• Producción hectárea año

Este indicador nos presenta la eficiencia de la producción individual y la eficiencia en el uso del suelo, o sea la utilización del forraje por parte del animal. Se calcula con la producción total por año y el número de hectáreas. Este parámetro está relacionado con los animales por unidad de área (hectáreas) o capacidad de carga, que se entiende como el número de animales de cierta categoría que pastorean por unidad de superficie en un tiempo determinado. El "número óptimo de animales" (la carga animal óptima) llena completamente sus requerimientos de MS, hace uso eficiente del forraje sin desperdicio, y aun permite una recuperación completa de las plantas, para asegurar el uso sustentable de las praderas.

$$\text{Producción leche hectárea año} = \frac{\text{Producción total año}}{\text{Número de hectáreas}}$$

4.7 Indicadores técnicos y económicos de la producción bufalina en Colombia

La eficiencia productiva y reproductiva del búfalo en el trópico bajo la presenta como una especie que supera las expectativas que históricamente habían sustentado la ganadería

tropical, lo cual se evidencia en la información que se presenta a continuación, indicando las bondades de estos sistemas bufalinos frente a la ganadería tradicional con vacunos.

4.7.1 Indicadores reproductivos

De acuerdo a la información de 155 ganaderías bufalinas de Colombia (ACB, 2016), se tiene un promedio de intervalo entre partos de 412 días que corresponde a una natalidad del 88.5%, con valores máximos de 430 días (85% natalidad) en el departamento del Magdalena y un mínimo de 380 días (96%) en el Cesar. Con los valores anteriores se tienen períodos abiertos promedio de 101 días y una gestación promedio de 311 días. Ver tabla siguiente.

Tabla 4-15. Intervalo entre partos en sistemas bufalinos de Colombia.

Departamento	IEP-Intervalo entre partos	% Natalidad	Periodo abierto	Gestación
Antioquia	418	87.4%	107	311
Arauca	400	91.3%	85	315
Bolívar	418	87.4%	105	313
Caquetá	420	87.0%	111	309
Cesar	380	96.1%	65	315
Córdoba	424	86.1%	115	309
Magdalena	430	84.9%	120	310
Meta	393	92.8%	80	313
Santander	423	86.3%	110	313
Sucre	409	89.2%	105	304
Valle del Cauca	420	86.9%	110	310
Promedio	**412**	88.5%	101	**311**

Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

Se tienen otros indicadores importantes en la eficiencia reproductiva del hato como son el número de partos, la edad al primer parto, los cuales afectan la vida productiva de la hembra y por tanto su edad al descarte.

Se tiene una edad promedio al primer parto de 33.5 meses, un número promedio de partos de 5.3, para una vida productiva promedio de 73.4 meses (6.1 años) y una edad de descarte de 106.8 meses (8.9 años). Ver tabla siguiente.

Tabla 4-16. Número de partos y vida productiva en sistemas bufalinos de Colombia.

Departamento	Nº de partos	Primer parto	Vida productiva	Edad de descarte
		Meses		
Antioquia	5.0	31.6	69.6	101.3
Arauca	7.0	33.5	93.3	126.8
Bolívar	5.0	35.4	69.6	105.0
Caquetá	7.6	33.6	106.3	139.9
Cesar	4.8	33.5	60.8	94.3
Córdoba	4.6	35.7	64.7	100.3
Magdalena	4.3	33.3	62.1	95.4
Meta	5.0	31.8	65.6	97.3
Santander	5.5	38.3	77.2	115.5
Sucre	5.0	30.9	68.2	99.1
Valle del Cauca	5.0	30.3	70.0	100.3
Promedio	5.3	33.5	73.4	106.8

Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

Sobre lo anterior se reporta que la longevidad del búfalo es tres o cuatro veces mayor que la del vacuno y puede durar entre 20 y 30 años con una vida útil entre 18 y 20 años, cuando el vacuno rara vez llega a los 12 años y su vida útil esta entre 6 y 10 años. (Almaguer, 2007)

Los indicadores anteriores determinan la tasa de descarte en los sistemas bufalinos, la cual es de 13.2% en promedio con valores entre 10.3 % y 15.4%, esta determina la tasa de retención de hembras de reemplazo, la cual es de 33.8% en promedio. Ver tabla siguiente.

Tabla 4-17. Tasa de descarte de hembras adultas sistemas bufalinos de Colombia.

Departamento	Tasa de descarte	% Retención hembras levante
Antioquia	14.1%	36.3%
Arauca	10.8%	27.6%
Bolívar	13.6%	35.1%
Caquetá	10.3%	27.6%
Cesar	13.8%	32.7%
Córdoba	14.5%	37.6%
Magdalena	15.4%	40.3%
Meta	13.8%	33.8%
Santander	12.5%	33.0%
Sucre	14.1%	35.7%
Valle del Cauca	14.3%	36.9%
Promedio	13.2%	33.8%

Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

La magnitud de la tasa de descarte está afectada por la mortalidad de animales jóvenes y adultos, por la tasa de descarte por selección y por la decisión de crecer o mantener estable el hato, para lo cual se debe determinar el porcentaje de crecimiento del inventario.

La tasa de descarte es un indicador relacionado con los flujos de efectivo de las empresas ganaderas; valores más bajos permiten en los sistemas bufalinos dirigir más recursos a los animales en producción (búfalas adultas), pues se requieren menos reemplazos evitando altos costos de reposición de vientres que significan importantes inversiones, disponiendo de un mayor número de hembras destetas para la venta, debido a que la tasa de reposición se reduce. Todo esto optimiza y mejora el flujo de caja de la ganadería, que ha sido uno de los limitantes más importantes de este tipo de empresas.

Un hato adulto con 10 partos en promedio, con un intervalo entre partos de 400 días, una edad al primer parto de 33 meses, debe tener una tasa de descarte del 8% y una retención de hembras de reemplazo del 22%, esto sería una meta importante a plantearse en los sistemas bufalinos.

4.7.2 Indicadores productivos

Entre los parámetros productivos analizados se incluyen la producción de leche y carne por día y por parto, además de la proyección de esta producción en la vida productiva, para esto se tiene en consideración la relación de los días en lactancia y el intervalo entre partos - IEP, con el porcentaje de hembras en producción, lo cual está directamente relacionado con la producción total de leche y carne en el hato, lo cual es importante porque se deben dirigir la mayor cantidad de recursos posibles a este centro de utilidades de animales en producción, pues son los que generan ingresos de las empresas ganaderas.

• Lactancia - periodo seco

De acuerdo a la información de 155 ganaderías bufalinas de Colombia (ACB, 2016), se tienen lactancias[34] promedio de 250 días, con tiempos máximos de 270 y mínimos de 218 días; el destete[35] se presenta entre 270 y 238 días para un promedio de 253, esto nos representa períodos secos entre 180 y 110 días para un promedio de 159 días, con estos parámetros se tienen entre el 71% y 57% de la búfalas en producción para un promedio del 61.5%. Ver tabla siguiente.

34 Tiempo durante el cual se ordeña la búfala.
35 Tiempo total que permanece la cría con la madre, incluye el tiempo de ordeño y días sin ordeño, pero con la cría al pie.

Tabla 4-18. Duración de lactancias - períodos secos y porcentaje de búfalas en producción en sistemas bufalinos de Colombia.

Departamento	IEP	Lactancia	Destete	Periodo seco	% búfalas en producción
Antioquia	418	253	260	158	62.2%
Arauca	400	270	270	130	67.6%
Bolívar	418	240	245	173	58.7%
Caquetá	420	233	241	179	57.3%
Cesar	380	270	270	110	71.1%
Córdoba	424	249	253	171	59.8%
Magdalena	430	268	250	180	58.1%
Meta	393	264	255	139	64.7%
Santander	423	245	256	167	60.4%
Sucre	409	218	238	171	58.2%
Valle del Cauca	420	240	250	170	59.5%
Promedio	412	250	253	159	61.5%
Max	430	270	270	180	71%
Min	380	218	238	110	57%

Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

- **Producción de leche**

Las producciones de leche están entre 5.5 y 2.5 litros/día lactancia, para un promedio de 3.8 litros, esto nos representa producciones por lactancia entre 1.431 y 657 litros para un promedio de 949 litros por lactancia; la producción leche por búfala por día intervalo entre partos esta entre de 3.8 y 1.7 litros, para un promedio de 2.3 litros, con esto se tienen producciones búfala por año entre 1.375 y 606 litros para un promedio de 840 litros. La producción en la vida productiva está relacionada con la producción por lactancia y el número de lactancias (partos), presentándose producciones entre 9.010 y 3.221 litros para un promedio de 5,070 litros. Ver tabla siguiente.

Tabla 4-19. Duración de lactancias - períodos secos y porcentaje de búfalas en producción en sistemas bufalinos de Colombia.

Departamento	IEP	Lactancia	Litros/ búfala / día / lactancia	Producción / lactancia	Leche / búfala / día /IEP	Producción búfala /año	Nº de partos	Leche vida productiva
Antioquia	418	253	5.5	1,384	3.3	1209	5.0	6,921
Bolívar	418	240	4.0	960	2.3	839	5.0	4,800
Caquetá	420	233	5.1	1,186	2.8	1031	7.6	9,010
Cesar	380	270	5.3	1,431	3.8	1375	4.8	6,869
Córdoba	424	249	2.8	704	1.7	606	4.6	3,221
Magdalena	430	268	2.8	751	1.7	638	4.3	3,256
Meta	393	264	2.5	657	1.7	609	5.0	3,283
Santander	423	245	3.8	938	2.2	809	5.5	5,133
Sucre	409	218	3.5	760	1.9	678	5.0	3,800
Valle del Cauca	420	240	4.2	1,000	2.4	869	5.0	5,000
Promedio	412	250	3.8	949	2.3	840	5.3	5,070
Max	430	270	5.5	1,431	3.8	1375	0.0	9,010
Min	380	218	2.5	657	1.7	606	0.0	3,221

Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

• **Producción de carne**

De acuerdo a la información de 155 ganaderías bufalinas de Colombia (ACB, 2016), se tienen pesos al nacimiento entre 38.0 y 30.7 kilos, para un promedio de 33.6 kilos, pesos al destete entre 229.5 y 157.6 kilos, para un promedio de 178.1 kilos, esto indica una ganancia diaria de peso entre 500 y 727.8 gramos, para un promedio de 570.5 gramos. La ganancia de peso día intervalo entre partos esta entre 375.5 y 574.2 gramos, para producciones por búfala año de 158 kilos en promedio; la producción búfala en la vida productiva se calculó entre 748 y 1,606 kilos, para un promedio de 952 kilos. Ver tabla siguiente.

Tabla 4-20. Producción de carne sistemas bufalinos de Colombia.

Departamento	Peso nacimiento	Peso destete	Destete	Ganancia de peso día lactancia - gramos	Ganancia de peso día IEP - gramos	Produccion bufala / año kg	Nº de partos	Carne vida productiva
Antioquia	32.6	180.0	260	567	431	157	5.0	900
Arauca	33.0	229.5	270	728	574	210	7.0	1,607
Bolívar	35.8	170.0	245	548	407	149	5.0	850
Caquetá	32.7	157.6	241	519	376	137	7.6	1,198
Cesar	34.0	169.0	270	500	445	162	4.8	811
Córdoba	32.2	163.6	253	519	386	141	4.6	749
Magdalena	33.4	173.8	250	561	404	147	4.3	753
Meta	38.0	185.7	255	580	472	172	5.0	928
Santander	30.7	172.2	256	554	407	149	5.5	942
Sucre	35.5	177.9	238	598	435	159	5.0	890
Valle del Cauca	31.5	180.0	250	594	429	156	5.0	900
Promedio	33.6	178.1	253	570.5	432	158	5.3	952
Max	38.0	229.5	270.0	727.8	574.2	209.6	7.6	1,606.5
Min	30.7	157.6	238.0	500.0	375.5	137.1	4.3	748.5

Fuente: Software AFAGRO de gerencia "Plan de Asistencia Técnica Sistemas Productivos Bufalinos en Colombia". ACB/AFAGRO. Convenio 0521 de 2016. Ministerio de Agricultura y ASOBUFALOS. 2016.

4.8 Bibliografía

Almaguer, Y. (2007). El búfalo, una opción de la ganadería. Revista electrónica de Veterinaria ISSN 1695-7504.Volumen VIII Número 8 Recuperado de: http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080807/080709.pdfhttp://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080807/080709.pdf

Álvarez, A y Sánchez, B. (2011). Costos y Métodos de Costeo. Aplicación y análisis para el sector agrario. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 3aEd. Medellín.

Álvarez, A & Sánchez, B. (2011) Teoría y metodología para evaluación y planificación empresarial. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Medellín.

Asociación de criadores de búfalos de Colombia (2016). Proyecto de Asistencia técnica para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas bufalinos del País. Medellín. Colombia.

Gutiérrez, T. C. Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos (ACB). (2016). Más de 100 preguntas sobre búfalos. 4ª ed. Medellín, Colombia.

Iborra, M.J, Dasi, A, Dolz, C. (2014). Fundamentos de dirección de empresas: conceptos y habilidades directivas.

Sánchez, T. Alberto. (2016). Curso-taller de costos de producción ganaderos con énfasis en lechería especializada.

Sánchez, T. Alberto. (2015). Curso de manejo empresarial con énfasis en costos de la empresa bufalina. Antioquia.

Sánchez, T. Alberto. (2010). Costos ganaderos. Asesorías financieras agropecuarias. S.A.S. Medellín. Colombia.

Sánchez, T. Alberto (2000). Manual de análisis sistémico de los aspectos administrativo y ambiental de empresas agroindustriales. Trabajo final para optar el título de Especialista en gestión agroambiental. Universidad de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Ciencias Agrarias. Medellín.

PRG
Programa de Control y Registro Genealógico

Resolución 000202 de 2013 - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Desde el año 2002 haciendo control y registro genealógico de las razas bufalinas presentes en Colombia.

Informes e inscripciones

secretariatecnica@asobufalos.com



ACB

ASOCIACIÓN COLOMBIANA
DE CRIADORES DE BÚFALOS

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CRIADORES DE BÚFALOS
Carrera 35 # 15 B 35
Medellín - Colombia - Sudamérica
(57) 321 644 59 41
info@asobufalos.com
www.asobufalos.com

- Representación Gremial
- Fomento a la Producción, Transformación y Comercialización
- Investigación
- Asistencia Técnica Gremial
- Evaluaciones Genéticas
- Programa de Control y Registro Gealógico Oficial
- Sello ACB para Carne, Leche y labor

ACB
ASOCIACIÓN COLOMBIANA
DE CRIADORES DE BÚFALOS