

**Estado del arte de la utilización del totumo (*Crescentia cujete l*) como alternativa para
la alimentación del ganado bovino**

James Eduardo Montealegre Olivares

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente programa de zootecnia

Girardot

2017

**Estado del arte de la utilización del totumo (*Crescentia cujete L*) como alternativa para
la alimentación del ganado bovino**

Monografía para obtener el título de:

Zootecnista

Autor:

James Eduardo Montealegre Olivares

Asesor:

Dra Leonor Barreto

Universidad nacional abierta y a distancia

Escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente programa de zootecnia

Girardot

2017

DEDICATORIA

A mí querida familia que siempre están ahí apoyándome en las buenas y en las malas.

Gracias padres por sus buenas enseñanzas, comprensión, cariño y amor.

*Gracias hermanos por su apoyo y paciencia sin ustedes tampoco hubiera sido posible
culminar este logro.*

*A mi hijo. Adrián Esteban y a mi compañera de lucha Silvia Patricia que con su presencia
le dan sentido a mi vida y lo llenan de ilusión.*

AGRADECIMIENTOS

A Dios nuestro señor todo poderoso por permitirme nacer y conservar mi vida

*A la asesora Dra. Leonor Barreto por sus valiosas enseñanzas, su inmensa paciencia y
apreciable sabiduría*

A todos infinitas gracias.

TABLA DE CONTENIDO

ABSTRACT -----	7
LISTA DE TABLAS -----	8
LISTA DE FIGURAS -----	9
1. FORMULACION DEL PROBLEMA -----	10
1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION -----	10
2. JUSTIFICACION -----	11
3. OBJETIVOS -----	12
3.1 General -----	12
3.2 Específicos -----	12
4. MARCO DE REFERENCIA -----	13
4.1. MARCO TEORICO Y REFERENCIAL -----	13
4.2. GENERALIDADES DEL TOTUMO (<i>Crescentia cujete l</i>) -----	13
4.2.1 Clasificación taxonómica-----	13
4. 2. 2 Hábitat-----	14
4.2.3 Descripción botánica de la planta-----	15
4.2.4 Composición Química-----	16
4.2.5 Floración y fructificación-----	16
4.2.6 Calidad física y germinación-----	19
4.2.7 Almacenamiento:-----	20
4.2.8 Manejo de la especie en vivero:-----	20
4.2.9 Recolección y rendimientos:-----	21
4.2.10 Origen, adaptación y distribución-----	21
4.2.11 Propagación-----	22
4.2.12 Diferentes especies del Totumo (<i>Crescentia cujete l</i>)-----	23
4.2.13 Principios Activos-----	24
4.2.14 Calidad Nutritiva del totumo (<i>Crescentia cujete l</i>)-----	25
5. ANALISIS DE LAS INVESTIGACIONES ENCONTRADAS -----	26
6. CONCLUSIONES -----	55
7. RECOMENDACIONES -----	57
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS -----	59

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo la revisión bibliográfica de investigaciones sobre (*Crescentia cujete l*) Como alternativa para la producción de leche y carne en ganado bovino. Según Gómez Miguel (2011), M.V.Z Asesor en producción integral limpia, reforestación y al Silvopastoreo,” El totumo es un árbol multipropósito y complemento nutritivo, no tóxico y no abortivo para los bovinos y susceptible de ensilarse. Es un cultivo promisorio como respuesta al cambio climático que afecta la ganadería colombiana, en la tesis que realice en (1992) (Córdoba, Montería, Costa Norte Colombiana) logramos determinar por la técnica de las bolsas de Nylon in situ, que sus hojas tienen un 14% de proteína con una degradabilidad ruminal del 60%. El árbol 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 y producir una harina para almacenarse” (pág.). Teniendo en cuenta lo mencionado por este investigador se aprovecha el 100% del Totumo, puesto que todos sus componentes tienen diferentes usos y útil para tiempos de sequía e inundaciones prolongadas.

Palabras clave: Ganado Bovino, Ganado Doble Propósito (Leche y Carne, Obtención de alimento).

ABSTRACT

This work aims to review the literature on (*Crescentia cujete l*) research as an alternative for the production of milk and meat in cattle. According to Gómez Miguel (2011), M.V.Z Consultant in clean production, reforestation and Silvopastoreo, "Totum is a multipurpose tree and nutritional supplement, non-toxic and non-abortive for cattle and susceptible to ensiling. It is a promising crop as a response to climate change that affects Colombian livestock. In the thesis carried out in 1992 (Córdoba, Montería, Colombian North Coast) we were able to determine by the technique of Nylon bags in situ that their leaves have a 14 % protein with ruminal degradability of 60%. The tree produces two fruit harvests a year, which literally come (silage and vacuum packed) is a living silo species wrapped in a hard shell that protects it against pests. The fruits should be stored in the shade and if done properly they can be preserved for up to 180 days without the need to be silage, but the pulp can be ensiled or dried in plastic tents and produce a flour to be stored.

Taking into account what is mentioned by this researcher takes advantage of 100% of the Totumo, since all its components have different uses and useful for times of drought and prolonged floods

Key words: Totumo *Crescentia cujete l*, Cattle, Double Purpose Cattle (Milk and Meat, Obtaining of food

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Resultados del analisis de la calidad nutritiva del totumo (<i>Crescentia cujete l</i>).....	25
Tabla 2 Investigación del totumo en pulpa (<i>Crescentia cujete l</i>).....	25
Tabla 3 Investigación de un ensilaje salino (<i>Crescentia cujete l</i>).....	26
Tabla 4 Características de los frutos de guacimo, guanacaste,genizaro y jicaro.....	44
Tabla 5 Comparación de producción de leche de las vacas de la prueba.....	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Las flores del totumo (Crescentia cujete l) se forman directamente sobre el tallo y las ramas	17
Figura 2 Fruto del totumo (Crescentia cujete l).....	18
Figura 3 semillas separadas de la pulpa, finca ushuaia Maria la Baja-Bolivar	18
Figura 4 Germinación a los 18 días -finca Ushuaia María la Baja -Bolívar	20
Figura 5 Estaca -finca Ushuaia María La Baja- Bolívar Figura 6 Estaca de 90 días de sembrada-finca María la baja -	23
Figura 7 Técnica para realizar bolsas de nylon	27
Figura 8 Evaluación de resultados obtenidos de la suplementación con ensilaje salino de totumo (crescentia cujete l) en el peso corporal y producción de leche de un grupo de vacas paridas doble proposito.....	29
Figura 9 Estudio con bovinos durante la época de sequía con pérdidas de peso debido a la escasez de alimentos ricos en proteínas y carbohidratos.....	30
Figura 10 estudio químico y biológico sobre el extracto etanólico del epicarpio de (crescentia cujete l).....	32
Figura 11 efectividad fungicida del zumo de jicaro (crescentia cujete l) en el tratamiento de la dermatomicosis en terneros de la raza reina	33
Figura 12 terneros y ovejas alimentándose con totumo (crescentia cujete l) a voluntad .finca buenavista Ponedera –Atlantico.	34
Figura 13 obtención de ganancias diarias de peso promedio de los bovinos que pastorearon (crescentia cujete l).....	37
Figura 14 caracterización del fruto en: peso,diametro,pulpa,cascara y del líquido segregado, semilla del totumo (crescentia cujete l) por cada lote y rendimiento	47

1. FORMULACION DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION

En Colombia, específicamente en la costa norte los productores ganaderos han venido implementando formas de producción alimentaria comunes desde siglos atrás, vivenciados por prácticas empíricas en su mayoría generacionales y en algunos casos por medio de organizaciones y/o entidades que se involucran con estas necesidades. En cuanto a las formas de producción de alimentos, todas las que se han implementado hasta la actualidad son válidas, pero hay que tener en cuenta que una de las problemáticas que tienen la mayoría de ganaderos del país de establecer un mecanismo que resista las épocas de verano (Líder, 2012) Revista.

Para Zuluaga A, (2016). “Explico que el totumo (*Crescentia cujete l*) es una especie muy utilizada en diversas zonas del país específicamente en la Costa Norte Colombiana, porque tiene un buen desarrollo vegetativo, produce fruto y puede tolerar condiciones de sequía e incluso encharcamientos” y en la ganadería “Es una variedad interesante bovina, porque tiene múltiples bondades nutricionales y es muy fácil de reproducir”. Arana, A 2016). Habla de la fruta del totumo como “Una alternativa muy económica y disponible en la zona”.

Por ende, surge la siguiente pregunta; ¿De qué manera los productos del totumo(*Crescentia cujete l*) podrían contribuir en mejorar las condiciones nutricionales de los bovinos?

2. JUSTIFICACION

La presente monografía se enfocará en resaltar los beneficios y bondades del árbol de totumo (*Crescentia cujete l*) Como un suplemento rico en nutrientes, que da una alternativa sostenible a los empresarios ganaderos teniendo en cuenta que es un árbol resistente a las inundaciones, que 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 y que actualmente no se aprovecha en su totalidad debido al desconocimiento de la utilidad de su utilidad y a la falta de capacitación. (Carta fedegan n° 150, 2015).

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 Guayacolato de Glicerilo y unos de los mejores remedios para la gripe. (Gómez M, 2011).

Considero que en la actualidad el gremio ganadero colombiano aún no se encuentra preparado para la constante variación del estado del tiempo, como lo son periodos largos de sequía e invierno. Puesto que utilizan técnicas convencionales de varios años atrás sin percatarse que han surgidos cambios drásticos en esta época. Además, favorece a los productores ganaderos en todos los aspectos porque además de ser de producción de bajo costo, también es amigable con el medio ambiente, además de a condición tropical nacional permite que en el país crezcan leguminosas y árboles con frutos.

Ante la necesidad de contribuir al mejoramiento de la alimentación de los bovinos se hace necesario conocer y aplicar materias primas que aportan grandes beneficios, en este caso las investigaciones que han logrado demostrar que la consecución de un producto alimenticio a base de totumo (*Crescentia cujete l*) es relevante ya que es un alimento con un nivel alto de azúcares, nutrientes y proteínas que aportan al desarrollo nutritivo de los bovinos. (Totumquim, 2011).

3. OBJETIVOS

3.1 General

Realizar el estado del arte sobre la utilización del totumo (*Crescentia cujete l*) a través de revisión de literatura como alternativa para la alimentación del ganado bovino.

3.2 Específicos

- ❖ Describir los componentes agronómicos y nutricionales del Totumo (*Crescentia cujete l*).
- ❖ Reseñar las diferentes experiencias exitosas en la práctica de suministro del Totumo (*Crescentia cujete l*) en la alimentación de bovinos.
- ❖ Anunciar los diferentes usos del Totumo (*Crescentia cujete l*) en la alimentación de bovinos.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1. MARCO TEORICO Y REFERENCIAL

4.2. GENERALIDADES DEL TOTUMO (*Crescentia cujete l*)

4.2.1 Clasificación taxonómica

Nombre Científico: (*Crescentia cujete l*)

Nombre Comunes: En diferentes regiones de Colombia se le conoce como calabazo, candongo, calabazo de pico, calabazo, cuya, mate totumo, mate, pilche, puro, zumbo, totuma, totumillo, totumo candongo, totumo cimarrón, totumo cucharo, totumo grande, totumo mate, totumo, támara o tapara.

Reino: Planta División

Magnoliophyta Clase

Magnoliopsida Subclase

Rosidae

Orden: Lámiales

Familia: Bignoniácea

Tribu: Robinieae

Género: Crescentia

Origen: América Tropical

4. 2. 2 Hábitat

Según los autores Calle Z, Murgueitio E y Botero L (2013)” *El totumo se adapta a diferentes ecosistemas y se encuentra en las cinco regiones geográficas de Colombia, desde el nivel del mar en la región Caribe hasta los 1500 metros de elevación en la zona andina. Su amplia diversidad genética se expresa, por ejemplo, en la variedad de formas y tamaños de las hojas, los frutos (longitud entre 5 y 35 cm y diámetro entre 2 y 25 cm) y de los árboles mismos. Aunque el totumo se desarrolla mejor en suelos profundos de textura arcillosa a franco-arcillosa, tolera los suelos pobres en nutrientes, con drenaje deficiente y sujetos a inundaciones frecuentes. Este árbol prefiere condiciones de alta luminosidad y una estación seca bien definida, pero crece bien con sombra moderada y en climas húmedos*”.

4.2.3 Descripción botánica de la planta

Árbol con alturas de 6 a 12 m y diámetros de 30 cm; copa amplia y extendida con ramas largas y gruesas. La corteza es de color castaño claro, lisa o ligeramente escamosa, agrietada. El grosor de la corteza es de 1.3 cm. (*Crescentia cujete* L) Nota Técnica N°145).

Las hojas están dispuestas en fascículos de tres a cinco a lo largo de las ramitas gruesas; lamina espatulada oblanceolada, de 5.1 a 17.8 cm de largo y de 1.9 a 5.1 cm de ancho, ápice agudo a obtuso, base atenuada, borde liso, sésil o de peciolo corto, verdes y lustrosas en el haz y verde claro y mate en el envés. Peciolo de hasta 5 mm de largo. Flores campo anuladas de color verde pálido, de 5.1 a 6.4 cm de largo, nacen solitarias en el tronco y las ramas; cáliz coriáceo de color verde, de 1.5 a 2.5 cm de largo, dividido en dos lóbulos anchos; corola de color verde claro, de 5 a 6.3 cm de largo, con cinco lóbulos cortos de borde ondulado; los estambres son cuatro insertos en el tubo de la corola; pistilo con ovario unicelular, estilo delgado y estigma ancho de dos lóbulos. Frutos globosos, indehiscentes, de 15 a 40 cm de diámetro, con pericarpio duro y abundante pulpa de color amarilla-café en el interior que rodea numerosas semillas. ((*Crescentia cujete* L) Nota Técnica N°145).

La madera es moderadamente dura y pesada con un peso específico de 0.6 a 0.8 Went'. La albura es de color rosado a castaño rojizo y el duramen estaño claro. Es utilizada para mangos de herramientas, sillas de montar, yugos, carrocería y leña. Se cultiva como ornamental y árbol de sombra. Con la cascara del fruto se elaboran artesanías, instrumentos musicales y recipientes para agua. La pulpa del fruto se utiliza en medicina casera y las semillas tostadas son comestibles. (*Crescentia cujete* L) Nota Técnica N°145).

4.2.4 Composición Química

Según Cáceres (1996) la pulpa cruda del fruto de (*Crescentia cujete l*) contiene ácidos orgánicos (cianhídrico, clorogénico, cítrico, crecientico, tánico, tratanico) alcaloides cuaternarios, poli fenoles y cromóforos lipófilos. El tamizaje fitoquímico de las hojas y tallo demuestra alcaloides cuaternarios, esteroides insaturados y poli fenoles. Las semillas contienen azúcares (2.6%), proteínas (8%) y aceite fijo (37%) parecido al aceite de oliva, que está constituido por ácidos oleico (59.4%), linoleico (19.3%) y saturados (19.7%). Las hojas contienen ácido caféico. La madera contiene naftoquinonas. El análisis proximal de 100 g de semillas de C. a lata contiene: 530 calorías, agua (3.4 g), proteína (30.2 g), grasa (39.7) g, carbohidratos totales (22.9 g), fibra (2.4 g), ceniza (3.8 g), calcio (50 mg), fósforo (968 g), hierro (9.4 mg), carotenos (20 µg), tiamina (0.73 mg), riboflavina (0.12 mg), niacina (0.9 g). Citado por (Luna, 2007).

4.2.5 Floración y fructificación

Figura 1 Las flores del totumo (*Crescentia cujete l*) se forman directamente sobre el tallo y las ramas



Foto: Carlos Pineda, archivo CIPAV

■ Las flores del totumo se forman directamente sobre el tallo y las ramas.

Fuente: (Cipav, 2010).

Fructificación: Los frutos se producen durante todo el año en México y Puerto Rico. Los frutos son esféricos o alargados, hasta de 25cm de diámetro, dependiendo de la variedad de cáscara dura de color verde brillante, y contienen numerosas semillas de unos ocho milímetros de longitud, envueltas en una pulpa blanca.

Figura 2 Fruto del totumo (*Crescentia cujete l*)



Foto: Leonid C. de la Cruz, CITA

■ Fruto de totumo.

Fuente: (Cipav 2010).

Semilla: Tiene forma cordada o vagamente circular, comprimida, de 7 a 7.5 mm de largo y de 6.4 a 6.8 mm de ancho. La testa es de color café oscuro a negro, ligeramente áspera, opaca, coriácea, de 1 a 1.2 mm de grosor. El embrión es recto, comprimido y ocupa toda la cavidad de la semilla; tiene dos cotiledones, planos, carnosos, cordiformes; la radícula es corta, erecta, inferior y dirigida al hilo. Carecen de endospermo. (Cipav, 2010).



Figura 3 semillas separadas de la pulpa, finca ushuaia Maria la Baja-Bolivar

Fuente: (Cipav, 2010).

4.2.6 Calidad física y germinación

Calidad física: La cantidad promedio de semillas por kilogramo es de 90000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varia de 40 a 60%, La semilla tiene una viabilidad mediana.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia de 25 a 30 días después de la siembra.

Tratamiento pre germinativo: Sumergir las semillas en agua corriente por 24 horas. (Cipav, 2010).



Figura 4 Germinación a los 18 días -finca Ushuaia María la Baja -Bolívar

Fuente: Cipav, (2010).

4.2.7 Almacenamiento:

Las semillas almacenadas al medio ambiente pierden la viabilidad en pocos meses. No existen datos sobre su almacenamiento en condiciones controladas de laboratorio.

4.2.8 Manejo de la especie en vivero:

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas. El crecimiento inicial en vivero es muy lento y se necesita de un promedio de dos años para obtener una planta de tamaño adecuado para plantación. En Honduras la especie es fácilmente reproducida por estacas leñosas a las que se les dejan las hojas.

4.2.9 Recolección y rendimientos:

Los frutos son colectados directamente del árbol antes de su caída natural. Un árbol adulto puede producir varios centenares de frutos de 2 a 4 kg por año.

Los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego se parten los frutos para extraer la pulpa. La semilla es extraída manual mente por maceración de la pulpa en agua. En cuanto a problemas fitosanitarios no se reporta animalias. (*Crescianta Cujete l* Nota Técnica N°145).

4.2.10 Origen, adaptación y distribución

El árbol del Totumo está distribuido en toda la América intertropical, desde la Florida hasta Brasil, y asimismo, en África y Asia tropical.

Se adapta en muchas variedades de climas de latitudes tropicales y de suelos que van entre los ligeramente ácidos hasta los alcalinos, húmedos, encharcarles, inundados, secos y muy secos, arcillosos, limosos, francos, hasta pedregosos, es decir, en la loma, en el plano y en el bajo.

Muy probablemente el totumo se extendió hacia el sur en tiempos prehispanicos desde su rango nativo en México y Centro américa hasta Perú, Brasil y las islas del Caribe. En diferentes regiones de Colombia se considera un árbol nativo o naturalizado. Hoy en día es una especie ampliamente cultivada en todo el trópico americano y en los países tropicales de Asia y África. (Gómez G, Botero L, Vásquez H, Hernández V, Carta Fedegan N°. 150 FEDERACIÓN COLOMBIANA DE GANADEROS).

4.2.11 Propagación

El totumo se propaga a partir de semillas y esquejes. Los frutos crecen y maduran sobre el árbol durante unos seis meses y luego caen al suelo, donde se degradan poco a poco. Durante la maduración el color del fruto cambia de verde a amarillo. Por lo general, los frutos se cosechan durante los meses secos por medio de una herramienta provista de un gancho (Gómez G, Botero L, Vásquez H, Hernández V, Carta Fedegan N°. 150

FEDERACIÓN COLOMBIANA DE GANADEROS).

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 y se secan al sol durante una hora o más. La germinación comienza una o dos semanas después.

Las semillas germinan rápidamente cuando son dispersadas por caballos por lo cual, el método más económico para introducir el árbol en los potreros consiste en darles frutos maduros a los animales en el potrero.

Propagación por estacas:

Se establecen directamente las estacas en campo; en caso de que no haya condición para las siembras directas 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.



Figura 5 Estaca -finca Ushuaia María La Baja- Bolívar Figura 6 Estaca de 90 días de sembrada-finca María la baja -

Fuente: (Fondo Nacional del Ganado FEDEGAN- FNG, 2011).

4.2.12 Diferentes especies del Totumo (*Crescentia cujete l*)

Existen diferentes tamaños y formas de fruto de totumo, sin que estas características definan totalmente las variedades. La especie (*Crescentia cujete l*) 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 Calata. 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 haz es 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 (Gómez G, Botero L, Vásquez H, Hernández V, Carta Fedegan N°. 150 FEDERACIÓN COLOMBIANA DE

GANADEROS) recolectó 58 germoplasmas de variedades de Totumo en las cinco regiones de Colombia, se realizaron pruebas genéticas y concluyó que estas tres especies del 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 variedad e híbridos, según el autor, el hábitat de (*Crescentia alata*) es de zonas altas de las sabanas y también se ha encontrado en zonas inundables de María la baja, departamento de Bolívar.

4.2.13 Principios Activos

La pulpa del fruto es muy rica en ácidos crecéntico, tartárico, cítrico, tánico y cianhídrico (Chopra, 1986) También contiene alcaloides cuaternarios y poli fenoles, la pachona, ácido géstísico y 1,4 naftoquinona, 2-(1'-hidroxietil)-hidroxifurano; azúcares, proteínas, ácidos oleico y linoleico (Grenaud, 1987) Con los frutos de esta planta las diferentes culturas Americanas han fabricado recipientes, adornos, herramientas de caza, protectores corporales a modo de vestimenta, pero también han utilizado el Totumo como fuente de alimento y planta medicinal.

4.2.14 Calidad Nutritiva del totumo (*Crescentia cujete l*)

Tabla 1 Resultados del análisis de la calidad nutritiva del totumo (*Crescentia cujete l*)

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 (2016).

Tabla 2 Investigación del totumo en pulpa (*Crescentia cujete l*)

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

Fuente: Trabajo realizado en Montería (departamento de Córdoba, región Caribe colombiana) por Gómez G, (1992).

5. ANALISIS DE LAS INVESTIGACIONES ENCONTRADAS

EXPERIENCIAS CON LA UTILIZACIÓN DEL TOTUMO (*Crescentia cujete l*)

1. En el CIPAV Botero Montoya C y Rodríguez M, (2016) realizaron un ensilaje salino del totumo, con frutos maduros macerado con semillas y adicionando una porción de 1% de sal por 30 días, de lo cual surgió los siguientes resultados:

Tabla 3 Investigación de un ensilaje salino (*Crescentia cujete l*)

Materia seca	22,60%
Digestibilidad invitro de la MS	93,45%
Proteína bruta	9,7%
Lignina	9,96%
Extracto etéreo (lípidos)	7,53%
Calcio	0,11%
Potasio	0,19%
Cenizas	7,53%
Kcal de energía metabolizable kg	2.900

Fuente: Finca la Florida – Pinto -Magdalena Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (Cipav).

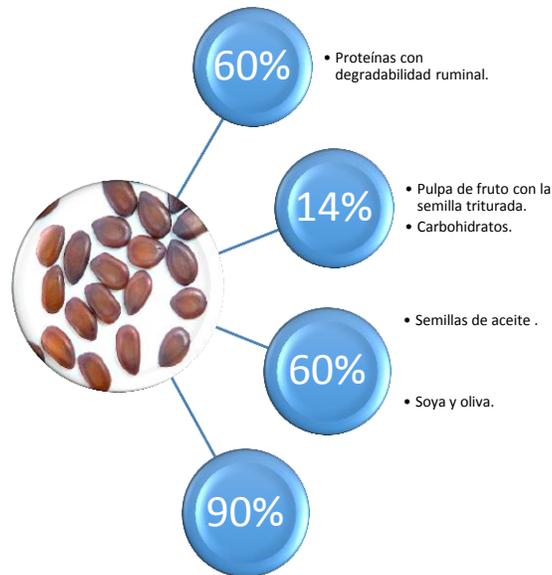


Figura 7 Técnica para realizar bolsas de nylon

Fuente: Explotación sistemática del Totumo (*Crescentia cujete l* y *Crescentia alata k*) en Silvopastoreo, producción de forraje, frutos para alimentación animal y farmacopea. Alternativa sostenible para afrontar el cambio climático, (2011).

2. En la CARTA FEDEGAN N° 150 Gómez G, (1992) realizada en montería córdoba, se llevó a cabo un trabajo para descubrir una técnica la cual permitiera realizar bolsas de nylon. Para lo cual se distribuyó de la siguiente manera:

14% de proteínas con degradabilidad ruminal del 60%.

Según su pulpa de fruto con la semilla triturada arroja un 14% de proteínas y un 60% de carbohidratos.

Según sus semillas de aceite con un 90% de digestibilidad de igual forma la soya y la oliva, un 26% de ácidos grasos poli insaturado.

3. En la CARTA FEDEGAN N° 150 Gómez G, (2002) en una finca ubicada en el departamento de *Magdalena* en la región del Caraballo (finca las mercedes), suministran pulpa de totumo como alternativa para contrarrestar los efectos de la planta toxica mindaca (*Mascagnia concinna*).

4. En un trabajo realizado por Ulloa A, (2011) recolecto 58 germoplasmas de variedades de totumo (*Crescentia cujete l*), *Crescienta a lata*, *Crescienta amazónica*) encontrando lo siguiente:
5. Son genéticamente muy parecidas y no hay suficiente diferencia para determinar desde el punto de vista taxonómico.
6. En la Universidad de Sucre. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Grupo Biodiversidad Tropical, Colombia. Realizado por Botero M y De La Ossa J (2011) Desarrollaron un estudio, el cual tuvo como objetivo evaluar los resultados obtenidos de la suplementación con ensilaje salino de Totumo (*Crescentia cujete l*) en el peso corporal y producción de leche de un grupo de vacas paridas doble propósito. El ensilaje fue preparado utilizando frutos maduros de Totumo y Sal Común (NaCl) almacenado en un recipiente sellado durante 30 días. Lo cual arrojó los siguientes resultados:



Figura 8 Evaluación de resultados obtenidos de la suplementación con ensilaje salino de totumo (*crescentia cujete l*) en el peso corporal y producción de leche de un grupo de vacas paridas doble proposito

Fuente: Artículo científico (2011).

-No se evidenciaron diferencias significativas en el peso corporal entre los dos lotes de vacas ni para los terneros experimentales.

-Se encontró una diferencia significativa en la producción de leche (3,24 kg/vaca/día vs 2,45 kg/vaca/día) siendo mayor en el grupo suplementado.

-Los ingresos netos calculados por la venta de la leche muestran que el grupo suplementado produjo un 8,57% más que el grupo no suplementado.

-La suplementación con ensilaje salino fue bien aceptada por los vacunos de este ensayo y permitió producir más leche y lógicamente un incremento de ingresos económicos netos. Se enfatiza la importancia de la búsqueda de alternativas de alimentación usando materiales nativos.

7. En el caribe colombiano en el Centro de Investigación y desarrollo de Ingeniería de la Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Flores J, (2012) realizó un estudio con bovinos durante la época de sequía presentan pérdidas de peso debido a la escasez de alimentos ricos en proteínas y carbohidratos. Con el fin de contribuir en la solución se planteó evaluar la pulpa ensilada de totumo como alternativa en la alimentación animal mediante técnicas de secado de la pulpa para reducir la concentración de ácido cianhídrico. La pulpa se evaluó en dos estados de maduración (verde y maduro) ensilada por cuatro y ocho días, estrujada, secada al sol y al horno. Se aplicó un diseño completamente al azar de seis tratamientos y tres repeticiones. Se utilizaron métodos manuales para el despulpado. En el análisis fisicoquímico de la pulpa se usaron técnicas de titulación, refractometría, potenciometría, fometría de llama, secado en mufla e hidrólisis enzimática, en donde:

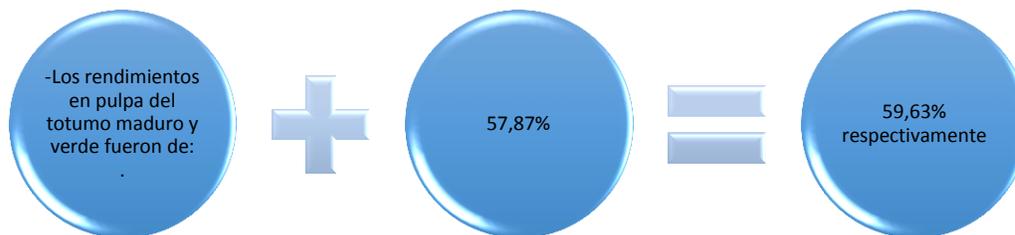


Figura 9 Estudio con bovinos durante la época de sequía con pérdidas de peso debido a la escasez de alimentos ricos en proteínas y carbohidratos.

Fuente: Evaluation of pulp of totumo *Crescentia cujete l* (2012).

-La pulpa de totumo maduro, ensilada por cuatro días, estrujada y secada al sol, arrojó mayor porcentaje de carbohidratos con 42,71 y la de totumo verde, estrujada, sin ensilado y sin secado, fue menor con 5,44.

-Desde el punto de vista nutricional y de contenido de ácido cianhídrico HCN, la pulpa del totumo maduro, con ocho días de ensilado, estrujada y secada al horno se considera como la alternativa más conveniente para alimentación bovina.

8. En la Universidad de Cartagena, Colombia. Espitia Baena J, Del Rosario H, Sandoval D, Fan diño J, Díaz F, Harold C y Gómez O, (2011) se llevó acabo un estudio químico y biológico sobre el extracto etanólico del epicarpio de (*Crescentia cujete l*). Donde se recolectó el material vegetal y se obtuvo el extracto etanólico total. Luego se realizó el tamizaje preliminar fitoquímico, los ensayos físico-químicos directos sobre el material vegetal, la cuantificación de metales pesados y, finalmente, el estudio biológico frente a larvas de *Aedes aegypti* L. (Culícida) en estadios III y IV, larvas de *Artemia salina* Leach. (Artemiidae) y células apicales de

raíces de *Allium cepa* L. (Amarilidácea). Para lo cual, se dieron los siguientes resultados:

-Se identificó la presencia de tres grupos de metabolitos secundarios: flavonoides, esteroides y triterpenos.

-Se cuantificó el contenido de agua y cenizas en base seca, y se determinaron las concentraciones de algunos metales pesados como: cadmio, cromo, mercurio y plomo.

-En el estudio biológico se puso de manifiesto que el extracto no presenta toxicidad aguda en ninguno de los sistemas biológicos ensayados, a las concentraciones y tiempos de experimentación.

Se concluyó que la información obtenida en la presente investigación, constituye un recurso importante para la comunidad científica porque proporciona elementos relacionados con la naturaleza química y el comportamiento biológico del epicarpio del totumo, antes no reportados.

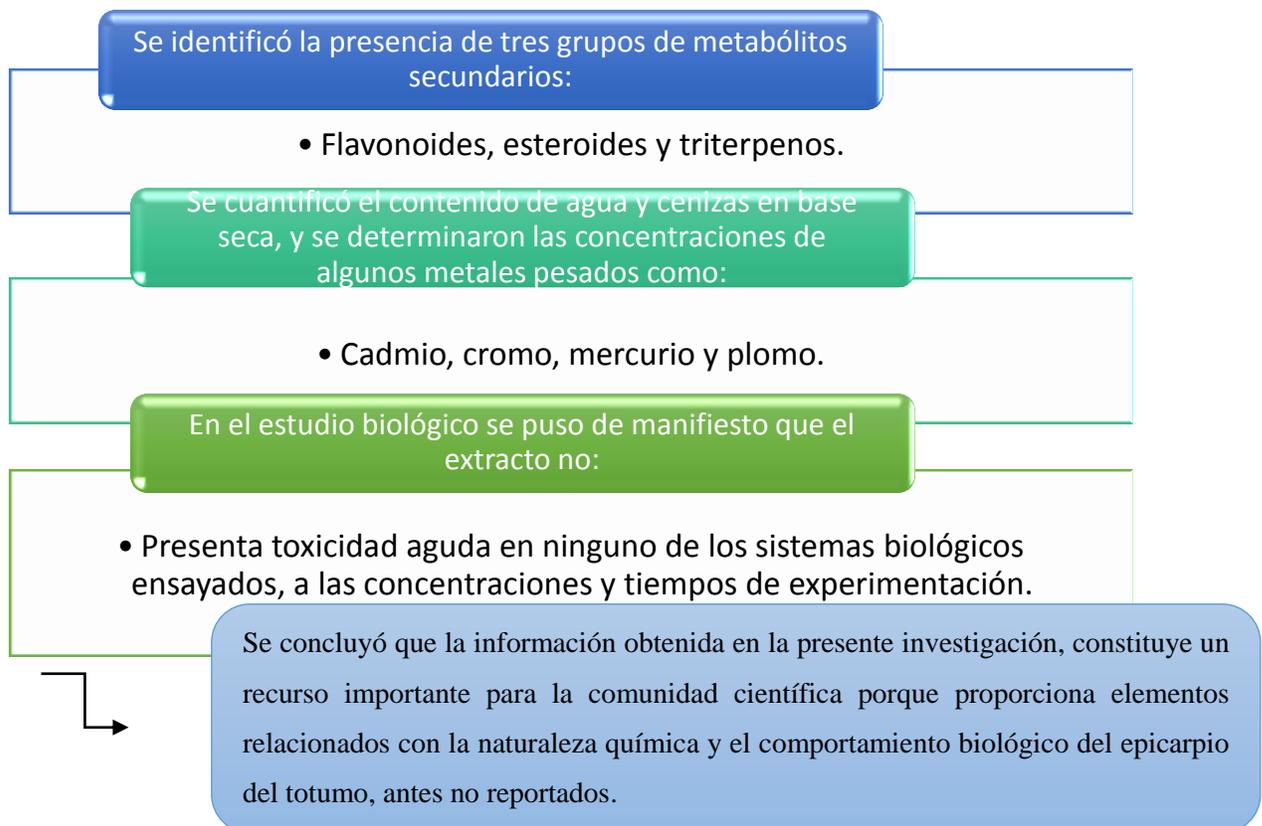


Figura 10 estudio químico y biológico sobre el extracto etanolico del epicarpio de (*crecidentia kujete l*)

Fuente: Evaluación de pulpa de totumo *Crescentia kujete l*, (2013).

9. En la Universidad Nacional Agraria en la Facultad De Ciencia Animal. Pardo Cobas, Campo E, Hernández, A, Rivas E, Morejón A, Lázaro, (2008) se realizó un estudio con el objetivo de determinar la efectividad funguicida del zumo de jícara (*Crescentia kujete l*) en el tratamiento de la Dermatomicosis en terneros de la raza Reina. Se utilizó un diseño completamente al azar (D.C.A) el que estuvo compuesto por un lote de 15 terneros divididos en 3 grupos, cada grupo formado por 5 animales seleccionados al azar y sometidos a tratamientos distintos, aplicando una sola dosis cada 24 horas durante tres días.

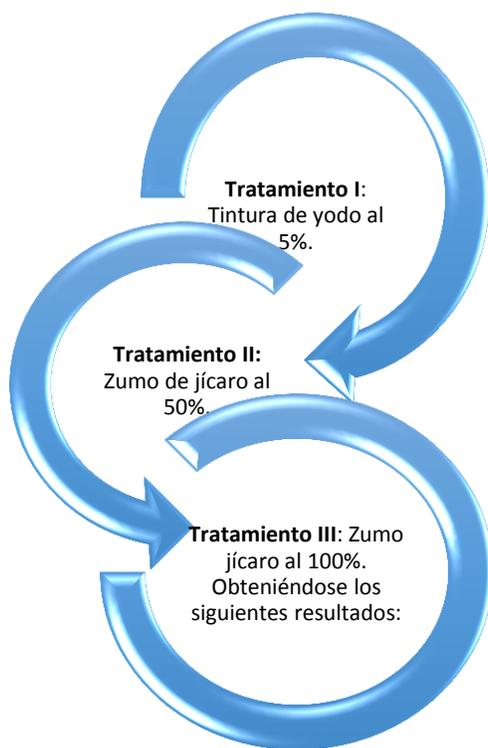


Figura 11 efectividad fungicida del zumo de jicaro (*crescentia cujete l*) en el tratamiento de la dermatomicosis en terneros de la raza reina

Fuente: Universidad Nacional Agraria Facultad de Ciencia Animal, (2007).

Tratamiento I: Tintura de yodo al 5%.

Tratamiento II: Zumo de jícara al 50%.

Tratamiento III: Zumo jícara al 100%. Obteniéndose los siguientes resultados:

Los microorganismos causantes de la Dermatomicosis en terneros de la raza Reina es el *Trichophyton verrucosum*. Los tratamientos II y III tuvieron las mejores respuestas en el control, de la Dermatomicosis, con un porcentaje de efectividad del 82%, y 78% respectivamente y con un 42. % para el tratamiento I, se encontró diferencia significativa $p < 0.05$ entre los tratamientos, siendo el Zumo de jícara al 50% tienden a curarse mejor los animales que con los otros tratamientos, seguido del Zumo jícara al 100%). Según el análisis del costo Utilización del zumo de Jícara (*Crescentia cujete l*) en el tratamiento de la dermatomicosis en terneros 2 de la dosis se puede decir que el zumo de jícara es un fungicida económico para los productores.



Figura 12 terneros y ovejas alimentándose con totumo (*crecidentia kujete l*) a voluntad .finca buenavista Ponedera –Atlantico.

Fuente: Fondo Nacional del Ganado FEDEGÁN- FNG, (2011).

1. En la finca Buenavista en ponedera atlántico, Gómez M, (2011) suministró la pulpa a los terneros un kilo y a las vacas a voluntad hace aproximadamente seis años y se almacena el fruto sin ningún procesamiento por varios meses; desde ese tiempo los animales vienen diseminando las semillas en las excretas y se está reconvirtiendo los potreros en un sistema silvopastoril de árboles dispersos por regeneración natural.
2. En la finca Joalier de la vereda santa catalina San Juan Nepomuceno, Andrade J, Rodelo G (2015) llevaron a cabo un estudio sobre la aproximación del concepto de agroforestales identificando diferencias y componentes de cada tipo de sistema agroforestal y el análisis de material fotográfico. Este sistema silvopastoril es nuevo en la finca, tiene alrededor de cinco años y desde que se implementó este manejo hay cosas positivas, como el pasto que se siembra que es un pasto de Tanzania y la leucaena que es un árbol que tienen mucha proteína y nutrientes, el matarratón también, por lo que ha mejorado la nutrición de mis animales con esa implementación.
3. En Yucatán, desde el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán. Los autores Manuel R, Pool C, (2014) llevaron a cabo una investigación sobre la jícara y sus usos tradicionales en Yucatán, una vasija hecha del fruto de *Crescentia Cujete L.* (Bignoniaceae). La característica más distintiva de esta planta es el fruto, el cual tiene un epicarpio duro y leñoso; el mesocarpio consiste de una

pulpa gelatinosa donde están inmersas numerosas semillas. Un primer estudio químico y biológico del extracto etanolito del epicarpio, reporta la presencia de tres grupos de metabolitos secundarios (flavonoides, esteroides y triterpenos), así como la presencia de metales pesados (p. ej., cadmio, cromo, mercurio y plomo) y ausencia de toxicidad aguda en el extracto (Espitia-Baena et al. 2011). Pero el uso más común y conocido de la planta y en particular del fruto, ha sido el empleo del epicarpio en la elaboración de utensilios como cucharas, vasijas, entre otros (Murgueitio y Ibrahim 2004), brindándole a muchas familias beneficios económicos y de usos en el hogar.

La elaboración de las vasijas por muchos años formó parte del ingreso económico para muchas familias en Yucatán, principalmente para las familias de los campesinos, ya que estas últimas se dedicaban a elaborar las vasijas para su venta, así como para uso doméstico. Sin embargo, en la actualidad muy pocas familias siguen este trabajo, tal vez sea por su reducida venta y, por ende, por su poca demanda.

Uno de los mayores usos que las familias le siguen dando a las vasijas, es en el servicio que se ofrece durante las festividades del día de muertos o mejor conocido como “Hanal Pixán”, donde usan las jícaras como recipientes para colocar diversos dulces y bebidas regionales (p. ej., dulce de calabaza, camote, papaya, entre otras, así mismo bebidas de chocolate molido, agua, etc.) como parte de la ofrenda. Existe la posibilidad que, en un tiempo no muy lejano, estas jícaras sean sustituidas por vasijas de plástico, perdiendo así parte de la originalidad de la manera como manifestamos nuestras tradiciones y costumbres tanto en las festividades del “Hanal Pixán” como en otros aspectos de nuestra cultura.

4. En el municipio de Valencia Departamento de Córdoba-Colombia en la Hacienda San Antonio (Pastoreo rotacional). Luis Fernando Londoño Franco, Juan Esteban Álvarez Molina (2011), evaluaron una técnica empleando dos sistemas de pastoreo (continuo y rotacional), en dos fincas ganaderas con el objetivo principal de

determinar cuál de los dos sistemas de pastoreo presenta un mejor comportamiento frente a variables productivas (técnicas y económicas).

En el sistema de pastoreo continuo fueron evaluados 45 animales cebú comercial. En el pastoreo rotacional se evaluaron 69 animales cebú comercial. Durante el desarrollo del proyecto se examinó la eficiencia técnica; se estimó la producción, calidad y manejo de los pastos (aforos, crecimiento, periodo de recuperación) y peso de los animales (producción diaria por animal y producción diaria por hectárea). Para estimar la eficiencia económica, se tuvieron en cuenta indicadores como: costos directos, indirectos, ingresos, rentabilidad, margen neto, margen bruto, punto de equilibrio. Los resultados mostraron que los indicadores de ganancia de peso tuvieron un mejor comportamiento en el pastoreo continuo en promedio 777,6 gramos de ganancia/día contra 590 gramos de ganancia/día del pastoreo rotacional e igualmente la eficiencia productiva fue mejor 26% para el sistema rotacional contra el 16% para el sistema continuo. Y la rentabilidad económica, producción de forrajes y calidad del suelo, reveló mejores rendimientos para el sistema rotacional. Estos estudios le permiten al productor ganadero contar con modelos y herramientas técnicas y económicas que le permitan implementar estrategias en sus hatos ganaderos para ser más eficientes, competitivos y por ende hacer de la ganadería de carne un renglón viable y sostenible en la región.

5. Otra investigación, es la de el potrero La Ceiba: 25.13 ha (13 divisiones), de las cuales solo 13.5 ha son efectivas (7 divisiones) el resto del área se encontraba en proceso de siembra, hay predominancia del pasto Angleton (*Dichanthium aristatum*) y presencia de leguminosas arbóreas como Matarratón (*Gliricidia sepium*) y Totumo (*Crescentia cujete L*) y de gramíneas no deseables principalmente Limpia botellas (*Setaria geniculata*), las divisiones son de 1,93 ha divididas por medio de cerca eléctrica de un hilo. El potrero fue manejado con un sistema rotacional con 48 días de descanso y 8 días de ocupación durante la época de verano y 36 días de descanso

y 6 días de ocupación durante la época de invierno. Inicia su evaluación el día 29 de enero con 34 animales, al aumentar la disponibilidad de forraje también aumenta la capacidad de carga y para el mes de junio pastan 39 animales.

Finalmente obteniendo ganancias diarias de peso promedio de los bovinos que pastorearon en el sistema rotacional durante la evaluación fueron:



Figura 13 obtención de ganancias diarias de peso promedio de los bovinos que pastorearon (*crescentia kujete l*)

Fuente: Londoño F, Álvarez J, (2011) REVISTA POLITÉCNICA ISSN 1900-2351, Año 7, Número 12.

6. En el departamento de Córdoba en fincas ganaderas, Sánchez, Solange, Barahona Rosales, Rolando, Benavides, Efraín, Torrenegra, Rubén D, Osorio, Victoria, Cajas Girón, Socorro (2007) realizaron un estudio con el propósito de contribuir al rescate y preservación de los conocimientos tradicionales existentes en comunidades de pequeños y medianos ganaderos del Departamento de Córdoba, Colombia en lo referente al uso de plantas y/o sus extractos para el control de enfermedades en

ganado, con énfasis en control de garrapatas. Para esto, se usó la metodología del Rapid Rural Appraisal entrevistándose más de 75 ganaderos y realizándose dos talleres participativos. Más del 98% de los entrevistados mostraron poseer algún conocimiento sobre uso de plantas medicinales en ganado, pero solo el 31% de los entrevistados declararon hacer uso de estos conocimientos en sus fincas. En total, se reportaron 29 especies medicinales con las que se tratan más de 15 problemas de salud en animales. Entre las especies con potencial para el control de garrapatas se identificaron el totumo (*Crescentia cujete l*) el neem (*Azadirachta indica A. Juss*) y el matarratón (*Gliricidia sepium*). concluyeron que, dada su diversidad ecológica y cultural, en Colombia existe una gran riqueza en saberes tradicionales, los que están en peligro de desaparecer debido a los rápidos y continuos cambios socioeconómicos, ambientales y tecnológicos a que están siendo sometidas las comunidades rurales.

Para la recolectar la información, se utilizó la metodología del Rapid Rural Appraisal (RRA; Dunn, 1994; Herman y Chambers, 2001), especialmente diseñada para realizar trabajos de campo con comunidades. En los meses de mayo y agosto del 2006 se realizaron entrevistas de carácter informal con ganaderos de los municipios seleccionados, las que tuvieron lugar en las fincas de los productores. En ellas se recolectó información sobre los problemas de salud más frecuentemente observados en el hato, la percepción del ganadero acerca del uso de plantas medicinales, las especies medicinales que le fueran conocidas o utilizara activamente y la forma de uso de dichas plantas.

7. En la Universidad de Texas, en *Journal of Latin American Geography* en el 2004, Joby Bass desarrollo un artículo sobre las distribuciones de las plantas resultan de una variedad de condiciones biofísicas y, en muchos casos, de las actividades humanas que cambian en relación con numerosos factores como el clima, o la

presencia de agentes que esparcen las semillas. La actual distribución del jícaro (*Crescentia alata* y *Crescentia cujete* l o calabaza) en América Central puede ser el resultado de varios factores, clave entre ellos, el manejo directo del hombre. Las observaciones revelan que su presencia no es solamente causada por invasión, sino que cómo el hombre está manejando el árbol, protegiéndolo y apoyando su presencia en un paisaje semi-árido de ganadería, donde sirve como insumo para el ganado cuando la estación seca reduce el forraje. Esta estrategia de adaptación la confrontan los asuntos de silvicultura y biodiversidad, la biomasa y la captura del carbón y también el proceso de domesticación en el cual el hombre ha estado envuelto a largo plazo.

8. Bioactive Furanonaphthoquinones from (*Crescentia cujete* l)

En el Departamento de Química, Instituto Politécnico de Virginia y Universidad Estatal, Carl E. Heltzel, A. A. Leslie Gunatilaka, Thomas E. Glass, David G. I. Kingston, Glenn Hoffmann, Randall K. Johnson en September 1993, llevaron a cabo el fraccionamiento dirigido por bioensayo del extracto de MeCOEt de *Crescentia cujete* (Bignonaceae) dio como resultado el aislamiento de (2S, 3S) -3-hidroxi-5,6-dimetoxi deshidroiso-alfa-lapachona [1], (2R) -5,6- dimetoxi deshidroiso-alfa-lapachona [2], (2R) -5-metoxi deshidroiso-alfa-lapachona [3], 2- (1-hidroxietil) nafto [2,3-b] furan-4,9-diona [4], 5-hidroxi-2- (1-hidroxietil) nafto [2,3-b] furan-4,9-diona [5], 2-isopropenilnafto [2,3-b] furan-4,9-diona [6] y 5-hydroxydehydroiso-alpha-lapachone [7]. Los compuestos 1-3 son nuevos, y todos los compuestos son bioactivos, mostrando actividad selectiva hacia mutantes de levadura deficientes en reparación del ADN. Se informa el aislamiento, elucidación de la estructura y las actividades biológicas de estos compuestos.

9. Mahbub K, Sarker A, Ahmed M, (2011) Llevaron a cabo una investigación llamada; IN VITRO ANTIBACTERIAL ACTIVITY of (*Crescentia cujete l*) and *Moringa oleifera*. Es un árbol medicinal ampliamente distribuido con una amplia gama de fitoquímicos utilizados como compuestos medicinales. Las plántulas de *C. cujete* recolectadas en el medio silvestre se establecieron in vitro y se utilizaron como material de partida para el establecimiento de cultivos axénicos. Los brotes proliferaron a partir de segmentos nodales y se mantuvieron durante un período de más de 2 años mediante subcultivo secuencial en un medio que contenía 1,0 de quinolina. La regeneración de novo se indujo en secciones de pecíolos cultivadas en un medio que contenía tidiiazurón en combinación con ácido 2,4-diclorofenoxiacético.

Los cultivos axénicos también se usaron para probar la eficacia de tres sistemas de cultivo diferentes para la producción de biomasa de (*Crescentia cujete l*). El crecimiento de las plántulas en un biorreactor de inmersión temporal resultó en aumentos significativos en la biomasa, el número de hojas, la altura de los brotes y la eficiencia del trasplante. Las plántulas cultivadas en los biorreactores se aclimataron en condiciones de invernadero. En conjunto, estos experimentos han establecido parámetros optimizados para la propagación y el crecimiento de plántulas de (*Crescentia cujete l*) en un ambiente estéril controlado para la caracterización bioquímica y la producción de medicamentos de alta calidad.

10. Diversity of the calabash tree (*Crescentia cujete l*) in Colombia

En cinco regiones principales de Colombia, es decir, las regiones de los Andes, el Caribe, el Amazonas, el Orinoco y el Pacífico se recolectó El germoplasma del árbol de calabaza (*Crescentia cujete l*) La recolección de este árbol multipropósito se guio por el conocimiento indígena de los agricultores y artesanos en cada región. Arango J, Ulloa A, Bohorquez M, Duque B, Maass L, (2009). Encontraron una gran variación en las formas y tamaños de las frutas, de las cuales algunas formas eran típicas para ciertas regiones. En

total se recogieron 56 accesiones y se clasificaron aproximadamente en 22 tipos por ocho formas de fruta y ocho tamaños. Se aplicaron marcadores moleculares (polimorfismos de longitud de fragmentos amplificados) al tejido de la punta de la hoja procedente de plantas de propagación vegetativa con el fin de evaluar la diversidad disponible en el germoplasma recolectado y detectar patrones de similitud geográfica o morfológica. Una accesión cada una de *C. Alata* H.B. & K. y *C. amazónica* Ducke se usaron como grupos externos. En general, la diversidad genética fue alta (coeficiente medio de Nei y Li de 0,43). No se pudieron establecer relaciones entre la procedencia geográfica o la morfología de la fruta y los patrones de diversidad genética. Con respecto a los grupos externos, la accesión de *C. amazónica* parece ser una especie distinta. La accesión de *C. alata*, sin embargo, no parecía ser lo suficientemente distinta de (*Crescentia cujete l*) para merecer el estatus de especie. Este último material puede de hecho ser un híbrido o servir para desafiar la validez de la organización interespecífica del género *Crescentia*.

11. Producción de forraje y respuesta de cabras en crecimiento en arreglos silvopastoriles basados en *Guazuma ulmifolia*, *Leucaena leucocephala* y (*Crescentia cujete l*).

En la Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria, Rodríguez Fernández, Gustavo y Roncallo Fandino, Belisario, (2013). Realizaron una producción de forraje y respuesta de cabras en crecimiento en arreglos silvopastoriles basados en *Guazuma ulmifolia*, *Leucaena leucocephala* y (*Crescentia cujete l*) Corpoica ciencia y Tecnología Agropecuaria.

El monocultivo de gramíneas, además de no ajustarse a los hábitos alimenticios naturales de los caprinos, presenta una deficiente producción de forraje durante la época de sequía, con repercusiones negativas sobre la productividad animal. Se determinaron las ventajas productivas de los arreglos silvopastoriles para sistemas de producción caprinos. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, con medidas repetidas en el tiempo. Se

evaluaron seis tratamientos: monocultivo de pasto *kikuyina* (*Bothriochloa pertusa*) y monocultivo de pasto guinea (*Panicum maximum* cv. *Tanzania*) como testigos; y cuatro arreglos basados en guácimo (*Guazuma ulmifolia*); totumo (*Crescentia cujete* l); *leucaena* (*Leucaena leucocephala*); y mixto (guácimo, totumo, *leucaena*).

Las informaciones obtenidas se sometieron a análisis de varianza. Los resultados revelaron mayor producción de forraje en los arreglos silvopastoriles en relación con el monocultivo de *Bothriochloa pertusa*. El mayor ($p < 0,05$) crecimiento en altura, de 9 a 14 meses de edad, correspondió a *leucaena*. Los arreglos asociados presentaron ventajas en producción de forraje comparado con *B. pertusa*. Se destaca la más alta producción de materia seca de pasto guinea. La ganancia de peso de las cabras en crecimiento fue baja; sin embargo, se observó una respuesta diferenciada por los tratamientos. Los arreglos silvopastoriles presentaron las mayores ($p < 0,05$) ganancias de peso (22,5 a 33,6 g/animal al día) en relación con el monocultivo pasto guinea (13,2 g/animal al día). Las cabras en crecimiento presentaron mayores porcentajes de celo en los tratamientos mixto (66,7%), y los basados en guácimo (66,7%) y en *leucaena* (55,6%).

En la Hacienda Verona, Germán Javier Palomino Hernández es propietario de la finca que está ubicada en el km 32, en la vía que conduce de Carmen a Zambrano, en el departamento de Bolívar. Implemento un sistema silvopastoril con totumo, una fuente de alimento muy apetecido en el verano por los bovinos pero que muchos ganaderos no saben utilizar. Desde hace 6 años, alimentan a su ganado Hartón del Valle con totumo, una planta que resulta benéfica en época de sequía.

“El totumo es un árbol nativo que no exfolia, es decir que se mantiene verde. Además, el fruto se da en época tanto de invierno como en verano. Y sobre todo en este tiempo nos ayuda a sostener el ganado, que aquí tenemos con producción de leche”, aseguró. Palomino explicó que dejan crecer algunos árboles, y cuando dan frutos hacen silo. Para hacerlo, se

toma el fruto maduro, que comienza a tornarse castaño, se abre y se introduce en tanques plásticos.

Luego, cada 50 centímetros se pone una capa de sal y al final se pone un poco de aceite de cocina antes de sellar el recipiente. Se deja durante 45 días, luego de los cuales se puede suministrar a las vacas en los cubículos de ordeño. La región se caracteriza por ser una zona seca, en donde caen entre 800 y 900 mm de agua al año. Por eso, cuando escasean los pastos, el dueño de la finca recurre a su cultivo de totumo para evitar que sus semovientes pierdan peso.

“Los animales ramonean los árboles. De los totumos que nacen, unos los dejamos para que salgan los frutos y otros los dejamos que crezcan hasta aproximadamente 1.20 m. El ganado se come las hojas y los rotamos de potrero. Después cortamos a ras del piso para que vuelva a nacer el totumo y a los 21 días empiezan a brotar las ramas y las hojas. A los 40 días, los bovinos vuelven a esa parcela”, explicó Palomino. Este es un sistema de rotación de praderas que funciona en una extensión de 200 hectáreas, divididas en 40 potreros de 5 Ha cada uno. El ganado lo introducen en la sección que se recupera con mayor velocidad.

12. En el Fondo Nacional del Ganado, FNG, Acosta J, (2016) profesional de Gestión Productiva y Salud Animal sostuvo que el totumo es una alternativa ideal durante veranos intensos como los que estamos atravesando, pero lamentó que muchos productores no aprovechen esta planta. “A la gente no la han educado a emplear el totumo en época crítica. Por acá, los pequeños y medianos ganaderos lo cogen como cerca viva, y resulta que los animales se están muriendo, y tienen la cerca con el follaje del totumo”, dijo. Con cultivo de totumo, finca sostiene sus animales durante el verano.

En muchas regiones de América central, Zamora S, García J, Bonilla G, Aguilar H, Celia A, Muhammad H (2001). Llevan a cabo la actividad ganadera la cual se ve limitada por la escasez de forraje durante la época seca, lo cual ocasiona bajos niveles de producción en (leche y carne) ¿Cómo utilizar los frutos de Guanacaste? Guácimo, jenízaro y jícara en alimentación animal. Por ende, surgió una alternativa para superar la falta de pastos y mejorar la producción ganadera en la dieta del animal, usar frutos de especies leñosas puede ayudar a mantener la producción de leche y así mismo ganar peso en los bovinos.

Finalmente, ¿Por qué utilizar frutos de especies leñosas en la alimentación del ganado? Pues bien, se concluyó que los frutos de estas especies leñosas poseen altas concentraciones de proteínas y carbohidratos solubles, las cuales son muy apetecidas por el ganado y pueden servir como importantes suplementos de las ganaderías.

Tabla 4 Características de los frutos de guácimo, guanacaste, genízaro y jicaro

Características de los frutos de guácimo, guanacaste, genízaro y jicaro.					
Nombre científico	Nombre común	Producción frutos (kg árbol ⁻¹ año ⁻¹)	PC %	DIVMS %	Fuente
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	20	7-13	82	Bressani <i>et al.</i> 1981, Contreras <i>et al.</i> 1995, Santander y Campos 1988, Laredo y Cuesta 1990, Roncallo 1996.
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	nd	16-36	76	Laredo y Cuesta 1990, IRENA 1993
<i>Pithecellobium saman</i>	Genízaro	50-150	13-28	74	IRENA 1993, Esusu 1996, Roncallo 1996, Fandiño <i>et al.</i> 1998.
<i>Crescentia alata</i>	Jícara	nd	17	32	Benavides 1994

nd= no disponible, PC= Proteína cruda, DIVMS= Digestibilidad *in vitro* de materia seca

Fuente: (Zamora S, García J, Bonilla, G, Aguilar H, Celia A, Harvey, Ibrahim M, 2001).

- En Nicaragua, los autores Sheyla Zamora, Jeymi García, Glenda Bonilla, Holmes Aguilar, Celia A. Harvey, Muhammad Ibrahim (2001). Realizaron un estudio sobre el uso de frutos y follaje arbóreo en la alimentación de vacunos en la época seca en

Boaco. El cual se caracterizó por la densidad y diversidad de especies leñosas en potreros y se recopiló conocimiento local acerca del uso y manejo de estas especies en la alimentación de vacunos en fincas ganaderas de Boaco, Nicaragua.

En 40 ha de pasturas muestreadas se encontraron 1695 árboles (de 108 especies) y una densidad promedio de 42 árboles. Las especies son utilizadas como forraje (follaje y frutos) para vacunos (30 spp.) Leña (63), frutales de consumo humano (20), maderables (14), medicinales (7), postes (9), sombra (6) y ornamentales (4); algunas tienen varios usos. Hubo un promedio de 12 especies forrajeras finca-1 (rango de 6 a 18) y un promedio de 28 árboles forrajeros ha-1. El 47% (14) de los productores muestreados cortan el follaje de 15 especies de árboles para alimentar a sus animales; las especies más utilizadas son *Gliricidia sepium*, *Guazuma ulmifolia* y *Erythrina* sp. El 17% (5) de los productores recolectan o compran frutos de cinco especies (las más comunes: *Pithecellobium saman* y *Enterolobium cyclocarpum*) para la alimentación del ganado.

Con estos suplementos se mantiene o reduce poco la producción de leche en la época seca, se reduce la mortalidad del ganado, no se debe trasladar el ganado, y se obtienen otros recursos como leña y postes, aunque requiere mano de obra adicional.

El estudio fue realizado en cuatro municipios (Camoapa, San Lorenzo, Teustepe y Boaco) en el Departamento de Boaco, (12° 25' N, 85° 30' O), segunda región más importante en la producción ganadera del país con un 69 % de las tierras agropecuarias destinadas a la ganadería (Travissany 1997). La vegetación original es bosque seco, entre 300 a 600 m y bosque tropical húmedo entre 650 y 1250 m de altitud, con precipitaciones entre 750 a 2000 mm año. La estación seca es de noviembre a abril (Salas 1993). Para recopilar el conocimiento local se realizaron entrevistas estructuradas a 30 ganaderos de la zona, seleccionados al azar de una muestra de 250. Se preguntó sobre el uso que dan a las especies leñosas (follaje y frutos) en la alimentación animal, tecnologías para prepararlas y los beneficios y limitantes del uso de estos suplementos para la alimentación del ganado, así como datos generales acerca del manejo de su finca.

14. En Nicaragua, en la Universidad Nacional Autónoma De UNAN-LEÓN (2014) Facultad de Ciencias Químicas Ingeniería de Alimentos. Yahoska Raquel Reyes Picado. Br. Ana Lilliethe Torres Larios llevaron a cabo un estudio donde el objetivo fue evaluar las condiciones de Buenas Prácticas de Manufacturas y elaborar cartas tecnológicas para el proceso de obtención de semilla de jícara (*Crescentia alata*, HBK) en las comunidades de Cayanlipe, el Bonete, Tecuaname y los Zarzales ya que la semilla de jícara es altamente nutritiva, lo que convierte a esta especie en un recurso potencial para su cultivo y agroindustria.

Para la evaluación se aplicó la ficha de inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para Fábricas de alimentos y bebidas procesadas NTON 03 069 -06 a nivel artesanal e industrial. Se caracterizó físicamente los frutos de jícaros realizando tres ensayos de 30 frutos, dos de ellos con frutos fermentados y uno sin fermentar y para elaborar las cartas tecnológicas se realizaron las entrevistas y valoraciones in situ a los procesadores.

Finalmente, el estudio demostró que las condiciones en la que están procesando la semilla de jícara son inapropiadas puesto que contribuyen a su deterioro y contaminación debido a la presencia de animales, agua estancadas, y que no cuentan con un sitio específico para realizar el proceso, sino que lo hacen en áreas abiertas donde transita mucha gente y está expuesta al polvo, insectos y otros animales. Se elaboraron las cartas tecnológicas donde se describió cada una de las etapas del proceso, parámetros, equipos a utilizar tomando en cuenta la calidad e inocuidad durante todo el procesamiento para alargar la vida útil del producto y mejorar su comercialización.

En la caracterización del fruto el peso fue de: 295.6g, diámetro 29.8cm, pulpa 243.4g, cáscara 52.2g y del líquido segregado 1950g, el peso de la semilla de jícara de 590g por cada lote, obteniendo el 6.83 % de rendimiento promedio.

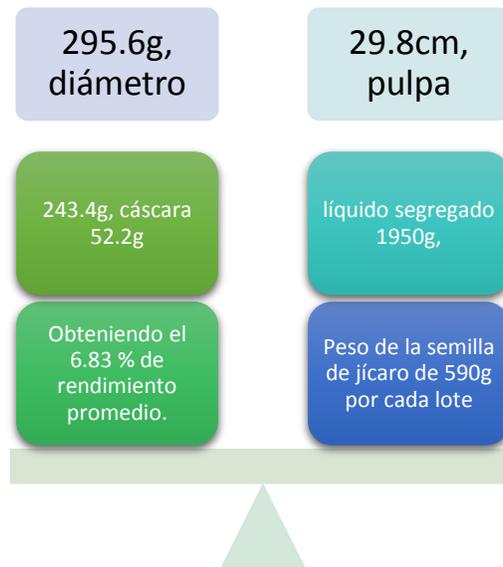


Figura 14 caracterización del fruto en: peso,diámetro,pulpa,cáscara y del líquido segregado, semilla del totumo (*crescentia cujete l*) por cada lote y rendimiento

Fuente: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León
Facultad de Ciencias Químicas -Carrera de Ingeniería de Alimentos, (2014).

- En Cesar Colombia, Gustavo Rodríguez Fernández¹, Belisario Roncallo Fandiño (2013) realizó un monocultivo de gramíneas, donde se ajustaron los hábitos alimenticios naturales de los caprinos, presenta una deficiente producción de forraje durante la época de sequía, con repercusiones negativas sobre la productividad animal. Se determinaron las ventajas productivas de los arreglos silvopastoriles para sistemas de producción caprinos. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, con medidas repetidas en el tiempo. Se evaluaron seis tratamientos: monocultivo de pasto kikuyina (*Bothriochloa pertusa*) y monocultivo de pasto guinea

(*Panicum maximum* cv. Tanzania) como testigos; y cuatro arreglos basados en guácimo (*Guazuma ulmifolia*); totumo (*Crescentia cujete*); leucaena (*Leucaena leucocephala*); y mixto (guácimo, totumo, leucaena). Las informaciones obtenidas se sometieron a análisis de varianza.

Los resultados revelaron mayor producción de forraje en los arreglos silvopastoriles en relación con el monocultivo de *Bothriochloa pertusa*. El mayor ($p < 0,05$) crecimiento en altura, de 9 a 14 meses de edad, correspondió a leucaena. Los arreglos asociados presentaron ventajas en producción de forraje comparado con *B. pertusa*. Se destaca la más alta producción de materia seca de pasto guinea. La ganancia de peso de las cabras en crecimiento fue baja; sin embargo, se observó una respuesta diferenciada por los tratamientos.

Los arreglos silvopastoriles presentaron las mayores ($p < 0,05$) ganancias de peso (22,5 a 33,6 g/animal al día) en relación con el monocultivo pasto guinea (13,2 g/animal al día). Las cabras en crecimiento presentaron mayores porcentajes de celo en los tratamientos mixto (66,7%), y los basados en guácimo (66,7%) y en leucaena (55,6%).

16. En la costa caribe, Eustorgia Méndez Pérez (2016) ingeniera agrónoma ubicada en Magangué, Bolívar, comentó que los frutos hacen parte de la dieta alimenticia de los bovinos y benefician de paso a los ganaderos. En Colombia se encuentran diversas especies de árboles frutales que son aprovechables en cualquier época del año, entre ellas el totumo.

El subproducto de estos árboles se puede suministrar a las reses fresco durante el pastoreo, o como silo. Los frutos tienen muchas bondades ya que aportan energía, proteína, minerales y/o vitaminas. Agregó que una de las principales ventajas de este ensilaje es que se ha

convertido en una alternativa alimenticia muy económica. Adicionalmente, se puede considerar como una fuente de energía y proteína muy buena.

En cuanto a la preparación de este alimento, Méndez explicó que los frutos del totumo deben estar maduros o pintosos, de color oscuro (café grisáceo) y en óptimas condiciones para su consumo; luego, es necesario pasarlos por una trituradora. “A ese material macerado se le agrega sal de consumo humano en una proporción del 1 % y a continuación se envasa en canecas plásticas, se le aplica una película de aceite de cocina y por último se sella herméticamente con una cámara de aire de 10 o 15 centímetros para que salgan los gases”, puntualizó.

Andrés Zuluaga, coordinador del proyecto de Ganadería Colombiana Sostenible, de la Federación Colombiana de Ganaderos, Fedegán, explicó que esta es una especie muy utilizada en diversas zonas del país, especialmente en el Caribe, porque tiene un buen desarrollo, produce frutos y puede tolerar condiciones de sequía e incluso encharcamiento. “Es una variedad interesante para los ganaderos ya que tiene múltiples bondades y es muy fácil de reproducir”, indicó.

De acuerdo Anuar Arana Gechem (2016), ganadero ubicado en Magangué, Bolívar, quien ha producido este tipo de ensilaje por muchos años, el totumo es uno de los árboles que nace espontáneamente en la zona y una de sus ventajas es que es muy resistente a los cambios climáticos. El ganadero manifestó que el fruto de este árbol se puede aprovechar y conservarlo en épocas críticas, ya sea en temporadas de sequía o de lluvia. Destacó que se trata de una alternativa muy económica y disponible en la zona. “Un totumo pesa en promedio un kilo, luego de pasarlo por una trituradora, echarle sal y aceite, lo guardo en un tanque de 120 kilos (reciclado en donde venían otros insumos) y después de 30 días se lo doy a los animales. Este es un producto que tiene entre 8 y 9 % de proteína y más energía que la melaza. Yo lo recomiendo mucho”, expuso.

17. En Santa Marta, Pallares M, (2016) buscó alternativas modernas y tradicionales para la alimentación del ganado, para los ganaderos recursivos, de pastores utilizan cultivos o recursos forrajeros, suplementación animal. En la época de sequía los pastos escasean, situación que obliga a los ganaderos a prepararse con anticipación para evitar quedar sin alimentos para sus animales. Los productores emplean diferentes alternativas de alimentación de acuerdo a la zona geográfica y clima que predomina allí donde se encuentran, a sus posibilidades económicas y las facilidades para acceder a materia prima.

Aunque ya hay un grupo importante que apela al uso de nuevas tecnologías, también es significativo el número de aquellos que recurren a métodos tradicionales para desarrollar la actividad en las diferentes épocas del año. La siembra de pastos de corte, pastos con sistema de riego, cultivos forrajeros, la conservación de forrajes, y más recientemente la hidroponía son algunas de las opciones por las que optan los productores pecuarios.

18. En la costa norte Colombiana, en la finca Ushuaia en María la baja Bolívar, Miguel Mariano Gómez Galeano y Ricardo Feris C, (2011) realizaron estudios sobre la utilización del Totumo el cual se implementa desde tiempos ancestrales en la alimentación de bovinos, cerdos y gallinas con muy buenos resultados, además de utilizarlo para Mastitis, Golpes y retención placentaria, en el departamento de Córdoba Colombia los campesinos vienen suministrando pulpa de Totumo a las gallinas remplazando al Maíz, obteniendo un buen nivel de posturas a demás alegan que las gallinas que consumen Totumo no se enferman de peste, estas respuestas del Totumo se basan en su capacidad des inflamatoria, mucolitica, antihistamínica y

bactericida. En época de escasas de pasturas, se suministra la pulpa a razón de hasta 5 kilos por vaca.

También se tienen experiencias sistemáticas como en la finca Ushuaia en María la baja Bolívar, se viene estableciendo en silvopastoreo en zonas inundables y en época de escasas de pasturas, se suministra la pulpa a razón de hasta 5 kilos por vaca.

19. En la finca Buenavista en ponedera atlántico, María la baja Bolívar, Miguel Gómez Galeano, (2011) realizaron estudios sobre la utilización del Totumo, se viene suministrando la pulpa a los terneros un kilo y a las vacas a voluntad hace aproximadamente seis años y se almacena el fruto sin ningún procesamiento por varios meses; desde ese tiempo los animales vienen diseminando las semillas en las excretas y se está reconvirtiendo los potreros en un sistema silvopastoril de árboles dispersos por regeneración natural.

20. En la finca La Montaña en cascajal atlántico, María la baja Bolívar, Miguel Mariano Gómez Galeano (2011) realizaron estudios sobre la utilización del Totumo en donde se suministró desde el inicio de la cosecha en noviembre hasta final del mes de abril 14 bultos diarios de Totumo que representan alrededor de 560 kilos de frutos de totumo aquí se muele el fruto entero en un molino de martillo y se tritura la semilla se suministra a vacas alrededor de 4 kilos por vaca día, y a las crías alrededor de 1Kilo/ día, se reemplazó en un 60% el orujo de cebada por pulpa con cascara licuada de Totumo, sin decaer la producción de leche en un sistema doble propósito que en ese momento y hasta la fecha tiene un promedio de 10 litros de leche/vaca/ día; por lo contrario se notó mejoría en la presentación de celos y en el estado general del ganado.

21. En Ocaña Santander, en la Hacienda El Caribe adscrita a la empresa ganadería el 24, en la fundación magdalena. José Luis Barbosa Sanguino (2014) realizó un proyecto centrado en mejorar la producción lechera mediante la elaboración de ensilaje salino de totumo (*Crescentia cujete l*).

Se tomó 10 vacas, de las cuales dos son $\frac{1}{2}$ brahmán y $\frac{1}{2}$ gyr, cada una con cinco años de edad y dos partos; una $\frac{1}{2}$ brahmán y $\frac{1}{2}$ normando, con ocho años de edad y cinco partos; dos $\frac{1}{2}$ brahmán y $\frac{1}{2}$ pardo, una con 12 años de edad y siete partos, y la otra con cinco años de edad y de primer parto; dos $\frac{1}{2}$ brahmán y $\frac{1}{2}$ holstein, una con nueve años de edad y tres partos, y la otra con cinco años de edad y dos partos (recentina); dos girolando, una de seis 36 años de edad y tres partos, y la otra de 11 años de edad y siete partos (recentina); y una $\frac{1}{2}$ gyr y $\frac{1}{2}$ holstein, de nueve años de edad y seis partos. Y seis vacas a las que no se les suministro el ensilaje salino de totumo, de las cuales una es $\frac{1}{2}$ brahmán y $\frac{1}{2}$ gyr, con una edad de cinco años y dos partos; una $\frac{1}{2}$ brahmán y $\frac{1}{2}$ normando, con cinco años de edad y dos partos; una $\frac{1}{2}$ brahmán y $\frac{1}{2}$ pardo, con 11 años de edad y cinco partos; una $\frac{1}{2}$ brahmán y $\frac{1}{2}$ holstein, con ocho años de edad y 3 partos; una girolando, con nueve años de edad y cuatro partos; una $\frac{1}{2}$ gyr y $\frac{1}{2}$ holstein, con 10 años de edad y cinco partos. Todas producidas en una de las fincas de la misma empresa. El material ensilado fue ofrecido individualmente en comederos ubicados dentro de la vaquera, diariamente entre las 17:00 y 17:30 horas, por un periodo de 10 días. La cantidad de ensilaje ofrecido fue de 1 kilogramo/animal/día. Anterior al horario de suplementación los animales en grupo pastoreaban libremente junto con el grupo no suplementado. Las vacas fueron ordeñadas diariamente de forma manual. Se midió la producción de leche cada tres días.

Tabla 5 Comparación de producción de leche de las vacas de la prueba

Numero hierro	Raza	Con suministro de EST (producción de leche promedio en Litros)	Sin suministro de EST (producción de leche promedio en Litros)
398	½ brahmán y ½ gyr	4,02	
384	½ brahmán y ½ gyr	2,95	
390	½ brahmán y ½ gyr		2,86
C1015-5	½ brahmán y ½ normando	4,56	
2013-8	½ brahmán y ½ normando		4,84
999-1	½ brahmán y ½ pardo	7,99	
024-8	½ brahmán y ½ pardo	3,6	
017-2	½ brahmán y ½ pardo		3,29
633-4	½ brahmán y ½ holstein	5,22	
2053-8	½ brahmán y ½ holstein	5,58	
C1193-5	½ brahmán y ½ holstein		4,74
1913-7	girolando	5,35	
027-2	girolando	4,4	
C685-4	girolando		4,5
C595-4	½ gyr y ½ holstein	5,04	
569-3	½ gyr y ½ holstein		4,28
	TOTAL	48,71 litros / 10 = 4,871 litros promedio	24,51 litros / 6 = 4,085 litros promedio
4,871 – 4,085 = 0,786 litros			

EST = ensilaje salino de totumo

Fuente: (José Luis Barbosa Sanguino, 2014)

22. En el foro titulado: Totumo como alimento para el ganado publicado por ANGEL RAFAEL GARRIDO OTERO en noviembre 2, del 2011. Se dio a conocer experiencias y puntos de vista de productores ganaderos que destacan algunos beneficios del árbol del Totumo (*Crescentia cujete l*).

- ✓ **En Silvopastoreo;** Sembrada en la forma adecuada con alta población y dejando arboles a libre crecimiento, y en asocio con gramíneas, puede producir independientemente de lo que producen las pasturas, entre 14 y 16 toneladas de forraje/ hectárea cada 30 días, este forraje es cosechado directamente por los animales; como es natural en época seca se reduce la capacidad de rebrote en un 40% y mantienen su capacidad de producir frutos debido a sus raíces profundas, tronco y hojas que tienen la capacidad de retener agua.

Además de asociarse con gramíneas puede hacerlo con otros árboles forrajeros como (*Leucaena leucocephala* cv. Cunningham) o el guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y dejando arboles cada seis metros, a libre crecimiento se obtiene una producción de frutos mínima de 20 toneladas de frutos por hectárea, para la época seca.

En córdoba se están estableciendo sistemas silvopastoriles con Totumo en asocio con *Leucaena*, pasturas y maderables, además se están remplazando por totumo (*Crescentia cujete l*). las zonas donde la *Leucaena* fue dañada por el invierno.

- ✓ **Sembrada en Asocio con Cultivos:** se ha obtenido un buen nivel de prendimiento cuando se sembraron estacas de Totumo en cultivos de yuca al momento de establecer la yuca y una vez arrancada la yuca, se esparcen espigas de gramíneas en la tierra removida que deja el arranque dejando un sistema silvopastoril establecido.
- ✓ **Por regeneración Natural:** El mejor propagador 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.

6. CONCLUSIONES

Esta monografía, permitió dar respuesta a los objetivos planteados al inicio de la investigación, demostrando que:

- ✓ En nuestro país Colombia se estiman producciones de 16,2 a 81,2 kilogramos de fruto por árbol (Uribe, 1996); además se recolectan frutos a lo largo de todo el año
- ✓ En un estudio realizado Rodríguez G, Fernández¹, Fandiño B, (2013) evaluaron seis tratamientos para evaluar la presentación de celos de cabras en crecimiento arrojando los siguientes valores: monocultivo de pasto kikuyina (*Bothriochloa pertusa*) 44,4 %, monocultivo de pasto guinea (*Panicum maximum cv. Tanzania*) 44,4% como testigos; y cuatro arreglos basados en guácimo (*Guazuma ulmifolia*) 66,7 %; totumo (*Crescentia cujete l*) 44,4 %; leucaena (*Leucaena leucocephala*) 55,6 %; y mixto (guácimo, totumo, leucaena) 66,7%
- ✓ Se concluye que la suplementación con ensilaje salino fue bien aceptada por los bovinos en un ensayo en donde permitió producir más leche. Preparando frutos maduros de totumo y sal Común (NaCl) almacenado en un recipiente sellado durante 30 días. Encontrando una diferencia significativa ($P < 0,05$) en la producción de leche (3,24 kg/vaca/día vs 2,45 kg/vaca/día) siendo mayor en el grupo suplementado.
- ✓ Se enfatiza la importancia de la búsqueda de alternativas de alimentación usando materiales nativos.
- ✓ Se considera que desde el punto de vista nutricional y de contenido de ácido cianhídrico HCN que es un metal tóxico que se le extrae a la pulpa del totumo

maduro, con ocho días de ensilado, estrujada y secada al horno se considera como la alternativa más conveniente para alimentación bovina.

- ✓ La especie de árbol leñoso nativo como la pulpa del totumo (*Crescentia cujete l*) contribuye como complemento parcial o total en sus dietas alimenticias, en donde este fruto aporta los siguientes indicadores como: Proteína cruda 14%, Carbohidratos 59%, Mega calorías /kg/MS 3.000 y Producción 11 Ton MS / ha.

- ✓ Se encontraron múltiples beneficios del totumo, en condiciones tropicales donde los animales responden de manera diferente ante el estrés térmico con el propósito de: mantener la temperatura corporal por esta razón en las producciones ganaderas actuales se está implementando los sistemas silvopastoriles con la inclusión de leguminosas que provean sombra ya que esta mitiga el estrés calórico, facilita el proceso de rumia y el ramoneo.

7. RECOMENDACIONES

Con los estudios anteriormente expuestos; y la implementación del totumo como alternativa para la alimentación del ganado bovino se debe tener en cuenta algunas recomendaciones para darle una mejor utilidad:

- ✓ Se debe realizar estudios económicos que permitan evidenciar la disminución de costos de producción frente a otras materias primas.

- ✓ Realizar Investigaciones evaluando diferentes niveles de inclusión del totumo (*Crescentia cujete l*)

- ✓ Llevar a cabo experimentos que evalúen parámetros rúminales y de comportamiento productivo en ovinos y caprinos ya que son pocos los trabajos realizados con estas especies.

Además, realizar caracterizaciones nutritivas y de consumo voluntario del (*Crescentia cujete l*). Teniendo en cuenta las fluctuaciones estacionales en el trópico. Es necesario conocer contenidos de materia seca, proteína, fibra, carbohidratos, taninos y cenizas de acuerdo al estado fisiológico del árbol leñoso nativo, así como las fracciones de cada nutrimento según la solubilidad en cada lugar de la digestión, tasa de digestión de las fracciones, mediciones de gas, consumo voluntario y tasas de pasaje en bovinos, ovinos y caprinos. Esta información permitirá caracterizar los forrajes y animales apropiados para modelar mediante ecuaciones y apoyar las decisiones de manejo de alimentación.

Formular un alimento balanceado solo con pulpa de totumo, (*Crescentia cujete l*). Para bovino, porcino, ovino, equino y medir las variables biométricas ganancia en peso, conversión alimenticia y consumo diario.

Y finalmente, capacitar a todos los productores ganaderos por parte del gobierno nacional en cuanto a rentabilidad, usos y alternativa en épocas de sequía prolongada en ciertas regiones de Colombia, para que aprovechen este alimento.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Acosta J, (2016) *Con cultivo de totumo, finca sostiene sus animales durante el verano*. Contexto Ganadero. Recuperado de: <http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/con-cultivo-de-totumo-finca-sostiene-sus-animales-durante-el-verano>

Andrade J, Robledo G (2015) *Experiencia silvopastoril en la Finca Joalier, vereda Santa Calina, San Juan Nepomuceno*. Sistemas silvopastoriles. Recuperado de: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2016/08/6-Sistemas-silvopastoriles.pdf>

Arango J, Ulloa A, Bohorquez M, Duque B, Maass L, (2009) *Diversity of the calabash tree (Crescentia cujete L.) in Colombia*. Agroforestry Systems. Recuperado de: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10457-009-9207-0>

Asoganorte. *Lo que debe tener en cuenta para preparar ensilaje de fruto de totumo*. Recuperado de: <http://www.asoganorte.com.co/web/ensilaje-fruto-totumo/>

Barbosa J, (2012) *Mejoramiento de la producción de leche mediante nuevas alternativas alimenticias en la hacienda el caribe adscrita a la empresa ganadería el 24, en fundación – magdalena*. UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA.

Recuperado de:
<http://www.corpamag.gov.co/archivos/AreasProtegidas/ZarateMalibuVeladero-LineaBase-FaseI.pdf>

Bass J, (2004) *Incidental Agroforestry in Honduras: The jicaro tree (Crescentia spp.) and pasture land use. Project Muse*. Recuperado de: <http://doi.org/10.1353/lag.2005.0002>

Botero J, D la Ossa (2011). *Consumo suplementario de ensilaje salino de frutos maduros de Totumo (Crescentia cujete) en ganado vacuno de doble propósito*. Recuperado de: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692011000300005

(*Crescentia cujete* l Nota Técnica N°145). Recuperado de:
<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0009s/A0009s145.pdf>

Contexto ganadero (08 de febrero 2016). Una lectura rural de la realidad colombiana. Frutos de silvopastoriles: alimento fresco o en silo para el ganado. S Carta Fedegan N°. 150 FEDERACIÓN COLOMBIANA DE GANADEROS. Fondo Nacional del Ganado c c. Recopilado de: <http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/frutos-de-silvopastoriles-alimento-fresco-o-en-silo-para-el-ganado>

Córdoba, (2011). *Fauna silvestre asociada a ganado vacuno doble propósito en sistema de silvopastoreo, Pinto, Magdalena, Colombia*. REVISTA MVZ CÓRDOBA • Volumen 16(3). Recuperado:
http://static.fedegan.org.co/Revistas_Carta_Fedegan/150/11CIENCIA_TECNOLOGIA.pdf

Cobas P, Enrique, Sosa C, Augusto, Rivas H, Eduardo, Aldama M, Lazaro, (2008) *Utilización del sumo de jícara (Crescentia Cujete) en el tratamiento de la dermatomycosis en terneros*. Revista electrónica veterinaria. Recuperado de:
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070708.html>

Definición de Ganado Vacuno o Bovino, 2014. Recuperado de:
<http://conceptodefinicion.de/ganado-vacuno-o-bovino/>

El líder, (2012) Totumo y ganadería. Recuperado de:
<http://www.ellider.com.co/2012/09/24/totumo-y-ganaderia/>

Espitia Baena J, Del Rosario H, Sandoval D, Fan diño J, Díaz F, Harold C y Gómez O, (2011) *Químicos y biología del extracto etanolico del epicarpio de Crescentia Cujete L (Totumo)* Recuperado de: <http://scielo.sld.cu>

Flores J, (2012) *EVALUACIÓN DE PULPA DE TOTUMO (Crescentia Cujete L) ENSILADA EN DOS ESTADOS DE MADURACIÓN COMO ALTERNATIVA EN ALIMENTACIÓN BOVINA*. Ensilaje de la pulpa de Totumo. Recuperado de: <http://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/temasagrarios/article/view/695>

GARRIDO A, (2011) *Totumo como alimento para el ganado*. Recuperado de: <http://www.cegsocial.org/forum/topics/totumo-como-alimento-ganadero-2>

Gómez, Galeano & Miguel Mariano (14/12/2011) Asesor en producción integral limpia, reforestación y al Silvopastoreo. Recopilado de: <http://www.engormix.com/MA-agricultura/pasturas/articulos/explotacion-sistematica-totumo-crescentia-t3459/089-p0.htm>

Gómez G, (1992) *Técnica de las bolsas de nylon*. Totumo, sobreviviente a inundaciones y sequias. Recuperado de: <http://>

Hernández E, Campos A, (2007) *Utilización del sumo del Jícara (Crescentia Cujete L) en el tratamiento de la dermatomycosis en terneros de la raza Reina en la Finca Santa Rosa de La UNA*. Recuperado: <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl73h557.pdf>

Londoño L, Álvarez J, (2011) *Evaluación de dos sistemas de pastoreo (rotacional y continuo) sobre variables técnicas, productivas y económicas en novillos cebú comercial*

en el trópico bajo. Revista politécnica ISSN 1900-2351, año 7, número 12. Recuperado de: <http://revistas.elpoli.edu.co/index.php/pol/article/view/185/159>

Mahbub K, Sarker A, Ahmed M, (2011) *IN VITRO ANTIBACTERIAL ACTIVITY of Crescentia Cujete and Moringa oleifera*. Recuperado de: <http://www.bdresearchpublications.com/admin/journal/upload/09236/09236.pdf>

Manuel A, Pool C (2014) *La jícara y sus usos tradicionales en Yucatán, una vasija hecha del fruto de Crescentia Cujete L. (Bignoniaceae)*. Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán. Recuperado de: http://www.cicy.mx/sitios/desde_herbario/

McDowell, R.E. (1975) Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales. Editorial Acriba, rollo, 23. Zaragoza. España.

Bolívar M, Gómez M y Feris C, (2011) *Explotación sistemática del Totumo (Crescentia cujete L y Crescentia alata K) en Silvopastoreo, producción de forraje, frutos para alimentación animal y farmacopea. Alternativa sostenible para afrontar el cambio climático*. Contexto ganadero .Recuperado de: <http://migedic3gmailcom.blogspot.com.co/>

Montoya, C y Rodríguez M, (2016) CIPAV. *Ensilaje salino del totumo, con frutos maduros macerado con semillas*. Recuperado de: <http://ganaderiacolombianasostenible.co/web/wp-content/uploads/2017/02/10-SILO.pdf?x67440>

Navas, Camacho, A, & Restrepo, Sáenz, C (2013) Frutos de leguminosas arbóreas: una alternativa nutricional para ganaderías en el trópico. Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Recopilado de: <http://www.fao.org/docrep/006/y4435s/y4435s0o.htm>

Página del Ganadero Fedegán - Fondo Nacional del Ganado (5 DE JULIO DE 2015). Bogotá. *Suplementación para épocas críticas: Dietas para pasar la crisis*. Recuperado de: <http://files.fedegan.org.co/pg07-05-2015.pdf>

Pallarez, M, (2016) *Alternativas modernas y tradicionales para la alimentación del ganado. Contexto ganadero*. Recuperado de: <http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/alternativas-modernas-y-tradicionales-para-la-alimentacion-del-ganado>

Peña M, Marcano Directores: Palomares R, Cañas J (2012) *Análisis de la gestión empresarial en bovinos doble propósito y su relación con la eficiencia técnica. Caso Municipios Catatumbo y Colón, Estado Zulia*. Tesis doctoral. Recuperado de: <http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/7614/561.pdf?sequence=1>

Pérez E, (2016) *Lo que debe tener en cuenta para preparar ensilaje de fruto de totumo*. ASOGANORTE. Recuperado de: <http://www.asoganorte.com.co/web/ensilaje-fruto-totumo/>

Producido por: Departamento de Pesca. *Desarrollo de la acuicultura*. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/005/y1453s/y1453s05.htm>

Restom, F (1996) *Ganado de doble propósito: leche y carne simultáneas*. Recuperado de: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-343307>

Restrepo E, (2003) *Sistemas Silvopastoriles en el Trópico de América*. CIPAV, Cali, Colombia. Recuperado de: http://elti.fesprojects.net/2011Corridors1Colombia/silistemas_silvopastoriles_en_america_1atina_emr.pdf

Reyes Y, Picado. Br. Torres A, (2014) *Evaluación de las condiciones de Buenas Prácticas de Manufacturas y elaboración de cartas tecnológicas para el proceso de obtención de semilla de jícara (Crescentia alata, HBK) en las comunidades de Cayanlipe, el Bonete, Tecuaname y en los Zarzales en el período comprendido*. Tesis para obtener el título de Ingeniero de Alimentos. Universidad Nacional Autónoma De UNAN-LEÓN. Recuperado de: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/4186/1/230231.pdf>

Rodríguez G, Fernández, Roncallo B, (2013). ARTÍCULO CIENTÍFICO. *Producción de forraje y respuesta de cabras en crecimiento en arreglos silvopastoriles basados en Guazuma ulmifolia, Leucaena leucocephala y Crescentia cujete*. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0122-87062013000100009&script=sci_abstract&tlng=es

Roncallo, B, (2013) *Árboles y arbustos forrajeros alimento para bovinos en regiones tropicales secas*.

Recuperado de: <http://ecologiasocebu.blogspot.com.co/2013/12/arboles-y-arbustos-forrajeros-alimento.html>

Sacón E, Loor R, Cevallos O, Demera L, Marcillo R, López M, (2013) Obtención de bioetanol primario a partir de la biomasa lignocelulósica del mate (*Crescentia cujete l*). ESPAMCIENCIA 4(2):99-103. Recuperado de: <http://investigacion.espam.edu.ec/index.php/Revista/article/view/139>

Sánchez, Solange, Barahona R, Rolando, Benavides, Efraín, Torrenegra, Rubén D, Osorio, Victoria, Cajas G, Socorro, (2014). *Documentación de prácticas etnoveterinarias en fincas ganaderas del Departamento de Córdoba*. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/263467797>

Septiembre 22, 2012. *La resistencia del totumo*. Recuperado de: <http://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/9-2012-la-resistencia-del-totumo>

Serrano, Jairo, (2010) *Pastoreo Racional Voisin PRV*. Recopilado de: <http://jairoserano.com/2010/04/pastoreo-racional-voisin-prv/>

Totumquim, (2011) Proyecto: *Elaboración de alimentos derivado del totumo para el consumo de animales domésticos*. Recopilado de: <http://totumquim.blogspot.com/>

Uribe F, (2013) *Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible Establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles*. Recuperado de: <http://www.cipav.org.co/pdf/1.Establecimiento.y.manejo.de.SSP.pdf>

Ulloa A, (2011) *Explotación sistemática del Totumo (Crescentia cujete L y Crescentia alata K) en Silvopastoreo, producción de forraje, frutos para alimentación animal y farmacopea. Alternativa sostenible para afrontar el cambio climático*. Engormix. Recuperado de: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/explotacion-sistemica-totumo-crescentia-t28873.htm>