

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>08-07-2021</b>	<b>B</b>
	Dependencia	Aprobado		Pág.
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADÉMICO</b>		<b>i(46)</b>	

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

<b>AUTORES</b>	Maira Alejandra Morales Ramos José Alonso Vanegas Morales		
<b>FACULTAD</b>	Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente		
<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	Zootecnia		
<b>DIRECTOR</b>	Daniel Hernández Villamizar		
<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	<b>Análisis de las materias primas no convencionales (eichhornia crassipes) y (crescentia cujete) como alternativa de alimentación para bovinos en época seca</b>		
<b>TITULO EN INGLES</b>	Analysis of unconventional raw materials (eichhornia crassipes) and (crescentia cujete) as a feeding alternative for cattle in the dry season		
<b>RESUMEN</b> (70 palabras)			
<p>Se llevó a cabo la recopilación de referentes bibliográfico que permitan conocer en el sector pecuario sobre la implementación de materias primas no convencionales como alternativa de alimentación para bovinos en época seca. Se concluye que aplicar alternativas alimenticias en la ganadería permite contribuir a la baja accesibilidad de alimentos en época seca, destacando los beneficios del totumo (Eichhornia crassipes) y el buchón de agua (Crescentia cujete) en la ganadería bovina.</p>			
<b>RESUMEN EN INGLES</b>			
<p>A compilation of bibliographic references was carried out that allow the livestock sector to learn about the implementation of unconventional raw materials as a feeding alternative for cattle in the dry season. It is concluded that applying food alternatives in livestock allows to contribute to the low accessibility of food in the dry season, highlighting the benefits of the totumo (Eichhornia crassipes) and the water buchón (Crescentia cujete) in bovine livestock.</p>			
<b>PALABRAS CLAVES</b>	materias primas no convencionales y alimentación para bovinos		
<b>PALABRAS CLAVES EN INGLES</b>	unconventional raw materials and feed for cattle		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
<b>PÁGINAS:</b> 46	<b>PLANOS:</b>	<b>ILUSTRACIONES:</b>	<b>CD-ROM:</b>



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552  
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88  
 atencionalciudadano@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

**ANÁLISIS DE LAS MATERIAS PRIMAS NO CONVENCIONALES (*Eichhornia crassipes*) y (*Crescentia cujete*) COMO ALTERNATIVA DE ALIMENTACIÓN PARA BOVINOS EN ÉPOCA SECA.**

**AUTORES**

**MAIRA ALEJANDRA MORALES RAMOS**

**JOSÉ ALONSO VANEGAS MORALES**

**Monografía presentada para optar al título de zootecnista**

**DIRECTOR**

**DANIEL HERNÁNDEZ VILLAMIZAR**

**Zootecnista**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE**

**ZOOTECNIA**

**Ocaña, Colombia**

**Octubre, 2021**

## Índice

### **Capítulo 1. Revisión bibliográfica de (*Crescentia cujete*) y (*Eichhornia crassipes*) como alternativa para la alimentación del ganado bovino. .... 1**

1.1	Sector ganadero bovino en Colombia .....	1
1.2	Componentes básicos de la dieta bovina.....	2
1.3	Alimentación bovina en época de sequía en Colombia.....	4
1.4	Generalidades del totumo ( <i>Crescentia cujete</i> ).....	7
1.4.1	Descripción Botánica de la planta. ....	7
1.4.2	Composición Química. ....	8
1.4.3	Hábitat. ....	8
1.4.4	Utilización de la <i>Crescentia cujete</i> en la dieta alimenticia del ganado bovino en época seca .....	8
1.5	Generalidades del buchón de agua ( <i>Eichhornia crassipes</i> ) .....	9
1.5.1	Hábitat .....	10
1.5.2	Descripción Botánica de la planta. ....	10
1.5.3	Composición química y digestibilidad de ( <i>Eichhornia crassipes</i> ). ....	11
1.5.4	<i>Eichhornia crassipes</i> en la alimentación de los bovinos .....	12
1.6	Importancia del uso de plantas acuáticas sobre los cuerpos de aguas afectadas .....	15

### **Capítulo 2. Diseño metodológico .....18**

2.1	Tipo de investigación .....	18
2.2	Tipo de estudio .....	18
2.3	Técnicas de recolección de información .....	19

<b>Capítulo 3. Análisis de los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas sobre las materias primas no convencionales (<i>Eichhornia Crassipes</i>) y (<i>Crescentia Cujete</i>) como alternativa de alimentación para bovinos en época seca.....</b>	<b>20</b>
3.1 Análisis bromatológico de <i>Crescentia kujete</i> y <i>Eichhornia crassipes</i> dentro del campus universitario UFPS seccional Ocaña .....	23
<b>Conclusiones.....</b>	<b>25</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>26</b>

## Dedicatoria

Queremos expresar primero que toda nuestra gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre nuestras vidas, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

A nuestros padres Javier Morales, Leidis Ramos, Alonso Vanegas, Rosiris Morales quienes con su amor, paciencia y esfuerzo nos han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en nosotros el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer a las adversidades porque Dios está con nosotros siempre.

A mi abuela Yolanda Martínez Cardiles por su infinito apoyo, siempre agradecidos con ella, le doy gracias a Dios por tenerte en mi vida.

A nuestros hermanos Mari Morales, Javier Morales , Tatiana Morales , Daniel Vanegas, Gina Vanegas por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar con nosotros en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de nosotros una mejor persona y de una u otra forma nos acompañan en todos nuestros sueños y metas.

A nuestros sobrinos Beicy munive y Elian José porque cada mañana al mirar su foto, alimentaban nuestras ganas de terminar esta meta.

Finalmente quiero dedicar esta monografía de grado a todos mis amigos, a la universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, a mis tíos Luis Fernando morales y Orlando Morales por su paciencia y apoyo cuando más los necesitamos, por extender su mano en momentos difíciles y

por el amor brindado cada día, de verdad mil gracias, siempre los llevaremos en nuestros  
corazones.

## Resumen

En el país el sector ganadero se encuentra duramente afectado por la época de verano o comúnmente denominada época seca, representado en gran manera por escasez de lluvias, reduciéndose consecutivamente la madurez y la existencia de las pasturas disponibles para los animales en pastoreo, haciéndolas menos digestibles y con baja disponibilidad de nitrógeno, así como el poco acceso a los alimentos de altos porcentajes en proteína y carbohidratos. Como consecuencia de esta estación del año, el ganado se expone a una considerable pérdida de peso afectando negativamente sus parámetros productivos. Debido a esta problemática se ha venido presentando la necesidad de implementar nuevas alternativas de alimentación asequible para el sector ganadero y así afrontar esta situación, como en este caso lo es, la suplementación con materias primas como (*Eichhornia crassipes*) y (*Crescentia cujete*), las cuales juegan un papel fundamental en la alimentación bovina.

Una forma de lograrlo, es aprovechando estas materias primas para la fabricación de alimentos económicamente factibles en la alimentación del ganado, para así cubrir los requerimientos de los animales, aumentando las respuestas productivas. Permitiéndole al productor tener ventajas productivas ante esta época, las cuales le ayuden a mantener estable la oferta de comida durante todo el año. Se llevó a cabo la recopilación de referentes bibliográfico que permitan conocer en el sector pecuario sobre la implementación de materias primas no convencionales como alternativa de alimentación para bovinos en época seca. Analizando los diferentes resultados de las respectivas investigaciones realizadas por los autores consultados durante el desarrollo de esta monografía, se concluye que aplicar alternativas alimenticias en la

ganadería permite contribuir a la baja accesibilidad de alimentos en época seca, destacando los beneficios del totumo (*Eichhornia crassipes*) y el buchón de agua (*Crescentia cujete*) en la ganadería bovina.

**Palabras claves:** Época seca, materias prima, alimentación, alternativas, bovinos.



## Resumo

No país, a pecuária é fortemente afetada pela temporada de verão ou comumente chamada de seca, que é em grande parte representada pela baixa pluviosidade, reduzindo consecutivamente a maturidade e a existência de pastagens disponíveis para os animais em pastejo, tornando-os menos digeríveis e com baixo teor de nitrogênio. disponibilidade, bem como o baixo acesso a alimentos com altos percentuais de proteínas e carboidratos. Como consequência desta estação do ano, o gado está exposto a consideráveis perdas de peso, afetando negativamente os seus parâmetros produtivos. Devido a este problema, surgiu a necessidade de implementar novas alternativas alimentares acessíveis para a pecuária e assim enfrentar esta situação, como neste caso, a suplementação com matérias-primas como (*Eichhornia crassipes*) e (*Crescentia cujete*), que desempenham papel fundamental na alimentação bovina.

Uma forma de se conseguir isso é aproveitar essas matérias-primas para a fabricação de alimentos economicamente viáveis na alimentação do gado, a fim de atender às necessidades dos animais, aumentando as respostas produtivas. Permitindo ao produtor ter vantagens produtivas antes dessa época, que ajudam a manter o abastecimento alimentar estável ao longo do ano. Foi realizada uma compilação de referências bibliográficas que permitem ao setor pecuário conhecer a implementação de matérias-primas não convencionais como alternativa alimentar para o gado na estação seca. Analisando os diferentes resultados das respectivas investigações realizadas pelos autores consultados durante o desenvolvimento desta monografia, conclui-se que a aplicação de alternativas alimentares na pecuária permite contribuir para a baixa acessibilidade dos alimentos na estação seca, evidenciando os benefícios do totumo (*Eichhornia crassipes*) e o buchón de água (*Crescentia cujete*) no gado.

**Palavras-chave:** Estação seca, matérias-primas, alimentos, alternativas, gado.

## Introducción

En los últimos años el efecto de gas invernadero, la degradación del suelo, la pérdida de la diversidad biológica y en general la gran contaminación ambiental ocasionada por el ser humano, ha conllevado inevitablemente al fenómeno denominado “cambio climático”, que ha puesto en jaque a todos los países a nivel mundial, generando una alerta para dar solución o frenar esta amenaza. Entre las malas prácticas ambientales se puede resaltar que hacia el sector primario, existe un abuso en el uso de tierras extensivas que según el análisis de Orbitas para 2021 dirigido por Mark Kember, “muestra que esta actividad se caracteriza por sistemas extensos en tierras no aptas, donde tan solo el 1 % de los productores operan a escala comercial con más de 500 animales. De esta forma, la alta intensidad de las emisiones de la industria junto con el uso ineficiente de la tierra y la asociación con la deforestación hacen que el sector ganadero esté expuesto a riesgos de transición climática.” (Revista Semana Sostenible, 2021).

Así mismo, la ganadería es uno de los procesos productivos al que se le atribuye mayor responsabilidad en la generación de contaminación con efectos negativos para el medio ambiente. Desde la caracterización del sistema bovino doble propósito monitoreado en México, se establece que “a nivel mundial, el sector ganadero doble propósito es reconocido por el deterioro ambiental que ocasiona. El doble propósito se concibe como un sistema de manejo pecuario en donde se debe producir simultáneamente y en forma rentable leche y carne en una misma explotación bovina” (Rangel, 2015)

En Contraste a lo anterior se encontró, que en un contexto global, la producción de ganado bovino ha aumentado significativamente, gracias a la apertura de las exportaciones de carne a diferentes países a nivel mundial, por ello se requiere con urgencia la generación e implementación de diferentes alternativas alimenticias que vayan en pro de la protección de los recursos naturales y al mismo tiempo que la calidad de dicha producción mantenga los estándares productivos, ya que el mercado así lo exige, buscando un punto de equilibrio, el cual depende en gran parte de una buena alimentación en los animales.

Hacia el 2019, El gerente general del ICA señaló que para continuar trabajando en un ámbito económico se debía enmarcar una estrategia de diplomacia sanitaria para así alcanzar los nuevos mercados y expandir el sector ganadero, generando ganancias económicas. La reapertura y el respectivo aumento de las exportaciones de carne bovina, demuestra que los consumidores de productos colombianos, han cambiado su perspectiva negativa al igual que las autoridades sanitarias, reconociendo la calidad de nuestro producto globalmente (Instituto Colombiano Agropecuario ICA, 2019).

Según (Montealegre, 2017, como se citó en El Líder, 2012) Específicamente en la Costa Norte Colombiana los productores del ganado bovino han llevado a cabo desde décadas atrás, las formas tradicionales de alimentación para la producción. Todas las formas de alimentación que se han venido implementando hasta la actualidad son válidas, determinando que una de las mayores problemáticas que se presentan en el país es el establecimiento de un mecanismo que sea resistente a las épocas de verano o de escasez de alimentos.

Se hace necesario entonces exponer en el presente trabajo algunas indicaciones estratégicas que se han venido investigando, impulsando e implementado para favorecer éste sector, repensadas para disminuir la degradación del medio ambiente, retomando así el aprovechamiento de alternativas disponibles y los productos excedentes. Según Montealegre 2017, es preciso contribuir en la alimentación de los bovinos, aplicando el uso de materias primas que aporten grandes beneficios nutricionales, entre ella la técnica de alimentación a base de totumo (*Crescentia cujete*), el cual contiene altos valores nutricionales como azúcares, nutrientes y proteínas.

El árbol de totumo (*Crescentia cujete* l) 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, es fuerte a 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 su utilidad y a la falta de capacitación. (Fedegan, 2015)

Además, también existe, el buchón de agua (*Eichhornia crassipes*), que es un alimento con altos valores nutricionales como humedad, proteína, grasa y fibra que aportan al desarrollo nutritivo de los bovinos según cita Pedro Narváez (Narváez, 2018). Esta planta es reconocida por ser una formadora de suelo, que produce oxígeno útil a la piscicultura y reduce con sus raíces la erosión en las orillas de los lagos, estanques y ríos. Además, presenta la capacidad de absorber del agua diversos tipos de contaminantes, en especial metales pesados como el cadmio, mercurio,

plomo, cromo, etc., ayudando de esta forma al proceso de purificación de las aguas; ésta planta tiende a proliferarse de manera muy rápida, por ello es considerada una maleza (Abadia, 2019).

Pese a considerarse una especie invasiva que afecta parte de un ecosistema si no se controla su extensión adecuadamente, asimismo sirve como refugio para otras especies, “Esta planta es un potencial como hábitat para especies acuáticas, Su sistema radical es un micro hábitat adecuado para microorganismos, insectos inmaduros y otros invertebrados. Debido a que el Buchón forma extensas plataformas flotantes puede proveer a las aves de sitios para construcción de nidos, refugio y búsqueda de alimento”.

Al igual que el totumo se debe hacer una adecuada sensibilización hacia el sector ganadero para que ellos reconozcan y ejecuten un buen aprovechamiento de esta materia natural como alternativa para conservar la buena alimentación en los bovinos y a la vez se contribuya a la mitigación del impacto ambiental.

El gremio ganadero colombiano hoy en día no se encuentra preparado para enfrentarse a los constantes cambios del estado del tiempo, como lo son las largas épocas de sequía e invierno. Un aspecto que beneficia a los productores ganaderos es la condición tropical nacional ya que en el país hay una gran producción de leguminosas y árboles frutales, que pueden ser implementados en la dieta de los bovinos con un bajo costo de producción, además de ser amigables con el medio ambiente (Montealegre, 2017).

La transformación de estas materias primas, se puede basar en la elaboración de un ensilaje para dar un mejor aprovechamiento a la misma, ya que los ensilajes tienen mayor palatabilidad, mayor retención de nutrientes y un alto porcentaje de proteína. “La acción recíproca del ganado y el medio ambiente es múltiple y compleja, constituye un desafío para los encargados de elaborar las políticas, para quienes los factores socioeconómicos probablemente ejerzan mayor presión y sean prioritarios” (Organización de las Naciones Unidas para Agricultura y Alimentación, 1998). Destacar el medio ambiente no significa que sólo cuenten los objetivos ecológicos, sin embargo, las metas ambientales sólo se pueden resolver acompañadas de medidas económicas bien pensadas.

## **Capítulo 1: Revisión bibliográfica de (*Crescentia cujete*) y (*Eichhornia crassipes*) como alternativa para la alimentación del ganado bovino.**

### **1.1 Sector ganadero bovino en Colombia**

De acuerdo con cifras obtenidas como resultado de la Encuesta Nacional Agropecuaria realizada por el DANE, en el 2018 se contaba con total de 26.021.034 de cabezas de ganado bovino. En Colombia para el año 2019 se reportó que el hato ganadero se incrementó en un promedio de 1,2 millones de cabezas, al cierre del año la cifra total fue de 27.239.767 cabezas. Estas cifras hacen referencia al inventario total, en ganadería de carne 11.623.318 animales, de los cuales 5.038.424 animales en etapa de cría y levante, en ciclo completo 2.049.449 animales y para ceba 4.535.445 animales. En ganadería doble propósito un 45% del inventario total en promedio 12.321.773 animales y para ganadería de leche 3.294.676 animales (Contexto Ganadero, 2020).

En el país las cifras de las cabezas de ganado bovino se encuentran distribuidas por regiones, en promedio para región Andina es de 35.6% (9.687.404 animales), en el Caribe un 27,6% (7.522.715 animales), en la Orinoquia un 21.8% (5.927.531 animales), la Amazonia un 9.8% (2.661.240 animales) y por ultimo pero no menos importante la región Pacifica 5.3% (1.440.877 animales). Siendo Antioquia, Casanare, Meta, Córdoba, Caquetá los departamentos más representativos en producción ganadera (Contexto Ganadero, 2020)



El presidente de FEDEGAN José Félix Lafaurie reporto que según cifras oficiales la ganadería colombiana contribuye en promedio con el 1,6 % del producto interno bruto nacional, aportando el 24,8 % del producto interno bruto agropecuario y el 48,7 % del producto interno bruto pecuario. La ganadería nacional equivale a: 2 veces el sector avícola, 3 veces el sector cafetero, 3 veces el sector floricultor, 4,1 veces el sector porcicola, 5,2 veces el sector bananero y 7,2 veces el sector palmicultor. Permitiendo que se generen más de 910.000 empleos directos que representan: el 4,1 % del empleo nacional y el 18 % del empleo agropecuario (ADELASA, 2020).

## **1.2 Componentes básicos de la dieta bovina**

La alimentación animal es un pilar muy fundamental y vital, es necesario tener en cuenta los requerimientos de los animales en cada momento, una dieta bien equilibrada y un manejo adecuado, nos ayuda a optimizar las necesidades del ganado bovino, la reproducción, la salud y de la forma más económica posible. En general, las raciones de los bovinos es inevitable incluir los siguientes componentes; agua, energía, proteínas, vitaminas y minerales en cantidades adecuadas y equilibradas (Inforcarne, s.f).

Seguido, procederemos a describir cada uno de estos componentes y sus requerimientos en los bovinos.

Agua: Es uno de los componentes más importantes de la alimentación, cuya calidad y cantidad siempre es a voluntad. También depende de la edad del animal, el clima, producción y el consumo de materia seca. Para su construcción se debe

tener en cuenta que un bovino adulto necesita alrededor de 50 ltrs /día (10-15 ltrs/agua por cada 100 kg de peso.). (Inforcarne,s.f)

Energía: los carbohidratos son las fuentes de más importancia en la alimentación del ganado bovino, los pastos presentan ciertas cantidades de energía, sin embargo en algunos casos presentan deficiencias, por eso es recomendable suplementar con melaza o algún subproducto de cosecha. las unidades de la energía digestible en las raciones se expresan en Kcal/Kg. Hay que tener cuidado en balancear la ración de energía adecuada, ya que si esta es menos, las bacterias presente en el rumen no pueden convertir las proteínas requeridas en su alimento, y por lo tanto, se puede producir una baja en la producción de leche, por ejemplo una vaca con una producción de leche de 30kg/dia requiere de 3600kcal aproximadamente. (Inforcarne, s.f)

Proteínas: son indispensable para los animales que se encuentran en crecimiento y producción. En el caso de bovinos, las necesidades de proteínas se expresan en PD, En el caso de vacas lecheras, estas necesidades van de 70-100gramos de proteína indigestibles por cada kilogramo de MS consumida. (Inforcarne, s.f)

Minerales: son necesario para obtener buenas ganancias de peso, especialmente en novillos y por esto diariamente de suministra sal. Se conocen 15 elementos minerales indispensables, los cuales se dividen en dos categorías:

- ✓ Macro minerales: calcio, fósforo, cloro, sodio, magnesio, potasio, azufre.
- ✓ Micros minerales: selenio, hierro, cobre, manganeso, yodo, zinc, cobalto.

La mayoría de los forrajes carecen de minerales, por esto es necesario suplementar con mezclas minerales balanceadas; por ejemplo, se mezcla 1 parte de pre mezcla mineral y 10 partes de sal común y esta mezcla se ofrece a libre consumo al ganado. (Inforcarne,s.f)

Vitaminas: Las vitaminas se presentan en cantidades muy pequeñas y se encuentran en los alimentos que come el ganado, las vitaminas más importantes son A, D, Y E. otras vitaminas como la B y la k son fertilizadas por las bacterias en el rumen durante la digestión, en cuanto a las vacas en gestación requieren de más vitamina A en las raciones para obtener crías de mejor estado. Una deficiencia de vitaminas puede ocasionar la reducción del apetito, la disminución del peso, ceguera y la producción de crías débiles. La escasez de vitamina D puede provocar raquitismo en los animales bovinos de crecimiento. Es necesario saber que los bovinos que son alimentados con forrajes expuestos al sol no requieren aporte suplementario de estas vitaminas. Al contrario, las vacas lecheras criadas bajo otras condiciones si llegan a necesitar de 500-600 U.I (unidades internacionales) de vitamina D al día. (Inforcarne, s.f)

### **1.3 Alimentación bovina en época de sequía en Colombia**

La ganadería colombiana toma cada vez mayor importancia para el desarrollo social y económico del país, importancia que se refleja en su alta contribución a la generación de empleo y en su aporte al PIB nacional. Uno de los factores de mayor primacía en la alimentación bovina, debido a que este factor está orientado a que el animal pueda tener una excelente salud y así mismo obtener una buena producción (Curso del Sena; s.f.)

Según (Narváez, 2018, como se citó en Gracia, 2011), una buena alimentación se basa en el conocimiento de las demandas nutricionales que presentan los animales en cada uno de sus estados fisiológicos y en la oferta de los nutrimentos en las cantidades y calidades adecuadas; para satisfacer estas necesidades, la ración balanceada deberá cubrir los requerimientos nutricionales del animal. Con el fin de certificar una ración que se adecue a satisfacer los requerimientos nutricionales de los animales, y así mismo conocer la composición química de los diferentes alimentos o ingredientes que serán utilizados en la ración.

La alimentación del ganado bovino en las regiones de Colombia está distribuida principalmente en pastos y forrajes de baja calidad, se entiende como baja digestibilidad y bajo contenido proteico. que, debido a la estacionalidad en la distribución de las lluvias, limitan en forma drástica la disponibilidad de forrajes, donde solo se aprovecha el 50% de lo consumido, este enfoque nutricional estratégico de la ganadería colombiana, se basa principalmente en mejorar la eficiencia de alimenticia del ganado bovino en época de sequía en Colombia. En esta época, cuando la escasez de lluvia disminuye las pasturas minimizan sus propiedades, el ganado esta propenso a una pérdida de peso considerable. Por lo tanto, el ganadero debe recurrir a nuevas alternativas y así mantener su producción e intentar perder económicamente lo menos

posible. Para poner frente a esta situación, existen comercializadoras de suplementos que pueden reemplazar temporalmente el pasto por alternativas efectivas, pero sus altos costos, hacen que a menudo se deba recurrir a otras opciones más rentables (Estrada, 2020).

Entre las posibilidades más recurrentes se encuentra el uso de materias primas de mayor abundancia, de esta manera se pueden conservar y suplementar en fresco, ensilajes y harinas; algunos están basados en fermentación láctica del pasto, y así permite retener sus cualidades originales y conservar la humedad. Estos suplementos son los más completos del mercado, los cuales a corto plazo suplen los requerimientos de los bovinos. Además, algunos ganaderos los elaboran en sus propias fincas, aunque la mayoría recurren a la compra, ya que no cuentan con la superficie, la maquinaria o no tienen conocimiento del proceso de preparación (Estrada, 2020).

En una ganadería comercial, es muy costoso y poco viable comprar alimento comercial para cubrir las épocas de sequía, pues los altos costos de estos suplementos muchas veces no justifican la producción. Por ello, y para conservar las ganancias óptimas en verano e invierno, las ganaderías deben tomar medidas frente a la sustitución con nuevos sistemas de alimentación, aprovechando las materias no convencionales de mayor abundancia en sus sistemas de producción, y de esta forma economizar gastos (Estrada, 2020).

Existen también otras alternativas más económicas para alimentar al ganado en épocas de sequía, como los árboles que estén en la finca, matarratón, el sauco, el tilo y el orejero. Éstos, según los consultados, son fuente óptima de alimento para las reses (Estrada, 2020).

## 1.4 Generalidades del totumo (*Crescentia cujete*)

**Tabla 1.** Clasificación taxonómica de (*Crescentia cujete*)

<b>Clasificación taxonómica</b>	
<b>Nombre científico</b>	<i>Crescentia cujete</i>
<b>Nombre común</b>	En diferentes regiones de Colombia se le conoce como calabazo, candongo, calabazo de pico, cuya, mate totumo, pilche, puro, zumbo, totuma, totumillo, totumo candongo, totumo cimarrón, totumo cuchara, totumo grande, táparo o tapara.
<b>Reino</b>	Planta
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Subclase</b>	Rosidae
<b>Orden</b>	Lámiales
<b>Familia</b>	Bignoniácea
<b>Genero</b>	<i>Crescentia</i>
<b>Especie</b>	<i>Crescentia cujete</i>

Nota: Esta tabla muestra la taxonomía del Totumo (*Crescentia cujete*). Fuente: Montealegre, 2017

**1.4.1 Descripción Botánica de la planta.** El árbol de *crescentia cujete* tiene una altura aproximada de 6 a 12 m y 30 cm de diámetro; las características de sus ramas son gruesas y

largas. El grosor de la corteza es de 1.3 cm, color Cataño claro, escamosa o lisas agrietadas. Las hojas están ubicadas en fascículos de 3 a 5 a lo extenso de las ramas más gruesas, miden 5.1 a 17.8 cm de largo y de 1.9 a 5.1 cm de ancho, flores campo anuladas de color verde pálido, peciolos de hasta 5mm de largo (Anónimo, s. f).

**1.4.2 Composición Química.** Según (Montealegre, 2017, como se citó en Cáceres, 1996) la pulpa cruda del fruto de (*Crescentia cujete*) contiene ácidos orgánicos (cianhídrico, clorogénico, cítrico, crecientico, tánico, tratanico) alcaloides cuaternarios, poli fenoles y cromóforos lipófilos. El porcentaje de proteína de las semillas (8%), aceite fijo (37%) y azúcares (2.6%), el tamizaje fitoquímico del tallo y las hojas manifiesta alcaloides cuaternarios, poli fenoles y esteroides insaturados. Las hojas contienen ácido cafeico. El análisis proximal de 100 g de semillas y sujeta: 530 calorías, proteína (30.2), grasa (39.7) g, boflavina (0.12 mg), carbohidratos totales (22.9 g), hierro (9.4 mg), fibra (2.4 g), ceniza (3.8 g), agua (3.4 g), calcio (50 mg), carotenos (20 µg), niacina (0.9 g), fósforo (968 g). Citado por (Luna, 2007).

**1.4.3 Hábitat.** Según (Montealegre, 2017, como se citó en Calle et al, 2013) esta planta se adaptable a diversos ecosistemas y esta localiza en las cinco regiones geográficas de Colombia. La planta tiene mejor desarrollo en suelos profundos con textura arcillosa a franco arcillosa, tolera los suelos con drenajes deficientes y con bajo en nutrientes, tiene como preferencia las condiciones de alta luminosidad y una estación seca, pero en climas húmedos y con sombra moderada crece bien.

**1.4.4 Utilización de la *Crescentia cujete* en la dieta alimenticia del ganado bovino en época seca.** Este árbol sirve como alternativas para la alimentación del ganado bovino en épocas

secas. Existen muchas formas de almacenar estos frutos, en fresco se pueden conservar hasta por 180 días, si lo hacemos correctamente y a la sombra, sin necesidad de ser ensilado, hay otros métodos diferentes al ensilaje, que es la harina y también se puede almacenar. Es de recalcar que este proceso ha mostrado resultados satisfactorios. Este fruto contiene muchas propiedades y aportan energía, proteína, minerales y/o vitaminas. Agrego que la principal y fundamental ventaja de esta planta que está convertida en una alternativa de alimentación muy económica y fácil de preparar. Adicionalmente, se puede considerar como una fuente de energía y proteína muy buena. Y así los animales vienen diseminando las semillas en las excretas y se realiza la reconversión de los potreros en un sistema silvopastoril de árbol dispersos (Fedegan, s. f).

### 1.5 Generalidades del buchón de agua (*Eichhornia crassipes*)

**Tabla 2.** Clasificación taxonómica *Eichhornia crassipes*

<b>Clasificación Taxonómica</b>	
<b>Nombre Científico</b>	Eichhornia crassipes
<b>Nombres comunes</b>	Buchón de agua, lirio de agua, lampazo, violeta de agua, buchón, flor de agua, cuchatilla, camalote, carolina, papalacate, pico de pato, reina, tamborcillo, ninfa.
<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Liliopsida
<b>Orden</b>	Commelinales
<b>Familia</b>	Pontederiaceae



<b>Género</b>	Eichhornia
<b>Especie</b>	Eichhornia Crassipes

Nota: Esta tabla muestra la taxonomía del Buchón de agua (*Eichhornia crassipes*). Fuente: Porras, 2017

**1.5.1 Hábitat.** Según (Porras, 2017, como se citó en Rzedowski, 2004) El buchón de agua es considerado como una maleza acuática y se desarrolla en aguas dulces y tranquilas o en ligero movimiento, como lo son zanjas, canales, presas, arroyos, ríos y pantanos. De los trópicos y subtropicos, localizados a latitudes no mayores de 40°N y 45°S. Temperaturas menores de 0 °C afectan su crecimiento al igual que alta salinidad. Sin embargo, cuerpos de agua eutrofizados que contienen niveles altos de nitrógeno, fósforo, potasio al igual que aguas contaminada con metales pesados como cobre y plomo no limitan su crecimiento ya que puede anclarse y enraizar en suelos saturados de agua por un corto periodo.

Después de las grandes crecidas de los ríos, forma los camalotales o camalotes, especie de islas flotantes con sus raíces entrelazadas. Se mantienen a flote, gracias a los pecíolos de las hojas, que son esponjosos y están engrosados; y poseen un tejido con celdas o espacios amplios llenos de aire que le permiten a la planta mantenerse en la superficie. A su paso muchas veces arrastran y transportan animales y plantas variados (Porras, 2017).

**1.5.2 Descripción Botánica de la planta.** \_ Según (Porras, 2017) La temperatura adecuada para el desarrollo del lirio acuático se encuentra entre los 20 y 30 grados centígrados, aunque en invierno con protección puede llegar a crecer en 10 grados centígrados. Es una plata

que rebrota en primavera, llegando a necesitar agua estancada o con poca corriente y muy buena iluminación. El pH para su crecimiento óptimo debe estar entre 5-7 y la salinidad de 800mg/l.

- **Forma de vida;** Planta acuática flotadora o fija el sustrato, perene, su tamaño es muy variable, entre 20 y 30 centímetro.
- **Tallo:** Reducido, estolonifero, con un tallo horizontal alargado conectando diferentes individuos.
- **Hojas:** Las hojas son casi circulares de largo son de 2.5 a 16 centímetros y de ancho 3 a 12 centímetros, ápice truncado, redondeado o ligeramente obtuso, con base truncada.
- **Flores:** Son hasta de 5 centímetros de largo, con un color lila, variando del azul a morado, en momentos blancas pero no con mucha frecuencia, dividida en 6 segmentos, 3 externos y 3 internos sobre el ápice.
- **Frutos y semillas:** El fruto es una capsula elíptica de 1.5 centímetros de largo, con 3 ángulos, Las semillas numerosas de 1mm de largo de color negro.
- **Raíz:** Fibrosas, con múltiples colores, en especial el negro, construyen un excelente soporte a la planta

**1.5.3 Composición química y digestibilidad de (*Eichhornia crassipes*).** Según (Narváez, 2018, como se citó en Parraga et al (2018), al efectuar análisis proximales a la harina de *E crassipes* a todas las muestras obtuvo los siguientes valores promedio; humedad 3.12% proteína 15.5 %, grasa 1,7% y fibra 15 %.

De acuerdo con (Narváez, 2018, como se citó en Men et al., 2006). La composición química de *Eichhornia crassipes* es caracterizada por tener altos contenidos de proteína y un bajo porcentaje de materia seca, mostrando variedad en el contenido de este nutriente en los diversos órganos de la planta, el peciolo y las hojas en plantas jóvenes contienen altos niveles de proteína mayor que con las plantas maduras.

Según (Narváez, 2018, como se citó en Parraga et al, (2018), En una investigación realizada cuyo objetivo fue evaluar diferentes sistemas de secado para lograr harina de *E. crassipes*, donde se obtuvieron porcentajes de proteína con rangos entre 15,25 y 15,81%, bajos contenidos de grasa (1,4 a 2,0 %) y admisibles contenidos de fibra (13,3 a 16,5%), en particular con fines de alimentación para animales rumiantes.

**1.5.4 *Eichhornia crassipes* en la alimentación de los bovinos.** De acuerdo con (Narváez, 2018, como se citó en Tacón y Metían, 2015). La búsqueda de alimento alternativo para la producción animal haciendo uso de recursos naturales disponibles en las regiones es uno de los aspectos más importantes de la zootecnia actual, por lo cual, uno de los mayores desafíos ha sido el de encontrar fuentes de proteínas de fácil adquisición.

Como (Narváez, 2018, como se citó en Brito, 2003) El empleo de *Eichhornia crassipes* en la alimentación de rumiantes es una buena alternativa, sin embargo, su utilización está limitada por la presencia de componentes lignocelulíticos y otros compuestos orgánicos complejos que impiden la eficiente degradación del rumen por los microorganismos. En particular para el caso de los bovinos dada la abundancia de la biomasa durante todo el año

podría ser una buena alternativa de nutrición animal, especialmente, durante la época seca cuando el ganado sufre los rigores de la escasez alimenticia, presentando restricciones cualitativas y cuantitativas de nutrientes que perjudican el crecimiento y la producción de leche y de carne.

Según (Narváez, 2018, como se citó en Rodríguez, 1997) Las plantas de *Eichhornia crassipes*, pueden ser utilizadas enteras, picadas o molidas como materia fresca, seca o ensiladas en la dieta de animales rumiantes y monogástricos. Esta macrófita acuática al contener aproximadamente 8,31% de proteína bruta, 20,48% de fibra bruta, 39,02 % de 17 carbohidratos y 13,06 % de minerales, podría sustituir a otras materias primas de alto costo económico como el maíz y el sorgo, utilizadas en la elaboración de forraje para animales, por lo que, en países como China, Filipinas y Tailandia, en combinación con otros suplementos es utilizada en la alimentación de cerdos, patos y peces. De acuerdo con (Narváez, 2018, como se citó en Alvarado et al, 1994). También se ha reportado el uso de la especie como suplemento en pollos en crecimiento.

Según (Narváez, 2018, como se citó en Malik, 2007) Para rumiantes es posible realizar ensilados con el buchón de agua premaduro, en pruebas de alimentación realizadas en vacas lecheras y se ha establecido que no afecta la producción o ganancia de peso. De acuerdo con (Narváez, 2018, como se citó en Lareo et al, 1982) El ensilado compuesto por el buchón de agua puede ser utilizado para dietas de rumiantes con excelentes resultados de aceptabilidad y digestibilidad proteica y fue probado satisfactoriamente en bovinos y ovinos, siendo potencialmente utilizable en cabras dada la rusticidad de esta especie de rumiantes. Asimismo

(Narváez, 2018, como se citó en Brito, 2003) se ha utilizado la especie como ingrediente en la formulación de bloques multinutricionales para suplementar la alimentación de vacas lecheras, obteniendo incrementos significativos en la producción.

En cuanto al término palatabilidad ha sido definido por diversos autores, como (Narváez, 2018, como se citó en Van Soest, 1994) señala que un alimento palatable es aquél que genera placer a los sentidos del gusto, olfato y tacto. Por su parte (Narváez, 2018, como se citó en Heady et al, 1994) establecen que la palatabilidad comprende todas aquellas características de una planta que pueden modificar su aceptabilidad por los herbívoros. Por lo expuesto, el término palatabilidad, ha sido considerado como una entidad fija e independiente de las consecuencias postingestivas causadas por un alimento en el tracto gastrointestinal. No obstante, el término “palatabilidad” debiera ser definido funcionalmente como la interacción entre el sentido del gusto y la estimulación causada por un alimento en el tracto gastrointestinal.

En general en trabajos de referencia reportan un contenido promedio de materia seca de 7,8% y un contenido de humedad promedio de 93,02% para los alimentos de animales y la literatura sobre la ecología de *E. crassipes*, reporta contenido de humedad entre el 90 y 96%, por lo que se recomienda su deshidratación para su uso en la preparación de dietas para animales (Narváez, 2018).

Según Narváez, 2018, como se citó en los trabajos desarrollados por Febrero et al. (2005), Banerjee y Matai (1990), Garcés et al. (2006) y Konyeme et al. (2006), reportan contenidos de materia seca para *E. crassipes* de 7,80%, 8,40%, 10% y 10,50% respectivamente; Mayer (1983),

reporta que el contenido de materia seca en la especie aumenta con la edad de la planta, 25 disminuyendo de esta forma su palatabilidad, por lo que se recomienda usar plantas juveniles en la preparación de dietas. Por estas razones se han realizado trabajos con el objetivo de deshidratar este material y ofrecerlo en forma de harina para un mejor aprovechamiento (consumo), en la alimentación animal. Perraga et al (2018), evaluaron dos métodos de secado de la *E. crassipes*, al sol y por estufa, y obtuvieron rendimientos del 8 y 12% respectivamente).

Según (Narváez, 2018, como se citó en Wolverton et al, 1978) la especie *E. crassipes*, presenta alta variabilidad en el contenido de proteína cruda (PC), posiblemente por la concentración de nutrientes de Nitrógeno y Fosforo en el agua donde crece la planta, la cual es particular en cada localidad. Como (Narváez, 2018, como se citó en Men et al, 2006), En este sentido, los valores (10,8) de proteína cruda reportados por Men et al, para *E. crassipes*, indican que la especie puede ser utilizada en la preparación de dietas para animales. De acuerdo con los niveles de minerales para los animales.

## **1.6 Importancia del uso de plantas acuáticas sobre los cuerpos de aguas afectadas**

Las plantas acuáticas, también llamadas plantas macrofitas, desempeñan un papel fundamental en los ecosistemas acuáticos, estas plantas ofrecen indirectamente o directamente alimento. Diversas plantas son de gran utilidad, son utilizadas en procesos de biorremediación, ya que logran absorber ciertas sustancias disueltas y ofrecer oxígeno por medio de la fotosíntesis (Porrás; 2017).

Las macrofitas acuáticas se caracterizan por ser plantas que presentan un crecimiento acelerado, estas plantas son utilizadas para el alimento de los animales teniendo como ventaja de que su suprema productividad forja excelentes cosechas y así mismo se reducen costos, puesto que esta vegetación no requiere de las tareas agrícolas como la compra de fertilizantes o semillas (Porras;2017).

*Eichhornia crassipes* es una especie vegetal constituida por plantas flotantes libres de aguas lenticas, logran reproducirse mediante vía sexual produciendo 12.000 semillas por individuo con una viabilidad de 20 años y mediante vía asexual por la propagación de estolones (Narváez; 2018).

Esta especie vegetal tiene una alta productividad y adaptabilidad, es utilizada en cuerpos de agua contaminadas con materiales orgánicos, ricos en compuestos fosfatados, nitrogenados y de poca circulación. *Eichhornia crassipes* posee una productividad aproximadamente de 199 Toneladas de peso seco al año conteniendo un ambiente con altos niveles de nutrientes (Narváez; 2018).

Diversos estudios realizados han reflejado que esta especie tiene la capacidad de reducir de una manera significativa la demanda bioquímica de oxígeno, metales, solidos suspendidos, contaminantes orgánicos tales como el nitrógeno, fenoles y cloroformo; por otra parte, se ha demostrado que *Eichhornia crassipes* posee un gran potencial de suprimir el color a las aguas residuales y demás sistemas acuáticos contaminados (Narváez; 2018).

Dentro de las ventajas de *Eichhornia crassipes* es que son utilizadas para depurar suelos y las aguas contaminadas, los procesos de depuración ocurren de manera más rápida con plantas, que con microorganismos y también es uno de los métodos más eficiente para la

descontaminación de superficies grandes. Esta especie vegetal tiene una raíz que tolera una masa activa de microorganismos que ayudan a descomponer y remover contaminantes del agua, cabe resaltar que se debe tener una profundidad adecuada en el humedal para permitir que las raíces tengan un contacto pleno en el agua residual.



## Capítulo 2. Diseño metodológico

### 2.1 Tipo de investigación

La presente monografía se establece en un tipo de investigación descriptiva, mediante un estudio de referentes bibliográficos con un abordaje cualitativo. Pérez (2017), manifiesta que una vez recopilada la información de fuentes primarias y secundarias estos datos son observados, registrados, analizados e interpretados, sin dominio del investigador.

Este trabajo tuvo como objetivo de resaltar los estudios realizados sobre las materias primas no convencionales (*Eichhornia Crassipes*) y (*Crescentia Cujete*) como alternativa de alimentación para bovinos en época seca. Llevando a cabo el análisis de la información y respectivas conclusiones del tema.

### 2.2 Tipo de estudio

Este estudio es de tipo cualitativo, lo cual permite identificar cada uno de los aspectos sobre la utilización de materias primas no convencionales (*Eichhornia Crassipes*) y (*Crescentia Cujete*). Para establecer la información se abordaron distintos referentes bibliográficos que nos permitieron tener una amplitud en el tema, como lo es esta monografía “análisis de las materias primas no convencionales (*Eichhornia crassipes*) y (*crescentia Cujete*) como alternativa de alimentación para bovinos en época seca”

### **2.3 Técnicas de recolección de información**

En esta investigación de tipo cualitativo, se realizó una recolección de información mediante distintos referentes bibliográficos. Para luego obtener la información necesaria, y así establecer y analizar la utilización de las materias primas no convencionales (*Eichhornia Crassipes*) y (*Crescentia Cujete*) Como alternativa de alimentación para bovinos en época seca.

### **Capítulo 3. Análisis de los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas sobre las materias primas no convencionales (*Eichhornia Crassipes*) y (*Crescentia Cujete*) como alternativa de alimentación para bovinos en época seca.**

Menéndez et al, (2020) En su investigación; Suplementación de vacas doble propósito en lactancia, tuvo como objetivo analizar el efecto del morro fresco más urea sobre el consumo total de materia seca del suplemento y la producción de leche total vaca/día. Donde todos los animales fueron alimentados bajo un sistema de pastoreo durante la mañana, con poca disponibilidad de forraje, de mala calidad y concentrado comercial. En consecuencia, se observó un efecto sustitutivo parcial y un efecto detrimental sobre el consumo de MS de napier morado, respectivamente; también se observó un efecto aditivo en el consumo total de MS del suplemento cuando se incrementaron los niveles de morro, no así al adicionar urea en la misma. La producción de leche aumentó significativamente cuando se incrementaron los niveles de morro. Sin embargo, cuando se adicionó urea a la dieta, esta no incremento significativamente la producción. Por lo tanto. Nos permite asegurar la efectividad de la suplementación con *Crescentia alata* Kunth más urea y nos muestra buenos resultados en el rendimiento de los parámetros productivos y alimentación de vacas doble propósito en la finca ticanto, Guatemala.

Por otra parte en un estudio realizado por González (2018), con vacas multíparas doble propósito, cuyo objetivo fue evaluar el efecto de suplementación con ensilajes de *Bellucia grossularioides*, *Crescentia kujete* y *Mangifera indica*, sobre la digestibilidad in vitro, degradabilidad, producción y composición de la leche, condición corporal en vacas lecheras del

trópico, donde todos los animales fueron manejados bajo un sistema de pastoreo rotacional con *Brachiaria decumbes*, sal mineralizada y agua al gusto. Observo que en cuanto a la producción y calidad nutricional de la leche no se mostró ninguna diferencia significativa entre las suplementaciones, la degradabilidad del ensilaje *Crescentia cujete* fue superior, en comparación a los ensilajes de *Bellucia grossularioides* y *Mangifera indica*, debido al contenido de carbohidratos solubles que este fruto ha reportado ya que, a mayor cantidad de carbohidratos solubles en la dieta, mayor disponibilidad para los microorganismos ruminales. Por lo tanto, nos permite afirmar que la suplementación con ensilajes de *Crescentia cujete* nos reflejan buenos resultados en la alimentación de vacas doble propósito en el bosque húmedo tropical y demostrando un aumento en la condición corporal de los animales.

Así también Arguello et al, (2021) realizó una investigación con terneros BON × Cebú destetados precozmente, El objetivo del estudio fue evaluar el uso de la suplementación estratégica con ensilaje de arbustivas forrajeras, en el destete precoz de ganado BON × Cebú. El ensayo fue distribuido en dos tratamientos, el control, lactancia permanente y tratamiento experimental (Tex) en destete precoz. Los animales (Tex) permanecieron en sistema de pastoreo y suplementación con ensilaje mixto compuesto de botón de oro (*Tithonia diversifolia* Hemsl A. Gray), matarratón (*Gliricidia sepium* Jacq.), *cratylia* (*Cratylia argentea* O. Kuntze), y totumo (*Crescentia cujete* L.). Las madres de ambos terneros eran vacas multíparas con distintos grados de cruzamiento BON × Cebú, y permanecían en pastoreo con *Urochloa humidicola* y gramas nativas, sin ningún tipo de suplementación. Observo que los terneros mostraron buena palatabilidad y aceptación de la dieta. Cabe resaltar que en este ensayo también se suplementó alternativamente con relación a las dietas implementadas. En cuanto a los parámetros evaluados,

el desarrollo corporal y las ganancias de peso fueron evaluados mediante un software estadístico y no hubo diferencia significativa en los tratamientos. Estas variables tuvieron un comportamiento similar, y a pesar que no hubo diferencias, el perímetro torácico, presento mayor valor a favor del (Tex). En cuanto a las madres de los terneros destetados precozmente, hubo un mejor rendimiento en peso promedio con relación al grupo control. Esta investigación se desarrolló con el fin, de crear nuevas alternativas de suplementación, donde pueden reducir costos de este tipo de prácticas de manejo y aprovechar los recursos forrajeros locales con potencial nutricional, siendo un apoyo viable en técnicas de conservación de forrajes, especialmente en ganaderías con baja calidad y producción de forrajes.

Otro estudio realizado por Benavides & García, 2018, evaluaron dos alternativas de suplementación a base de extractos de *crescentia alata*, *crescentia cujete* y *Glycine Max* en terneros de la etapa de lactancia con una edad entre 2 a 6 meses, cuyo objetivo fue determinar la condición corporal, conversión alimenticia y ganancia de peso. Donde obtuvieron como resultado los siguientes datos: En cuanto a la variable de ganancia de peso diaria se logró una ganancia de 641.66 gramos usando *crescentia cujete* y *crescentia alata* seguido de *Glycine Max*. En cuanto a la condición corporal no hubo diferencia significativa entre las suplementaciones y en cuanto a la conversión alimenticia la *Crescentia Cujete* logro mejores resultados que la *Glycine Max*. Lo cual nos permite determinar que la suplementación a base de *crescentia cujete* es una excelente alternativa de la alimentación en la producción ganadera, utilizada en terneros de la etapa de lactancia, debido a que es un subproducto de fácil acceso, económico y así mismo brinda una adecuada nutrición para los bovinos en sus etapas de producción.

En un estudio realizado por Pámanes C (2017) el principal objetivo de este trabajo fue sustituir la alfalfa por el lirio acuático en las dietas del bovino, y la consecuencia en la disminución de las emisiones entéricas de metano ruminal en un experimento invitro. Esta investigación se llevó acabo en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Juárez del Estado de Durango, en Durango, México. El lirio acuático se obtuvo de un río. Las raíces fueron removidas y luego se le hizo un lavado a las plantas para después ser secados en una estufa de aire forzado por convección a 50°C por 48h. Se evaluaron 5 tratamientos experimentales con diferentes niveles de inclusión. 0% (T1, control), 25% (T2), 50% (T3), 75% (T4) y 100%(T5), según los resultados arrojados por esta investigación se puede observar diferencia significativa en el lirio con mayor concentración de TC que la alfalfa, así como una menor concentración de MO. Los contenidos de lignina no presentaron cambios en los tratamientos, FDN y TC presentaron un incremento lineal mediante la inclusión de lirio, la producción de metano y CO<sub>2</sub> disminuyo linealmente con la inclusión de lirio a la dieta por lo tanto nos permite indicar que con la inclusión de lirio acuático a un nivel de 25% en los tratamientos experimentales dados, permite la reducción de metano y CO en la misma proporción que con la inclusión del nivel del 50%. En conclusión, la inclusión de lirio en la dieta de bovinos emerge como una alternativa sostenible para la mitigación de metano ruminal, mediante la utilización de ingredientes no convencionales como fuente de alimentación.

### **3.1 Análisis bromatológico de *Crescentia cujete* y *Eichhornia crassipes* dentro del campus universitario UFPS seccional Ocaña**

Durante el desarrollo de nuestra carrera se llevó a cabo un análisis bromatológico de las materias primas *Crescentia cujete* (Totumo) y *Eichhornia crassipes* (Buchón de agua), estas especies fueron recolectadas en el municipio de chimichagua-cesar, donde se tomaron dos muestras de las mismas, una muestra para hacer bromatológico en fresco y la otro para el bromatológico ensiladas. Este análisis se realizó en el laboratorio de nutrición animal de la universidad francisco de paula Santander Ocaña, donde se realizó el respectivo análisis bromatológico y se obtuvieron los siguientes resultados.

**Tabla 3.** Análisis bromatológico de *Crescentia cujete* & *Eichhornia crassipes*

<b>ANÁLISIS BROMATOLÓGICO</b>					
<b>MUESTRA</b>	<b>% MS</b>	<b>% HUM</b>	<b>% CEN</b>	<b>% E.E</b>	<b>% P. B</b>
<i>Crescentia cujete</i> (fresco)	14,5701	85,4299	12,6667	16,0000	10,0012
<i>Crescentia cujete</i> (ensilaje)	23,0920	76,9080	13,3333	10,0000	9,8690
<i>Eichhornia crassipes</i> (fresco)	7,5571	92,4429	17,3333	1,0000	8,6310
<i>Eichhornia crassipes</i> (ensilaje)	13,3189	86,6812	20,0000	1,0000	8,4200

Nota: Esta tabla muestra los resultados del análisis bromatológico de *Crescentia cujete* & *Eichhornia crassipes* Fuente: LBN, UFPSO, 2020

## Conclusiones

Los resultados de las investigaciones consultadas sobre las materias primas no convencionales (*Eichhornia Crassipes*) y (*Crescentia Cujete*) reportan que estas especies son excelentes fuentes de alimentación en los bovinos, debido a que ayudan a mejorar el incremento de peso diario en las diferentes etapas de producción animal y los animales que fueron suplementados con estas plantas mostraron buena palatabilidad y aceptación de estas materias primas, lo cual esto demuestra la viabilidad de su utilización; cabe resaltar que para hacer uso de estas especies en la alimentación es necesario que se lleve a cabo un análisis bromatológico, para conocer la composición de estas plantas y el aporte nutricional que le brindara en las dietas del ganado bovino.

Utilizar estas materias primas no convencionales, ayudan a los productores hacer frente a la problemática de alimentación que se puedan presentar en su hato ganadero, especialmente en épocas de sequía donde escasean los forrajes; por lo tanto, esto permite optar por estas materias primas como suplementación en la alimentación de los animales, contribuyendo a la mejora de la producción, beneficiar la seguridad alimentaria y así mismo ayuda a reducir costos al productor ganadero.

Suplementar a los bovinos con vegetales nativos aportan grandes beneficios nutricionales, la (*Crescentia kujete*) es un alimento con alto valor nutricional como proteínas, azúcares y nutrientes; por otra parte la (*Eichhornia crassipes*) es un alimento con altos valores nutricionales como humedad, proteína y fibra que aportan al desarrollo nutritivo de los bovinos; por lo tanto estos vegetales nativos se pueden nominar como una opción de excelencia calidad en la alimentación de la ganadería bovina.



## Referencias

- Antonelo, F. A., de Almeida Loureiro, M., & Johann, G. (2019). Biomassa de Eichhornia crassipes e Lemna minuta para alimentação animal. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 14(2), 338-342. Recuperado: <https://bit.ly/2LrdVR3>
- ADELASA, 2020. El enorme aporte de la ganadería a la economía de Colombia. Obtenido de: <https://bit.ly/3wAjHSF>
- Acosta J, (2016) Con cultivo de totumo, finca sostiene sus animales durante el verano. Contexto Ganadero. Recuperado de: <https://bit.ly/3g4wo2K>
- Arguello at al, (2021). Suplementación estratégica con arbustivas forrajeras en terneros BON × Cebú destetados precozmente en Antioquia, Colombia. Obtenido de: <https://bit.ly/2T9cqLh>
- Animo, (s. f). Crescentia kujete L. Obtenido de: <https://bit.ly/3drzo89>
- Alvarado, F., y González, M. (1994). Utilización del Jacinto acuático (Eichhornia crassipes) como fuente parcial de proteína en dietas para cerdos en crecimiento. Tesis de grado para optar el título de zootecnista. Universidad Nacional de Colombia. 94 p
- Benavides Pastora, Y. P., & García Ordoñez, A. E. (2019). Evaluación de dos suplementos a base de extractos de Crescentia alata-Crescentia kujete y Glycine max para terneros en lactación, Condega 2018 (Doctoral dissertation, Universidad Católica del Trópico Seco). Recuperado: <https://bit.ly/2KnMFCI>
- Bonifaz, N., & Gutiérrez, F. (2015). Valor nutritivo de las materias primas empleadas en la alimentación de bovinos de leche en ganaderías del cantón Cayambe. LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida, 21(1), 69-76. Recuperado: <https://bit.ly/37chKIH>
- Benavides & Garcia (2018). Evaluación de dos suplementos a base de extractos de Crescentia alata- Crescentia kujete y Glycine max para terneros en lactación. Obtenido de:

<https://bit.ly/3vbmlhu>

Brito, I. (2003). Informe sobre las pasantías realizadas en el Instituto Limnológico del Oriente, Caicara del Orinoco. Edo Bolívar. Instituto Universitario de Tecnología de los Llanos, Valle de la Pascua (Venezuela).

CONtexto, 2020. Conozca cómo está distribuido el hato ganadero del país. Obtenido de: <https://bit.ly/3yJ3c8H>

CG, P., Herrera, T. E., & Murillo, O. M. Inclusión de lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) en la dieta de bovinos para la mitigación de metano ruminal in vitro. Obtenido de: <https://bit.ly/3w3sXPY>

Copa-Cogeca. Documentos de Copa-Cogeca sobre el cambio climático. La ganadería y el cambio climático. Brussels. Director: Fernando Castillo. En web: [http://www.copa-cogeca.be/img/user/file/FT\\_EN/DOC/5659ES.pdf](http://www.copa-cogeca.be/img/user/file/FT_EN/DOC/5659ES.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

ENA, 2015. Encuesta nacional agropecuaria. Oferta Agropecuaria. Sistema de información de la oferta agropecuaria, forestal, pesquera y acuícola. Ministerio de agricultura y desarrollo rural.

Estrada, (2020), Las Alternativas que se Recomiendan en Alimentación Bovina Durante la Época Seca. Obtenido de: <https://bit.ly/3mVzibZ>

FEDERACIÓN COLOMBIANA DE GANADEROS. Fondo Nacional del Ganado c c. Recopilado de: <https://bit.ly/3v5gdGP>

FEDEGAN – PROEXPORT COLOMBIA, 2010. Sector Cárnico en Colombia. Enero de 2010

Fonseca, (2019), Dietas Alternativas para Alimentar al Ganado en esta Época de Sequía. Obtenido de: <https://bit.ly/3edQXrz>

FEDEGAN, (sf) El Totumo Sirve de Alimento para los Bovinos por su Gran Proteína y Carbohidratos. Obtenido de: <https://bit.ly/3sst8kJ>

Fedegan, (s. f). Totumo, sobreviviente a inundaciones y sequias. Obtenido de: <https://bit.ly/2RHZCzo>

Gonzales (2018). Ensilajes de bellucia grossularioides, crescentia cujete y mangifera indica: digestibilidad y degradabilidad in vitro, producción y composición de la leche en vacas doble propósito. Obtenido de: <https://bit.ly/3oZA2hq>

(Inforcarne, s.f)Necesidades nutricionales en los bovinos. Obtenido de: <https://bit.ly/3zefXs4>

Lareo L, Bressani R. (1982). Possible utilization of the water hyacinth in nutrition and industry. Food and Nutrition Bulletin, 4 (4), United Nations university press.

Men, L.T., Yamasaki, S., Caldwell, J.S., Yamada, R., Takada, R. y Taniguchi, T. (2006). Effect of farm household income levels and rice-based diet or water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) supplementation on growth/cost performances and meat indexes of growing and finishing pigs in the Mekong Delta of Vietnam. *Animal Science Journal* 77(3), 320-329.

Malik, A. (2007). Environmental challenge vis a vis opportunity: The case of water hyacinth. *Environment International* 33(1), 122-138.

Narváez, P (2018). Utilización de *Eichhornia crassipes* como alternativa en alimentación animal en la cuenca hidrográfica de la depresión Momposina. Obtenido de: <https://bit.ly/3502hDk>

PEGA 2006 - FEDEGAN, Federación colombiana de ganaderos. Plan estratégico de la ganadería colombiana 2019.

Porras, C (2017). Estudio del buchón de agua (*Eichornia crassipes*) para el tratamiento de aguas residuales. Obtenido de: <https://bit.ly/3vcFAqm>

Sales, F. (2017). Importancia de los minerales para la alimentación de bovinos en Magallanes. Recuperado: <https://bit.ly/3mf3HA1>

Van Soest, PJ. (1994). Nutritional Ecology of the Ruminant. 2nd. Ed. Comstock Publishing Associates. Ithaca, N. Y. U. S. A. 476p.

Wolverton, B.C, & McDonald RC. (1978). Nutritional composition of water hyacinths grown on domestic sewage. *Economic Botany* 32(4), 363-370.