



Fondo Nacional del Ganado

Totumo, sobreviviente a inundaciones y sequías

Así pueden incrementarse las concepciones

Cómo controlar la calidad de los ensilajes

Totumo, sobreviviente a inundaciones y sequías

El Totumo sirve de alimento para los bovinos por su gran proteína y carbohidratos.

Miguel Gómez Galeano .
Luz Mercedes Botero .
Héctor Anzola Vásquez .
Vivian Giraldo Hernández .



■ Semillas en las excretas reconvierten los potreros en sistemas silvopastoriles. Finca Buenavista –Atlántico.

El árbol del Totumo está distribuido en toda la América intertropical, desde la Florida hasta Brasil, y asimismo, en África y Asia tropical. Es utilizado como medicina y fuente de alimento de animales, e igualmente, de utilería de cocina. Con él se hace el mejor fuste de silla para montar, las varas de pescar, instrumentos musicales, vajillas, termos para agua y artesanías.

Es un recurso natural que hace parte de la familia Bignoniaceae, originaria de América. Crece entre 3 y 8 metros de altura, tiene copa amplia e indefinida, ramas gruesas retorcidas y muy flexibles, tronco torcido y en muy po-

cos casos recto. Su madera es dura, porosa, laminar y flexible. Existen alrededor de 22 variedades en Colombia con sus frutos esféricos, ovalados o semicilíndricos de un tamaño que fluctúa entre los 3 y 40 cm de diámetro dependiendo de la variedad. El pericarpio es duro y su pulpa carnosa con abundantes semillas, de color blanco hasta café, dependiendo del estado de madures del fruto.

Tiene ciertas particularidades que le dan ventajas muy especiales con respecto a otros árboles como:

1- Sistema radicular fuerte de raíces pivotantes ramificadas extensas, superficiales y

El Totumo sirve para tratar la mastitis, los golpes de los animales y la retención placentaria.

profundas, que le dan al árbol un excelente anclaje y le permite perforar el suelo como un taladro de pozos y llegar donde está el agua para sobrevivir en época de sequía, y en época de inundación. Las raíces quedan sumergidas sin dañarse, obteniendo oxígeno de los reservorios del tronco tal como lo hace un buzo; tolera las quemas, lo que lo hace comparativamente muy ventajoso en los azares del cambio climático.

2- Se adapta en muchas variedades de climas de latitudes tropicales y de suelos que

M.V.Z Asesor en producción integral limpia, reforestación y al Silvopastoreo.

Zoot. M.Sc Profesor Titular, Departamento Técnico Asodoble.

Ph.D Coordinador de Investigación y Desarrollo Tecnológico de FEDEGÁN- FNG.

Zootecnista de la Coordinación de Investigación y Desarrollo Tecnológico de FEDEGÁN- FNG.



■ Prendimiento por estacas y separación de las semillas de la pulpa. Finca Ushuia Maria La Baja- departamento de Bolívar.

van entre los ligeramente ácidos hasta los alcalinos, húmedos, encharcables, inundados, secos y muy secos, arcillosos, limosos, francos, hasta pedregosos, es decir, en la loma, en el plano y en el bajo.

3- La estructura tanto del tronco como de las raíces es muy fuerte y porosa, por esta razón acumula oxígeno diluido en sus poros que le permiten respirar con bajos niveles de oxígeno en los suelos inundados, asimismo puede soportar la sequía porque obtiene el agua con sus raíces profundas y con las reservas que permanecen en el tronco.

Es de los pocos árboles forrajeros y fructíferos que ha sobrevivido a las severas inundaciones y sequías que ha traído el cambio climático; produce frutos casi sin interrupción durante todo el año y por más de 100 años. En las sabanas de Camperucho en el departamento de El Cesar región Caribe colombiana, hay un árbol al que se le reconoce más de 150 años de existencia. En general, el árbol produce dos cosechas al año de frutos, que literalmente vienen (ensilado y empacado hermético) en una especie de silo

vivo, envuelto en una cáscara dura que lo protege contra plagas.

Es multipropósito

En un trabajo realizado en Montería (departamento de Córdoba, región Caribe colombiana) se logró determinar por la técnica de las bolsas de nylon, que sus hojas tienen un 14% de proteína con degradabilidad ruminal del 60% (Gómez Galeano, 1992). La pulpa del fruto con la semilla triturada contiene un 14% de proteína y un 60% de carbohidratos (Cuadro 1).

Sus semillas tienen un alto porcentaje de aceites, con una digestibilidad del 90% comparable al aceite de soya o al de oliva y 26% de ácidos grasos poli insaturados, que son una muy buena fuente de energía. En la región Caribe Colombiana se utiliza el totumo desde tiempos ancestrales en la alimentación de bovinos, cerdos y gallinas con buenos resultados. También se usa para el tratamiento externo de la mastitis, golpes y retención placentaria. La ciencia los reconoce como un potente analgésico, desinflamatorio, mucolítico mucho más potente que el Guyacolato de Glicerilo y unos de los mejores remedios para la gripe.

En el departamento de Córdoba los campesinos suministran pulpa de totumo a las gallinas en remplazo del maíz, obteniendo un buen nivel de postu-

ras, y además, no se enferman de peste. Esta respuesta frente al consumo del Totumo se basa en su poder desinflamatorio, mucolítico, antihistamínico y bactericida.

En el departamento del Magdalena -región de Caraballo- en la finca las Mercedes, suministran pulpa de totumo como alternativa para contrarrestar los efectos de la planta tóxica Mindaca (*Mascagnia concinna*).

Fermentable en el rumen

La pulpa de totumo es una buena fuente de carbohidratos altamente fermentables en el rumen. Es de destacar que las bacterias del rumen pueden aprovechar los nitratos que contiene el totumo y en presencia de carbohidratos altamente fermentables convertirlos en proteína bacteriana y contrarrestar la toxicidad de estos, cuando los animales consumen esta arvense o gramíneas que en cierta época pueden acumular nitratos en sus tejidos.

Experiencia en silvopastoreo

En zonas inundables y en época de escasez de pasturas, se suministra la pulpa a razón de hasta 5 kg por vaca por día. Los animales

Al ensilarse y secarse produce harina que sirve de alimento al ganado.

diseminan las semillas en las excretas, lo que a la vez, reconvierte los potreros en un sistema silvopastoril de árboles dispersos por regeneración natural asistida. Es frecuente que los productores conserven los totumos que aparecen del banco de semillas del suelo porque son muy apetecidos por el ganado, sobre todo salen en las zonas bajas o en potreros inundables en toda la región Caribe colombiana.

Bondades

El totumo tolera bien el ramoneo, resiste varios cortes al año, da muchos frutos y poca sombra, por lo tanto, permite que el pasto crezca debajo de ellos. Además, resiste la sequía, tolera plagas y enfermedades, y el fruto ofrece recursos para el ensilaje e incluso proporciona utensilios de cocina.

Totumo en Pulpa	Indicador
Proteína cruda	14%
Carbohidratos	59%
Mega calorías /kg/MS	3.000
Producción	11 Ton MS / ha

Miguel Mariano Gómez Galeano, M.V.Z.



■ El suministro para los bovinos es de 2.900 Kcal/kg de energía metabolizable.

En asocio es productivo

En Silvopastoreo, sembrado en la forma adecuada con alta población y dejando árboles a libre crecimiento, y en asocio con gramíneas, el Totumo puede producir, aparte de lo que producen las pasturas, entre 14 y 16 toneladas de forraje por hectárea cada 30 días. Este forraje es cosechado directamente por los animales. Como es natural en época seca se reduce el rebrote en un 40% y mantiene su capacidad de producir frutos debido a sus raíces profundas, tronco y hojas que a la vez, retienen agua.

Además de asociarse con gramíneas puede hacerlo con otros árboles forrajeros como Leucaena (*leucocephala* cv. *Cunningham*) o el Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), y al dejar árboles cada seis metros, a libre crecimiento se obtiene una producción mínima de 20 toneladas/frutos/hectárea, para la época seca. En la región Caribe colombiana, en particular en el Copey-Cesar, se están estableciendo sistemas silvopastoriles con Totumo en asocio con Leucaena, pasturas y maderables, además, se remplazan por Totumo las zonas donde la Leucaena fue dañada por el invierno.

Sembrada en asocio con cultivos se ha obtenido un buen nivel de enraizamiento. Así sucedió al sembrarse estacas de Totumo en cultivos de yuca; una vez cosechada la yuca, se esparcieron espigas de gramíneas en la tierra removida que deja el arranque dejando un sistema Silvopastoril establecido. Otro método es por regeneración natural asistida, para la cual los mejores propagadores son los bovinos, carneros, cerdos, burros y caballos,

que ingieren la pulpa y diseminan las semillas en las excretas. Se ha notado que los árboles que nacen de semillas excretadas en su primer año de vida no son consumidos por los animales, deben tener fijado un marcador que activa alguna enzima para que no sean apetecidos y puedan convivir con los herbívoros.

Es de destacar que para facilitar la extracción de las semillas se debe remojar la pulpa durante una hora. Una vez la pulpa se

ha hidratado adecuadamente, se pasa por un colador y se remueven las semillas a mano. Luego se lavan para eliminar las impurezas, después de lo cual son secadas al sol durante una hora o más. La germinación comienza una o dos semanas después.

Propagación por estacas

Se establecen directamente las estacas en campo; en caso de que no haya condición para la siembra directa se pueden prender en bolsas, en eras o en suelos húmedos de turba de pantano, para después llevarlas al campo. Contrario a lo que se pensaba las raíces que se generan en la estaca no son débiles en forma de cola de caballo, si no por lo contrario, una raíz fuerte pivotante y después raíces secundarias.

Tres variedades

Existen diferentes tamaños y formas de fruto de totumo, sin que estas características definan totalmente las variedades. La variedad *Crescentia* *cujete*, es el árbol más grande, con hojas simples de mayor tamaño, con un grupo de hojas brotando desde un mismo punto de las ramas, los frutos contienen un número menor de semillas que *C* *alata*. Por su parte el *Crescentia* *alata*, tiene hojas con peciolo alado, alternas sin pelos y normalmente con tres hojuelas que forman una cruz, tienen bordes suaves, con una punta redondeada, con una muesca central y una base aguda, el hazes verde oscuro y brillante el envés es pálido, los frutos son globosos rara vez sobrepasan los 15 cm de diámetro, duro y delgado; tienen un sabor más dulce,

altamente palatable, menos fuerte y proporcionalmente dan más semillas.

En un trabajo realizado por Astrid Ulloa Arango donde recolectó 58 germoplasmas de variedades de Totumo en las cinco regiones de Colombia, se realizaron pruebas genéticas y concluyó que estas tres variedades de totumo (*Crescentia* *cujete*, *Crescentia* *alata* y *Crescentia* *amazónica*) son genéticamente muy parecidas y no hay suficientes diferencias que merezcan el calificativo de ser especies diferentes desde el punto de vista taxonómico. Ulloa concluyó que por afuera son diferentes (fenotipo) pero no en su genoma (genotipo); hay variedades e híbridos, la literatura reporta que (*Crescentia* *alata*) su hábitat es de zonas altas de las sabanas y también se ha encontrado esta variedad en zonas inundables de María la Baja, departamento de Bolívar.

Suplemento en el trópico

El árbol sirve de suplemento para vacas lecheras en el trópico. Produce dos cosechas de frutos al año. Sus frutos deben almacenarse a la sombra y si se hace correctamente pueden conservarse hasta por 180 días sin necesidad de ser ensilado, sin embargo se puede ensilar o secar la pulpa en carpas plásticas para producir una harina que también puede ser almacenada.

Igualmente se usa como alimento en ganado doble propósito todo el año con el fruto de totumo guardado en su empaque natural. Debe ser recogido en el momento



■ Trituración de pulpa. Foto Carlos Mejía. Archivo CIPAV.

en el que presente las primeras manchas, posteriormente puede guardarse acumulándolo bajo sombra hasta por ocho meses sin

ningún proceso y se va suministrando a las vacas en el corral molido con toda la cáscara. Es de anotar que este proceso ha mostrado resultados satisfactorios. “La concentración de glucósidos cianógenos, que dicen puede llegar a tener al triturar el fruto, se deben de volatilizar ya que por más de 10 años no se ha tenido ningún inconveniente con los animales por lo contrario están gozando de muy buena salud”, comentan los ganaderos que lo utilizan.

El fruto se puede almacenar sin ningún procesamiento por varios meses. Desde ese tiempo los animales vienen diseminando las semillas en las excretas y se realiza la reconversión de los potreros en un sistema Silvopastoril de árboles dispersos por regeneración natural asistida.

Elaboración del ensilaje

El ensilaje consiste en la conservación de material vegetal húmedo basado en la fermentación anaeróbica por medio de bacterias que utilizan el azúcar de los carbohidratos

maduros de totumo, un macerador de madera, una báscula gramera con una capacidad de 150 gramos, y una báscula de reloj con una capacidad de 25 kilogramos.

Para llegar a este método, los frutos recolectados se dejaron cinco días a la sombra para evitar que se deshidrataran y perdieran su calidad nutritiva, hasta lograr que tuvieran un color oscuro (café grisáceo), que muestra que están maduros y listos para el ensilaje. Transcurrido este tiempo, luego de quebrar los frutos con un mazo de madera, se separó la corteza dura (la cual se desechó) de la pulpa con semillas (excluyendo los frutos que presentaban oxidación y fermentación en algún grado); se procedió a macerar, pesar y envasar en capas con un espesor aproximado de cinco centímetros, que equivalían en peso a 6 u 8 kg., entre las cuales se depositó la sal en una proporción del 1% en peso de la capa envasada. A medida que se elaboraban las diferentes capas, se distribuyó y presionó para retirar el aire y permitir que el proceso se realizara en condiciones totalmente anaeróbicas.

Finalizado el proceso de llenado total del tanque se cubrió con una tapa plástica, sellada con un suncho metálico; se guardó a la sombra durante 30 días. Después de este periodo se procedió al destape del mismo, observando el material de consistencia acuosa, homogénea; un color negro y olor agradable, sin presencia de hongos ni

contaminantes. Se tomó una muestra y se analizó en laboratorio cuyos resultados se reseñan en el cuadro 2.

Por los porcentajes observados, el producto obtenido posee contenidos importantes de carbohidratos solubles en detergente neutro, esto explicado por su porcentaje de FDN y FDA y su alta degradabilidad *in vitro*.

De la misma forma, presenta una humedad normal para un ensilaje; la materia seca es similar a la de ensilajes de gramíneas; es bajo en calcio, fósforo similar al presentado por gramíneas y leguminosas tropicales;

el contenido de ceniza es normal y se debe seguir suplementando con sal mineralizada a los animales que consumen este ensilaje. Se puede considerar como un suplemento energético que eventualmente podrá mejorar la función ruminal, acompañándolo con elementos nitrogenados tanto de proteína verdadera como nitrógeno no proteico (semilla de algodón, entre otras).

Experiencias en la alimentación

Se realizaron pruebas de campo suministrando ensilaje salino de frutos de totumo maduro a vacunos del sistema doble propósito en diferentes estados fisiológicos, desde terneros de cinco meses de edad hasta vacas paridas en la época de inicio de lluvias (mayo de 2005) en la región Caribe Colombiana, sin un periodo previo de acostumbramiento.

Los animales pastaban en praderas de Colosuana (*Botriochloa pertusa*) y como resultado preliminar se tuvo que el ensilaje pudo ser depositado en el comedero sin necesidad de combinarlo con otros suplementos puesto que el olor y sabor fue muy apetecido; los animales adultos consumieron alrededor de 2 kg y los jóvenes 500 gramos.

Se realizó una investigación para determinar la fauna silvestre asociada a ganado vacuno doble propósito en un sistema de silvopastoreo con árboles de Totumo (*Crescentia cujete*) y pasto Colosuana, y un potrero solo con gramínea; en Pinto, Magdalena, Colombia. Cada potrero evaluado fue de 10 hectáreas, se mantuvo en cada uno de ellos un lote de 15 vacas ($\frac{1}{2}$ Cebú, $\frac{1}{4}$ Pardo y $\frac{1}{4}$ Costeño con Cuernos) y la separación entre las áreas muestreadas fue de 500 metros. Los registros de fauna se condujeron mediante punto fijo de conteo, en 10 sitios de avistamiento, durante 20 días continuos, con cubrimiento visual amplio. Al ganado vacuno adulto presente en las dos áreas de trabajo se le realizó un pesaje individual al inicio del trabajo y al final del mismo, con el fin de determinar posibles diferencias entre ellos. Estadísticamente el número de individuos y el número de especies presentaron diferencias significativas, siendo mayor la diversidad biológica para el potrero que poseía la plantación de *C. cujete*, mientras que el peso corporal de las vacas sometidas a pastoreo en las dos áreas, no presentó diferencias significativas (Botero y de la Ossa, 2012). ■

Cuadro 2. Resultados del análisis de la calidad nutritiva del Totumo

Componente	Porcentaje (%)
Humedad	77.40
Materia seca	22.60
Digestibilidad <i>in vitro</i> de la materia seca	93.45
Proteína	9.70
Proteína indisoluble en detergente ácido	5.51
Proteína insoluble en detergente neutro	4.78
Fibra detergente ácido	21.28
Fibra detergente neutro	22.54
Lignina	9.96
Extracto etéreo	7.53
Calcio	0.11
Fósforo	0.19
Cenizas	7.53
Energía metabolizable	2.900 Kcal/ kg M.S
Factor de conversión para proteína	6.25

Fuente: Laboratorio de nutrición, Universidad Nacional sede Medellín.

fermentables o estructurales, produciéndole cambios bioquímicos y permitiéndole su conservación por largos periodos de tiempo, incluso años.

Para el ensilaje de totumo se utilizan tanques plásticos o bolsas plásticas negras de gran calibre. En un proceso de estabilización del método de ensilaje Luz M. Botero, en el departamento del Magdalena, Región Caribe colombiana, utilizó un tanque plástico de sellado hermético con capacidad para 60 kg, un balde plástico con capacidad para 10 kg, sal refinada para consumo humano, frutos

Sistema de Programación de Partos – PDP

Así pueden incrementarse las concepciones

Ricardo Camacho Quiroga¹
Oscar Ospina Rivera²
Carlos Germán Osorio³
Héctor Anzola Vasquez⁴

Hay ganaderías que en solo 18 meses han incrementado la tasa de concepciones hasta en 24%.



■ Ganadería El Aceituno, en La Victoria -Caldas. Hembras cuyos partos fueron programados para agosto de 2015. Fotos cortesía de Ricardo Camacho Quiroga.

Con el objeto de buscar alternativas de mitigación al cambio climático, FEDEGÁN y el Fondo Nacional del Ganado – FNG han promovido el establecimiento del sistema de Programación de Partos (PDP), entre los productores pecuario bovinos con el que ha logrado incrementar la tasa de concepciones –a nivel grupal– en 14% en nueve ganaderías de seis departamentos del país.

El PDP logra que las hembras tengan sus partos en las épocas de mejor oferta nutricional y ambiental. Es un sistema positivo que deja bondades no solo en el aspecto de la reproducción del animal sino de manera integral en la organización administrativa y de procesos y en el resultado final de la finca productiva.

1. Investigador FEDEGÁN - FNG, 2. Investigador FEDEGÁN - FNG, 3. Gerente Técnico FEDEGÁN - FNG, 4. Coordinador Investigación y Desarrollo Tecnológico FEDEGÁN - FNG.

Se ha llevado a cabo durante un periodo de 18 meses en seis departamentos: Córdoba, Antioquia, Boyacá, Caldas, Tolima y Casanare. Y es de resaltar el exitoso resultado en las ganaderías de Córdoba y Urabá Antioqueño en los que la tasa de concepciones se ha incrementado hasta en 24%.

FEDEGÁN – FNG han realizado el acompañamiento técnico en la implementación de dicho sistema tanto en el proceso de generación de información, análisis y planeación, como en la respectiva toma de decisiones.

¿Cómo lo hicieron?

En cada predio se desarrolló un protocolo de PDP ajustado a las condiciones particulares, contemplando el Índice Temperatura Humedad ajustado (ITH ajustado) mensual de los últimos diez años, la pluviometría men-



■ Terneros producidos en la primera estación de partos del PDP. Hacienda Villa Erika –Puerto Boyacá–.

sual de la última década y el ciclo mensual de partos de la finca. Toda la información se obtuvo de las centrales meteorológicas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Es-



■ Hembras en periodo de servicio entre marzo y mayo de 2015. Ganadería El Aceituno.

tudios Ambientales de Colombia – IDEAM, cercanas a los predios. Se analizó la relación entre el régimen de lluvias, la edad al destete y las condiciones de estrés calórico, con la presentación convencional de partos y de las concepciones.

A partir de la información recopilada, se definieron las épocas de mejor oferta nutricional y ambiental, para que se llevaran a cabo los partos y a partir de éstas, se determinaron las temporadas de servicios, destetes y los demás protocolos operativos.

Recopilación de información

La información se recopiló en el lugar donde se generó, por medio de herramientas informáticas usadas en las mismas empresas.

Se recopilaron datos sobre los siguientes factores:

-Número de hembras ingresadas en cada periodo de servicio.



■ Hembras con partos programados para agosto de 2015. Ganadería El Atajo y La Prevención –Sabanas de Tauramena-Casanare-

- División por lotes.
- Número de partos por temporada.
- Concepciones confirmadas por palpación rectal.
- Proyecciones de partos para temporadas siguientes.
- Número de animales destetos por temporada.
- Algunos pesajes realizados a los terneros destetos.

Córdoba y Urabá Antioqueño

En esta región se puede observar como durante el periodo de implementación del PDP en las Haciendas El Cielo y La Altamira se dio un notorio incremento en el número de concepciones producidas en la primera temporada de servicios (Tabla 1 y Gráfica 1).



■ Vacas paridas en junio y julio de 2015. El Atajo y La Prevención.

Es de destacar, que este se habría ocasionado por un aumento en la cantidad de vientres vacíos con mayor número de días abiertos, y que debido a la implementación del programa, no se encontraban en servicio y una vez ingresó el macho a cubrirlas, se generó el incremento de las preñeces.

Hay que decir que al ser una región monomodal, se tienen temporadas de servicios prolongadas (180 días) y también de partos con la misma duración, lo que hace que la evaluación de los resultados requiera de mayor tiempo para tener la oportunidad de observar cómo aquellas hembras que paren en la época adecuada, conciben su siguiente

gestación con menos días abiertos, comparados con los históricos de finca, bajo sistemas de monta continua. -Es de destacar que por esta razón no se posee información de la finca Villa Catica, incluida en el trabajo y de la que no se presentan resultados.- Es así como se logra constatar que la tasa de concepciones promedio en estas dos empresas ganaderas analizadas, ha presentado un incremento del 24%, iniciando en 2013 con 62% y cerrando en julio de 2015 con 86% (Gráfica 7).

Magdalena Medio y Tolima

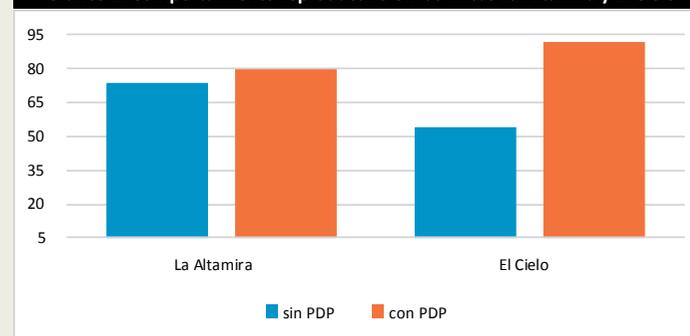
En la región de Magdalena Medio y Tolima, sucedió algo similar. La empresa ganadera El Aceituno, durante el ciclo B de montas del 2014, mostró una respuesta favorable en

Empresa ganadera	sin PDP %	con PDP %
La Altamira	74	80
El Cielo	54	92

las concepciones, superando los promedios históricos, con un incremento del 4% y en el ciclo A de 2015 este continúa con los valores porcentuales que anteceden el programa (Gráfica 2). La razón, ya expuesta con antelación, es el represamiento de hembras para la primera temporada de servicios y que para el momento de la segunda temporada de servicios, se encuentran en estado de gestación.

En la hacienda Villa Erika, igualmente se reportó un gran incremento de hembras preñadas durante la primera temporada de montas, debido al inventario de animales vacíos desde el retiro de los machos en el año 2013.

Gráfico 1. Comportamiento reproductivo en las fincas La Altamira y El Cielo



Es de mencionar que a este predio ingresaron vientres que ya han sido destetados y poseen las condiciones ideales para obtener una preñez efectiva. Sin embargo, en la temporada siguiente dicho efecto decreció (Tabla 2), ya

que ingresaron hembras de post-puerperio que se encontraban en anestro lactacional, por obtener sus partos en épocas del año con baja oferta nutricional y ambiental.

No obstante lo anterior, es alentador el incremento del promedio de los dos periodos (Gráfica 6), correspondientes al 2% en El Aceituno y el 16% en las concepciones confirmadas en Villa Erika, respecto a los historiales que anteceden el establecimiento del programa en las ganaderías.

Por su parte, en la Organización Pajonales S.A., se realizó la captura de la información de las hembras que entraron a servicio y las concepciones de las mismas, y se constató que superó sus promedios históricos en 6% y alcanzó el 71% de concepciones del lote ingresado.

Es así que en las empresas ganaderas que hacen parte del PDP en la región del Magdalena Medio y Tolima, se estima un incremento promedio del 8% en concepciones como resultado del primer año de la implementación del sistema (Gráfica 7).

Casanare

En Casanare a pesar de una región que presenta diferentes inconvenientes desde el punto de vista ambiental, nutricional y de manejo, también se registró un incremento promedio de las tasas de concepción del 8% lo que permitió que las empresas que aplicaron el PDP alcanzaran el 62% de las concepciones (Gráfica 7).

Iniciando por el Piedemonte llanero, la empresa ganadera Sierra Morena, ubicada en el municipio de Tauramena, incrementó la natalidad en 7% con respecto a los históricos inmediatamente anteriores al establecimiento del

sistema de PDP, llegando al 71% la tasa de concepción (Tabla 3 y Gráfica 5). Se esperan resultados de la segunda estación de monta para poder calcular la respuesta reproductiva de aquellas hembras que ya vienen obte-

Tabla 2. Reproducción en fincas del Magdalena Medio y Tolima

Empresa ganadera	sin PDP %	con PDP %
El Aceituno B 2014	64	68
El Aceituno A 2015	64	64
Pajonales	65	71
Villa Erika A 2014	58	91
Villa Erika B 2014	58	58

niendo sus partos en épocas de nutrición y ambiente ideales.

Al pasar a la sabana seca, nos remitimos a una región del mismo municipio de Tauramena, la empresa ganadera La Prevención y El Atajo. Allí el promedio de la tasa de concepciones, resultado del primer año de

Pore, finca Los Novillos, durante el año de establecimiento del programa, se logró alcanzar una meta de 65% de concepción, incrementando la reproductividad en esta empresa en 9% (Gráfica 6). De manera similar a las empresas ganaderas mencionadas con anterioridad, el fenómeno de incremento de

respecto a lo que se venía presentando antes del establecimiento del sistema de PDP.

En las sabanas inundables del municipio de las concepciones durante la primera temporada de servicios (Gráfica 5).

El efecto del programa sobre el intervalo entre partos en la empresa ganadera Los Novillos presentado en la gráfica 4, toma como referencia los datos históricos de

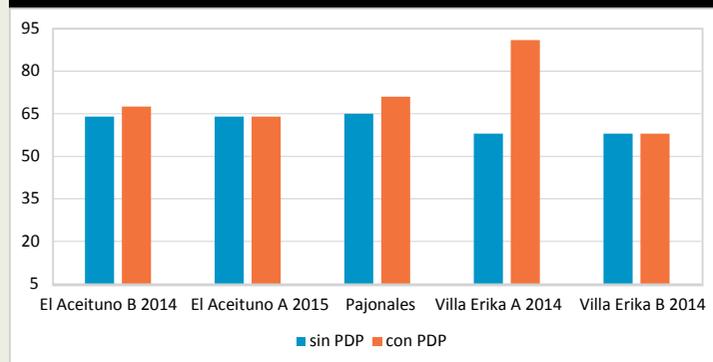
a nivel grupal del 14%, que es un resultado altamente satisfactorio para una etapa de implementación.

La región que mostró mejores resultados incrementando las concepciones en 24% fue Córdoba y Urabá a pesar que la región se encuentra sometida a los efectos del fenómeno de El Niño. Le siguen Casanare y Magdalena Medio y Tolima que mostraron un incremento promedio del 8%.

Conclusiones

Un sistema de PDP, que sea establecido buscando que las hembras obtengan sus partos en las épocas de mejor oferta nutricional y ambiental, tiene efectos positivos y directos sobre el incremento en las tasas de

Gráfico 2. Reproducción durante el establecimiento de PDP en fincas del Magdalena Medio y Tolima



estacionalización de partos, llegó al 53% con un aumento del 11% (Gráfica 6). El comportamiento discutido, a cerca del incremento en el primer periodo de servicios, también se presenta en este sistema de producción (Gráfica 5).

los años 2011, 2012 y 2013 correspondientes en promedio a 566 días, que al ser comparado con la información del periodo en el tiempo en que ha sido implementado el sistema de PDP, que es de 523 días, muestra una reducción de 43 días en el intervalo entre partos, lo que es coherente con el aumento en la tasa de concepción.

Tabla 3. Reproducción en fincas de Casanare

Empresa ganadera	sin PDP %	con PDP %
La prevención 2014	42	56
La prevención 2015	42	50
Sierra Morena 2014 - 2015	64	69
Los Novillos A 2014	56	71
Los Novillos B 2014	56	58
Los Novillos A 2015	56	65

Los intervalos entre partos de ésta empresa ganadera, que en promedio correspondían a 707 días, una vez establecida la PDP se disminuyeron en 124 días (Gráfica 3), y ahora son de 583 días y es de destacar que continua reduciéndose. En otras palabras, por cada 2,3 partos se obtiene uno adicional,

un efecto inmediato en aumentos de tasas de concepción (Gráfica 6), natalidad, ganancias de peso al destete, reducción de días abiertos y reducción de intervalos entre partos.

En el gráfico 7 se puede observar el comportamiento de la PDP en cada región, con un incremento en la tasa de concepciones

concepción, con aumento de natalidades y mejoramiento de la reproductividad de la finca. A partir de su implementación, se comenzaron a obtener resultados favorables.

No es posible establecer exactamente los protocolos ni las fechas de partos y servicios, si no se cuenta con la suficiente información de pluviometría, temperatura, humedad relativa, partos y días abiertos, entre otros.

Algunas de las variables que afectan el resultado satisfactorio del sistema de PDP son, la presentación de enfermedades reproductivas (IBR, DVB, Leptospirosis, Brucelosis) y la vigilancia que se tenga de las mismas; como la rigidez con la que se lleven a cabo los chequeos andrológicos en ganaderías que usan toros en monta directa, y por último, sin ser menos importante, el biotipo animal, ya que se ha observado que existe una mejor respuesta reproductiva usando razas Bos taurus o sus cruces.



Temeros producidos entre diciembre de 2014 y febrero de 2015. El Atajo y La Prevención.

concepción, con aumento de natalidades y mejoramiento de la reproductividad de la finca. A partir de su implementación, se comenzaron a obtener resultados favorables.

No es posible establecer exactamente los protocolos ni las fechas de partos y servicios, si no se cuenta con la suficiente información de pluviometría, temperatura, humedad relativa, partos y días abiertos, entre otros.

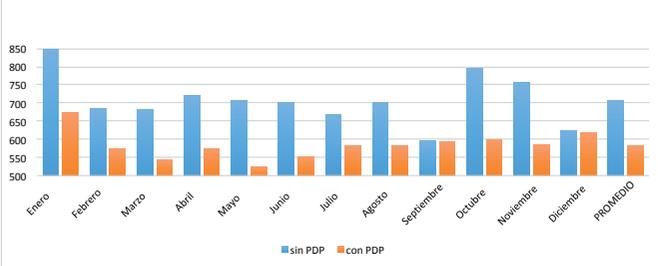
Algunas de las variables que afectan el resultado satisfactorio del sistema de PDP son, la presentación de enfermedades reproductivas (IBR, DVB, Leptospirosis, Brucelosis) y la vigilancia que se tenga de las mismas; como la rigidez con la que se lleven a cabo los chequeos andrológicos en ganaderías que usan toros en monta directa, y por último, sin ser menos importante, el biotipo animal, ya que se ha observado que existe una mejor respuesta reproductiva usando razas Bos taurus o sus cruces.

El establecimiento de un sistema de PDP, aumenta los índices productivos de la finca y permite dar una organización a todos los

procesos con un enfoque integral. Es necesario continuar invirtiendo esfuerzos desde el sector gremial, académico, público e ins-

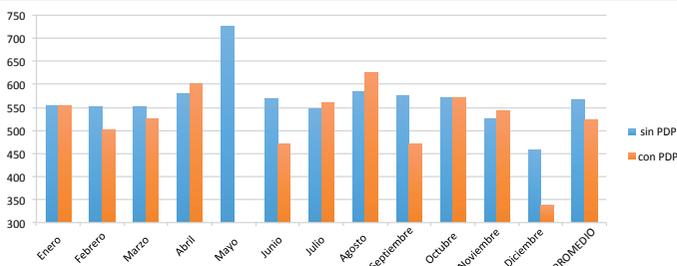
titucional, para contribuir al conocimiento de las ventajas y debilidades que posee el sistema de PDP.

Gráfico 3. Intervalo entre partos mensual promedio en El Atajo y La Prevención 2011 - 2015



En azul el promedio histórico correspondiente a los años 2011, 2012 y 2013; en rojo los datos con PDP promedio de los años 2014 y 2015. El último dato corresponde al promedio general.

Gráfico 4. Intervalo entre partos mensual promedio de Los Novillos 2011 - 2015



En azul el promedio histórico correspondiente a los años 2011, 2012 y 2013; en rojo los datos con PDP promedio de los años 2014 y 2015. El último dato corresponde al promedio general.

Gráfico 5. Comportamiento reproductivo en fincas de Casanare con y sin PDP

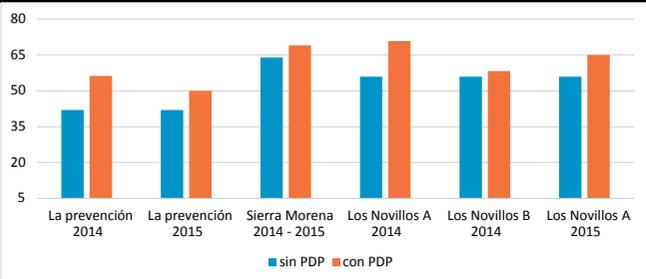


Gráfico 6. Promedio de concepciones históricas y de valores promedio actuales como resultado de la PDP

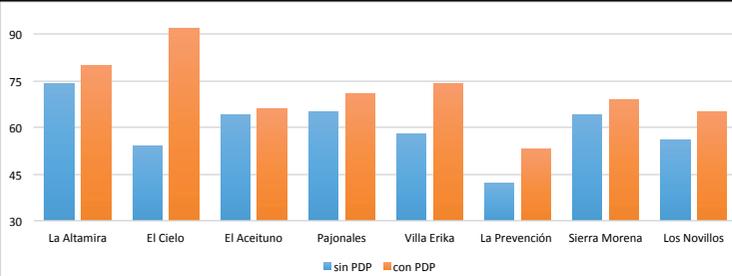
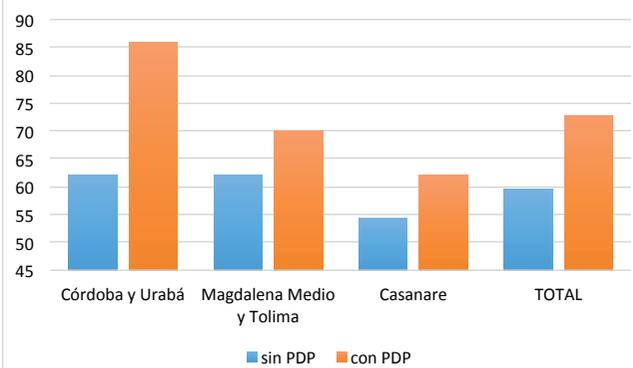


Gráfico 7. Tasas de concepción promedio por regiones y a nivel grupal, como respuesta a la implementación de la PDP



Cómo controlar la calidad de los ensilajes

Por: Héctor Anzola Vásquez
Héctor Mauricio Duran
Mónica María Poveda
Vivian Giraldo Hernández

Se debe verificar la procedencia y la calidad de los ensilajes y usar preferiblemente los que sean del año en curso.

En estos tiempos en los que el clima presenta sorprendentes cambios y en los que los esquemas productivos de la ganadería colombiana se ven afectados por el fenómeno de El Niño, caracterizado



■ Se deben tomar muestras en diferentes partes del silo (ASOGANADEROS, 2014).

por la extrema sequía que trae consigo la escasez de alimento para los animales, es de gran trascendencia implantar la manera de controlar el uso de los ensilajes.



■ (ASOGANADEROS, 2014)

¿Cómo hacerlo con éxito? Para realizarlo en forma eficiente y ante la necesidad de contar con un proceso de compra de ensilajes, heno u otros alimentos o materias primas para nutrir a los bovinos y bufalinos, lo pri-



■ (ASOGANADEROS, 2014)

mero que se debe hacer es visitar el predio en el que se producen, tomar fotografías, revisar el cultivo, conocer el producto y su proceso de elaboración, explorar las características del respectivo empaque y la forma de almacenamiento. De la misma manera es importante efectuar los respectivos análisis de laboratorio y examinar cuidadosamente sus resultados de tal manera que se verifique que los alimentos corresponden a una siembra del año en curso e igualmente al proceso de ensilaje de los últimos seis meses (Anzola, H; comunicación personal - 2015).

Asimismo, en el proceso de elaboración, compra y suministro de alimento, es recomendable tener en cuenta los aspectos descritos a continuación:

Toma de muestra

Para realizar un análisis de la calidad nutricional, microbiológico o determinar la materia seca - MS a cualquier silo, es necesario que la muestra sea representativa. Es de gran trascendencia que los productores que lo demanden estén atentos a los siguientes puntos:

- Tomar varias sub muestras de diferentes ubicaciones del ensilaje. Tanto del largo como



el alto de la estructura del silo (Asoganaderos, 2014).

- Minimizar al máximo el tiempo entre la toma de la muestra y su preparación para el respectivo análisis de laboratorio (Gracia, 2011).

- Evitar tomar muestras en áreas donde hayan daños visibles (tales como color oscuro, presencia de hongos o mohos) (Gracia, 2011).

- No se deben tomar muestras en los bordes superiores, inferiores o los lados de la estructura del silo, ya que el contacto del silo con el aire cambia sus características, por lo tanto, para tomar la muestra se debe profundizar la mano entre 20 a 25 cm (Asoganaderos, 2014).

- Si la muestra no es procesada inmediatamente, esta debe ser refrigerada o congelada, para luego enviarla al laboratorio (Gracia, 2011).

- Las muestras se guardan en una bolsa hermética a la que hay que sacarle todo el aire posible (Asoganaderos, 2014).

- El número de sub muestras depende del tamaño del silo, a mayor número de submuestras más representativa será la muestra final (Asoganaderos, 2014).



(Demagnet et al., 2007)



(Demagnet et al., 2007)



(Demagnet et al., 2007)

• Durante el transporte, para ser enviadas las muestras al laboratorio, estas deben permanecer refrigeradas (Asoganaderos, 2014).

¿Cómo obtener una buena muestra?

• Fraccionar en cuartos la muestra en un lugar cerrado y fresco para evitar cambios en la composición del material. Posteriormente mezclar muy bien todas las submuestras en una bandeja o en una superficie limpia (Asoganaderos, 2014). Enseguida se hace lo siguiente:

- Esparcirla y dividirla en cuatro partes.
- Eliminar dos de las cuatro partes, volver a mezclar muy bien las partes restantes.
- Repetir la operación hasta obtener una muestra de aproximadamente 1 kg de ensilaje (Gracia, 2011).
- Identificar la muestra adecuadamente para así conocer las condiciones y asociar su

composición con esta. Para tal fin es necesario incluir:

1. Fecha: día en que fue tomada la muestra
2. Nombre y ubicación del predio
3. Nombre científico: es el género y especie del alimento, por ejemplo Zea mays
4. Nombre común: nombre vulgar del alimento, por ejemplo: Maíz
5. Proceso y tratamiento al que fue sometido el alimento; por ejemplo: ensilaje

Determinar la Materia Seca

Los nutrientes del alimento están dentro de la materia seca. El análisis de la misma es una práctica fundamental para formular las dietas o raciones para los bovinos. Con el fin de conocer lo que se le ofrece a los bovinos en término de nutrientes, los silos, las materias primas y el forraje deben ser cuantificados en términos de Materia Seca (Asoganaderos, 2014).

Para determinar la materia seca es necesario un horno microondas y una balanza. Se debe empezar con un peso fijo de la muestra, 100 gr son suficientes (Demagnet et al., 2007. Citado por Asoganaderos, 2014).

A continuación, se explican los pasos a seguir para determinar materia seca en silos (Demagnet et al., 2007. Citado por Asoganaderos, 2014).

- a) Pesar el recipiente vacío de boca ancha y sin tapa (que sea apto para microondas) donde se va a secar la muestra. En todo el proceso la muestra estará en el recipiente.
- b) Calibrar la balanza con 100 gramos adicionales al peso del recipiente (esto facilita los cálculos matemáticos), incluir esta cantidad de silo al recipiente.
- c) Colocar la muestra en el horno microondas durante cinco minutos.

d) Retirar la muestra y pesarla, restar el peso del recipiente, “destarar el peso”, se observa que el peso de la muestra comienza a disminuir; las diferencias de peso en los diferentes pases por el horno son proporcionales al contenido de humedad.

e) Repetir varias veces el proceso de horno – pesaje, calcular en cada etapa el peso de la muestra destarando el peso del recipiente. Hay que disminuir el tiempo del horno de acuerdo a las diferencias de peso.

f) Cuando la muestra tenga el 50% del peso inicial, es necesario incluir en el horno un vaso con agua para evitar que la muestra

Análisis de calidad deben incluir el contenido de Materia Seca, Proteína Cruda, Fibra Detergente Ácida y % de almidones.

se quemé, se debe cambiar por agua fría en cada intervalo para evitar que hierva.

g) Cuando la humedad se elimina por completo, no hay diferencia en el peso de la muestra al retirarla del horno, para intervalos de un minuto. Esta medida de peso destarado es el resultado final.

h) Con el resultado final se hace el cálculo de materia seca de la siguiente forma:

Porcentaje de Materia Seca (%MS) = Gramos de la muestra. Siempre y cuando la muestra analizada sea de 100 gramos.

i) Si el peso inicial de la muestra no es 100 gramos, se calcula el porcentaje mediante la siguiente fórmula:

Tabla 1. Silo de maíz según su calidad

Calidad	Características Químicas					Características Organolépticas			
	MS %	Proteína Cruda %	FDN %	FDA %	Almidones %	pH	Olor	Inspección visual	Color
1°	30 - 40	6,5 - 9	< 45	< 28	> 24	< 4,0	Láctico	Abundante presencia de grano	Verde -Pardo
2°	29 - 30	6,5 - 9	45 - 49	28 - 32	22 - 24	4,0 - 4,6	Láctico	Presencia de grano	Verde -Pardo
3°	25 - 28	6,5 - 9	50 - 54	33 - 36	18 - 21	4,7 - 5,3	Acético	Baja presencia de grano	Pardo
4°	20 - 24	6,5 - 9	55 - 60	37 - 40	15 - 17	5,4 - 6,0	Butírico	Sin grano, presencia de hongos	Pardo
5°	< 20	6,5 - 9	> 60		< 15	> 6,0	Putrefacto	Sin grano, alta presencia de hongos	Pardo negro

Fuente: Anzola et al., 2014



■ Silo Premium. Foto: Vivian Giraldo. FEDEGAN – FNG.

$(\text{Peso muestra actual} / \text{Peso Muestra Inicial}) \times 100 = \% \text{MS}$.

(Tomada de Demanet et al., 2007. Citado por ASOGANADEROS, 2014).

Análisis de laboratorio y calidad del silo de maíz

Si hay opción de enviar muestras a un laboratorio de caracterización de alimentos para consumo animal, se debe incluir en el análisis el contenido de Materia Seca (% MS), Proteína Cruda (% PC), Fibra Detergente Ácida (% FDA) y % de almidones.

Los resultados de análisis de laboratorio de la muestra del silo o del alimento que se desea analizar, deben corresponder al lote que está ensilado o se vaya a re empacar para venderlo a determinado cliente, o para comprarlo; si es producido en la finca, antes de suministrarlo a los animales.

Los resultados de los análisis de laboratorio, se pueden comparar contra una tabla (es-

Silo de calidad 1 o Premium contiene entre un 30% y un 40% de materia seca.

cala) de valoración de la calidad de los silos de maíz que en el momento de una negociación, es una herramienta que ayuda a determinar el precio del silo.

En el caso de usar silo de maíz para alimentar bovinos, hay que destacar que según la evaluación nutricional y organoléptica de los ensilajes, en lo que se refiere a materia seca (MS), proteína cruda (PC), fibra en detergente neutro (FDN), fibra en detergente ácido (FDA), almidones, potencial de hidrógeno (pH), inspección visual y olor; estos se pueden clasificar en cinco niveles: Calidad 1 o Silo

Premium; Calidad 2 o Silo Óptimo; Calidad 3 o Silo Estándar; Calidad 4 o Silo de Cuarta y Calidad 5 o silo de Quinta Calidad (Tabla 1).

A continuación se describen de manera explícita los diferentes niveles de calificación del silo de maíz, para que los productores los conozcan y puedan identificarlos.

Calidad 1, Silo Premium

El silo de calidad 1 o Premium, es de excelente calidad, debido a que contiene entre un 30% y un 40% de materia seca – MS; así mismo, contiene unos niveles adecuados de Fibra en Detergente Neutro - FDN (< 45%), lo que garantiza un mayor consumo voluntario de la MS. Igualmente, es un silo con una Fibra en Detergente Ácido - FDA < 28%, lo que permitirá que el alimento sea más digestible para el animal (Foto 7).

Un silo con estos niveles de MS garantiza que haya un descenso deseable del potencial de Hidrógeno - pH (< 4,0) y se produzca una fermentación láctica, caracterizada por un olor agradable, sin ser picante a la nariz. La medición del pH se puede realizar fácilmente en campo, utilizando tiras reactivas que son de bajo costo, cuya lectura se hace a partir de modificaciones de color y comparación con una escala.

Igualmente, debe contener un alto porcentaje de almidón (> 24%), debido a que a mayor concentración de este carbohidrato no estructural, mayor energía va a contener el silo, y esto se verá traducido en mayor producción animal. Para que un silo de maíz logre estos niveles de almidón, es necesario que tenga abundante presencia de grano; si

esto se cumple, la inspección visual le permitirá al ganadero determinar si va a tener o no, altos niveles de almidón.

Calidad 2, Silo Óptimo

El silo Óptimo o de calidad 2, se caracteriza por ser de muy buena calidad debido a que tuvieron un óptimo proceso de ensilaje. Contiene altos niveles de MS (entre 29% y 30%), lo que se ve reflejado en una adecuada fermentación de tipo láctica al lograr un descenso del pH entre 4,0 y 4,6. Por su parte, la inspección visual refleja un color verde – pardo, con presencia de grano que evidencia los excelentes niveles de almidón (22% o 24%).

Un silo óptimo a su vez posee bajos niveles de FDN (entre 45% y 49%), situación que garantiza un buen consumo de alimento por parte del animal. Finalmente, es de destacar que al tener niveles de FDA entre 28% y 32% la digestibilidad continúa siendo alta (Foto 8).

Calidad 3º, Silo Estándar

Este es un silo de calidad aceptable, y contiene niveles de MS entre el 25% y el 28%. Al poseer mayor humedad, el descenso del pH no va a ser el esperado, ya que la fermentación que se origina es de tipo acética, y esta, produce pérdidas de energía en el proceso. Igualmente, el olor que emana es similar al



■ Silo Óptimo. Foto: Vivian Giraldo. FEDEGAN – FNG.

vinagre y esto se atribuye a tres causas: una mala compactación en el proceso de ensilaje, un llenado lento del silo o una alta humedad del material a ensilar.

El silo estándar se caracteriza por tener considerables niveles de FDN (50% - 54%) y FDA (33% - 36%), que indican que es un silo de menor digestibilidad. De otra parte,



■ Silo Estándar. Foto: Héctor Durán. FEDEGÁN – FNG.

la concentración de almidón se encuentra en el rango de 18% a 21%; es decir, contiene de media a baja presencia de grano de maíz y, esto puede corroborarse con la inspección visual (Foto 9).

No obstante, con dichos niveles de almidón, también se incrementa la producción animal, debido a que existe una correlación positiva entre los niveles de almidón y el aumento en la producción de leche. Por lo tanto, es un silo que puede utilizarse, pero su precio es inferior a los silos Premium y Óptimo.

Calidad 4, Silo de Cuarta

Los silos que por sus características composicionales y organolépticas sean de calidad 4 o de cuarta, son indeseables. Son aquellos que por su alta humedad (entre 76% y 80%) tuvieron un proceso fermentativo de tipo butírico, con niveles de pH entre 5,4 y 6,0. Se reconocen porque emanan un olor desagradable, similar al de la mantequilla rancia, y pueden ser tóxicos para los animales, debido a la presencia de hongos (Foto 10). Adicionalmente, tienen altos niveles de FDN (55%

17%). Esto se aprecia visualmente ya que no existe presencia de grano (Foto 10).

Calidad 5, Silo de Quinta

Estos silos no se deben adquirir, comercializar, ni suministrar, debido a que tuvieron un inadecuado proceso de ensilaje (> 80% de



■ Silo de Cuarta. Foto: <http://www.engormix.com>

humedad, mal llenado o almacenamiento). Se reconocen porque emanan un olor putrefacto y tienen alta presencia de hongos, por lo que son tóxicos para los animales (Foto 11).

Conclusiones

La adecuada toma de las muestras y un correcto empaquetado y envío de las mismas al laboratorio, garantizan que los resultados de los análisis de laboratorio sean confiables.

La evaluación de calidad nutricional de los alimentos y la caracterización de los silos de acuerdo a su calidad, son herramientas que ayudan a determinar el precio que debe pagar el comprador por los mismos.

El control de calidad tiene una gran influencia en la determinación del precio de los alimentos y materias primas para el ganado bovino y bufalino.

Bibliografía

- Anzola et al. (2014). "Caracterización de ensilajes de maíz de acuerdo a su calidad nutricional". Publicado en Carta FEDEGÁN. Bogotá.
- ASOGANADEROS. (2014). Herramientas para mejorar la producción y calidad de los ensilajes de maíz en Colombia. páginas 18-19.
- Demanet et al. (2007). Programa de Desarrollo de proveedores Loncoleche-Watt's. Recuperado el 2015, de Determinación de materia seca con horno microondas: (http://www.consorciolechero.cl/chile/documentos/fichas_tecnicas/24junio/determinacion-de-materia-seca-con-horno-microondas.pdf)
- Gracia P, M. (2011). Guía para el análisis bromatológico de muestras de forraje. Recuperado el 2015, de Toma de muestras: (<http://msdegraciag-ciencianimal.com/Guia%20de%20Lab.pdf>)



■ Silo de Quinta Calidad. Foto: Juan Cardona. FEDEGÁN – FNG.

Ensilajes: primero evalúe la calidad nutricional.

a 60%) y de FDA (37% a 40%), por lo que el consumo de alimento se afecta, y así mismo, disminuye la digestibilidad de la materia seca.

Un silo de Cuarta tiene bajos niveles de energía, no solo por las pérdidas asociadas al proceso fermentativo butírico, sino también por los bajos niveles de almidón (entre 15% y