



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de grado de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo a la obtención del título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TEMA:

Estudio bibliográfico del uso de subproducto de Agro industria:
Cascara de gandul (*Cajanus cajan*) y cáscara de cacao (*Theobroma
cacao L.*) en alimentación de bovinos para carne.

AUTOR:

Jostin Jair Macias Chichande

TUTOR:

Dr. Juan Carlos Medina Fonseca, MSc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2022

RESUMEN

El presente trabajo investigativo está dirigido en el estudio bibliográfico del uso de subproductos de agroindustria: cáscara de gandul (*Cajanus cajan*) y cáscara de cacao (*Theobroma cacao L.*), estos subproductos o también conocidos como residuos son utilizados como una alternativa de alimentación en la producción de bovinos para carne, sea este dado en épocas de sequía en donde los pastos y granos tienen una mayor escasez, tratando de enfocarse más en las zonas del litoral ecuatoriano donde se presentan con más frecuencia las sequías e inundaciones y que afectan a productores que tienen terrenos considerados bajos o con una producción mala y baja de pasto, o como también puede darse como una alimentación cotidiana ya sea en manera de pastoreo, en forraje de corte o también usado en la mezcla con ensilaje. Según el estudio de la composición química de estas dos cáscaras ambos contienen macro y micronutrientes como un buen porcentaje de proteínas, carbohidratos, vitaminas, minerales y de más componentes que hacen que estos subproductos ayuden a la ganancia de peso y sostenibilidad de los bovinos productores de carne. Se toma en cuenta la ventaja del costo beneficio al momento de la utilización de la cascara de gandul y cascara de cacao dentro de la producción, son residuos económicos y fáciles de conseguir que facilitan la ganancia del productor sea grande o pequeño y a su vez se contribuye a la disminución de contaminación ambiental que suelen causar los desperdicios de cosecha en la agroindustria ya que mucho de estos residuos suelen ser quemados o vertidos en ríos, canales y arroyos.

Palabras claves: Gandul, Cacao, Subproductos, Cascara, Alimentación, Bovinos para carne.

SUMMARY

The present research work is focused on the bibliographic study of the use of agro industry by-products: pigeon pea (*Cajanus cajan*) and cocoa (*Theobroma cacao* L.) husks.), these by-products or also known as residues are used as an alternative feed in the production of cattle for meat, whether this is given in times of drought where pastures and grains are scarce, trying to focus more on the areas of the Ecuadorian coast where droughts and floods occur more frequently and affect producers who have land considered low or with a poor and low production of grass, or can also be given as a daily feeding either in the form of grazing, in cut fodder or also used in the mixture with silage. According to the study of the chemical composition of these two shells, both contain macro and micronutrients such as a good percentage of proteins, carbohydrates, vitamins, minerals and more components that make these by-products help the weight gain and sustainability of beef cattle producers. The cost-benefit advantage is taken into account at the time of using pigeon peel and cocoa husk in production; they are economic and easy to obtain residues that facilitate the profit of the producer, whether large or small, and in turn contribute to the reduction of environmental pollution that is usually caused by crop waste in agribusiness, since many of these residues are usually burned or dumped in rivers, canals and streams.

Key words: Pigeon peas, Cocoa, By-products, Husk, Feed, Beef cattle.

INDICE

RESUMEN.....	ii
SUMMARY	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	3
MARCO METODOLÓGICO	3
1.1. Definición del tema caso de estudio	3
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Justificación.....	4
1.4. Objetivos	4
1.4.1. Objetivo General	4
1.4.2. Objetivos Específicos	4
1.5. Fundamentación teórica.....	5
1.5.1. Aprovechamiento de uso de subproductos agroindustriales	6
1.5.2. Características generales de la cascara de frejól gandul (<i>Cajanus cajan</i>) y su uso en alimentación en bovinos para carne	7
Tabla 1. Composición química de la cascara de frejól gandul (<i>Cajanus cajan</i>)	8
Tabla 2. Composición de Aminoácidos del Gandul.....	9
1.5.3. Características generales de la cascara de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) y su uso en alimentación en bovinos para carne.....	10
Tabla 3. Tabla de información nutricional de la cáscara de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	11
Tabla 4. Composición química de cascara o cascarilla de cacao	11
1.5.4. Comparación de consumo y ganancia de peso diario en bovinos al consumir cascara de gandul y cascara de cacao	12
Tabla 5. Niveles de rendimiento al momento del consumo de cascara de gandul:	12
Tabla 6. Niveles de rendimiento al momento del consumo de cascara de cacao:	13
1.6. Hipótesis.....	13
1.7. Metodología de la investigación.....	13
CAPÍTULO II	14
RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
2.1. Desarrollo del caso	14
2.2. Situaciones destacadas (hallazgo)	14
2.3. Soluciones planteadas	15
2.4. Conclusión	15
2.5. Recomendaciones.....	16
BIBLIOGRAFÍA.....	17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición química de la cascara de frejól gandul (<i>Cajanus cajan</i>)	8
Tabla 2. Composición de Aminoácidos del Gandul	9
Tabla 3. Tabla de información nutricional de la cáscara de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	11
Tabla 4. Composición química de cascara o cascarilla de cacao.....	11
Tabla 5. Niveles de rendimiento al momento del consumo de cascara de gandul:	12
Tabla 6. Niveles de rendimiento al momento del consumo de cascara de cacao:	13

INTRODUCCIÓN

La utilización de los subproductos de la producción agrícola de Gandul y de Caco ha tomado una gran importancia en el Ecuador en la última década, ya que la mayoría se está utilizando para la alimentación animal, tomando en cuenta el contenido nutricional del mismo para luego ser incorporados en las dietas animales. Los subproductos como la cascara de la producción de Gandul y del Cacao han resultado beneficio en el sector de producción animal, siendo el ganado bovino para carne quienes se les ha suministrado principalmente estos subproductos como parte de su alimentación. Fernández (2014)

Optimizar el uso de recursos forrajeros es un factor determinante para mejorar y disminuir el costo de producción por el aprovechamiento de subproductos agrícolas se plantea como una alternativa en su alimentación, dada su excelente calidad nutricional (ácidos grasos esenciales, carbohidratos no estructurales, aminoácidos esenciales y bajos en fibra). (Nuñez; et al, 2019). El mismo autor manifiesta que la alimentación del ganado bovino principalmente, las leguminosas por si solas o en asociación con gramíneas forrajeras presentan una serie de beneficios que incrementan la producción y mejoran la eficiencia reproductiva de los rebaños puesto que los sistemas de explotación van desde la producción en traspatio hasta pastoreo en todos los diferentes pisos climáticos, con su diversidad de componentes: raza, clima, manejo, sanidad, etc. Así como la ganadería de doble propósito, sistema que basa su alimentación al pastoreo.

Al momento de seleccionar la alternativa más apropiada para el aprovechamiento y posterior tratamiento de un residuo agro industrial específico es necesario conocer su composición química, la calidad de sus elementos y la cantidad que se genera. (Barros, 2020)

Unos de los subproductos utilizados con mayor frecuencia en la región de la costa Ecuatoriana es el gandul, también conocido como frijol de palo, quinchoncho, entre otro, es una leguminosa arbustiva, tolerante a sequias y suelos con muy poco

contenido de nutrientes. Muy aparte del uso en alimentación humana, su cascara puede ser utilizada como forraje para la alimentación animal, debido que posee altos niveles de proteína (16 a 22 %) y una digestibilidad de la materia seca de aproximadamente el 59 % pudiendo ser suministrado en materia verde en pastoreo o como forraje seco en corral. (MIRANDA, 2020;16)

El cacao y sus derivados generan desechos muy importantes como las cascara o cascarilla que pueden ser utilizadas como ingrediente en la alimentación, ya que tiene un aporte de proteínas, lípidos, carbohidratos y hasta vitamina C en cantidades mínimas. La utilización de este subproducto agrícola ha generado beneficios tanto económicos como productivos. (Vivanco: et al, 2017; 3)

Por todo lo antes mencionado la presente investigación tiene como objetivo el estudio bibliográfico del uso de subproductos de agro industria: cascara de gandul (*cajanus cajan*) y cascara de cacao (*theobroma cacao l.*) en la alimentación de bovinos para carne.

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente trabajo investigativo bibliográfico está enfocado en el estudio bibliográfico del uso de subproductos de agroindustria: cascara de gandul (*cajanus cajan*) y cascara de cacao (*theobroma cacao l*) en alimentación de bovinos para carne.

La utilización constante de los diferentes pastos y forrajes como alimentación para el ganado productor de carne es de gran importancia si buscamos tener una alta producción, pero existen otras alternativas de alimentación para el ganado bovino como lo es la utilización de subproductos agroindustriales como la cascara de gandul y cascara de cacao, brindando los nutrientes requeridos para la ganancia de peso adecuada que se busca en una producción carnica.

1.2. Planteamiento del problema

La producción de ganado vacuno productor de carne en el Ecuador exige una gran demanda alimenticia, tomando en cuenta que el abastecimiento de pasto no siempre es estable puesto que existen épocas de sequías y escases que afectan a grandes y pequeños productores, siendo la región costa una zona del país con mayor susceptibilidad a la sequías. Por otro lado las épocas invernales que conllevan inundaciones de terrenos reducción así la producción de pasturas para la alimentación del ganado bovino.

El Ecuador es un país que se ha caracterizados por tener una base productiva dirigida al aprovechamiento de recursos y búsqueda de alternativas de alimentación que sean beneficiosas y ayuden a obtener una mayor ganancia de peso del ganado bovino. Esta alternativa es el uso de subproductos como la cascara de gandul y cacao en donde antes de proceder a su uso se debe tener conocimiento de los valores nutricionales de los mismos para poder elaborar una dieta alimenticia.

1.3. Justificación

El siguiente trabajo busca determinar las propiedades de los subproductos agrícolas como la cascara de gandul y la casca de cacao. También estudiar su caracterización química y de aminoácidos de estas alternativas alimentarias. Estos resultados van a permitir tener un aprovechamiento completo de los subproductos para la alimentación de bovinos para carne.

Según estudios que realizó el Ministerio de Agricultura y Ganadería (2016) solo en la provincia de Los Ríos se producen un aproximado de 14.000 hectáreas, con un total de 60 a 80 quintales por hectárea de frejol gandul en vaina. Y el cacao tiene un índice de producción de 160.000 toneladas por año.

Dado que el gandul y el cacao son productos que se producen en grandes cantidades y tienen como desperdicio sus cascaras, se plantea su utilización que brindaran ganancias productivas muchos más altas por un gasto económico bajo, por el hecho de que estos productos son fáciles y económicos de conseguir.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Analizar el uso del subproducto de Agro industria Cascara de gandul (*Cajanus cajan*) y cascara de cacao (*Theobroma cacao L.*) en alimentación de bovinos para carne.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Estudiar la composición química de la cáscara de Gandul y Cacao para su aprovechamiento como materia prima en la producción de bovinos para carne.
- Revisar los beneficios del uso de la cáscara de gandul y cáscara de cacao como alternativa de alimentación para el ganado bovino productor de carne.

1.5. Fundamentación teórica

La demanda para una mejor utilización de recursos alimenticios ha tenido una creciente considerable, puesto que se muestra la necesidad de uso de recursos que no son competitivos para la alimentación de animales domésticos. En virtud que los rumiantes realizan un mejor uso de alimentos ricos en celulosa por su fermentación pre gástrica. Por esto es importante que esta habilidad se aprovechada para la alimentación con forraje y residuos celulósicos. (Peter et al. 2014)

Las características fisiológicas y anatómicas que ayudan al sistema digestivo de los rumiantes y a su población microbiana que es variable, permite que el rumiante pueda ingerir alimentos que son toscos con un alto contenido de fibra. Todo esto permite que se pueda implementar el uso de subproductos agroindustriales ya sea suplementado parcialmente o complementado a su dieta básica de forraje y pasto; lo cual ayuda a que los requerimientos de granos para su alimentación se disminuyan, el mismo que se puede destinar a la alimentación de especies mono gástricas. Díaz y Zapata (2018)

Los subproductos agroindustriales que son resultados del procesamiento ya sean por ejemplo de semillas, frutas, pulpas de hortalizas, melaza de caña, remolacha, gandul y cacao; en su mayoría son utilizados en la alimentación de animales domésticos, de esta manera se realiza una utilización directa de esta materia orgánica. Gran parte de los residuos de cosechas tienen varias características como un alto porcentaje de degradabilidad en el rumen para una mejor digestibilidad, componentes de carbohidratos, proteínas, la mayoría de estos alimentos no contiene almidón y bajo niveles de nitrógeno. (Ruiz et al, 2014)

(Pachon et al, 2015) indican que la implementación de subproductos como residuos de agroindustria como alimentación para bovinos es un método fácil y que se encuentra al alcance de cualquier productor, que es indispensable en épocas del año en donde hay escases de alimento. Brindando así los requerimientos que son necesarios y fundamentales para mantener el desarrollo en

animales de producción, obteniendo buenos resultados en el ingreso económico para el productor. De la misma manera se ayuda a la conservación del ambiente evitando problemas al momento de que los residuos son desechados los mismo que en ocasiones son lanzados en ríos.

La producción de pastos en el Ecuador con frecuencia se realiza en zonas que se inundan con facilidad y también en zonas que aveces tiene un difícil acceso, lo que se busca es el uso de suelo con un alto nivel de fertilidad que se encuentren cercanos a fuentes de agua permanente y con que tengan , muy poca pendiente para la cultivación de productos destinados al consumo masivo para el mercado interno, dejando asi los suelos menos fértiles y de un complicado acceso con el fin de producción pecuaria siendo los sistemas de ganaderia bovina tradicionales de pastore sean tanto intensivo, rotativo y extensivos los mas afectados. (Macay, 2016)

1.5.1. Aprovechamineto de uso de subproductos agroindustriales

Velasco (2021) indica que en el tropico ecuatoriano existe una época de sequia y escases de alimento en donde la busqueda de alternativas de alimentos que esten al alcance de los productores; es aquí donde entra la utilización de subproductos que normalmente son descartados en las actividades agricolas los que sirven de ayuda como alimentación en producción bovina de carne.

Los residuos o subproductos agroindustriales se forman a partir de la cosecha y posterior procesamiento de los diferentes productos que se obtienen de las producciones agricolas los cuales tienen una alta demanda social. Estos pueden formarce en varios grupos de residuos vegetales para diferenciarlo de otros tipos de materiales, esto mediante las cantidades de los componentes estructurales principales como (celulosa, hemicelulosa y lignina) los cuales pueden variar de un residuo a otro de manera considerable. Arias (2019)

En el trópico la alimentación de los bovinos depende del pasto por lo tanto cuando existe escases en ciertas epocas del año esto representa una irregularidad

considerables. Cuando existen épocas lluviosas resulta favorable y satisfactoria al momento de producción en donde se puede llegar de 500 a 700 g/d, a diferencia de las épocas de sequía en donde el alimento se vuelve escaso y altamente fibroso y pobre en nitrógeno, teniendo como resultado una baja de peso en los animales en su etapa de crecimiento. Sánchez (2021)

Arias (2019) señala que para lograr conocer la composición química de un residuo determinado se debe tomar en cuenta ciertos factores como el método de cultivo, el terreno donde se sembró el mismo, la variedad, el procedimiento y el tipo de cosecha que se implementa. Por esta razón para poder realizar el uso de estos residuos se debe conocer la composición química, las propiedades que los componen. Teniendo esta base clara se puede desarrollar tecnologías que permitan un mejor aprovechamiento de los residuos y una mayor efectividad.

1.5.2. Características generales de la cascara de frejól gandul (*Cajanus cajan*) y su uso en alimentación en bovinos para carne

El frejól gandul o conocido también como frejól de palo es una leguminosa arbustiva, con ramas vellosas y sus granos son comestibles puede ser tanto un cultivo perenne como anual. Su cascara al llegar a tomar una gran importancia en la alimentación animal por su contenido de proteína, contribución de varios nutrientes. El gandul se ubica dentro de las primeras leguminosas más cultivadas en el mundo y se utiliza dentro de las dietas a base de forraje para la alimentación de bovinos gracias a su alta palatabilidad. Pita (2011)

Según datos del III Censo Agropecuario, en el litoral ecuatoriano existen un total de 19.438 hectáreas de frejól gandul y con un promedio de rendimiento de 4 toneladas por hectárea de producto, destacando las provincias de Manabí, el Guayas y Los Ríos. Las ventas del gandul a las empresas agrícolas, esto representa el 25 % de la producción a nivel nacional, por lo tanto de todo esto se obtiene un gran excedente de desechos agroindustriales que sirven como una fuente de alimento para animales poligástricos y monogástricos. Zambrano (2015)

(Martínez et al, 2003) señalan que se puede utilizar el gandul como manera de suplemento proteico en rumiantes como pastoreo, forraje de corte y mezclandolo en ensilaje con un nivel de 66,7 % de uso en la mezcla.

El Gandul (Frejól de palo) tiene un 18 y 25 % de proteínas, con un equilibrio de aminoácidos, contiene oligoelementos, también cuenta con una buena fuente de vitaminas solubles como riboflavina, niacina y tiamina, convirtiendolo así en una excelente alternativa de alimento en la producción, por su alto nivel de palatabilidad, alto nivel nutricional y otros usos. (Calderón Y Montalvo, 2015)

Tabla 1. Composición química de la cascara de frejól gandul (*Cajanus cajan*)

Componentes	Cascara de Gandul
Humedad	14.0
Proteína	19.5
Grasa	1.4
Carbohidratos	61.4
Calcio	10.0
Fosforo	40.0
Hierro	5.2
Cenizas	3.7
Vitamina A	90
Tiamina	0.61
Riboflavina	0.10
Niacina	2
Ácido Ascórbico	4

Fuente: Boletín Científico "Agromorfología y usos del *Cajanus Cajan L. Millisp.* (Castillo et al, 2016)

Tabla 2. Composición de Aminoácidos del Gandul

Componentes	(%)
Arginina	1.01
Lisina	1.61
Leucina	1.32
Cystina	0.20
Histidina	0.78
Fenilalanina	1.73
Isoleucina	0.65
Metionina	0.11
Treonina	0.61
Tirosina	0.42
Triptófano	0.12
Valina	0.75

Fuente: Elaborado por Velásquez (2015).

Tabla 3. Aminoácidos esenciales requeridos en la alimentación de bovinos para carne.

Aminoácidos esenciales
Isoleucina
Lisina
Leucina
Metionina
Triptófano
Fenilalanina
Treonina
Valina
Arginina
Histidina

Fuente: Manual de protagonista Nutrición Animal INATEC (2016)

1.5.3. Características generales de la cascara de cacao (*Theobroma cacao L.*) y su uso en alimentación en bovinos para carne

Unos de los países con mayor producción de cacao es el Ecuador, al tener una alta cosecha este genera una gran cantidad de desperdicio, siendo uno de estos su cascara que a su vez ha sido aprovechada en alternativas de alimentación para ruminante gracias a su contenido nutricional como proteína, theobromina, grasas, aminoácidos libres, fosfolípidos, taninos. (Kalvatchev et al, 2017)

Después la cosecha del cacao se realiza el descascarillado a la semilla el resultado de esto es subproducto conocido como la cascara o cascarilla, este se caracteriza por ser fibrosa, crujiente, seca, un agradable olor a chocolate y de color marrón, esto dividido que la cascara suele contener del 2 al 3 % de la semilla que queda adherido. Salazar (2017)

Alcivar y Guadamud (2020) señalan que el uso de la cascara de cacao en alimentación de ruminantes se debe al descubrimiento de la pectina siendo un espesante natural al que se le puede dar varias formas de uso, según otras investigaciones, la combinación de la pectina con las fibras provocan un efecto depurador dentro del organismo del animal, ayuda a la eliminación de toxinas y también contiene ácido oleico y linoleico.

Según Salazar D. (2017) el consumo de la cascara de cacao en la dieta nutricional de los ruminantes aporta macronutrientes y micronutrientes. Esta cascara contiene principalmente proteína, carbohidratos, minerales, también contiene celulosa, lignina y hemicelulosa. Este subproducto es una fuente de energía baja esto es debido a que contiene niveles de energía digestible que son menores a 2500 kcal/kg, esto compone la base de la fibra que contribuye a la nutrición del animal.

Tabla 4. Tabla de información nutricional de la cáscara de cacao (*Theobroma cacao* L.)

COMPOSICIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Materia seca	%	90.00
Proteína	%	6.30
Humedad	%	5.4
Calcio	%	0,72
Fibra	%	10.17
Fosforo	%	0.28
Extracto de nitrógeno	%	31.8
Cenizas	%	6.0
Fibra Cruda	%	23.4
Energía metabolizada	Mcal/kg	1.19

Fuente: Alcivar y Alcivar (2020)

Tabla 5. Composición química de cascara o cascarilla de cacao

COMPOSICIÓN	CANTIDAD BASE SECA (%)
Celulosa	19.50
Hemicelulosa	11.80
Lignina	13.70
Lípidos	2.20
Sales minerales	13.50
Azucares reductores	0.80
Almidón	1.10
Compuesto polifenólicos	0.70
Teobromina	1.10
Cafeína	0.11
Taninos	0.17
Ácido fítico	1.00
Ácido galacturónico	12.20

Fuente: Toro (2017)

Sin embargo en el uso de la cáscara de cacao se debe tomar en cuenta un limitante muy importante como lo es la teobromina, esta es una sustancia sin olor y sin color y es el que le da el sabor amargo al cacao. Se encuentra presente en

los arboles de cacao, tambien en las semillas y por lo tanto es clara su presencia los productos del cacao y sus subproductos. Elika (2013)

Tabla 6. Límites de *Teobromina* para la alimentación en bovinos

PRODUCTO	Límite (ppm)
Pienso completo para bovinos juvenes	300
Pienso completos para bovinos adultos	700

Fuente: Ficha sustancias indeseables en alimentación animal. ELIKA (2009)

1.5.4. Comparacion de consumo y ganancia de peso diario en bovinos al consumir cascara de gandul y cascara de cacao

Tabla 7. Niveles de rendimiento al momento del consumo de cascara de gandul:

Aumento promedio de peso diario (Kg/día)	0.78
Consumo promedio diario (Kg/día)	2.53
Conversión alimenticia (consumo/aumento)	3.27
Ingestión de proteína (gr/día)	383
Ingestión de energía (Kcal/día)	8192.8

Fuente: García León y Rodríguez (2005)

Tabla 8. Niveles de rendimiento al momento del consumo de cascara de cacao:

Aumento promedio de peso diario (Kg/día)	0.48
Consumo promedio diario (Kg/día)	3.20
Conversión alimenticia (consumo/aumento)	7.55

Fuente: Núñez Torres (2018)

1.6. Hipótesis

Ho= No es fundamental el estudio bibliográfico del uso de subproducto de Agro industria: Cascara de gandul (*Cajanus cajan*) y cascara de cacao (*Theobroma cacao L.*) en alimentación de bovinos para carne.

Ha= Es fundamental el estudio bibliográfico del uso de subproducto de Agro industria: Cascara de gandul (*Cajanus cajan*) y cascara de cacao (*Theobroma cacao L.*) en alimentación de bovinos para carne.

1.7. Metodología de la investigación

La metodología utilizada en el presente trabajo de investigación documental, se realizará mediante el método inductivo-deductivo, documental bibliográfico, información recopilada de artículos científicos, bibliografías de bibliotecas digitales, sitios web, entre otros espacios de consultas bibliográficas. Con el fin de obtener información acerca del tema ‘‘Estudio bibliográfico del uso de subproducto de Agro industria: Cascara de gandul (*Cajanus cajan*) y cascara de cacao (*Theobroma cacao L.*) en alimentación de bovinos para carne’’ aprobado por la Universidad Técnica de Babahoyo.

CAPÍTULO II

RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

La presente revisión bibliográfica habla sobre el estudio bibliográfico del uso de subproducto de Agro industria: Cascara de gandul (*Cajanus cajan*) y cascara de cacao (*Theobroma cacao L.*) en alimentación de bovinos para carne.

La utilización de subproductos de las cosechas como Gandul y Cacao no da conocer y tener una alternativa más de alimentación para bovinos productores de carne, no solo por sus valores nutricionales que aportaran al ganado sino también por valor y costo de producción que es inferior ya sea a la compra de alimentos comerciales o a la plantación de diversos pastos para cubrir la necesidad alimentaria del hato y también junto con esto se contribuye a la disminución al impacto ambiental provocado por el desperdicio de estos residuos.

2.2. Situaciones destacadas (hallazgo)

Las cantidades que se producen de gandul y de cacao a nivel nacional son muy altas, estos productos también son exportados lo que permite tener una cantidad alta de residuos o subproducto de sus cosechas. Por estos puntos señalados su obtención es fácil así mismo el precio es súper bajo, incluso ciertas empresas que los producen suelen regalar estos residuos.

Gracias a la alta palatabilidad tanto la cascara de gandul como la cascara de cacao lo que hace más fácil que el animal lo consuma y de esta manera aproveche mejor sus beneficios. El gandul se puede usar como proteína implementada en la dieta, puede ser usada tanto como forraje de corte, en pastoreo y en la mezcla con el ensilaje.

2.3. Soluciones planteadas

Tomando los resultados obtenidos de la investigación realizada, se puede formular dietas para bovinos de carne con el uso de la cascara de gandul, cascara de cacao y cubrir los requerimientos nutricionales en la época seca.

Como por ejemplo la cascara de cacao contiene nivel de proteínas de 6 al 8 %, aminoácidos, antioxidantes, carbohidratos, fibras, minerales y es altamente palatable para los rumiantes. Entonces se debe realizar la búsqueda de más alternativas de alimentación para bovinos y que están relacionadas con subproductos agroindustriales aprovechando la facilidad de obtenerlos y los beneficios que brindar como tenemos a la provincia de Los Ríos, en donde el 90 por cientos de los productores se dedican a la agricultura. Siendo los cantones como Ventanas, Mocache y Quevedo los principales productores de gandul.

2.4. Conclusión

El uso de cascara de gandul representa grandes beneficios como alternativa de alimentación para bovinos de carne, en base a la información investigada se pudieron observar resultados de 19.5 % de proteína mas sus disponibilidad de aminoácidos y vitaminas. De la misma manera la cascara de cacao brinda niveles nutritivos favorables en la ganancia de peso de bovinos con un nivel de 6.3 % de proteína.

Tomando como soporte lo resultados de las composiciones químicas de los dos subproductos investigados, nos da una pauta importante para poder llegar a la elaboración de dietas que permitan una ganancia de peso más alta, rápida, eficaz y sobre todo a un bajo costo dado a su fácil y económica obtención.

2.5. Recomendaciones

Por su alto contenido proteico y energético, se recomienda utilizar en las dietas para la alimentación del ganado vacuno para carne. También se puede incorporar con otros tipos de alimentos como pastos, forrajes, ensilajes con el fin de potenciar la ganancia de peso y aprovechamiento de alimentos que luego serán convertidos en carne.

Por otro lado, la utilización de la cascara de gandul y cascara de cacao no solo es beneficiosa en la alimentación de bovinos si no también se han encontrado buenos resultados en alimentación de cerdos, ovinos, caprinos, cuyes y conejos.

Dicho esto, también se recomienda que se elevaron más investigaciones sobre el uso de estos productos en dietas para otras especies y así mismo investigaciones en donde se busque encontrar el método de conservación de las cascaras de cacao y gandul como por ejemplo convertirlo en harina para una mejor conservación o en elaboración de ensilaje.

BIBLIOGRAFÍA

- Barros, M. (2020). Obtenido de file:///C:/Users/HP/Downloads/T-UTEQ-0095.pdf
- Miranda. (2020; 16). Obtenido de file:///C:/Users/HP/Downloads/T-UTEQ-0095.pdf
- MIRANDA. (2020;16). "COMPOSICIÓN QUÍMICA DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE GANDUL Y SU APROVECHAMIENTO COMO MATERIA PRIMA EN LA PRODUCCION PECUARIA". Obtenido de file:///C:/Users/HP/Downloads/T-UTEQ-0095.pdf
- Vivanco. (2017; 3). *Caracterización físico-química de la cascarilla de Theobroma cacao L, variedades Nacional y CCN-51*. Obtenido de file:///C:/Users/HP/Downloads/309-Texto%20del%20art%C3%ADculo-477-1-10-20180718.pdf
- Núñez. (2019). *Subproductos agrícolas, una alternativa en la alimentación de rumiantes ante el cambio climático*. Obtenido de ARTÍCULOS DE REVISION:
<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/198/1981123004/html/index.html>
- Díaz Muñoz, T., & Zapata Arbelaez, J. (2018). *Uso de subproductos agroindustriales en alimentación de bovinos: su impacto en la producción animal*. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/30367/27924_17681.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- J., P., V. S., & B. M.-F. (2014). *Estrategias para el uso de residuos de cosecha en la alimentación animal: memorias de una reunión de trabajo Turrialba, Costa Rica, 19-21 marzo 1980*. Obtenido de <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/6620/IDL-6620.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruiz , A., Pezo, D., & Ruiz, M. (2014). *Estrategias para el uso de residuos de cosecha en la alimentación animal: memorias de una reunión de trabajo...,Turrialba, Costa Rica, 19-21 marzo 1980*. Obtenido de <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/6620/IDL-6620.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pachon, F., Tovar, G., Urbina, N., & Martinez, N. (2015). *USO DE SUBPRODUCTOS DE CAÑA PANELERA COMO SUPLEMENTO ALIMENTICIO PARA GANADO BOVINO Y PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4076/407639207010.pdf>
- Macay, M. (2016). *Identificación de Uno Entre Cuatro Híbridos de Maíz (Zea mays) Para Ser Utilizado Como Forraje Para Alimentación de Ganado Lechero en el Cantón Nobol de la Provincia del Guayas*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/11392/E-UTB-FACIAG-MVZ-000074.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Velasco, D. (2021). *Interpretación del tratamiento químico con urea-cal en el valor nutritivo de la panca de arroz para la alimentación de rumiantes*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/9314/E-UTB-FACIAG-MVZ-000029.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arias, R. (2019). *Caracterización físico-química de residuos agroindustriales como insumo para la alimentación bovina*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6879/TE-UTB-FACIAG-MVZ-000014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sánchez, G. (2021). *Uso del ensilaje de bagazo de caña de azúcar (Saccharum officinarum) para mejorar la producción lechera de Bovinos en el trópico Ecuatoriano*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/10349/E-UTB-FACIAG-MVZ-000065.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arias, R. (2019). Obtenido de Caracterización físico-química de residuos agroindustriales como insumo para la alimentación bovina.: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6879/TE-UTB-FACIAG-MVZ-000014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pita, M. (2011). *Discusión:Frijol Gandul*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Usuario:Mijail_iit
- Zambrano, R., & Zambrano, J. (2015). *INCLUSIÓN DE HARINA DE FREJOL DE PALO (Cajanus cajan - L, Millsp) EN EL ALIMENTO DE POLLOS DE ENGORDE Y SU*. Obtenido de <https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/523/1/TMV91.pdf>
- Martínez, J., Leonte, L., Castellano, G., & Higuera, A. (2003). *EVALUACIÓN DE 25 LÍNEAS DE QUINCHONCHO Cajanus cajan(L.) Millsp. CON FINES DE SELECCIÓN PARA SU USO COMO LEGUMINOSA ARBUSTIVA FORRAJERA*. Obtenido de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/14975/14952>
- Calderón, D., & Montalvo, M. (2015). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA PRODUCCION Y EXPORTACION DE GANDUL O FREJOL DE PALO CONGELADO HACIA EL MERCADO ESTADOUNIDENSE*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/260781861/ESTUDIO-DE-FACTIBILIDAD-PARA-LA-CREACION-DE-UNA-EMPRESA-DEDICADA-A-LA-PRODUCCION-Y-EXPORTACION-DE-GANDUL-O-FREJOL-DE-PALO-CONGELADO-pdf>
- Castillo, C., Narvaez, W., & Christine, M. (2016). *Agroformología y usos de cajanus l. Millsp. Boletín científico centro de museos de historia natural*. 2016; 20(1). Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v20n1/v20n1a05.pdf>

- Velásquez, M. (2015). *Evaluación de dos Niveles de Harina de Gandul (Cajanus cajan) Como Alternativas de Proteína en Dietas en la Etapa*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/4363/1/6883.pdf>
- Kalvatchev, Z., Garzaro, R., & Cedezo, F. (2017). *Theobroma cacao L.: Un nuevo enfoque para nutrición y salud. Agroalimentaria*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3233588>
- Salazar, D. (2017). *EFECTO DE LA CASCARILLA DE CACAO (Theobroma cacao) SOBRE LOS ÍNDICES PRODUCTIVOS EN CUYES (Cavia porcellus)*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26364/1/Tesis%20101%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20517.pdf>
- Alcivar, L., & Guadamud, W. (2020). *VALORACIÓN NUTRICIONAL DE LA CÁSCARA DE CACAO Y SU POTENCIAL USO EN NUTRICIÓN DE BOVINOS*. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/21957/1/T-ESPE-043565.pdf>
- Salazar, D. (2017). *“EFECTO DE LA CASCARILLA DE CACAO (Theobroma cacao) SOBRE LOS ÍNDICES PRODUCTIVOS EN CUYES (Cavia porcellus)”*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26364/1/Tesis%20101%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20517.pdf>
- Alcivar, L., & Alcivar, W. (2020). *VALORACIÓN NUTRICIONAL DE LA CÁSCARA DE CACAO Y SU POTENCIAL USO EN NUTRICIÓN DE BOVINOS*. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/21957/1/T-ESPE-043565.pdf>
- Toro, C. (2017). *“EFECTO DE LA CASCARILLA DE CACAO (Theobroma cacao) SOBRE LOS ÍNDICES PRODUCTIVOS EN CUYES (Cavia porcellus)*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26364/1/Tesis%20101%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20517.pdf>
- MAGAP. (2016). *MAGAP - Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca Dirección de Estudios Técnicos de Comercio PROYECTO: K001 MAGAP - Proyecto Nacional de Semillas para agrocadenas estratégicas*. Obtenido de <http://servicios.agricultura.gob.ec/transparencia/pdfs/GPR-Dic-Semillas.pdf>
- Fernández Mayer, A. (2014). *TRANSFORMACIÓN DE SUBPRODUCTOS Y RESIDUOS DE AGROINDUSTRIA DE CULTIVOS TEMPLADOS, SUBTROPICALES Y TROPICALES EN CARNE Y LECHE BOVINA*. Obtenido de https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_transformacin_de_subproductos.pdf
- García León, W., & Rodríguez, J. (2005). *EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE GANDUL (Cajanus cajan) COMO ALTERNATIVAS DE PROTEINA EN DIETAS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ACABADO*.

- Obtenido de
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/2349/1/4692.pdf>
- Núñez Torres, O. (2018). *COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y FUNCIÓN RUMINAL EN OVINOS Y BOVINOS CONSUMIENDO SUBPRODUCTOS AGRICOLAS*. Obtenido de
<https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/11887/N%C3%BA%C3%B1ez%20Torres%20Oscar%20Patricio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Elika. (2013). *Fundación Vasca para la seguridad Agroalimentaria*. Obtenido de
<https://alimentacion-animal.elika.eus/wp-content/uploads/sites/6/2017/12/TEOBROMINA-2012-maquetado.pdf>
- ELIKA. (2009). *Fichas de sustancias indeseables en alimentación animal*. Obtenido de
<https://docplayer.es/14231885-Teobromina-fichas-sustancias-indeseable-s-alimentacion-animal-fecha-11-03-2009-rev-0-paginas-8.html>
- INATEC. (2016). *Manual de Protagonista Nutrición Animal*. Obtenido de
<https://www.biopasos.com/documentos/087.pdf>