

Gramíneas de corte

Establecimiento y manejo

Sánchez y Álvarez (2003) recomiendan seguir los siguientes pasos, de manera general, para establecer los forrajes de corte.

Análisis de caracterización del suelo, con recomendaciones para pastos de corte

Es conveniente realizar esta BPA con el fin de aplicar al momento de la siembra los correctivos, las enmiendas y los nutrientes necesarios para el buen inicio de una de las inversiones más altas de estos sistemas: la siembra de las huertas forrajeras. Este sencillo paso sirve para asegurar el éxito de la siembra y su vida útil.

Se debe seguir monitoreando la fertilidad del suelo por lo menos una vez al año, y establecer un referente con el primer análisis, con el fin de detectar un empobrecimiento del suelo, por la alta tasa de extracción que tienen los pastos de corte, que de no repararse producirá una merma gradual en los rendimientos de producción de forraje/m², y pondrá en riesgo la sostenibilidad del confinamiento. Cada nuevo análisis se debe correlacionar con el dato que se tiene sobre la producción/m² y la frecuencia de corte.

Preparación del terreno

Se inicia con un control de malezas y luego se procede a surcar, en lo posible con labranza mínima, a profundidades que varían entre 15 y 25 centímetros. Se procura la labranza mínima como una BPA que causa poca perturbación en el suelo, buscando el mínimo daño tanto a su estructura como a su biodiversidad microbiológica.

Semilla

Se debe usar semilla que no sea ni muy tierna ni muy sazonada (vieja); lo mejor es que tenga entre 80 y 90 días de edad para asegurar una buena calidad. Su cantidad depende del sistema de siembra: si es a doble chorro se requieren 5 ton/ha, y si es traslapado se requieren 3,5 ton/ha.

En el caso de tener que establecer un semillero, se ocupan 1.000 m² para producir la semilla necesaria para una hectárea en el sistema de doble chorro, y 750 m² para el método de traslape.

Se ha recomendado una distancia entre surcos de 0,80 metros, pero se ha observado que si se reduce a 0,40 metros se mejora la calidad de los tallos, aumenta la producción/m² y se incrementa el control de malezas.

Para el establecimiento de huertas forrajeras, se recomienda como BPA no sembrar por cepas, por la baja producción/m² que se logra mediante esta forma y el bajo cubrimiento del terreno, que favorece la presencia de una alta cantidad de malezas; la siembra debe hacerse con estacas o semillas.

Fertilización

En el caso de las gramíneas forrajeras, es conveniente aplicar el fertilizante 30 a 45 días después de la siembra (dependiendo de la germinación) cuando ya el pasto tenga un sistema de raíces que pueda ser capaz de absorber los nutrientes aportados por el fertilizante. Como ya se ha dicho, la cantidad de fertilizante debe calcularse mediante un análisis de suelos, sin olvidar que los niveles de aplicación de abonos o fertilizantes son muy específicos para cada suelo y forraje.

Se debe tratar de aprovechar todos los recursos que se tienen en la finca, como los residuos orgánicos que se producen, que además de producir en un futuro carne verde u orgánica, llegan a sustituir el fertilizante químico por compost o lombricompost.

Mantenimiento

Las BPA básicas de mantenimiento son: control integrado de arvenses, fertilización y resiembra.

Control integrado de arvenses

Es la parte más importante del mantenimiento. Tiene mejor resultado controlar arvenses y no fertilizar, que fertilizar y no controlar las arvenses.

La frecuencia en el control de arvenses depende de la agresividad de éstas. Si se disminuye el espacio entre surcos se reduce esta práctica, y las pocas arvenses que se desarrollan con los pastos de corte quedan aprovechables para los animales, y se puede disponer de ellas en los cortes por parejo junto con el material.

El desafío consiste en conocer cada día más y mejor las diferentes plantas que se asocian a los forrajes; muchas veces son leguminosas, de alto valor nutritivo. Entonces la tarea es reconocer más y más plantas todos los días. La norma práctica es no eliminar por eliminar, ¡y mucho menos, con herbicidas!

Fertilización

Lo más importante en la producción de pasto de corte es el nitrógeno, y se recomienda hacer aplicaciones de abonos o fertilizantes que aporten este elemento; lo mejor es aplicarlo luego de cada dos cortes. La fertilización nitrogenada se puede sustituir con la boñiga producida por los novillos en estabulación y economizar el gasto del fertilizante químico.

Si el pasto se asocia con leguminosas y se utiliza el abono orgánico producido en la finca para los cultivos de pastos, regándolo allí después de cada corte, se puede ahorrar el fertilizante nitrogenado y mejorar la calidad nutritiva de la mezcla. Un ejemplo es la asociación de king grass con kudú.

Resiembra

Consiste en volver a sembrar aquellos sitios en donde se ha perdido la macolla de pasto. Es recomendable hacerlo luego de la cosecha. Probablemente a este tema no se le dé la importancia que merece, pero si no se resiembra, se les da más oportunidad a las arvenses, y se obtiene menor producción de biomasa, de pasto. Es decir, todo depende de la cantidad de vacío o espacios sin pasto en el cultivo, los cuales no deberían existir.

Suministro

El pasto de corte se debe dar preferiblemente picado y fresco. Para evitar pérdidas, se puede ensilar, hacer heno y peletizar. El primero es el sistema de conservación de mayor humedad, normalmente entre 65 y 70%, el henolaje alrededor del 50%, y el peletizado es algo más parecido a un concentrado: se hace con pasto seco picado y procesado. Probablemente sea suficiente con henificar, es decir, secar el pasto, sin dejarle perder calidad nutricional. Suele suministrarse parcialmente seco, con una permanencia en el campo, después del corte, de 6 a 36 horas, es decir, cortar en la mañana y suministrar en la tarde, luego de picado, o dejar en campo, con volteos sucesivos, el mismo día de corte y al siguiente.

Conservación de forrajes

Son muchas las alternativas de conservación de forrajes, pero sobresale por su desarrollo el *ensilaje*. Los expertos en el tema recomiendan el mínimo de suplementos en su ejecución, cortando a edad adecuada, procesando de inmediato y de manera correcta.

No obstante, en pequeñas explotaciones, donde hay épocas de producción óptima y épocas de escasez, se han desarrollado metodologías de trabajo sencillas, de bajo costo y a pequeña escala, en las cuales se hace énfasis en el corte fino del pasto, el prensado pleno y el almacenamiento adecuado, a la sombra, en bolsas finas, lejos de las ratas y roedores en general. Este ensilaje suele hacerse con melaza y urea, pero debe tenerse un conocimiento del pasto o la forrajera que se va a ensilar; por ejemplo, ensilar pasto maralfalfa de 45 días de edad con un 30% de kudzú.

Si se hace a pequeña escala, en bolsas de 15 kilos o menos, suele llamarse *micro-ensilaje*, y si se utilizan microorganismos que aceleren el proceso, *microbioensilaje*. Sin embargo, lo ideal sería el mínimo uso de insumos externos o el uso racional de ellos. En todos estos procesos lo más importante es el pasto de corte o las forrajeras usadas, de excelente valor nutricional, cortadas en el momento oportuno, conocidos como *sustrato del ensilaje*.

Hacer análisis de
caracterización
del suelo, con
recomendaciones para
pastos de corte

Forraje verde hidropónico (FVH)

Izquierdo (2002) describe con detalle el procedimiento del forraje verde hidropónico como tecnología apta para pequeños productores, los métodos y factores que influyen en su producción, los resultados obtenidos en alimentación animal con FVH, los costos de producción y el impacto económico de su uso.

El objetivo del FVH es "obtener rápidamente, a bajo costo y en una forma sostenible, una biomasa vegetal sana, limpia y de alto valor nutricional para alimentación animal". Se recomienda en zonas de producción animal o muy cerca de ellas, donde existen períodos de déficit nutricional por condiciones agrometeorológicas desfavorables para la producción animal (sequías recurrentes e inundaciones) (Izquierdo, 2002).

Entre las ventajas del uso del FVH están: ahorro de agua, eficiencia en el uso del espacio (pueden instalarse módulos verticales), eficiencia en el tiempo de producción, calidad del forraje para los animales, inocuidad, costos de producción (son muy bajos los costos fijos), diversificación e intensificación de las actividades productivas, alianzas y enfoques comerciales (Izquierdo, 2002).

De la calidad del FVH puede resumirse lo siguiente: 32% de materia seca, 3.200 Kcal/kg de energía digestible, 9,0% de proteína bruta y 5,8% de proteína verdadera, 56,1% de pared celular, 43,9% de contenido celular y 27,9% de fibra en detergente ácido. Puede resumirse su valor nutricional en su alta digestibilidad y el elevado valor de energía digestible (Izquierdo, 2002).

Como desventajas, se mencionan la desinformación y sobrevaloración de la tecnología y el elevado costo de instalación (Izquierdo, 2000).

Como aporte adicional de los FVH (Izquierdo, 2002), entre los métodos y factores de producción, se citan:

1. Selección de especies de granos utilizados. Mejor gramíneas que leguminosas, en particular la alfalfa, cuyo trabajo es delicado.
2. Selección de semillas: de buena calidad, de origen conocido, adaptadas a condiciones locales, disponibles y de probada germinación y rendimiento.

Pastos de corte utilizados en la zona cañicultora

Pasto elefante (*Pennisetum purpureum*, Schumach)

Siembra

Se hace por medio de material vegetativo, ya sean cepas o tallos. La cantidad de semilla varía entre 16 y 20 bultos por hectárea (650 a 800 kg), y el método de siembra depende de las características topográficas del terreno. Se deben hacer los surcos en curvas de nivel a 40 cm. Si se utilizan cepas, se deben sembrar en surcos a distancias cortas (60 cm, aproximadamente) y en triángulo. Tanto las cepas como los tallos se cubren totalmente con una capa de suelo no superior a los 5 centímetros, estableciendo íntimo contacto con el material.

Fertilización

En general, una fertilización adecuada para el pasto elefante requiere de 75 kg/ha de nitrógeno, aplicado después de cada corte (163 kg de urea), y anualmente por lo menos 50 kg de P_2O_5 y K_2O (o sea, 250 kilogramos de un fertilizante compuesto como el 10-20-20). Estos valores se ajustan de acuerdo con el análisis de suelo y los aportes de abonos orgánicos.

Pasto king grass (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*)

Siembra

Por medio de material vegetativo, la cantidad de semilla varía entre 1.500 y 2.000 kg/ha. Se puede sembrar en surcos a distancia de 40 cm y colocando en el fondo de los mismos los tallos extendidos en forma continua. En zonas pendientes se hacen los surcos en curvas de nivel a distancias de 40 cm. Si se utilizan cepas, se deben sembrar en surcos a distancias cortas, 60 cm aproximadamente y en triángulo.

Tanto las cepas como los tallos se cubren totalmente con una capa de suelo no superior a los 5 centímetros, estableciendo íntimo contacto con el material.

Fertilización

Se requiere después de cada corte: 50 a 100 kg de N y anualmente: por lo menos 50 kg de P_2O_5 y K_2O / ha. Estos valores se ajustan de acuerdo con el análisis de suelos y los aportes de abonos orgánicos.

Pasto maralfalfa (*Pennisetum purpureum* Milheto x *Pennisetum glaucum* elefante de Capim)

Es una alternativa de suplemento de materia seca para el ganado, es perenne, de aceptable nivel nutricional y excelente palatabilidad, fruto del cruce entre especies de pasto elefante, *Pennisetum* sp.

Siembra y manejo

Se siembra desde los 0 hasta los 3.000 m.s.n.m. y se utilizan entre 3.000 y 4.500 kg de semilla por hectárea. Se recomienda sembrar estacas maduras de 3 a 4 nudos, regadas a chorro continuo, colocadas sobre un colchón de abono orgánico, tapados con 10 centímetros de suelo. Los mejores resultados se han obtenido con siembra por tallos extendidos en surcos distanciados 40 cm. Se debe evitar encharcamiento para lograr una buena cobertura y un buen control de malezas.

La cantidad de fertilizante debe calcularse mediante un análisis de suelos, no debe olvidarse que los niveles de aplicación de abonos o fertilizantes son muy específicos a cada suelo y forraje

Fertilización

Responde muy bien a los abonos orgánicos. Requiere 75 kg de N/ha/corte, 50 kg de K y P, o sea 250 kg fertilizantes compuestos 10-30-10/ha/año. Estos valores se ajustan de acuerdo con el análisis de suelos y los aportes de abonos orgánicos.

Corte

El primer corte se realiza a los 90 días, cuando el cultivo establecido haya espigado, posteriormente cada 30 a 45 días, a 5 cm del suelo; esto depende de las condiciones del sitio donde se haya establecido. Lo ideal es aprovechar ese primer corte para semilla. Se debe tener especial precaución con las épocas de corte, por la floración precoz, que implica producción de semilla a corta edad (45 a 60 días) y la pérdida de homogeneidad del cultivo, que daña la calidad nutricional y disminuye los rendimientos.

Pasto imperial o gramalote (*Axonopus scoparius*, Hitchc)

Siembra

Se recomienda utilizar material vegetativo. Si se usan tallos se necesitan unos 12 bultos (450 a 500 kg) por hectárea. El método más aconsejable de siembra es en *surcos separados 40 centímetros* en igual forma que con los tallos; se deben cubrir completamente con suelo.

Fertilización

El imperial, como la mayoría de los pastos, produce más forraje y de buena calidad cuando se *fertiliza principalmente con nitrógeno*; requiere de 50 a 100 kg de nitrógeno por hectárea después de cada corte. También responde a las aplicaciones de otros abonos compuestos. Sin embargo, es un pasto relativamente rústico y crece bien en suelos ácidos y de baja fertilidad. Estos valores se ajustan de acuerdo con el análisis de suelo y los aportes de abonos orgánicos.

Caña panelera (*Saccharum officinarum*) (Figuras 23 y 24)

La variedad de caña que se utilice debe adaptarse a la zona en la que se encuentra la finca; debe presentar una buena producción, ser resistente a las plagas de la región y para que su calidad no sea afectada no debe florecer. La caña tiene un ciclo de corte anual, es decir, se cosecha una vez al año. Su producción de forraje es muy alta y con una hectárea de caña se puede mantener a 30 novillos por 5 meses, siempre y cuando se suministre algún suplemento proteico.



Figura 23. Caña panelera. Siembra a chorrillo, con menos de 80 cm entre surcos



Figura 24. Las características deseadas de la caña panelera para alimentación animal

Establecimiento y manejo

Los surcos deben realizarse a 80 cm (0,8 m) de distancia con una profundidad de 2,5 cm, esta densidad de siembra facilita el control de malezas mediante el manejo cultural del lote (figura 24). La siembra se lleva a cabo preferiblemente en mayo (primeras lluvias) y se realiza a doble chorro. Se necesitan de 10 a 14 toneladas de semilla/ha, con una edad que varíe entre los 7 y 9 meses.²

Las características deseadas de la caña panelera para alimentación animal: retraso en la floración, entrenudos largos, hoja lisa, alto macollamiento, blanda, bordes lisos, no serrados.

² Se recomienda la lectura del manual B.P.A. y B.P.M. caña panelera (Osorio, 2007).

Durante la etapa de crecimiento son fundamentales las deshierbas selectivas (plateos), fertilización orgánica, podas y control de problemas sanitarios

Leguminosas y fuentes proteicas

Una BPA es combinar el pasto de corte con forrajes proteicos para aumentar su valor nutritivo, como el nacedero o quiebrabarrigo, el ramio, la morera, etc. Estas especies deberán ser cosechadas, picadas y mezcladas con el pasto para luego ser distribuidas en las canoas. El uso de leguminosas y otros forrajes de alto contenido proteico no sólo aumenta el valor nutritivo de la dieta o ración, sino que mejora la fertilidad del suelo y constituye una fuente barata de proteína.

Alfalfa (*Medicago sativa*)

El poder de competencia de la alfalfa con las arvenses es mínimo, casi nulo, entonces no se debe sembrar en "suelos sucios", es decir, es necesario que se hayan erradicado completamente las malezas en el lote donde se va a sembrar alfalfa.

Siembra

Cuando se va a sembrar en lotes por primera vez, es importante inocular la semilla para asegurar un buen desarrollo del cultivo. La inoculación consiste en tratar la semilla con nitrocultivos específicos, los cuales capacitan a la planta para la fijación del nitrógeno aprovechándolo para su propio desarrollo y enriqueciendo el suelo con este elemento.

Los nitrocultivos se consiguen en los almacenes agrícolas, pero si no es posible obtenerlos, en su lugar también se puede usar tierra de un cultivo viejo de alfalfa para mezclarla con la semilla antes de la siembra.

La alfalfa se puede sembrar en surcos o al voleo. En el primer caso se requieren 15 kilogramos por hectárea de semilla, y los surcos se hacen a distancias de 20 a 30 centímetros. Si se siembra al voleo, se necesitan 20 kilogramos de semilla.

La semilla se debe cubrir ligeramente arrastrando ramas o tablas sobre la superficie sembrada, procurando que quede a una profundidad de uno a dos centímetros.

Fertilización

La alfalfa es menos exigente en abonos nitrogenados. Si se siembra adecuadamente y en un suelo con características físicas y químicas apropiadas para su desarrollo, y si se ha inoculado previamente la semilla con el nitrocultivo específico, se puede asumir que los nódulos de las raíces fijan efectivamente el nitrógeno atmosférico.

Por la razón anterior, y bajo esas condiciones, se suple en parte la acción de cualquier abono de tipo orgánico o inorgánico. Sin embargo, requiere por lo menos una aplicación anual de fertilizante 10-30-10 en dosis de 300 kilogramos por hectárea. Este valor se ajusta de acuerdo con el análisis de suelo y los aportes de abonos orgánicos.

Antes de las siembras conviene aplicar Bórax en cantidades de 30 a 40 kilogramos por hectárea. En el Valle del Cauca y otros suelos de clima cálido, el elemento más limitante para la alfalfa es el boro, y por esta razón no se debe prescindir de la adición de este elemento al suelo.

Ramio (*Boehmeria nivea*, Gand)

No es una leguminosa, es una excelente forrajera para la alimentación animal. El ramio es una planta que se ha utilizado más como fuente de proteína para monogástricos, es decir, animales de un solo compartimiento para el estómago, tales como el cerdo y la gallina. Ello habla de la calidad nutricional de esta alternativa forrajera y del alto potencial para ser usada en la alimentación de la vaca de doble propósito.

Siembra

El ramio es una planta de la familia de las urticáceas, que se puede propagar por rizomas y tallos, o por estacas, o por semilla. La siembra por rizomas o tallos subterráneos es el método más rápido y efectivo.

Los rizomas para la siembra deben tener un diámetro de dos centímetros y ser cortados en trozos de diez centímetros. Se siembran en cuadro a 60 centímetros de distancia y se cubren con una capa de cuatro a cinco centímetros del suelo. Con este sistema, y en condiciones favorables de humedad y clima, el primer corte se puede realizar a los 100 días después de la siembra.

Para establecer una hectárea de ramio se necesitan aproximadamente 600 kilogramos de cepas o sea 600 metros cuadrados de ramio bien establecido. El ramio también se puede establecer usando tallos viejos que tengan cuatro a seis yemas; los tallos se ponen inclinados, dejando dos o tres yemas por encima del suelo. Este método presenta poca germinación.

También se puede sembrar por semilla, pero es necesario hacer el semillero igual que para tabaco y posteriormente trasplantar. Sembrar una hectárea de ramio requiere un kilogramo de semilla y un semillero de dos metros de ancho por 15 metros de largo. El semillero debe tener un cobertizo de 1,00 a 1,50 metros de altura para proteger las plántulas contra los excesos de luz o lluvias.

A los 45 a 50 días de sembrada la semilla, las plántulas alcanzan el desarrollo necesario para su trasplante al sitio definitivo donde se siembran en cuadro a 60 centímetros de distancia.

El primer corte se puede realizar a los 100 a 120 días después de la siembra en el semillero, dependiendo de su desarrollo, que a su vez depende del manejo que se le ha dado y de las condiciones climatológicas imperantes (cuando no existe el riego).

Fertilización

El ramio aprovecha eficientemente el nitrógeno que se le aplica, especialmente a partir del tercer corte. Se requieren 50 kilogramos por hectárea de nitrógeno después de cada corte para mantener una buena y uniforme producción de forraje. El ramio responde bastante bien a los abonos orgánicos como estiércol de establo y gallinaza, aplicados al momento de la siembra en cantidades de 25 toneladas por hectárea.

Para obtener este dato sobre consumo de pastos, es necesario conocer el peso promedio de los animales. Para mayor seguridad, en los cálculos se puede considerar como promedio el peso final en que se desee mantener los animales según el tipo de explotación

Arbustivas y arbóreas

Acantácea

Especie: *Trichanthera gigantea* (tabla 13)

Nombre común: Nacedero, quiebrabarrigo, cajeto, aro, madre de agua, yátago, cuchuiyuyo, naranjillo, güibán (en Frontino, Antioquia).

Árbol mediano que alcanza de 4 a 12 m de altura y una copa de 6 m de diámetro, muy ramificado. Las ramas poseen nudos muy pronunciados, hojas opuestas, aserradas y vellosas, de color verde oscuro por el haz y más claras por el envés.

En muchas regiones lo usan para atraer y conservar los nacimientos de agua y también como árbol medicinal. Sus flores atraen las aves, insectos y murciélagos.

Tolera la sombra. En zonas secas se recomienda sembrarlo bajo el dosel de árboles leguminosos como matarratón, leucaena gigante, algarrobo forrajero, cachimbo o chachafuto. Muy recomendable para los sistemas multiestratificados.

Consumido por rumiantes, cerdos, aves campesinas (gallinas, pollos, patos, gansos, pavos), conejos, cuyes y caballares.

Tabla 13. Adaptación y producción del nacedero (*Trichanthera gigantea*)

Nombres: nacedero, quiebrabarrigo, cajeto, madre de agua, güibán.						
Adaptación						
Precipitación	Msnm	Zona de vida	Tolerancia a:			
			Sequía	Inundación	Sombra	Quema
600 a 8.000	0 a 2.400	bh-T, bs-T	No	Media	Alta	No
Suelos	Se adapta a suelos ácidos pero profundos, aireados y necesita fertilización orgánica					
Producción	ha/año	Producción/árbol		Densidad (árboles/ha)	Cortes/año	
	60 ton/ ha/año	6 a 12 kg/ árbol/ año		5.000 a 10.000	3 a 4	
Valor nutricional	Proteína	Calcio	Fósforo	Degradación ruminal 48 h.	Prot. sobre-pasante	Metabolito secundario
	14 a 22	4,3	9,2	77%	No	Fenoles

Fuente: Sánchez y Álvarez (2003).

Asteraceae (Compositae)

Especie: *Thitonia diversifolia* (tabla 14)

Nombre común: botón de oro, falso girasol, girasol silvestre, margaritón.

Planta arbustiva de 1,5 a 4 m de altura, con ramas fuertes e inflorescencia de pétalos amarillos.

Florece todo el año, es excelente melífera y atrae la entomofauna benéfica. Enriquece los suelos degradados y moviliza el fósforo para hacerlo disponible para las otras plantas.

Parece que elimina algunos parásitos internos del ganado y se usa para combatir termitas y hormigas devoradoras de cultivos. Su follaje es consumido tanto por rumiantes (vacas, búfalos, cabras, ovejas) como por monogástricos (conejos y cuyes).

Tabla 14. Adaptación, producción del botón de oro (*Thitonia diversifolia*)

Nombres: botón de oro, mirasol, girasol silvestre, margaritón						
Adaptación						
Precipitación	Altura msnm	Zona de vida	Tolerancia a:			
			Sequía	Inundación	Sombra	Quema
600 a 6.000	0 a 2.700	bh-T, bs-T	Alta	No	No	Moderada
Suelos	Se adapta a todo tipo de pH, incluso a suelos pedregosos					
Producción	ha/año	Producción/árbol		Densidad (árboles/ha)		Cortes/año
	70 a 80 ton/ha/año	3 a 8 kg/árbol/año		10.000 a 20.000		6
Valor nutricional	Proteína	Calcio	Fósforo	Degradación ruminal 48 h.	Proteína Sobrepasante	Metabolito secundario
	15 a 28	2,2	0,4	90%	No	Sesqui terpenos

Fuente: Sánchez y Álvarez (2003).

Fabaceae

Especie: *Erythrina edulis* (tabla 15)

Nombre común: chachafruto, poroto, balú, sachafruto

El chachafruto es un árbol de 8 a 14 m de altura; su tronco, ramas e hijas presentan espinas. Las flores son de rojo carmín y van dispuestas en racimos de 40 cm de largo. Sus vainas, de 30 cm de largo, van agrupadas en racimos de hasta 10 legumbres cada uno; una legumbre puede tener hasta 11 semillas. Las semillas tienen forma de fríjol y son de color marrón, morado o amarillo.

Es un árbol de sombrero para el café. No se recomienda en monocultivo por posible ataque de insectos y enfermedades. Las flores atraen una variada fauna de aves e insectos.

Es ideal para mejorar suelo por la hojarasca que produce, porque fija nitrógeno atmosférico y moviliza el fósforo en los suelos ácidos que no está disponible para las plantas de otras especies forrajeras, como nacedero y morera.

Tabla 15. Adaptación y producción del chachafruto (*Erythrina edulis*)

Nombres: chachafruto, sachafuto, poroto, balú						
Adaptación						
Precipitación	Altura msnm	Zona de vida	Tolerancia a:			
			Sequía	Inundación	Sombra	Quema
1.500 a 2.500	1.800 a 2.700	bh-T	Media	No	No	No
Suelos	Prefiere suelos fértiles y profundos					
Producción	ha/año	Producción/árbol		Densidad (árboles/ha)		Cortes/año
	30 a 40 ton	2,6 a 6 kg		5.000 a 10.000		3
Valor nutricional	Proteína	Calcio	Fósforo	Degradación ruminal 48 h.	Proteína Sobre-pasante	Metabolito secundario
	21 a 23	1,28	0,31	60	Sí	Alcaloides

Fuente: Sánchez y Álvarez (2003).

Especie: *Erythrina fusca* (tabla 16)

Nombre común: písamo, búcaro, elequeme

Árbol que alcanza una altura de 9 a 15 metros. Hojas alternas, trifoliadas, ovaladas, caducifolias (ver glosario), de apariencia verde grisácea en el envés. Flores raleadas entre el follaje persistente, gruesas y suaves al tacto y de color ladrillo pálido o salmón. Los frutos son vainas rectas, cilíndricas de color castaño oscuro.

Prefiere las vegas de los ríos y tolera la inundación y los altos niveles freáticos. Se asocia muy bien con gramíneas para silvopastoreo. Su follaje sirve de alimento para rumiantes, conejos y cuyes.

Tabla 16. Adaptación y producción del písamo o búcaro (*Erythrina fusca*)

Nombres: písamo, búcaro						
Adaptación						
Precipitación	Altura msnm	Zona de vida	Tolerancia a:			
			Sequía	Inundación	Sombra	Quema
1.000a 5.000	0 a 1.600	bh-T y bs -T	Media	Alta	No	No
Suelos	Se adapta a suelos ácidos sin toxicidad de Aluminio					
Producción	Hectárea/año	Producción/árbol		Densidad (árboles/ha)		Cortes/año
	30 a 40 ton/	88 a 110 kg		500 a 1.000		2 a 4
Valor nutricional	Proteína	Calcio	Fósforo	Degradación ruminal 48 h.	Proteína Sobre-pasante	Metabolito secundario
	19 a 21	1,02	0,28	43%	No	Alcaloides

Fuente: Sánchez y Álvarez (2003).

Especie: *Gliricida sepium* (tabla 17)

Nombre común: matarratón, bien vestido, madre cacao, madero negro, madreado



Figura 25. Matarratón. Si la finca sólo posee 1 o 2 vacas, con el producto de los árboles de matarratón que están en la cerca es suficiente. La fotografía ilustra el rebrote de matarratón, luego de la poda (un mes después)

Leguminosa arbórea, perenne, caducifolia, que posee raíces profundas, crece de 10 a 15 metros de altura y alcanza 40 cm de diámetro. Su copa es irregular y extendida, sus hojas son compuestas de 10 a 25 cm de largo. Flores mariposadas de color entre rosa y púrpura claro, de una longitud aproximada de 2 centímetros y agrupadas en racimos. Los frutos son vainas dehiscentes aplanadas que poseen 3 a 8 semillas color amarillo ocre (figura 25).

Los rumiantes (vacas, cabras, ovejas, búfalos) consumen las hojas y las ramas verdes con avidez. Las flores son melíferas. Es ideal en sistemas de corte puro o asociado.

Tabla 17. Adaptación, producción del matarratón (*Gliricidia sepium*)

Nombres: matarratón, madre cacao, bien vestido						
Adaptación						
Precipitación	Altura msnm	Zona de vida	Tolerancia a:			
			Sequía	Inundación	Sombra	Quema
600 a 6.000	0 a 1.300	bh-T y bs-T	Alta	No	No	Media
Suelos	Se adapta a suelos ligeramente ácidos					
Producción	ha/año	Producción/árbol		Densidad (árboles/ha)		Cortes/año
	50 a 70 ton	3 a 14 kg		5.000 a 20.000		4 a 5
Valor nutricional	Proteína	Calcio	Fósforo	Degradación ruminal 48 h.	Proteína Sobre-pasante	Metabolito secundario
	20 a 30	0,7	0,3	85	Sí	Cumarinas

Fuente: Sánchez y Álvarez, 2003.

Especie: *Leucaena leucocephala* (tabla 18)

Nombre común: leucaena, acacia forrajera, ipil ipil

Es la planta arbustiva y leguminosa más probada en la zona cañicultora, en suelos fértiles, no ácidos, con resultados extraordinarios en sistemas silvopastoriles. Debe manejarse con precaución en suelos ácidos y de fertilidad media.

Árbol que crece de 7 a 18 metros. Hojas de 6 a 9 pares, flores blancas – color crema pálido de forma globular de 12 a 21 mm de diámetro.

Son excelentes para sombrero de ganado, café y cacao. En pastoreo continuo tiende a desaparecer. Pueden realizarse pastoreos cada 40 a 50 días. Es ideal para sistemas silvopastoriles para ganado bovino en densidades entre 4.000 y 20.000 árboles por hectárea, donde sustituyen totalmente la aplicación de fertilizantes nitrogenados.

No produce bien en suelos ácidos o en lugares con sombra excesiva.

Tabla 18. Adaptación y producción de la acacia forrajera (*Leucaena leucocephala*)

Nombres: leucaena, acacia forrajera						
Adaptación						
Precipitación	Altura msnm	Zona de vida	Tolerancia a:			
			Sequía	Inundación	Sombra	Quema
600-3.000	0-1.800	bh-T y bs-T	Moderada	No	No	Media
Suelos	Prefiere suelos neutros, se adapta a terrenos pedregosos					
Producción	ha/año	Producción/árbol		densidad (árboles/ha)		Cortes/año
	60 a 70 ton	3 a 16 kg		4.000 a 20.000		8
Valor nutricional	Proteína	Calcio	Fósforo	Degradación ruminal 48 h.	Proteína Sobre-pasante	Metabolito secundario
	25 a 28	2,36	0,23	77%	Sí	Mimosina

Fuente: Sánchez y Álvarez, 2003.

Especie: *Morus alba* y *Morus* spp. (tabla 19)

Nombre común: Morera



Figura 26. Morera en vivero. Si se hace vivero, se facilita el establecimiento



Figura 27. Caña + morera. Siempre tienen que estar los cultivos cerca del establo

Arbusto de hojas verde claro, brillantes, con venas prominentes, blancuzcas en el envés. La base de las hojas es asimétrica. Las ramas son grises a grises amarillentas. Frutos de color morado y blanco miden de 2 a 6 cm de largo.



Figura 28. Morera en campo

Las hojas de morera tienen la mayor digestibilidad conocida (85%) entre forrajeras arbóreas y arbustivas.

Es ideal para animales en lactancia (vacas, cerdas, cabras). También la consumen conejos, cuyes, aves campesinas y equinos. Es la misma planta que se utiliza para la cría del gusano de seda.

Adecuada para sistemas intensivos de corte. En climas cálidos se puede combinar exitosamente con matarratón (tres surcos de morera, por uno de matarratón). Se asocia muy bien con ramio, nacedero y chachafruto. Si se siembra contigua a la caña de azúcar, se facilitan tanto el corte como el suministro al ganado estabulado.

El manejo se hace como el mejor cultivo y se propone asociarla con maní forrajero u otra leguminosa rastrera que disminuya la fertilización nitrogenada y ayude a mantener la humedad del suelo después del corte.

Tabla 19. Adaptación y producción de la morera (*Morus alba*)

Nombres: Morera.						
Adaptación						
Precipitación	Altura msnm	Zona de vida	Tolerancia a:			
			Sequía	Inundación	Sombra	Quema
1.000 a 3.000	0 a 2.700	bh-T y bs-T	Moderada	No	Moderada	No
Suelos	Prefiere suelos neutros, fértiles, necesita abono orgánico					
Producción	ha/año	Producción/árbol		Densidad (árboles/ha)		Cortes/año
	70 ton	2 a 7 kg		10.000 a 30.000		3 a 4
Valor nutricional	Proteína	Calcio	Fósforo	Degradación ruminal 48 h.	Proteína Sobre-pasante	Metabolito secundario
	15-28	1,06	0,78	90	No	No

Fuente: Sánchez y Álvarez (2003).

Propagación de árboles forrajeros

El matarratón, el cachimbo, el písamo, el botón de oro y el chachafruto se propagan por semilla o por estaca. Si se siembra por semilla, debido a una mayor raíz principal, la planta responde mejor a los cortes y dura muchos años. La leucaena se multiplica por semilla en vivero o en siembra directa inoculada con *Rhizobium* (bacterias nitrificantes) o con tierra que provenga de lugares sembrados con leucaena.

El matarratón, el cachimbo, el botón de oro y la morera se pueden sembrar por estacas de 30 a 40 cm de largo y 2 a 3 cm de diámetro. El písamo requiere estacas más gruesas y largas.

El nacedero se propaga por estacas pequeñas que tengan 2 a 3 nudos y 2 a 3 cm. de diámetro. Estas pueden tener hasta el 90% de prendimiento si no se golpean, ni se exponen al sol y si se siembran en terreno húmedo. El manejo óptimo de este sistema repercute en un buen establecimiento en el sitio definitivo.



Figura 29. Propagación del quebrabarrigo o nacedero mediante material vegetativo en el vivero

Siembra de los árboles en el campo

Según los espacios disponibles que existan en la finca, los árboles se pueden distribuir en diferentes formas o arreglos: en grupos como bancos, en hileras como cercas, tutores de cultivos de enredadera, en surcos intercalados con cultivos para la alimentación humana, en bandas de 2 a 3 hileras, separados por espacios mayores (20 a 30 m) en las vías, los cursos de agua, potreros o cultivos empresariales o repartidos al azar en diferentes lugares.

Para el quebrabarrigo, por ejemplo, se procura labranza mínima, pero se deben manejar adecuadas distancias de siembra: 80 cm entre surcos y 50 cm entre matas (figura 30). Se recomienda, además, el establecimiento de leguminosas rastreras

en el medio, como el maní forrajero (figura 31), con el fin de facilitar el control de malezas y conservar la humedad del suelo después del corte.



Figura 30. Establecimiento de quiebrabarrigo en campo

Para asociar o acompañar las diferentes especies se debe tener en cuenta el espacio físico, los requerimientos nutricionales, la tolerancia a la sombra y el tiempo requerido para la producción de forraje.

El terreno que se siembre con los árboles y arbustos forrajeros debe ser medido y las condiciones de pendiente, tipo de suelo, vegetación asociada, fuentes de aguas vecinas y nivel freático, analizadas.



Figura 31. Maní forrajero perenne (*Arachis pinto*)

El trazado para la siembra es fundamental. En zonas planas se hace en cuadro o en triángulo. En zonas pendientes las curvas a nivel son imprescindibles para prevenir la erosión.

Los hoyos dependen del tamaño de los arbolitos por sembrar. En general, no deben ser inferiores a 20 x 20 x 20 cm³. En terrenos pobres o compactados, deben ser de 40 x 40 x 40 o más. Al momento de la

siembra se incorpora una fuente de materia orgánica pura (compost, lombrabono, cama de pollo, gallinaza) o mezclada con tierra negra. En terrenos ácidos, la mezcla se enriquece con la cal agrícola y una fuente de fósforo (calfos, escorias Thomas, roca fosfórica).

En la actualidad se pueden conseguir comercialmente mezclas de micorrizas, en forma de suelo inoculado, que pueden ayudar al establecimiento de sistemas radiculares vigorosos. Es posible también establecer bancos locales de micorrizas nativas, o aplicar suelo y mantillo de hojarasca de árboles nativos maduros que las contengan.

Manejo de los pastos de corte

Sánchez y Álvarez (2003) presentan la siguiente propuesta: para obtener la máxima eficiencia y el mejor aprovechamiento de los pastos. Es indispensable que el productor haga de antemano una programación sobre la manera como va a manejar los pastos durante el año, tanto desde el punto de vista agronómico como de su utilización como alimento para el ganado.

Para hacer la programación se deben tener en cuenta factores fundamentales como son:

- Producción de forraje verde por unidad de superficie y por corte.
- Tiempo de recuperación del pasto.
- Número de cortes que se podrán realizar anualmente.
- Consumo diario por animal.
- Pérdidas por efecto del sistema de corte y el suministro que se emplea.

La información anterior permitirá al productor conocer la cantidad de forraje realmente disponible por corte y por año, el número de animales que podrá sostener anualmente y el área diaria que deberá cosechar para satisfacer el consumo de los animales.

Se reúne la información suficiente y necesaria para el manejo de los diferentes pastos de corte (por hectárea), según las experiencias y los resultados promedio de varios trabajos de investigación del Programa de Pastos y Forrajes del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

El productor puede usar la tabla 20 como una guía, haciéndole los ajustes que considere necesarios según sus propias experiencias, y para adaptarla a la situación real de su explotación y a los pastos que tenga sembrados en ella.

Tabla 20. Programación de una hectárea sembrada en pasto de corte (ICA)

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA								
Forraje	(1) Producción FV/ha/corte* kilos	(2) Intervalo entre cortes** días	(3) Número de cortes al año	(4) Con-sumo/ Animal/día	(5) Perdidas en el corte kilogramos	(6) FV disponible por corte kilogramos	(7) FV disponible por año (kg)	(8) Número de animales por año
			$\frac{365}{(2)}$	Peso x 12*** 100	$\frac{(1) \times 5}{100}$	(1) – (5)	(6) x (3)	$\frac{(7)}{(4) \times 365}$
Gramíneas								
Elefante	50000	52	7	50	2.500	47.500	332.500	18,22
Imperial	30000	120	3	50	1.500	28.500	85.500	4,68
Brasileiro	30000	90	4	50	1.500	28.500	114.000	6,25
Fuente proteica								
Alfalfa	10000	40	9	18	500	9.500	85.500	13
Ramio	12000	35	10	18	600	11.000	111.000	16,9

* El corte se hace a ras en todos los pastos, menos en Alfalfa que se corta a 10 centímetros sobre el suelo.

** Intervalo, si se dispone de agua durante todo el año. Este intervalo entre cortes determina un número igual de parcelas para el pastoreo rotacional.

*** Aquí se está considerando un peso promedio final de 500 kilogramos por animal.

Fuente: ICA, 1984, citado por Sánchez y Álvarez (2003)

Es conveniente anotar que la producción varía mucho de acuerdo con el tipo de forraje, con la ejecución de ciertas prácticas como el riego y la fertilización y, en general, de acuerdo con el manejo que se le esté dando al lote. El productor debe considerar muy bien estos factores al determinar la información que servirá de base a su programación. Es clave que no se digan mentiras.

La tabla 20 está compuesta por doce columnas con información conocida, o calculada como se explica a continuación, tomando como ejemplo una hectárea de pasto elefante cultivado bajo fertilización y riego. Las ocho primeras columnas incluyen datos tendientes a calcular la capacidad de carga (ver glosario), mientras las últimas llevan información para calcular el manejo diario del pasto.

Capacidad de carga

Columna 1. Producción de forraje verde por hectárea y por corte (FV/ha/corte).

La producción de forraje verde que se puede obtener en cada corte por hectárea de pasto es un dato básico, fundamental, que el ganadero debe tener presente para poder programar en forma organizada los diferentes cortes.

Los datos que presenta la tabla 21 deben ser datos promedio para diferentes épocas. Para el efecto, debe cortar cinco muestras de un metro cuadrado de superficie (1 m x 1 m) en cada hectárea del lote que va a utilizar, pesar el forraje obtenido de cada muestra, sumar estos pastos y promediar. Luego, debe multiplicar este dato por 10.000 metros cuadrados que tiene una hectárea, para obtener la producción de forraje verde por hectárea. Esto se conoce como el aforo.

En el caso del ejemplo propuesto (una hectárea de pasto elefante), se puede suponer que el productor tomó y pesó las cinco muestras, así:

Tabla 21. Ejemplo del pesaje de muestras para el aforo en cada finca

Muestra número	Peso en kilogramos
1	5,2
2	4,8
3	4,3
4	5,7
5	5,0
SUMA	25,0

Fuente: Sánchez y Álvarez, 2003

Peso promedio $25,0/5 = 5$ kg de forraje por metro cuadrado de pasto.
Producción por hectárea $5,0 \times 10.000 = 50.000$ kg/ha.

Siguiendo la misma metodología, se puede calcular la producción de forraje verde para cualquier extensión, es decir, multiplicando el peso promedio de las muestras por la extensión real del lote en metros cuadrados. O sea que la producción de forraje verde es igual al peso promedio de muestras en un metro cuadrado multiplicado por el área del lote.

Columna 2. Intervalo entre cortes

El intervalo entre cortes se refiere al número de días que tardará el pasto después de cosechado para estar nuevamente disponible para el otro corte. Este lapso varía bastante según la especie que se esté utilizando, el manejo que se le dé y las condiciones ambientales que se tengan.

El productor puede señalar este intervalo de acuerdo con sus propias experiencias en las condiciones de su finca; los datos de la tabla 15 corresponden a las observaciones y estudios del ICA realizados en sus estaciones experimentales, centros de investigación y en fincas particulares.

Para continuar con el ejemplo, se tiene que el intervalo entre cortes de este pasto es, según la tabla 20, 52 días en clima cálido durante la época de lluvias.

Columna 3. Número de cortes al año

Este dato se obtiene dividiendo el total de días que tiene el año (365) por el intervalo entre cortes o número de días de recuperación del pasto (columna 2). Si el intervalo entre cortes para el pasto elefante es de 52 días (columna 2), entonces se tiene:

Número de cortes al año $365/52 = 7,01$

Luego, en el caso del ejemplo, habrá lugar a un total (aproximado al número entero más cercano) de siete cortes en el año.

Columna 4. Consumo por animal por día en kilogramos

El consumo por animal depende de factores inherentes tanto al forraje como al animal mismo, como son la raza, el tipo de animal, el estado sanitario y, en general,

la calidad del pasto. Pero, de acuerdo con las experiencias del ICA, se ha determinado que en promedio un animal consume diariamente 12% de su peso; en este porcentaje se asumen las pérdidas en el consumo. Por tanto, para obtener este dato sobre consumo de pastos es necesario conocer el peso promedio de los animales. Para mayor seguridad, en los cálculos se puede considerar como promedio el peso final en que se desee mantener los animales según el tipo de explotación.

Para el ejemplo, podemos considerar un peso promedio de la vaca de 500 kilogramos.

Consumo diario $500 \times 12 / 100 = 60$

O sea que el consumo de forraje por animal, por día, es de 60 kilogramos para el presente ejemplo.

Columna 5. Pérdidas en el corte

En el corte se pierde parte del forraje verde por deficiencias normales en esta labor, y el ganadero debe tener presente este hecho al programar el manejo del pasto. Se estima que en promedio estas pérdidas equivalen al 5% de la producción de forraje verde por corte; este dato se tiene en la columna 1.

Para el caso de la hectárea de pasto elefante que se ha tomado como ejemplo, se tiene que:

Producción de FV/ha/corte = 50.000 kg (columna 1)

Pérdidas en el corte $(50.000 \times 5) / 100 = 2.500$ kg

En cada hectárea de pasto elefante puede ocurrir una pérdida de 2.500 kg de forraje verde por corte.

Columna 6. Forraje verde disponible por corte

Puesto que durante el corte ocurren pérdidas (columna 5), la cantidad real de forraje de la que se dispone en cada corte es lo que queda al restar estas pérdidas (columna 5) de la producción de forraje verde total por hectárea y por corte (columna 1).

En el ejemplo del pasto elefante se tiene:

Producción de FV/ha/corte = 50.000 kg (columna 1)

Pérdidas en el corte = 2.500 kg (columna 5)

Forraje verde disponible por corte = $50.000 - 2.500 = 47.500$ kg

En este caso, el productor dispondrá de 47.500 kg en cada corte en una ha de pasto elefante.

Columna 7. Forraje verde disponible por año

La cantidad de forraje realmente disponible en el año se averigua multiplicando el número de cortes al año (columna 3) por el forraje disponible en cada corte (columna 6). Ejemplo:

Número de cortes al año = 7 (columna 3)

FV disponible por corte = 47.500 kg (columna 6)

FV disponible por año = $7 \times 47.500 = 332.500$ kg

El FV disponible por año en una ha de pasto elefante es 332,5 toneladas

Columna 8. Número de animales por año

Conociendo la cantidad de forraje disponible por año, se puede averiguar, entonces, el número de animales que puede sostener permanentemente la extensión sembrada con el pasto de corte que se va a utilizar.

El cálculo se hace dividiendo el total de FV disponible por año (columna 7) por el consumo anual por animal; este consumo se obtiene multiplicando el consumo animal por día (columna 4) por los 365 días de un año. En el ejemplo se tiene:

FV disponible por año = 332.500 kg (columna 7)

Consumo anual por animal = consumo diario (columna 4) x 365

Número animales por año = $(332.500) / (60 \times 365) = 15,18$

El lote puede sostener aproximadamente 15 animales por año, si éstos se dejan llegar a un peso de 500 kg.

Programación del manejo

De acuerdo con la información de la columna 8, el lote puede sostener 15 animales al año; entonces, es necesario determinar el tamaño y las dimensiones de las parcelas de tal manera que puedan proporcionar la cantidad de pasto que requieren estos animales cada día.

Columna 9. Forraje verde -FV- necesario por día (tabla 22)

Es necesario conocer la cantidad de forraje que se necesita cada día para saber cuánta extensión hay que cosechar diariamente.

Para obtener este dato, se multiplica el consumo animal por día (columna 4) por el número de animales que se estén sosteniendo (columna 8). En el ejemplo se tiene:

Consumo animal/día = 60 kilogramos (columna 4)

Número de animales por año = 15 (columna 8)

FV necesario por día = $60 \times 15 = 900$

O sea que, diariamente, se tendrá un consumo de 900 kilogramos de forraje verde.

Tabla 22. Programación del manejo del pasto de corte

Forraje	(9) FV necesario por día kilogramos	(10) FV disponible por metro cuadrado kilogramos	(11) Área diaria Metros cuadrados
Gramíneas	(4) x (8)	(6) 10.000	(9) (10)
Elefante	900	4,75	189,5
Imperial	240	1,60	262,5
Brasileño	300	2,85	84,2
Leguminosas		1,235	243,9
Alfalfa	234	1,950	153,8
Ramio	306	1,10	278,2

Fuente: Sánchez y Álvarez (2003)

Columna 10. Forraje verde disponible por metro cuadrado

Es importante conocer la cantidad de forraje verde disponible por metro cuadrado para poder determinar el área que se debe cortar diariamente. Este dato se obtiene dividiendo el total de forraje verde disponible por corte (columna 6), por los metros cuadrados que tiene el lote para el cual se están haciendo los cálculos. Para el ejemplo tenemos:

FV disponible por corte 47.500 kilogramos (columna 6)

FV disponible por metro cuadrado $\frac{47.500}{10.000} = 4,75$

Cada metro cuadrado de superficie producirá 4,75 kilogramos disponibles de forraje verde.

Columna 11. Área diaria

El área se refiere a la superficie que se cortará diariamente para satisfacer el consumo de los animales que se están manteniendo. El dato se obtiene dividiendo la cantidad de forraje verde necesario por día (columna 9) por el forraje verde disponible por metro cuadrado (columna 10). Ejemplo:

- FV disponible por metro cuadrado: 4,75 kilogramos (columna 10)
- FV necesario por día: 900 kilogramos (columna 9)
- Área diaria requerida: $900 / 4,75 = 189,46 \text{ m}^2$ (columna 11)

En el ejemplo, cada día habrá que cortar 189,5 metros cuadrados de pasto para alimentar los animales.

Dimensión de las parcelas

Como queda dicho, las parcelas tendrán un tamaño suficiente para producir el pasto que es necesario cortar diariamente; las dimensiones de las parcelas deberán ser las adecuadas para obtener esa área.

En el caso del ejemplo que se está analizando, las parcelas tendrán 189 metros cuadrados cada una (columna 11) y las dimensiones podrían ser 6 x 31,5 metros.

Como el número de parcelas debe coincidir con el intervalo entre cortes (columna 2), en el ejemplo se podrían hacer 52 fajas de 3 metros de ancho y 63 metros de largo.

Distribución y manejo de las parcelas de pasto de corte en el campo

Cada parcela corresponde al área necesaria para proporcionar todo el forraje diario disponible (columna 11). El número de parcelas debe ser igual al intervalo entre cortes (columna 2), y se deben distribuir en la forma más conveniente posible en el campo, constituyendo fajas o bloques para facilitar algunas prácticas como la fertilización, el corte y el transporte.

Al finalizar los cortes en el primer bloque, éste se riega y fertiliza mientras se continúan los cortes en las parcelas de otro bloque.

Es conveniente anotar que en algunos pastos como el elefante, el forraje para el primer corte provendrá de pasto florecido y será de bajo valor nutritivo: pero esa situación se remedia a partir del segundo corte y, si se cumple lo programado, a partir de ese momento todos los días se tendrá forraje fresco con un adecuado porcentaje de nutrimentos.

Plan de manejo ambiental

Las Corporaciones Autónomas Regionales y el Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MMAVDT) tienen dentro de su misión velar por el buen manejo de los recursos naturales. Entre sus tareas está la aplicación de las normas en torno a la protección del ecosistema. En cuanto a la finca, se deben manejar BPA enfocadas al cumplimiento de dichas normas; en este sentido, se hace necesario capacitarse y tener mayor conocimiento al respecto, con el fin de manejar excelentes relaciones con el medio ambiente, y evitar tanto contaminaciones indeseadas como multas o sanciones por su incumplimiento.

Las fincas deben tener un Plan de Gestión Integral de Residuos -PGIR-, no sólo con el fin de proteger el ambiente, sino también de aprovechar óptima y adecuadamente los recursos existentes en la explotación. Entre éstos se cuentan los residuos orgánicos que van a las composteras, el estiércol que no se recoge se utiliza como bioabono, y se riega diluido para fertilizar los pastos de corte, la caña u otros cultivos; los inorgánicos van a una fosa o se recogen para que los manejen las instituciones especializadas; también se reciclan el vidrio, el plástico, el papel y el cartón para su reutilización.

El plan de manejo ambiental, que involucra el PGIR, debe ser elaborado y gestionado por las comunidades con la ayuda de los técnicos de saneamiento básico, e incluir estrategias de recuperación y mantenimiento de los recursos naturales.

El manejo ambiental de la explotación no sólo es para disminuir el impacto negativo, sino también para hacer un uso óptimo de los recursos, de manera que se generen circuitos de reciclaje de materiales, y permitir la conservación del medio ambiente y la sostenibilidad de la explotación.

Por eso el uso de tecnologías de fácil implementación, mínimo gasto y máximo impacto permitirá apropiarse mejor de ellas y valorar, recuperar, mantener y conservar los recursos naturales y sociales locales.

BPA para un manejo ambiental

Elaborar un plan de Manejo Integrado de Residuos -MIR- líquidos y sólidos

Se recomienda buscar la asesoría de la respectiva Corporación Autónoma Regional, con el fin de hacer un plan óptimo, de acuerdo con las últimas disposiciones. Sin embargo, suele ocurrir que el tamaño de la explotación o el número de animales involucrados facilita el establecimiento de un plan sencillo que evite el flujo de aguas de desecho y de residuos sólidos a las fuentes de agua o a sitios en los que se perjudican otras instalaciones dentro de la misma finca o en fincas vecinas.

Se tienen modelos relativamente sencillos de reciclaje de nutrientes que vale la pena probar: pilas avícolas, procesos de compostaje, lombrizarios y campanas de biogás.

En el caso de la campana de biogás o biodigestor, por ejemplo, tiene doble importancia, pues se aprovecha el gas metano como combustible y el efluente como fertilizante. El biodigestor puede ser subterráneo o a nivel del suelo, ser elaborado de plástico o de metal, cilíndrico o de otras formas (figura 32).



Figura 32. Campana de biogás

Existe cierta tendencia a permitir que el ganado muerto sea consumido por las aves de rapiña, como los gallinazos o chulos, pero el riesgo sanitario es muy alto, en especial cuando no se sabe con certeza la causa de la muerte.

El procedimiento ideal en todos los casos es enterrar el animal, lejos (a 200 metros o más) de instalaciones, caminos y fuentes de agua. Aplicarle uno o dos bultos de cal, luego de depositarlo en un hueco de no menos de 2 metros de profundidad y taparlo con tierra, presionando para evitar que algunos roedores o aves de rapiña lo destapen.

Estiércol

Por estiércol se entiende el excremento del bovino, incluyendo heces fecales y orina. A medida que transcurre el tiempo de estabulación del ganado, se acumula día a día una mayor cantidad de estiércol, llegando a convertirse en un problema grave su disposición adecuada, en explotaciones con ganado confinado.

Cuando la cantidad de estiércol acumulado es importante, se necesita no sólo evitar la contaminación ambiental y de las aguas, sino que es necesario hacer una utilización eficiente: *darle el carácter de recurso más que de problema*, y obtener de él la mayor utilidad económica y social.

Los usos diversos que se pueden hacer del recurso estiércol incluyen su utilización como fertilizante, alimento y como sustrato para la producción de energía, la producción de proteínas unicelulares, la producción de larvas de insectos y la multiplicación de lombrices (figura 33).



Figura 33. Las lombrices constituyen una alternativa de manejo del estiércol bovino

Producción de estiércol

La cantidad de estiércol producido por día, depende de varios factores como tipo racial, edad, peso y alimentación del animal. La producción de estiércol para un bovino lechero de 500 kg de peso vivo, corresponde al 7,69% de su peso diariamente, y según Environmental Protection Agency es del 8,6%. El estiércol producido por cada cabeza de ganado vacuno adulto en estabulación es de 10 a 12 ton/año (Gros y Domínguez, 1992: citado en Sánchez y Álvarez, 2003).

Composición del estiércol

La composición del estiércol depende de factores como: clase de animal, condición, edad, fisiología, alimento consumido, manejo de estiércol, etc. La composición media del estiércol, según diversos autores, se puede observar en la tabla 23.

Tabla 23. Composición media del estiércol según diferentes autores

Autor	Composición		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Gros y Domínguez (1992).	4 kg/ton	2,6 kg/ton	5,5 kg/ton
Buckman y Brady citados Salamanca (1993).	0,5%	0,25%	0,5%
Salamanca (1993).	3,4%	1,3%	3,5%
Fernández y Vélez (1997).	0,6%	0,15%	0,455
Chung y Lotero (1997).			
En excreciones frescas.	0,38%	0,18%	0,22%
En orina.	1,10%	0,01%	1,15%
Cegarra citado por Betancury y Restrepo (1993).	1,7% a 4,6%	0,10% a 0,51%	1,1 a 3,6%

Fuente: Sánchez y Álvarez (2003).

Un Plan de Manejo Ambiental disminuye los impactos negativos, recupera y mantiene los recursos naturales mediante un adecuado manejo del agua, los medios locales de alimentación animal y de la cultura de las comunidades involucradas en la explotación

Comparado con los fertilizantes comerciales en igualdad de peso, el estiércol es pobre en nutrimentos para las plantas, especialmente el fósforo. De ahí que *se aplique en cantidades de 50 a 100 veces más que los compuestos químicos*. Los estiércoles aportan importantes cantidades de calcio, magnesio, azufre, y oligoelementos. Los contenidos por tonelada son los siguientes:

- Azufre: 0,5 kg.
- Magnesio: 2 kg.
- Cal: 5 kg.
- Manganeso: 30 a 50 g.
- Cobre: 2 g.

Las pérdidas de elementos fertilizantes que sufre el estiércol dependen del tratamiento que reciba y pueden estimarse entre el 30 y el 60% y ocurren de manera más importante por lixiviación (ver glosario) y por volatilización (ver glosario).

Ventajas de la utilización del estiércol

Si los estiércoles se extienden uniformemente y se incorporan de inmediato al suelo, éste puede mejorar su fertilidad no sólo al año siguiente a su aplicación, sino también a largo plazo. Esto se debe a que un elevado porcentaje de su contenido total en nutrientes se encuentra en forma de *complejos orgánicos*, los cuales tienen que ser mineralizados (ver glosario) antes de que puedan liberar nutrientes asimilables, de forma que no todos serán asimilados por el primer cultivo instalado después de su aplicación. Los nutrientes que quedan en el suelo después del primer cultivo pueden ser asimilados por posteriores cultivos, aunque no es posible predecir con exactitud cuándo y en qué cantidad serán asimilados.

El uso del estiércol origina efectos adicionales en el suelo: el aumento de materia orgánica y la producción del humus favorecen sus propiedades físico-químicas. *El efecto del nitrógeno y del potasio es mucho más prolongado cuando se emplea estiércol que cuando se emplean fertilizantes.*

El estiércol aporta otros beneficios al suelo: ayuda a mejorar la estructura y estimula la actividad microbial y de la fauna; también se ha comprobado que la aplicación del estiércol sólido mejora la capacidad de retención del agua, y permite tolerar un poco más los períodos de sequía tanto de suelos livianos como pesados (Lees, citado por Amaya y Vélez, 1989; citado en Sánchez y Álvarez, 2003).

Otras ventajas que pueden enumerarse de la fertilización con estiércol son:

- Mejora la estructura del suelo y estimula la granulación para el laboreo.
- Solubiliza los minerales del suelo.
- Aumenta la capacidad de absorción de agua y aire en el suelo.
- Fomenta la aireación en el suelo, al igual que la porosidad.
- Como material de cobertura ayuda a disminuir la evaporación y controla la erosión.
- Facilita el drenaje en suelos arcillosos.
- Absorbe los fertilizantes inorgánicos solubles, reteniéndolos e impidiendo que se pierdan por lavado.

Para maximizar el uso del estiércol como fertilizante y determinar los niveles de aplicación, se debe tener en cuenta:

- La composición del estiércol.
- Los nutrientes disponibles en el suelo.

- La extracción de nutrientes por parte del cultivo.
- La pérdida de nutrientes del estiércol.

Restricciones en relación con la aplicación de estiércol

Algunas de las restricciones que se deben tener en cuenta con la aplicación del estiércol son:

El aspecto sociológico y ambiental, relacionado con olores cerca de zonas habitadas, que puede llevar a problemas legales. Los sitios de aplicación no deben ser erosionables, ni inundables, para evitar contaminación de fuentes de agua.

Hay también restricciones físicas y biológicas, las cuales tienen que ver con transmisión de patógenos, calidad de las cosechas, calidad del agua de escorrentía (ver glosario), calidad del agua percolada (ver glosario) y calidad del suelo.

La transmisión de patógenos por estiércoles no procesados y aplicados a la superficie del suelo, tiene que ver con enfermedades virulentas y cuarentenarias, como *Ántrax* y *Aftosa*; en aquellos lugares donde se han presentado brotes de estas enfermedades, se debe usar bien compostado.

Debido a la alta concentración de potasio en casi todos los estiércoles, hay una tendencia a incrementar la relación del potasio con Ca y Mg, y esto puede llevar a la tetania de los pastos (ver glosario), por lo que se debe tener como BPA en el plan de manejo de la fertilidad del suelo la aplicación de cal dolomítica, cuyas cantidades dependerán del análisis de suelo.

Se ha reportado también que el estiércol de bovino puede contener residuos de matamalezas, que hacen prohibitiva su aplicación en suelos de cultivos, en especial cuando se tiene como meta una producción más limpia; por tanto no es conveniente el uso de herbicidas en las labores de control de arvenses en los cultivos de forrajes.

Sitio de recolección de envases de medicamentos y agroquímicos utilizados

Ésta es una práctica que usualmente no se hace en las fincas y que tiene una gran importancia, con el fin evitar contaminaciones cruzadas o posibles reacciones entre medicamentos y agroquímicos que pueden ser mortales.

Como es apenas lógico, el sitio para recolectar los envases de medicamentos y agroquímicos utilizados debe estar alejado de las instalaciones y de las viviendas, estar aislado para evitar que entren animales allí, los recipientes deben mantenerse tapados, y no conservarse por períodos mayores a un mes, tiempo en que deben ser entregados a personal calificado para su disposición final.

Control de roedores

El programa de control de roedores es, aparentemente, carente de justificación, pero al analizar el riesgo sanitario que conllevan los roedores, se comprende la necesidad de controlarlos. Éstos son grandes consumidores de concentrados, granos, ensilajes y muchos otros insumos alimenticios, y utilizan los sitios de almacenamiento de alimentos e infraestructura como nicho de vivienda y reproducción.

En consecuencia, como BPA se debe tener un programa de monitoreo y control que no involucre productos de alta toxicidad y no tenga riesgos para los seres humanos, los animales, el cultivo y, en general, para el medio ambiente.

Sitio de compostaje

Muchos productores no se han dado cuenta de que allí (en el sitio de compostaje de residuos orgánicos, incluyendo excretas) puede estar la mayor rentabilidad de su finca. Con un proceso adecuado de compostaje, se da un valor agregado a los residuos sólidos, incluso al estiércol, y se disminuye o anula la compra de fertilizantes de síntesis, derivados del petróleo, que suelen ser costosos y causar daños ambientales cuando se usan de manera irracional.

Manejo, recuperación y conservación de fuentes de agua

El programa de manejo, recuperación y conservación de fuentes de agua debería ser una práctica obligatoria en todas las fincas. Se dice que las guerras del siglo XXI tendrán como razón el agua; entonces, todo lo que se haga para conservar las fuentes limpias y en buenas condiciones de uso, sería poco, en relación con la importancia cada día mayor que adquiere este tema.

El agua tiene que estar protegida en las cabeceras y, aunque se dejan barreras de protección desde 3 hasta 10 metros alrededor de las fuentes, lo ideal es que sean mayores, de tal manera que dichas barreras se conviertan en corredores biológicos y en hábitat de pájaros, roedores, pequeños mamíferos y gran cantidad de insectos benéficos, además de la flora y la fauna normales de las fuentes de agua.

Registros, monitoreo y evaluación

Registros y controles

Los registros deben permitir el seguimiento y análisis de diferentes momentos del proceso, del cumplimiento de metas y de BPA, y del desarrollo de los diferentes planes de manejo de la explotación.

Lo ideal es registrar todas las actividades de la finca, pero de manera especial las relacionadas con manejo del ganado, la alimentación respectiva y la producción de forrajes; esta BPA permitirá conocer el estado del sistema productivo, y facilitará conocer a tiempo los cambios y tomar decisiones oportunas.

Existen sistemas de manejo de la información sencillos y ágiles que permiten análisis periódicos (se sugiere semanalmente), sin embargo, la producción de leche debe estudiarse todos los días, porque es un producto sensible a cualquier cambio en el manejo; lo anterior facilitará la toma de decisiones técnico-económicas para la buena marcha de la empresa.

Los datos productivos se deben consignar y analizar, que sirvan para tomar decisiones técnico-económicas. Los registros demuestran su bondad, lo buenos que son, cuando se usan y producen resultados. De lo contrario, se convierten en un gasto completamente innecesario de "tiempo y dinero".

Todas las acciones deben estar programadas y registrarse al momento de ejecutarlas. Debe quedar claro que lo más importante de los registros es la evaluación y el seguimiento que se les haga, es decir, que presten una real utilidad, con el fin de hacer ajustes en el manejo, en la dieta, en la mano de obra, en fin, en todas las acciones y actividades de la empresa.

Tabla 24. Ejemplo de registro contable

Ingresos	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
Venta de leche / Productos				
Venta de animales				
Venta de panela				
Transferencias afuera				
Autoconsumo				
Total ingresos				
Inventario final				
Subtotal A				

Egresos
Costos variables
Costos de forraje
Compra de animales
Transferencias adentro
Total egresos
Inventario inicial
Subtotal B
Margen bruto: A. (ingresos) – B (egresos) =
Margen bruto / hectárea =
Margen bruto / cabeza o U. G. G. =

Fuente: Adaptado de Tobón y Osorio (1999: 29)

Cada actividad puede tener su formato de registro, pero todo debe quedar consignado y permitir su análisis.

La explotación ganadera, como todo sistema de producción, requiere tener un programa de seguimiento que permita realizar evaluaciones ágiles y una toma de decisiones adecuada en oportunidad y pertinencia, así como un replanteamiento permanente de los planes de manejo de la explotación. Por tanto, llevar un sistema de registros que permita conocer de manera constante el desenvolvimiento del proyecto productivo, permitirá generar un proceso de trazabilidad, una certificación en salud, un análisis de rentabilidad y sostenibilidad, y un buen manejo de los bovinos y la leche para comercializar, mejorando los precios y la participación en mercados.

Se insiste de nuevo en la necesidad de evaluar los registros, bien sea por personal de la finca o por un experto, pero hacerlo de manera periódica, diaria, semanal o, máximo, mensual, con el fin de aplicar correctivos y tomar decisiones oportunas para la buena marcha de la empresa.

Tabla 25. Registro de nacimientos

Número del animal	Raza	Fecha de nacimiento	Peso al nacer (kg)	Madre	Raza de la madre
07028	H x C	21/ 03/ 07	35	03078	Cebú
07033	C	15/ 04/ 07	29	98098	Cebú
07122	H x C	21/ 05/ 07	32	99056	Cebú

Historia y manejo de la unidad productiva

Se ha popularizado la historia contada, verbal, voz a voz, pero ya es necesario consignarla con el fin de tener una información confiable que permita certificar en el futuro inmediato la empresa ganadera. No es suficiente saber quiénes han sido los últimos propietarios ni cuánto tiempo disfrutaron de la finca sino, más bien, cómo manejaron los diferentes sistemas de producción, cuánto agroquímico usaron y todos los datos que faciliten la decisión de certificación de esta empresa.

Tabla 26. Registro histórico de la unidad productiva

Fecha de adquisición	Propietario anterior	Uso anterior de la tierra	Productos químicos usados (P. Q. U.)	P. Q. U. anteriormente
12/ 12/ 01	José Ramírez P.	Caña	Lorsban, Campero	Lorsban, Campero
01/ 01/ 99	Gabriel Jaramillo N	Café	Herbicidas, insecticidas y fungicidas	Herbicidas, insecticidas y fungicidas
28/ 12/ 88	Manuel Restrepo C.	Bosque	Ninguno	Herbicidas, insecticidas y fungicidas

En particular deben aparecer allí los procesos de conservación de fuentes de agua, la reforestación, el uso de agroquímicos durante los últimos 10 años y lo que se haya hecho en relación con el reciclaje de nutrientes.

Es bueno conocer las variedades forrajeras nativas e introducidas, épocas de siembra, cosecha, labores previas para el establecimiento del cultivo y otros datos que puedan servir para analizar el desempeño de las plantas utilizadas en la alimentación.

El conocimiento de la historia y el manejo de la unidad productiva es un registro que llevan sólo las empresas más organizadas, que es indispensable para conocer el desarrollo y la evolución de la empresa, en particular si se ha dedicado al monocultivo o se ha dado prioridad a la diversificación, y si se han usado agroquímicos en exceso como propuso en su momento, durante el siglo anterior, la revolución verde.

El abuso de fertilizantes, herbicidas e insecticidas de síntesis química causó daños ecológicos que no se han estudiado a fondo, pero que tenemos que evitar en el presente y el futuro.

Los registros deben tener datos básicos como fecha, cantidades, persona implicada, algunas observaciones, el valor de la medida tomada, costos e ingresos, insumos utilizados.

Llevar registros y controles que permitan conocer el estado actual de la explotación y facilitar la toma de decisiones

Si el productor tiene la cultura contable, sabe que lo que no se anota, se olvida, y lo que no se analiza, carece de valor. En consecuencia, todos los datos que se tomen tienen que tener un fin determinado y una justificación suficientemente válida para hacerlo.

Así, por ejemplo, las fechas de nacimiento y destete sirven para calcular la ganancia de peso total, la ganancia diaria promedio y la correlación entre el peso al nacimiento y el destete en un hato dado, en un período de tiempo preciso.

Con estos datos, se compara la empresa ganadera con otras y se observa el nivel de ubicación, pero obliga a tomar los correctivos del caso para mejorar el nivel de ubicación (por ejemplo, entre las 10 mejores en el país) y para aumentar la rentabilidad de la empresa ganadera. No se concibe, por ejemplo, una ganancia predestete (desde el nacimiento hasta el destete) inferior a 500 gramos por animal y por día, a no ser que se haya presentado una epidemia o un fenómeno extraordinario como el tan mencionado "Fenómeno del Niño".

Registros sobre mantenimiento de equipos e instalaciones

Muy pocas empresas lo hacen, pero cuando se haga por primera vez y se analicen los costos totales y por renglón productivo, se entenderá su real importancia.

Tabla 27. Registro para mantenimiento de equipos e instalaciones

Equipo / Instalación	Labor	Fecha	Resultado	Fecha próxima labor
Establo	Pintura	Enero 7 de 2008	Mejor presentación e higiene	Enero de 2009
Bomba de agua	Limpieza y engrase	Enero 4 de 2007	Funcionamiento optimizado	Junio de 2007

Registros de compras e insumos requeridos por la unidad productiva

Es, quizás, el registro contable más importante porque con él se calculan los gastos diarios, semanales, mensuales y se definen ganancias brutas y netas en un período determinado, cuando se comparan con los ingresos diarios, semanales y mensuales en la empresa, y por renglón productivo.

Registro básico de capacitación recibida

La empresa que se trata en este manual tiene al menos dos renglones productivos que son la leche y carne, pero se pueden anexar tantos otros como capacidad empresarial tenga el productor, pues se puede procesar miel, panela rípiada o en polvo, presentaciones más pequeñas de la comercial normal de una libra decimal (500 gramos), yogures, kumis, quesos y otros derivados de la leche.

La leche puede someterse a transformaciones importantes como la producción de queso, yogurt, kumis, la fabricación de panelitas y otros subproductos que le darán un valor agregado y un potencial de uso en la finca, para disminuir la compra de insumos para el consumo por parte de los productores. Se recuerda la importancia de la leche en la dieta, en especial de los niños y de los adultos mayores.

Registro de las visitas del asistente técnico, recomendaciones y resultados

Tabla 28. Modelo de registro para capacitaciones recibidas

Tema	Fechas	Duración (días)	Total horas	Título obtenido
ECAS (Escuelas de Campo de Agricultores) – CORPOICA, San José del Nus	3 a 5 de Diciembre de 2006	3	24	Facilitador
Manejo integrado del cultivo de la caña	Febrero de 2007	3	24	Experto en caña
Manejo general de los pastos de corte	Junio de 2007	3	20	Experto en pastos de corte
Establecimiento y manejo de especies proteicas	Julio de 2007	5	36	Experto bancos proteicos

El registro de asistencia técnica debería acompañar los análisis económicos de la empresa ganadera, pues la justificación de la asistencia técnica es netamente económica. Si se paga una asistencia técnica costosa y la empresa produce pérdidas o recibe sanciones, o presenta sucesivos problemas sanitarios, es necesario hacer una revisión muy minuciosa de la asistencia técnica y sus frutos.

Tabla 29. Modelo de registro para recomendaciones del asistente técnico y su implementación

Tema de la recomendación	Fechas	Ejecución (días)	Efecto	Observaciones al resultado
Corte a ras y fertilización de la caña	Dic. 2006	3	Inmediato	Mejor rebrote. Vitalidad de la plantación, sanidad
Intensificar el aseo y la higiene en el ordeño	Nov. 2006	2 meses	Pleno	Ya no hay mastitis subclínica
Corte a ras y fertilización del pasto de corte	Marzo de 2007	1 mes	Pleno	Mejor rebrote. Vitalidad de la plantación, sanidad
Poda escalonada de las alternativas proteicas	Marzo de 2007	1 mes	Pleno	Mejor rebrote. Vitalidad de la plantación, sanidad
Fertilización del banco proteico	Abril de 2007	1 mes	Pleno	Mejor rebrote. Vitalidad de la plantación, sanidad

Llevar registro de las compras y consumo de los insumos requeridos en la unidad productiva

Planes de negocios

Un plan de negocios debe ser una herramienta que permita establecer reglas de administración de los recursos y de participación en el mercado, en busca de propuestas donde se involucre al productor en la toma de decisiones para lograr una negociación transparente y justa. El plan de negocios debe contener:

Ubicación y definición de la empresa agropecuaria

En este sentido debe haber absoluta claridad y capacidad de resumen para describir la ubicación, los objetivos y metas de la empresa, así como su misión, visión y estrategias.

El plan de negocios es, en última instancia, la justificación técnico-económica de la empresa ganadera, y permite definir la necesidad de apoyo financiero coyuntural, o la posibilidad de escalamiento y crecimiento tanto horizontal como vertical o la posibilidad de asociarse.

Descripción de los productos que se van vender

Se insiste de nuevo en la necesidad de tener claros los objetivos y metas y las posibilidades de crecimiento. Es posible que hoy sólo se vendan leche y carne, pero en un futuro cercano se pueden vender diferentes derivados de la leche como: quesos, yogures, kumis, golosinas en diferentes presentaciones,... Y así, sucesivamente.

Si se da un valor agregado a los productos, como el empaque al vacío y el código de barras, se tendrá un posicionamiento en el mercado global abierto y un reconocimiento en tal sentido, pero ¿cuánto cuesta?

Las metas (indicadores) productivas esperadas

Si no se tiene una meta clara y bien definida, es muy difícil definir los logros y los resultados parciales de la empresa ganadera en el tiempo.

Los diferentes escenarios posibles de venta y compra de productos e insumos, así como los que son elegidos dentro de las opciones

En la medida que crece la empresa, se requiere ampliar la visión y definir estrategias de compra por volumen, al por mayor, con el fin de obtener los mejores precios en los insumos; de igual manera, decidir los mejores mercados para los productos.

Responder la pregunta: ¿Si vale la pena venderle a los grandes supermercados? Es probable que compren toda la producción, pero ¿Si pagan el precio justo? ¿Qué condiciones (plazos y descuentos) de pago manejan? ¿Será mejor vender a detallistas o minoristas?

Las respuestas a estas preguntas facilitarán la definición de estrategias de comercialización, claves en el desarrollo de la empresa.

El proceso de mercadeo

También en este rubro puede justificarse una asesoría. Existen especialistas y entidades en el tema que pueden dar los mejores consejos y sugerencias y ayudar a focalizar el proceso productivo y el método de crecimiento de la empresa ganadera.

No está todo escrito, pero el manejo del mercadeo puede llevar a crecer o a desaparecer una empresa, entonces es obligatorio salirse de los esquemas locales y abordar un campo más amplio que incremente la visión del sistema y de las posibilidades reales de escalamiento o crecimiento. En particular se debe mantener una mente muy abierta para explorar y definir estrategias de asociación.

En el caso de los pequeños y medianos productores parece ser una buena opción el establecimiento de cooperativas, lo cual implica un conocimiento pleno del tema, en particular de los beneficios tributarios y de las aparentes desventajas (no se pueden retirar las ganancias, entre otras) que tiene el sistema.

Las personas e instituciones involucradas en el proceso de mercadeo y compras

Este punto se encuentra ampliamente relacionado con el anterior, pero tiene que estar claro para poder exigir responsabilidades, de acuerdo con los compromisos adquiridos, así como también cumplir los pactos tanto de suministro de productos como de condiciones de pago, en relación con los descuentos y los plazos acordados.

A veces se dan los mejores negocios con personas y empresas que, en apariencia, no tienen nada que ver con el tema, pero son exportadores o grandes comercializadores de mercancías que aprovechan el desplazamiento de sus medios de transporte para definir nuevos negocios.

Historiales de precios, ciclos de mercado

Cada día se hace más fácil consultar este tema, pero también se definen costos en la medida en que se consulte a instituciones especializadas. Debe hacerse, porque con base en esta información se van a tomar decisiones que podrían afectar el resto de la vida del productor.

Manejo de equipos, herramienta y utensilios

En las diferentes explotaciones agrícolas se maneja mucha variedad de herramientas, equipos o utensilios de uso frecuente, los cuales a veces no se conocen desde sus especificaciones técnicas, mantenimiento, reparación y repuestos; las BPA buscan que se tenga una mejor valoración de estos recursos mejorando su eficiencia y tiempo de duración.

Las BPA para el manejo de equipos y herramientas

Realizar entrenamiento

Casi siempre se asume que el operario ya tiene su entrenamiento y formación, pero ello pocas veces es así; entonces, es necesario programar su entrenamiento y el manejo adecuado de equipos y herramientas, productos e insumos, para que se puedan certificar y definir responsabilidades en caso de accidentes laborales.

El mantenimiento mínimo de guadañas, plantas de tratamiento y equipos de lavado debería enseñarse a todo el personal, con verificación de aprendizaje, es decir, programando mantenimiento escalonado, con el fin de garantizar el buen manejo de estos equipos, que suelen ser costosos y que, por lo general, se descuidan en las fincas (se acaban nuevos).

El lavado al terminar la labor, la verificación del secado al aire antes de guardar la herramienta o equipo para su uso posterior así como el afilado de las herramientas que lo necesitan (machetes y azadones) se suelen dar por entendidos, pero cuando el productor llega a la finca y encuentra herramientas y equipos sucios, guadañas “pegadas”, elementos oxidados, se pregunta ¿de quién es la responsabilidad?

Y la respuesta es obvia: pues de él mismo, porque no incluyó la programación de mantenimiento preventivo escalonado y con responsabilidades definidas por período de tiempo (mes, por ejemplo).

Saber hacer reparaciones básicas y tener contactos con las empresas distribuidoras y los diferentes técnicos para el abastecimiento de repuestos, o el personal encargado de reparaciones y ventas de equipos y repuestos.

Hacer uso de las garantías de los equipos, solicitar mantenimiento antes de que se venza y pedir entrenamiento por lo menos para el productor y otra persona allegada a la finca al distribuidor del equipo en uso. En particular, se habla de guadañas y máquinas pica pastos que suelen fallar por detalles como una tuerca floja, la banda (o polea) suelta, falta de ajuste de las cuchillas, en fin. La idea es que no se vaya a varar la máquina el día que más se necesita y por pequeñeces.

Lo que se compromete es parte del patrimonio de la empresa. Entonces, es obligatorio el manejo de registros de mantenimiento y uso de equipos, en tiempo y cantidad porque así mismo se facilita la programación de mantenimiento

Todo en la empresa tiene su tiempo. El rato que se invierte en el conocimiento del manejo de las herramientas va a estar compensado por unas herramientas y equipos en permanente buen estado y por una eficiencia optimizada en su rendimiento.

Identificación y trazabilidad de los animales

Registro de movimiento de inventarios

BPA es "hacer las cosas bien y dar garantías de ello"; por lo que la identificación del sistema productivo y realizar un seguimiento que permita saber todo el recorrido del proceso hasta llegar a los productos finales es básico para dar confianza de lo que se produce y poder tener una mejor participación en el mercado en busca de mercados justos, que reconozcan la calidad y el contexto del productor y su familia.

Todas las BPA mencionadas permiten dar garantía del proceso, pero en específico se puede mirar el cumplimiento de las siguientes:

Este registro se debe revisar diariamente en la época de monta con el fin de evitar dolores de cabeza como paternidades dudosas o consanguinidades inesperadas.

Ya se tiene acceso a métodos de identificación no traumáticos; entonces, lo ideal es usar éstos, pero eso sí, acompañados de un registro permanente de la información que corresponde a ese animal: vacunaciones, pesajes, tratamientos, etc. Este tema se facilita con los programas de computador cada día más cercanos a la gente.

Debe haber una forma de identificación visual de un espacio especial o de animales que requieran o hayan recibido tratamiento (para el que se requiera un período de espera), por lo menos hasta que este período se haya completado (cuarentena).

En lo posible, separar estos animales. Las alternativas incluirían no programar ventas de animales cuando se tiene conocimiento de tiempos de retención y residualidad de productos veterinarios.

El productor debe cumplir una rutina de inspección del ganado, con una frecuencia apropiada, dos veces al día cuando el ganado esté bajo techo.

La rutina nunca debe ser tal, es decir, si se revisa, se debe mirar como si fuera la primera vez que se hace, con detalle y minuciosidad "clínica". De cada revisión debe salir un resultado como un tratamiento, la separación de un animal, o simplemente un "Todo bien".

Salud, seguridad y bienestar

La inclusión de las BPA en los sistemas de producción de pequeños productores debe ser una propuesta integral que procure no sólo la rentabilidad y sostenibilidad del proyecto productivo, sino, y de manera prioritaria, el desarrollo social y el bienestar de la familia campesina, por lo que a continuación se dan unas pautas que se deben cumplir para los productores y su familia, en busca de disminuir su inseguridad alimentaria y nutricional y propender por un desarrollo humano integral.

El bienestar animal es la base del bienestar humano. Si un animal está bien, confortable, cómodo y es bien manejado y alimentado, sus productos serán sanos.

Es necesario que los animales reciban un trato acorde con sus necesidades fisiológicas y de comportamiento. La Oficina Interamericana de Epizootias -OIE-, como organismo internacional de referencia para la Organización Mundial del Comercio -OMC-, ha establecido directrices técnicas claras para procurar el avance del tema en todo el mundo. Igualmente los consumidores reclaman de manera creciente el establecimiento de normas y procesos que procuren disminuir el sufrimiento proverbial al que son sometidos los animales productores de alimento (Tafur y Acosta, 2006).

Tafur y Acosta (2006) definen el bienestar animal como el trato humanitario brindado, entendiendo esto como el conjunto de medidas para disminuir el estrés, la tensión, el sufrimiento, los traumatismos y el dolor de los animales durante su crianza, transporte, entrenamiento, exhibición, cuarentena, comercialización o sacrificio.

BPA para las condiciones de trabajo

El sitio de trabajo debe ser seguro, de manera que no se afecte la salud de las personas vinculadas al proceso productivo y sus familias

En este rubro se consideran los avances científicos en relación con las posiciones adecuadas durante tiempos definidos y el confort que tiene que tener el productor durante su jornada laboral, sin que se afecte negativamente su salud.

La ventilación, la iluminación, el tiempo que permanece agachado, de pie o sentado deben ser claros. Los pesos o cargas que requiere alzar tienen que definirse, porque cada día se hace más riguroso el reglamento de trabajo en el sentido de prevenir posibles afecciones de la columna vertebral por alzar cargas demasiado pesadas (encima de 50 kilos), pero también se tienen ayudas con trajes y equipos especializados.

Tener insumos e implementos para atender emergencias en salud:

Debe contar con insumos o implementos mínimos necesarios para atender una emergencia en salud y conocer el manejo o forma de actuar en diferentes situaciones que comprometan el

bienestar y la salud de los productores y sus familias. Por tanto se debe tener un plan de procedimientos para atender de manera rápida eventos naturales como inundación, terremotos, descargas eléctricas, etc., que comprometan la integridad de los productores y sus familias, así como para atender las diferentes situaciones posibles en salud (heridas, intoxicaciones, etc.).

Todas estas medidas de prevención hacen un poco complejo el manejo de la empresa panelera y ganadera, pero son indispensables para evitar o disminuir al mínimo el riesgo de desastres futuros.

El equipo de primeros auxilios y el conocimiento certificado de su uso por parte de todos los trabajadores, debe estar registrado y ser de importancia capital y permanente para el productor.

Igualmente, cuando se adquieran elementos de protección, se tiene que ilustrar acerca de su uso y de la obligación de usarlos en los casos definidos; por ejemplo, las máscaras, las botas y los petos o delantales para fumigar.

Se debe garantizar la salud del productor y su familia

Para lo cual éste debe conocer sus derechos en salud, el tipo de filiación que tiene y que representa ésta, como también conocer sus responsabilidades en acciones de promoción y prevención (mantener buenos hábitos alimentarios y un estilo de vida saludable). Las familias de los productores deben participar de las campañas de promoción y prevención de la salud en su municipio, además de estar afiliados a un régimen de salud.

Si esta situación no está claramente definida, no se puede dar empleo a ningún trabajador por bueno que sea. Los riesgos de accidentes y demandas deben reducirse al mínimo posible porque, de otra manera, allí puede fracasar la empresa ganadera.

Se debe tener conocimiento de los derechos y deberes de los niños

Fomentando el buen trato, sin desconocer las responsabilidades y el ejercicio de la autoridad en la crianza de los menores y el ambiente familiar.

Es frecuente que se involucren menores de edad en labores de campo, bien sea porque le van ayudar a su papá o bien porque “necesitan” trabajar. Entonces, es obligatorio conocer los aspectos de ley que protegen estas actividades y manejarlos de la manera más humana y práctica posible, sin restringir el desarrollo integral del menor; esto quiere decir, sin suprimir la oportunidad de estudio.

Los productores deben tener una huerta casera

Los productores deben tener una huerta casera para mantener una mínima producción de autoconsumo y autoabastecimiento, que permita recuperar los saberes del campesino, las especies alimentarias nativas, así como aromáticas y otras especies endémicas. Valorar la importancia del aporte de proteína animal en el desarrollo fisiológico y cognitivo del menor y de su participación entre todos los nutrientes para un bienestar alimentario de la familia.

Las capacitaciones en nutrición son fundamentales y deben darse a todo el personal. Las siembras dirigidas de huertos que incluyan algunos frutales, y el uso adecuado de los recursos alimenticios locales, deberían constituirse en política de la empresa ganadera.

Si se hace de la manera adecuada y oportuna que se requiere, se evitarán muchas faltas de trabajo porque la malnutrición y la desnutrición son causales de muchas enfermedades e incapacidades concomitantes (glosario).

Un buen balance energía-proteína, así como el conocimiento de las principales fuentes de uno y otro componente de la dieta y de las fuentes naturales de vitaminas y minerales, deberían ser obligatorios en las empresas ganaderas y una actualización semestral sobre el tema, debería programarse.

La familia del productor y él deben conocer su estado nutricional, con especial énfasis en los menores y escolares, por lo que se deben evaluar periódicamente los niños en peso y talla.

Una persona en buena condición nutricional rinde más y mejor en el trabajo, no se enferma o, si lo hace, se recupera muy pronto, se mantiene de buen humor, es fácil dialogar con él, evaluar sus trabajos y proponerle nuevos, de mayor responsabilidad.

Si existiera una real conciencia del valor de este examen, las empresas ganaderas lo harían semestralmente a todos sus trabajadores y mejorarían muchos de sus parámetros tanto productivos como económicos.

Los menores de edad y jóvenes deben estar participando de procesos educativos formales

En busca de mejorar las condiciones de aprendizaje de la familia campesina, por lo que los niños y jóvenes deben estar asistiendo a la escuela desarrollando el proceso normal de educación formal.

Siempre se debe dar prioridad a la educación en las etapas normales de crecimiento y desarrollo. El trabajo debe ser una opción alternativa y no única. Si fuere necesario que un niño o un joven trabajen, es bueno dar facilidades de horario, manejar horarios cortos (medio tiempo) y evitar los trabajos muy pesados o que puedan limitar o impedir el desarrollo de la persona involucrada.

Conclusiones y recomendaciones

Los sistemas intensivos de producción requieren de una preparación y un conocimiento más allá de los comunes, en particular en lo relacionado con los componentes de la dieta y su valor nutricional y con los posibles efectos del sistema en el animal.

La relación suelo – planta – animal – hombre – ambiente nunca estará suficientemente estudiada. Es necesario conocerla cada día más y mejor y luchar porque no se manejen mal los recursos, ni se abuse de los venenos y productos tóxicos.

Las potencialidades de la caña y su posible asociación con ganado de doble propósito son buenas. Es necesario ajustarlas y registrar todos los eventos que las acompañan con el fin de obtener el máximo beneficio de la experiencia.

Probablemente el mayor beneficio de este manual sea intangible: el desafío que queda al lector para estudiar cada día más, implementar BPA y mejorar el manejo del suelo, los diferentes pastos, los balances de dietas de acuerdo con los recursos disponibles y los posibles genotipos (razas o cruces) de ganado que debería usar para obtener el mejor provecho, no necesariamente el máximo ingreso.