



**PRODUCCIÓN DE LECHE EN VACAS MESTIZAS,
ALIMENTADAS CON PSEUDOTALLO DE PLÁTANO
(*Musa paradisiaca*) COMO SUPLEMENTO ALIMENTICIO**

MILK PRODUCTION IN MESTIZED COWS, FEEDED
WITH BANANA PSEUDOTALLO (*Musa paradisiaca*)
AS A FOOD SUPPLEMENT



Autor: Nelson B. Castillo S.

Correo: nelsoncastillo05@gmail.com

Profesor Asociado a Dedicación Exclusiva
PhD en Ambiente y Desarrollo (UNELLEZ)

Teléfono contacto: 0414-5706558

Recibido: 25/10/2019 **Aprobado:** 15/12/2019

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo evaluar la producción de leche en vacas mestizas, alimentadas con pseudotallo de plátano (*Musa paradisiaca*), como suplemento alimenticio en la unidad de producción La Cañada, sector La Acequia, municipio Pedraza, estado Barinas. La investigación es del tipo explicativa enmarcada en un diseño experimental, las técnicas utilizadas fueron la observación directa y la medición para determinar los niveles de producción y medir las variables de grasa y densidad de leche en dos grupos de animales. A tales efectos se tomaron 10 vacas mestizas en producción, las cuales se dividieron en dos grupos, de cinco (5) semovientes cada uno. El primero se alimentó solamente con pasto estrella (*Cynodon plectostachyum*), y al segundo se suplementó con una dieta a base de pseudotallo de plátano (*Musa paradisiaca*) y melaza, a una proporción de 80:20, recibiendo durante el ensayo el manejo tradicional que se realiza en la finca, relacionado con alimentación basal, operarios, rotación de potreros, entre otros. Los resultados arrojan que en el grupo experimental (T2), la producción es mayor que en el control (T1). Así mismo, las variables grasa y densidad, muestran incrementos mayores en T2 que en T1, es decir, el tratamiento aplicado produce respuestas satisfactorias en cuanto a cantidad y calidad de la leche evaluada. Se concluye que este tipo de suplemento alimenticio, de fácil obtención, ya que es un subproducto de un cultivo usado en la zona, permite incrementar la producción de leche sin mayores costos a los productores.

Palabras Claves: Producción de Leche, Vacas Mestizas, Pseudotallo de Plátano y Suplemento Alimenticio.



MILK PRODUCTION IN MESTIZED COWS, FEEDED WITH PSEUDOTALLO DE PLÁTANO (*Musa paradisiacal*), AS A FOOD SUPPLEMENT

ABSTRACT

The objective of this research is to evaluate the production of milk in mixed cows, fed with plantain pseudostem (*Musa paradisiacal*), as a dietary supplement in the La Cañada production unit, La Acequia sector, Pedraza municipality, Barinas state. The research is of the explanatory type framed in an experimental design, the techniques used were direct observation and measurement to determine the levels of production and measure the variables of fat and density of milk in two groups of animals. For this purpose, 10 mestizo cows were taken in production, which were divided into two groups of five (5) cattle each. The first was fed only with star grass (*Cynodon plectostachyum*), and the second was supplemented with a diet based on plantain pseudostem (*Musa paradisiacal*) and molasses, at a ratio of 80:20, receiving during the trial the traditional management. It is carried out in the farm, related to basal feeding, workers, rotation of paddocks, among others. The results show that in the experimental group (T2), the production is greater than in the control (T1). Likewise, the variables fat and density, show higher increases in T2 than in T1, that is, the applied treatment produces satisfactory answers in terms of quantity and quality of the milk evaluated. It is concluded that this type of food supplement, easily obtained, since it is a by-product of a crop used in the area, allows to increase the milk production without major costs to the producers.

Key Words: Production of Milk, Mixed Cows, Banana Pseudostem and Food Supplement.

INTRODUCCIÓN

El municipio Pedraza, del estado Barinas, es uno de los municipios con mayor producción de leche y carne de ganado bovino en el país. En la mayoría de las unidades de producción de estos rubros, los mismos provienen de animales mestizos, conformados con las razas Brahman, Pardo Suizo, Carora, Holstein, sin descartar otras. Uno de los principales elementos que incrementa el costo de producción del ganado bovino es la alimentación y su calidad, (Clavero y otros 2007). En el municipio en referencia y en el sistema de producción aludido, la alimentación se basa principalmente en gramíneas naturales e introducidas, con escaso manejo agronómico y en algunos casos suministro de alimentos concentrados y/o subproductos de la agroindustria, ocasionando frecuentemente un estancamiento en la producción, debido al cambio brusco de los insumos con relación al precio de la leche y de la carne, principalmente en la época de mínima precipitación (Urdaneta, 2004).



La situación narrada, allana el camino para profundizar investigaciones sobre ingredientes de relativa abundancia y bajos costos, que puedan en lo posible sustituir a las materias primas tradicionales (harina de maíz, sorgo, soya, otros), en la dieta de estos animales (Marín 2008). El municipio Pedraza, tiene sectores con vocación hacia la explotación del cultivo de plátano tales como Banquito, Chuponal, Banco Alto, La Acequia, entre otros. Allí se dispone de una producción de pulpa y concha. Además de subproductos que genera este cultivo al cosechar sus frutos, los cuales quedan como desperdicios en el campo, como el pseudotallo.

Al respecto, las musáceas son cultivos de alta producción de biomasa (Quintero 1998). Particularmente el investigador, bajo estas premisas, se ha motivado para desarrollar el proyecto de creación intelectual, bajo la línea de investigación soberanía y seguridad alimentaria, presentando el mismo a continuación.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El cultivo de musáceas es probablemente uno de los más conocidos desde la antigüedad y en el caso específico del banano, tiene sus orígenes en Asia Meridional. Para el año 650 d.C el banano era conocido en regiones próximas al mar Mediterráneo. Fue llevado a las Islas Canarias en el siglo XV y desde allí a América en el año 1516. El cultivo comercial se inicia en las Islas Canarias a finales del siglo XIX y principios del siglo XX. El plátano macho y el bananito son propios del Sudoeste Asiático, su cultivo se ha extendido a muchas regiones de Centroamérica y Sudamérica, así como en África subtropical, constituyendo la base de la alimentación para muchos pueblos de las regiones tropicales (Soto 2000).

Desde entonces se han iniciado en muchos de los países donde es originario y donde fueron introducidos, grandes plantaciones comerciales para exportación a otras latitudes del mundo, que no gozan de las condiciones climáticas necesarias para su cultivo a gran escala. En el caso específico del plátano, hoy en día su importancia como cultivo está aumentando y constituye ya un 23 % de la producción mundial de musas (García y Sosa 2001), sin embargo, su crecimiento en una mayor tasa ha sido frenado por enfermedades como la Sigatoka negra que puede llegar a disminuir la producción a niveles críticos.



La leche: Es un líquido opaco, blanquecino o amarillento, segregado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos para la alimentación de sus crías.

Componentes de la leche: La leche se compone de proteínas, hidratos de carbono, grasas, vitaminas y minerales:

Proteínas: Son las encargadas de formar la estructura de nuestro cuerpo. En la leche encontramos albúminas, globulina (muy importante para los recién nacidos) y caseína. Valverde (2015). Esta última es una proteína exclusiva de la leche que contiene todos los aminoácidos esenciales que necesitamos.

Hidratos de carbono: Son grandes fuentes naturales de energía. La leche contiene lactosa, compuesta por glucosa y galactosa. Su poder edulcorante es muy bajo, lo que retrasa la sensación de cansancio.

Grasas: Son sustancias de reserva energética que aportan energía y vitaminas.

Vitaminas: Permiten el perfecto funcionamiento de nuestro organismo. En la leche encontramos sobre todo vitamina B2, B12 y A. Que son vitaminas hidrosolubles y liposolubles, es decir, de fácil absorción para nuestro cuerpo. Valverde (2015).

Minerales: Al igual que las vitaminas, los minerales, ayudan a que nuestros órganos funcionen correctamente. La leche es rica en calcio y fósforo. Componentes fundamentales para el desarrollo de los niños y la salud de los adultos. Valverde (2015).

Propiedades físicas

La leche de vaca, según Clavero y otros (2007). tiene una densidad media de 1,032 g/ml. Es una mezcla compleja y heterogénea compuesta por un sistema coloidal de tres fases:

Solución: Los minerales así como los glúcidos se encuentran disueltos en el agua.

Suspensión: Las sustancias proteicas se encuentran con el agua en suspensión.

Emulsión: La grasa en agua se presenta como emulsión. Una proporción importante de agua (cerca del 87%). El resto constituye el extracto seco que representa 130 gramos (g) por l y en el que hay de 35 a 45 g de materia grasa. Otros componentes principales son los glúcidos lactosa, las proteínas y los lípidos. Los componentes orgánicos (glúcidos, lípidos, proteínas, vitaminas), y los componentes minerales (Ca, Na, K, Mg, Cl). La leche contiene diferentes grupos de nutrientes. (Clavero y otros 2007).

Propiedades químicas



El pH de la leche es ligeramente ácido (pH comprendido entre 6,6 y 6,8). Otra propiedad química importante es la acidez, o cantidad de ácido láctico, que suele ser de 0,15-0,16% de la leche. Las sustancias proteicas de la leche son las más importantes en el aspecto químico. Se clasifican en dos grupos: proteínas (la caseína se presenta en 80% del total proteínica, mientras que las proteínas del suero lo hacen en un 20%), y las enzimas. Valverde (2015). La actividad enzimática depende de dos factores: la temperatura y el pH; y está presente en todo el sistema de diversas formas. La fosfatasa es un inhibidor a temperaturas de pasteurización e indica que se realizó bien la pasteurización. La reductosa es producida por microorganismos ajenos a la leche y su presencia indica que está contaminada. Clavero y otros (2007). La xantoxidasa en combinación con nitrato de potasio (KNO_3) inhibe el crecimiento de bacterias butíricas. La lipasa oxida las grasas y da olor rancio a los productos y se inhibe con pasteurización. La catalasa se incrementa con la mastitis y, si bien no deteriora el alimento, se usa como indicador microbiológico.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la unidad de producción La Cañada, sector La Acequia, municipio Pedraza del estado Barinas. La investigación está enmarcada en un paradigma cuantitativo, ya que el objetivo consiste evaluar la producción de leche en vacas mestizas, alimentadas con pseudotallo de plátano (*Musa paradisiaca*), como suplemento alimenticio. La investigación es de tipo explicativa, con un diseño experimental. De acuerdo a lo anterior, Arias (2006), define: La investigación explicativa como la que se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto.

En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas, investigación post facto, como de los efectos, investigación experimental, mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos. (pag.26). En tal sentido, Palella y Martins (2010), define el diseño experimental es aquel según el cual el investigador manipula una variable experimental no comprobada, bajo condiciones estrictamente controladas (pag.86). Su objetivo es describir de qué modo y porque causa se produce o puede producirse un fenómeno. Busca predecir el futuro, elaborar pronósticos que una vez confirmados, se



convierten en leyes y generalizaciones tendentes a incrementar el cúmulo de conocimientos pedagógicos y el mejoramiento de la acción educativa. Estos criterios coinciden con la investigación que el autor realizó, las cuales se explican a continuación:

En otro orden de idea, el sistema de producción de bovinos doble propósito, se explotan bajo la modalidad vaca-torete, es decir, los terneros se venden al alcanzar el rango entre los trescientos cincuenta y cuatrocientos kilogramos (350-400 kgs) de peso vivo, las hembras, se quedan en la finca para sustituir en un futuro las vacas que han cumplido la vida útil y pasan a la categoría de desecho. Asimismo, se someten al proceso de levante lotes de mautes comprados a los vecinos, de acuerdo a la disponibilidad forrajera. El ganado consume su alimentación basal, a través del aprovechamiento de los pastos cultivados de las especies estrella (*Cynodon plectostachium*), Aguja (*Urochloa humidicola*) y Barrera (*Urochloa decumbens*). La rotación de potreros permite que los mismos descansen 28 días y tengan 7 días de uso, albergando lotes separados, excepto las vacas y los becerros que utilizan el sistema punta y cola.

La suplementación alimenticia, consiste en la aplicación de sal mineral ad-lívium, en botes o depósitos destinados a tales fines. Además, las cercas perimetrales están construidas con el método tradicional, es decir, alambre de púas, estantillos y botalones de madera, sujetos uno al otro, a través de grapas. Las cercas internas, están diseñadas con el sistema eléctrico. Todos estos aspectos se sintetizan en los siguientes cuadros:

Cuadro 1

Distribución de la superficie.

Concepto	Superficie (has)
Instalaciones y construcciones	1
Caminos, caños y bosques	2
Potreros en uso para bovinos	77
Total	80

Fuente: datos aportados por la UP La Cañada

Inventario de semovientes

Cuadro 2

Composición Hectárea del Rebaño.



Inventario de animales	Cantidad	Unidad Animal	Total U.A
Vacas de ordeño	16	1.0	16
Vacas secas	6	1.0	6
Beceros lactando	9	0.25	2.25
Becerras lactando	7	0.25	1.75
Mautas	6	0.50	3
Mautes	80	0.50	40
Toro	1	1.5	1.5
Total	125	----	70.5

Fuente: datos aportados por la UP La Cañada.

Manejo de pastos y forrajes e inventario de potreros

Al respecto se disponen de 77 hectáreas, cultivadas con los pastos estrella (*Cynodon plectostachium*), Barrera (*Urochloa decumbens*) y Aguja (*Urochloa humidicola*), los cuales se distribuyen en 15 potreros para el pastoreo del rebaño bovino descrito anteriormente. Es necesario acotar que todos los semovientes son suplementados con sal y melaza.

Cuadro 3

Distribución de pastos

Nombre vulgar	Nombre científico	Has
Aguja	<i>Urochloa humidicola</i>	20
Pasto estrella	(<i>Cynodon plectostachyum</i>)	44
Barrera	(<i>Urochloa decumbens</i>)	13

Fuente: datos aportados por la UP La Cañada.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

El autor de la presente investigación, somete a ensayo 10 vacas mestizas en producción, divididas en dos grupos de cinco animales cada uno. Uno de ellos fungió como testigo o T1, siendo alimentado solamente con pasto estrella (*Cynodon plectostachyum*) y el otro grupo, se le asignó la figura de T2 o grupo control, suplementado con pseudotallo de plátano (*Musa paradisiaca*), mezclado con melaza, cuya proporción es 80:20. El período de evaluación



correspondió a 28 días equivalentes a cuatro semanas de ensayo, previo a este, se materializó un período de una semana de acostumbramiento que no se consideró como parte del experimento. Además ambos grupos se sometieron a un proceso de desparasitación tanto interno como externo y a la colocación de reconstituyentes inyectados. Igualmente el grupo muestral, recibió el manejo ordinario, que se lleva a cabo en la unidad de producción La Cañada, en cuanto a disposición de agua, rotación de potreros, operarios, alimentación basal, entre otros. A continuación se muestran los cuadros sobre la evaluación de la leche.

Cuadro 4

Evaluación de cantidad de leche Grupo T1= testigo.

Registro	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
1610	4	3	4	4
20	4	4	3,5	4
15	1	1	1	1
02	1	1	1	1
116	1	0,5	1	1
Total	11(lts)	9,5 (lts)	10,5 (lts)	11 (lts)

Fuente: Castillo (2019).

Cuadro 5

Evaluación de cantidad de leche Grupo T2= control

Registro	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
6299	3	3	4	6
521	4	5	4,5	5
94	5	5	5,5	6
45	3	2	3	4
2000	6	6,3	7	9
Total	21 lts	21,3 lts	24 lts	30 lts

Fuente: Castillo (2019).

Seguidamente, se apreciará el cuadro 6 con los tratamientos de producción total de leche.

Cuadro 6

Producción total de leche de T1 y T2 (litros)

T1	T2
42 lts	96,3 lts

Fuente: Castillo (2019).



En cuanto a los niveles de producción total de leche, los resultados muestran que T2, responde positivamente al tratamiento aplicado, es decir, a la dieta a base de pseudotallos de plátano y melaza.

Evaluación de Densidad y Grasa de la Leche

Las evaluaciones de las variables grasa y densidad en la leche, requirió de la toma de dos muestras quincenales, que se trasladaron a un laboratorio local y la variable producción del rubro aludido, se sometió a cuatro réplicas de pesajes. El ensayo en concreto, se inició el 10 de febrero de 2019, con la selección de la muestra y de las plantas de plátano, recién cosechadas, para el debido aprovechamiento de los pseudotallos en la dieta alimenticia planteada. Estos residuos vegetales, se picaron en pequeños trozos mezclados con melaza y se colocaron a disposición ad libitum de T2, en una taza o depósito destinado para ello.

Cuadro 7

Evaluación de densidad de la leche Grupo T1= testigo

Registro	Semana 1	Semana 4
1610	27,30 g/ml.	28,00 g/ml.
20	35,00 g/ml.	31,90 g/ml.
15	27,80 g/ml.	30,10 g/ml.
02	27,30 g/ml.	27,50 g/ml.
116	29,30 g/ml.	27,70 g/ml.

Fuente: Castillo (2019).

Cuadro 8

Evaluación de densidad de la leche Grupo T2= control

Registro	Semana 1	Semana 4
6.299	33,60 g/ml.	30,90 g/ml.
521	31,90 g/ml.	31,80 g/ml.
94	32,80 g/ml.	31,30 g/ml.
45	32,70 g/ml.	32,00 g/ml.
2.000	31,60 g/ml.	29,80 g/ml.

Fuente: Castillo (2019).

Evaluación de Grasa de la Leche



Cuadro 9

Grasa promedio de T1 y T2/evaluación

Tratamiento	Semana 1	Semana 2
T1	3,67	4,77
T2	2,02	2,94

Fuente: Castillo (2019).

La variable grasa y densidad, correspondiente al grupo T2, mostraron un incremento en promedio, en comparación con los promedios observados en T1. Resultados que permiten aseverar que el tratamiento aplicado (pseudotallo de plátano con melaza), mejoró la producción de leche, en vacas mestizas en la unidad de producción en estudio; así mismo la calidad del producto lácteo, es afectada positivamente. Situación que podría inferirse a los contenidos de carbohidratos y agua del material vegetal, en análisis.

CONCLUSIONES

El municipio Pedraza, está ubicado entre los primeros lugares en producción de leche y carne, a nivel nacional, al respecto la mayoría de las unidades de producción han logrado a través del tiempo, el establecimiento de una ganadería bovina, denominada mestiza, donde intervienen las razas Brahman, Pardo Suizo, Carora y Holstein. La alimentación principalmente es a base de pastos-gramínea, con bajos contenidos nutricionales. Hasta la fecha se han procurado ofrecer alternativas de suplementación alimenticias con harinas de maíz, sorgo y soya y alimentos concentrados, repercutiendo en altos costos, que influyen en la baja rentabilidad, en el desánimo de los productores y desmejoras de su calidad de vida.

Los resultados experimentales, muestran que el grupo T2, suplementado con pseudotallo de plátano y melaza, respondieron positivamente observándose incrementos en los niveles de producción promedio por evaluación. Dicha suplementación, también mejoró las variables grasa y densidad, repercutiendo satisfactoriamente en la calidad del producto en análisis.

REFERENCIAS

Arias, F (2006). "El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica". Venezuela. Editorial Episteme, C. A



- Clavero, T.; y otros, (2007). Metabolismo del nitrógeno en ovinos suplementados con *Leucaena leucocephala*. Arch. Latinoamericana. Producción Animal 5 (Supl. 1): 226-228.
- García, A.; Sosa, L. 2001. Caracterización agronómica del híbrido de plátano FHIA-21 (Musa AAAB) resistente a Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* M.) en el Municipio Baralt (en línea). Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia 18:(117-123). Consultado 16 ago. 2006. Disponible en http://www.revfacagronluz.org.ve/PDF/abril_junio2001/ra2013.pdf#search=%22FHIA-21%22.
- Marín, E. y otros (2008). ¿Es el complejo *Sporophila lineola/bouvronides* (Aves: Emberizinae) un caso de especiación en anillo?: una aproximación teórica. Resúmenes. LII Convención Anual AsoVAC, 21 Nov. Barquisimeto, Lara, Venezuela.
- Quintero 1998). La agricultura forrajera sustentable. 1era edición. Litografía Megagraf C.A., Guanare. Venezuela.
- Parella y Martins (2010), Metodología de investigación Cuantitativa 3ra Edición Año de edición: 2010 Editorial: FEDEUPEL. Caracas-Venezuela.
- Soto, M. 2000. Bananos Cultivo Y Comercialización. Litografía E Imprenta Lil, S.A. 2da. Edición. San José Costa Rica. 650 P.
- Urdaneta, F. y otros (2004). Eficiencia productiva de arreglos tecnológicos en sistemas de producción de doble propósito en los Municipios Rosario y Machiques de Perijá, Estado Zulia, Venezuela.
- Valverde, S. (2015). Química de los alimentos. Cuarta edición. Editorial Pearson. Ciudad de México.