

**EVALUACION DE SUBPRODUCTOS DE LA PALMA DE ACEITE (PALMISTE Y
CACHAZA), COMO SUPLEMENTO EN LA GANANCIA DE PESO DE
NOVILLOS DE CEBA EN EL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES**

**AUTOR:
FRANCISCO SILVA PINTO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2009**

**EVALUACION DE SUBPRODUCTOS DE LA PALMA DE ACEITE (PALMISTE Y
CACHAZA), COMO SUPLEMENTO EN LA GANANCIA DE PESO DE
NOVILLOS DE CEBA EN EL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES**

**AUTOR:
FRANCISCO SILVA PINTO**

**TRABAJO DE GRADO
PARA OPTAR AL TITULO DE: PROFESIONAL EN PRODUCCION
AGROINDUSTRIAL**

**DIRECTOR
MIGUEL OSWALDO NOSSA HERNANDEZ
Medico Veterinário zootecnista**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
PRODUCCION AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2009**

AGRADACIMIENTOS

- MIGUEL OSWALDO NOSSA HERNANDEZ, Médico Veterinario Zootecnista. Director del proyecto, y apoyo total en el desarrollo. quien coordinó las actividades para el desarrollo del proyecto y brindo respaldo total y confianza plena.
- JORGE GUERRERO, Propietario finca El Rancho, que permitió realizar el proyecto y brindo un respaldo completo para la ejecución del trabajo.
- LUIS JESUS MALDONADO TORRES, Ingeniero Agrónomo, asesor de estilo y estadística.
- OSCAR RENE RAMIREZ, Tecnólogo Agropecuario, acompañante en el proceso de campo
- A todos aquellos que de una u otra forma estuvieron acompañándome.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	2
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACION	3
1.1.1. Planteamiento del problema:	3
1.1.2. Descripción del problema	3
1.1.3. Delimitación del problema	4
1.2 OBJETIVOS	6
1.2.1 Objetivo general	6
1.2.2. Objetivos específicos	6
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PLAN PROPUESTO:	7
1.3.1. Justificación para solucionar el problema	7
1.3.2. Justificación de la solución propuesta	8
2. MARCO DE REFERENCIA	9
2.1. MARCO CONTEXTUAL	9
2.1.1 Importancia de la palma de aceite en la alimentación bovina	10
2.1.2. La pollinaza como suplemento para rumiantes	14
2.2 MARCO TEORICO	17
2.2.1. Teorías Administrativas	17
2.2.2. Teorías Técnicas	17
2.3. MARCO CONCEPTUAL	18
2.4. MARCO GEOGRAFICO E HISTORICO	18
2.5. MARCO LEGAL	19
2.5.1. Normas de control de alimentos para rumiantes 14/07/04	19

3. DISEÑO METODOLÓGICO	22
3.1. TIPO DE INVESTIGACION	22
3.1.1 Selección De Animales Para La Investigación	22
3.1.2. Tratamientos	23
3.1.3. ELABORACIÓN DE SUPLEMENTO A BASE DE SUBPRODUCTOS DE PALMA (Palmiste Y Cachaza).	23
3.1.4 Elaboración Suplemento De Pollinaza Y Fruto No Beneficiado De Palma:	27
3.2 FORMULACION DE HIPOTESIS	28
3.2.1. Hipótesis Nula (H0).	29
3.3. DEFINICION DE VARIABLES	29
3.4. POBLACION OBJETIVO	29
3.4.1. Selección de la muestra	29
3.4.2. Definición de variables	31
3.4.3. Análisis e interpretación de los datos	32
3.5. SISTEMAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	33
3.6. METODOS Y TECNICAS DE INVESTIGACION	33
Cuadro 9: Pesajes Iniciales del Proyecto	34
3.6.1. Fuente de información	35
3.6.2. Instrumentos	35
4. ANALISIS DE RESULTADOS	37
4.1. TRATAMIENTO # 1	37
4.2 TRATAMIENTO # 2	37
4.3. DESARROLLO DEL ANALISIS	38
4.3.1. Pesaje inicial, tratamiento 1:	38
4.3.2 Pesaje inicial, tratamiento 2:	39
4.3.3 El segundo pesaje: El tratamiento 1	40
4.3.4 El tercer pesaje, El tratamiento 1:	43
4.3.5 El tercer pesaje, El tratamiento 2	44

4.3.6. Promedios de ganancia	46
4.4. PRUEBAS ESTADISTICAS	46
4.5. ANÁLISIS ECONÓMICO.	49
5. CONCLUSIONES	51
6. RECOMENDACIONES	53
BIBLIOGRAFIA	54
ANEXOS	56

LISTADO DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1: Composición De La Cachaza	12
Cuadro 2: Torta De Palmiste Subproducto Industrial.	13
Cuadro 3: Composición Química De La Fruta	13
Cuadro 4: Composición Química De Elementos De La Pollinaza	16
Cuadro 5: Ingredientes De Suplemento (Subproductos De Palma)	24
Cuadro 6: Componentes Del Suplemento Subproducto De Palma	24
Cuadro 7: Proporciones De Alimentos Con Pollinaza Y Fruto	27
Cuadro 8: Componentes Del Suplemento De Pollinaza Y Fruto	27
Cuadro 9: Pesajes Iniciales Del Proyecto	34
Cuadro 10: Pesaje Inicial De Animales Del To 1(Con Subproductos De Palma)	39
Cuadro 11: Pesaje Inicial De Animales Del To 2(Con Pollinaza Y Fruto De Palma)	40
Cuadro 12: Segundo Pesaje De Animales Del To 1(Con Subproductos De Palma)	41
Cuadro 13: Segundo Pesaje De Animales Del To 2(Con Pollinaza Y Fruto De Palma)	42
Cuadro 14: Último Pesaje De Animales Del To 1(Con Subproductos De Palma)	43
Cuadro 15: Ultimo Pesaje De Animales Del To 2(Con Pollinaza Y Fruto De Palma)	45
Cuadro 16: Diseño Experimental Aleatorio	47

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Proceso Del Fruto De Palma En La Planta Extractora	10
Figura 2 Diagrama De Proceso De Elaboración Del Suplemento (Subproducto De Palma)	26

LISTA DE ANEXOS

	Pag.
ANEXOS A .GRAFICASDEL DE RESULTADOS DEL PROYECTO	56
ANEXOS B .FOTOGRAFIAS DEL DESARROLLO DEL PROYECTO	65
ANEXO C. ANALISIS DE SUELO	73

RESUMEN

Título: Evaluación De Subproductos De La Palma De Aceite (Palmiste Y Cachaza), Como Suplemento En La Ganancia De Peso De Novillos De Ceba En El Municipio De Sabana De Torres

Autores: FRANCISCO SILVA PINTO **

Palabras claves: La alimentación del ganado vacuno, las necesidades de proteínas y minerales, engorde de ganado, subproductos de palma de aceite, las opciones de alimentación.

Descripción:

Analizar la importancia de suplementar el ganado bovino en Sabana de Torres con los subproductos de la palma de aceite, siendo una alternativa de nutrición, que aporta algunos requerimientos proteicos y minerales en que el pasto es deficiente. En este municipio y aledaños. Aproximadamente se han sembrado hasta el año 2008 20.000 hectáreas de palma.

En algunas fincas de este municipio se suministra a bovinos de ceba, pollinaza mezclada con fruto no beneficiado de palma, para animales en estabulación o semi-estabulación. Este suplemento alimenticio de pollinaza con fruto ha dado buenos resultados económicos para el ganadero, porque en la zona existen varias explotaciones avícolas, por lo cual se dispone y facilita el transporte de este subproducto.

Con este trabajo se plantea desarrollar una evaluación de subproductos de la palma de aceite conocidos como palmiste y cachaza o lodo, para suplemento en alimentación de novillos de ceba, que permita tener más posibilidades de alternación.

Algunos ganaderos de la región suplementan el ganado con pollinaza y fruto no beneficiado de la palma obteniendo buenos resultados económicos para el ganadero.

En el desarrollo de este proyecto se compararon los subproducto de palma de aceite (palmiste y lodo) con la pollinaza y el fruto de la palma, para lo cual se hizo un seguimiento durante 69 días suministrándole estos productos a cinco animales por tratamiento.

* TESIS DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE PROFESIONAL EN PRODUCCION AGROINDUSTRIAL

** INSTITUTO DE EDUCACION A DISTANCIA, MIGUEL OSWALDO NOSSA HERNANDEZ

SUMMARY

Title: Evaluacion De Subproductos De La Palma De Aceite (Palmiste Y Cachaza), Como Suplemento En La Ganancia De Peso De Novillos De Ceba En El Municipio De Sabana De Torres

By: Francisco Silva Pinto **

Keywords: cattle feeding, protein and mineral requirements, cattle fattening, oil palm sub products, feeding choices.

Description:

This Project analyses cattle feeding importance when oil palm sub products are used, considering them a nutrition choice, since they provide protein requirements and minerals that pasture does not have. The present project was carried out in Sabana de Torres, Santander, Colombia where 20.000 has of oil palm have been sown during 2008 as well as in surrounding municipalities.

At some farms, in this municipality, cattle fattening are being fed with chicken droppings mixed with oil palm fruit for stall or semi stall animals.

This combination of products have yielded good economic results for cattle ranchers, as in the area we can easily find many chicken breeding , which make this option very available and easy to transport the products.

We plan to develop an oil palm sub products evaluation such as palm waste (palmist) and shells (cachaza o lodo) for feeding cattle fattening, which allow breeders to have other feeding choices. Some breeders of the region feed their cattle with chicken droppings (pollinaza) and non-harvested oil palm fruit, obtaining good economic results for the breeder.

During project development, oil palm sub products (palmiste and mud) and chicken droppings (pollinaza) and oil palm fruit, were compared. For this, a monitoring was carried out, by supplying these products to five animals per treatment, during sixty nine days.

* TESIS DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE PROFESIONAL EN PRODUCCION AGROINDUSTRIAL

** INSTITUTO DE EDUCACION A DISTANCIA, MIGUEL OSWALDO NOSSA HERNANDEZ

GLOSARIO

Corozo: Pulpa de la fruta de palma

Suplemento: Elemento compuesto a base de fruta de palma.

Palmiste: Residuo del proceso de extracción de aceite de palma; se denomina también a la semilla de la palma, que ha sido fracturada en su cuesco,

Lodo: Residuo resultante de la extracción de oleica y sus derivados.

Torta: Masa desaceitada que expelle la prensa, compuesta básicamente por fibras, nueces y humedad o parte sólida que queda de la extracción del aceite.

Foliolo: Cada una de las hojillas que componen una hoja compuesta.

Ácidos grasos saturados: Son ácidos grasos que tiene el número complejo de átomos de hidrógeno unidos a los átomos de carbono de la cadena.

Ácidos grasos insaturados: Cadena de ácidos grasos con uno o más dobles enlaces

Confinamiento: reunión de animales a suministra dietas de prueba en un establo.

INTRODUCCIÓN

La suplementación del ganado bobino es proporcionarle en la nutrición algunos requerimiento proteicos y minerales en que el pasto es deficiente, donde algunos estudios bromatológicos realizados al pasto de esta región manifiestas un bajo nivel de proteínas (7%). Adicional a esto existen periodos de verano extenso a comienzos del año y las lluvias con periodos muy cortos; los suelos por ser arenosos son fáciles de deteriorar por la baja capacidad de agua y ser lixiviados. Esto limita la productividad animal y con duce a plantar soluciones de tipo alimenticio para suplementar la dieta de los animales. Entre los cuales los subproductos derivados del beneficio del fruto de palma de aceite, (Palmiste y Lodos) puede ser una alternativa viable.

Algunos ganaderos de la región suplementan el ganado con pollinaza y fruto no beneficiado de la palma obteniendo buenos resultados económicos para el ganadero.

En el desarrollo de este proyecto se compararon los subproductos de palma de aceite (palmiste y lodo) con la pollinaza y el fruto de la palma, para lo cual se hizo un seguimiento durante 69 días suministrándole estos productos a cinco animales por tratamiento

1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

Analizar la importancia de suplementar el ganado bovino en Sabana de Torres con los subproductos de la palma de aceite, siendo una alternativa de nutrición, que aporta algunos requerimientos proteicos y minerales en que el pasto es deficiente. En este municipio y aledaños. Aproximadamente se han sembrado hasta el año 2008 20.000 hectáreas de palma.

En algunas fincas de este municipio se suministra a bovinos de ceba, pollinaza mezclada con fruto no beneficiado de palma, para animales en estabulación o semi-estabulación. Este suplemento alimenticio de pollinaza con fruto ha dado buenos resultados económicos para el ganadero, porque en la zona existen varias explotaciones avícolas, por lo cual se dispone y facilita el transporte de este subproducto.

Con este trabajo se plantea desarrollar una evaluación de subproductos de la palma de aceite conocidos como palmiste y cachaza o lodo, para suplemento en alimentación de novillos de ceba, que permita tener más posibilidades de alternación.

1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1.1. Planteamiento del problema: Hace 20 años el municipio de Sabana de Torres era una zona arrocera; pero debido a los múltiples problemas generados por la apertura económica y los altos costos de los insumos, llevaron a que los propietarios de fincas orientaran la producción hacia la explotación ganadera y la producción de palma de aceite, como una alternativa para contrarrestar dichos problemas.

La población bovina ha tenido un alto incremento en la región, pero no se ha mejorado significativamente la calidad de los pastos, los cuales no aportan la cantidad necesaria de proteína y energía por día para un óptimo nivel de producción. Por lo tanto, es importante la búsqueda de alternativas de suplementación con recursos propios de la región, que contribuyan a disminuir los costos de producción y a incrementar la producción y productividad animal.

1.1.2. Descripción del problema: Las explotaciones ganaderas de esta zona se caracterizan en su mayoría por disponer de pastos puntero (*Hyparrhenia rufa*), especies de brachiarias especialmente *humidicola* y *decumbens* y gramas naturales (*Paspalum* sp), con tendencia a la sobrecarga de praderas que conllevan sobre-pastoreo.¹

Algunos estudios bromatológicos realizados manifiestan un bajo nivel de proteína (7%) y adicionalmente limitantes de disponibilidad de forrajes por los extensos periodos de verano a comienzos del año (enero a abril), con lo cual se intensifica el desbalance energético y proteico. Así mismo, la distribución de lluvias en el invierno no es estable, presentándose periodos cortos de una alta pluviosidad contribuyendo aún más al deterioro de los suelos por lixiviación,

¹ Datos de fedegan sabana

Debido a que son suelos muy arenosos, con una baja capacidad de retención de agua y deficientes contenidos de elementos minerales como el calcio, fósforo, magnesio y algunos elementos menores.

Todos estos factores de orden tecnológico y ecológico están afectando y limitando la productividad animal y conducen a plantear soluciones de tipo alimenticio, entre las cuales la suplementación con subproductos generados en la región como los derivados del beneficio del fruto de la palma de aceite (palmiste y lodos), pueden ser una alternativa viable y económicamente rentable.

1.1.3. Delimitación del problema

Considerando que la región tiene una alta producción de subproductos de la palma, como la torta de palmiste, lodos, fruto no beneficiado (semilla con cuesco más el mesocarpio) y aceite de palma, y que estos pueden ser empleados en la alimentación animal como una alternativa suplementaria para cubrir las deficiencias en especial de energía en bovinos destinados a la producción de carne, es importante conocer los aportes reales que pueden dar.

➤ Delimitación espacial.

Esta investigación se realizó en la finca del señor JORGE GUERRERO localizada a tres (3) kilómetros del casco urbano del municipio de Sabana de Torres, en la vereda Agua Bonita.

FINCA:	EL RANCHO
m.s.n.m:	150-180
Precipitación:	3200 mm/año
Temperatura:	30-38 °C
Humedad relativa:	80-85%

Tipo de explotación: ceba de bovinos en estabulación

➤ Delimitación conceptual.

Evaluar técnica y económicamente el efecto o respuesta de los subproductos de la Palma al ser utilizados como suplemento alimenticio en bovinos para carne.

Así mismo, el estudio busca evaluar el impacto socioeconómico que puede tener este sistema integracionista, teniendo en cuenta que un importante número de explotaciones agropecuarias en estas zonas, mantienen cultivos de Palma y Ganadería a la vez, de tal forma que su impacto económico sería muy significativo para los productores.

Para el desarrollo de este estudio de investigación se tuvieron en cuenta algunos criterios que permitieran realizar la evaluación:

- Verificar el rendimiento en ganancia de peso del un suplemento alimenticio en ganadería de ceba.
- Demostrar la viabilidad técnica y rentabilidad para ganadero, analizando Las ventajas para el productor.

➤ Delimitación cronológica

La investigación se realizó entre los meses de septiembre a Noviembre del año 2008 en una explotación ganadera del municipio de Sabana de Torres, donde se elaboró y se suministró el suplemento a base de subproductos de aceite de palma a un grupo de bovinos. Durante este periodo la pluviosidad fue baja.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Evaluar la ganancia de peso en bovinos de ceba, al utilizar un suplemento alimenticio a base de subproductos (palmiste y cachaza) de la palma de aceite.

1.2.2. Objetivos específicos

*Cuantificar la ganancia de peso en novillos de ceba.

*Analizar la viabilidad económica de este tipo de subproductos en la alimentación bovina.

*Analizar la palatabilidad del producto.

*Apreciar la durabilidad del producto

*Reconocer algunos factores que contribuyan a mejorar el medio ambiente por el uso de estos subproductos.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PLAN PROPUESTO:

1.3.1. Justificación para solucionar el problema

Sabana de Torres tiene dos importantes extractoras, las cuales transforman 10 toneladas por hora, donde el fruto con racimo produce el 12-15% de torta de palmiste y el 2% de lodos, utilizados en elaboración del suplemento, estos subproductos son comprados por diferentes empresas para la fabricación de concentrados utilizados en la alimentación animal.

También en el municipio existen aproximadamente una producción de 100 mil kilos de pollinaza cada mes, donde se está utilizando para suplemento de animales el 10% y el 80% restante se aplica como fertilizante a cultivos como palma, pastos de corte y praderas. La pollinaza constituye un excelente recurso en la suplementación de rumiantes, este subproducto contiene entre un 15 y 20% de proteína (PB), rico en sales minerales y moderadas en fibras. Sin embargo, su riqueza energética es baja, ya que depende del tipo de material fibroso que se haya utilizado como cama, Por lo que, se sugiere mezclarlo con otra fuente energética en este caso el fruto no beneficiado de palma.

Considerando lo anterior, es factible elaborar un suplemento alimenticio a base de subproductos de palma de aceite, ya que esta materia prima existe en alta cantidad en la región y es ingrediente importante por el valor energético que aporta. De tal forma que este tipo de suplemento puede contribuir a mejorar los procesos de nutrición de los animales y reducir paralelamente los costos de la alimentación.

1.3.2. Justificación de la solución propuesta

Sabana de Torres, es un municipio palmero y se ha expandido a los municipios aledaños; en esta región la producción de los compuestos para el suplemento se considera de alto nivel, siendo una excelente alternativa, que ayudara a reducir los costos de producción al ganadero y así obtener mayores utilidades al mejorar la producción y productividad de carne y consecuentemente un nivel y calidad de vida mejores.

En la alimentación bovina, el fruto de palma suministra energía, que en los animales es almacenada en lípidos, tanto del fruto como del palmiste o los lodos/cachaza como subproductos; aportan ácidos grasos que tiene el número complejo de átomos de hidrógeno unidos a los átomos de carbono de la cadenas de los cuales el animal lo toma y lo desdobla en el rumen en energía, proteína y vitaminas.

La pollinaza por su alto contenido en nitrógeno no proteico NNP (ácido úrico), el cual mejora el ambiente ruminal, garantizando el suministro constante de amoníaco para la síntesis proteína microbiana de forma lenta y continua Ortiz (2004).

Se sugiere mezclar la pollinaza con otra fuente energética para lograr una mejor sincronización ruminal y aprovechar la capacidad fermentativa de la microbiota del complejo rumen. Garantizando, de esta forma la energía necesaria a los microorganismos para utilizar el amoníaco, generado por la alta degradabilidad del NNP de la pollinaza, Calderón (2005)

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. MARCO CONTEXTUAL

La palma de aceite es una planta tropical propia de climas cálidos que crece en tierras por debajo de los 500 metros sobre el nivel del mar. Su origen se ubica en el golfo de Guinea en el África occidental. De ahí su nombre científico, *Elaeis guineensis Jacq*, y su denominación popular: palma africana de aceite.

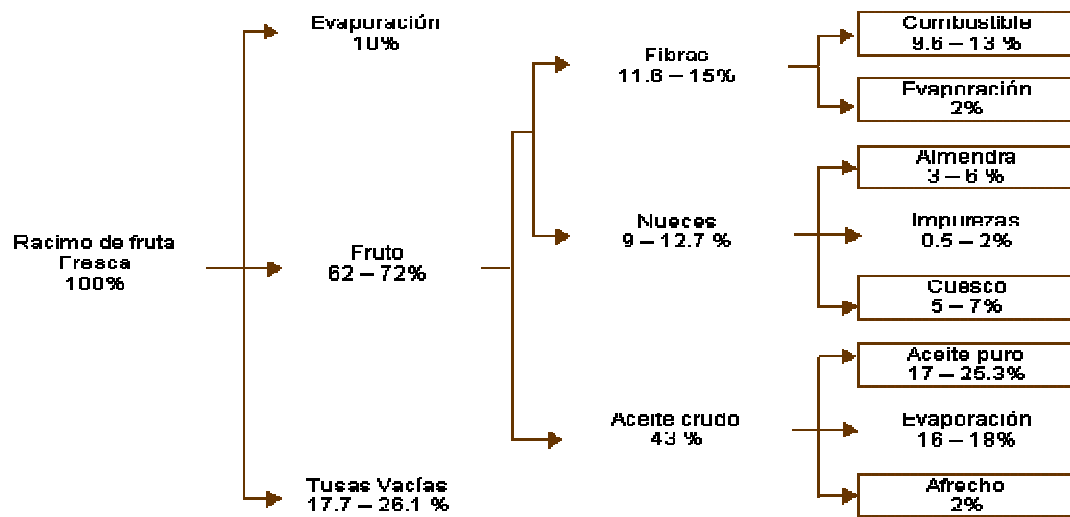
La expansión del cultivo en Colombia ha mantenido un crecimiento sostenido. A mediados de la década de 1960 existían 18.000 hectáreas en producción y hoy existen más de 270.000 hectáreas en 73 municipios del país distribuidos en cuatro zonas productivas.

Colombia es el primer productor de palma de aceite en América Latina y el cuarto en el mundo. Tiene como fortaleza un gremio que cuenta con sólidas instituciones, ya que desde 1962 fue creada la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite.²

Subproductos sólidos: los subproductos sólidos generados por el proceso de extracción son de gran importancia por su composición, para ser utilizados en su totalidad como bioabonos y como combustibles principalmente. La porción equivalente en porcentajes, sus características y valores se presentan en la siguiente

² Fedepalma, Fernando Bernal Niño, 3 (WWW.fedepalma.com)

Figura 1: Proceso Del Fruto De Palma En La Planta Extractora



2.1.1 Importancia de la palma de aceite en la alimentación bovina

Los sistemas de producción con bovinos de carne en América Tropical, están basados en el uso de pastos como fuente de nutrientes. Estas pasturas, desde el punto de vista nutricional presentan al menos cinco limitantes que comprometen su uso eficiente: baja disponibilidad energética, deficiencia de nutrientes esenciales, distensión ruminal, desbalance en los productos finales de la digestión y toxicidad (Escobar 1989).

La deposición de grasa tisular es un proceso importante en bovinos en fase de ceba, el cual puede realizarse vía síntesis a partir de ácidos grasos dietéticos, esto último con un importante ahorro de energía al ser la síntesis y esterificación de ácidos grasos un proceso demandante de átomos de carbono, cofactores reducidos (NADPH) y glicerol 3-fosfato (Preston y Leng 1989).

Diversos autores señalan que niveles de 3 - 5% de lípidos en la dieta de rumiantes permiten un importante incremento en la densidad energética de la ración, sin efectos depresivos sobre la tasa y patrón de fermentación ruminal (Palmquist 1991; Knapp y Grummer 1991; Bock *et al* 1991). Algunos trabajos realizados con vacas lactantes de alta producción han demostrado respuestas positivas en producción y reproducción al adicionar lípidos a la ración (Talavera *et al* 1985; Knapp y Grummer 1991).

Sin embargo, se carece de estudios realizados con bovinos de ceba en pastoreo. En este trabajo se evaluó el efecto de la suplementación estratégica con 350g / animal / día de aceite crudo de Palma Africana (*Elaeis guineensis*) y dos fuentes de carbohidratos (afrecho de maíz y melaza de caña) en el suplemento concentrado, sobre la función ruminal, el consumo voluntario y la tasa de crecimiento de bovinos en fase de ceba.

Aunque la industria ganadera lo ignora, la recíproca relación que existe entre el ganado y el pasto es una de las menospreciadas maravillas naturales. Para los pastos, el ganado mantiene su hábitat previniendo que los árboles y arbustos lo desestabilicen en sus raíces; los animales además dispersan semillas del pasto por las praderas, fertilizándolas. A cambio de estos servicios, el pasto ofrece alimentación para el ganado, que tiene la habilidad y la capacidad de convertir pastos en proteínas de altísima calidad.³

La utilización de la cachaza de palma suplementada con niveles mínimos de proteína, hace que esta alternativa de alimentación sea sostenible, y ofrezca la posibilidad de integración del sector agrícola y pecuario como un sistema integral

³ Carta Fedegan No 73 Colombia Marzo – Abril 2002 Pág. 17-30

de producción, el cual beneficiaría la producción de alimento, necesidad vital de un esquema de desarrollo.

❖ Subproductos de la palma de aceite

a. Composición de la cachaza

Es importante recordar, que la cachaza es el contenido sólido del decantador o tamiz vibratorio, que filtra el aceite crudo después de que este sale de la prensa. Es de color amarillo, su consistencia es fibrosa, su olor es dulzón y al tacto es grasosa (Ocampo et al 1990).

Cuadro 1: Composición De La Cachaza

a. Composición de la cachaza:	
Materia seca,	95.3%
proteína,	5.25%
grasa cruda,	23.1%
fibra cruda,	15.1%
cenizas,	1.94%

La grasa existente en la cachaza tiene las mismas características que la grasa de la pulpa, cuya composición de ácidos grasos es: ácido mirístico 1.6%, palmítico 45.3%, ácido linoléico 9.2%.

b. Composición de la torta de palmiste

Cuadro 2: Torta De Palmiste Subproducto Industrial.

Composición química	
E.D Kcalorias/Kg	3270
Grasa	8%
proteína, .	14%
fibra	30.0%
Cálcio	0.24%
Fósforo	0.66%
Lisina	0.66%
Metionina	0.33%
Triptofano	0.21

c. Composición de la fruta

El aceite de palma es sólido a temperatura ambiente. Los requisitos para la liberación del aceite de palma del fruto son una desintegración física del mesocarpio y una temperatura y homogenización de los constituyentes de la grasa (Hartman 1986). El valor promedio de los ácidos grasos en el aceite de palma africana son: ⁴

Cuadro 3: Composición Química De La Fruta

ACIDOS GRASOS	ACEITE DE PULPA %	ACEITE DE ALMENDRA %
Linoléico	9.2	1.7
Oléico	8.7	12.6

⁴ Fuente: Pardo y Moreno 1971

ACIDOS GRASOS	ACEITE DE PULPA %	ACEITE DE ALMENDRA %
Esteárico	5.1	2.5
Palmítico	45.3	7.8
Láurico		15.7
Cáprico		47.3
Caprílico		4.1
Capróico		4.3

2.1.2. La pollinaza como suplemento para rumiantes

El ganado adulto utiliza más eficientemente la pollinaza, que el ganado menor de 250 kilogramos de hecho, no se recomienda proporcionársela. Las siguientes recomendaciones suponen que se cuenta con una pollinaza de alta calidad: 25 por ciento o más de proteína cruda (en base seca), 25 por ciento o menos de cenizas (en base seca) y 25 por ciento o menos de humedad. La pollinaza con más de 25 por ciento de cenizas no se debe utilizar en la alimentación del ganado.

La pollinaza es un recurso alimenticio para rumiantes ampliamente utilizado en nuestro país. Su empleo está basado en su valor proteínico, aunque también aporta una cantidad aceptable de energía.

Antes de entrar más en detalle, es importante definir el término pollinaza ya que generalmente se confunde con otras excretas. La pollinaza es la excreta de las aves de engorda, la cual siempre se presenta mezclada con el material que se utiliza como cama para los pollos (aserrín de madera, cascarilla de arroz o de soya, olote de maíz molido, etc.). Otra excreta avícola es la gallinaza, que son las deyecciones de gallinas de postura. Es común que en la literatura o en la práctica

se confundan ellas dos, sin embargo es importante diferenciarlas, ya que la gallinaza no debe ser utilizada en la alimentación de rumiantes. El valor nutricional de ésta última es inferior al de pollinaza y el consumo de gallinaza propicia que los rumiantes que se alimentan con ella, puedan presentar reacciones positivas a la prueba de tuberculina, sin estar tuberculosos. Ello se atribuye a una reacción inmunológica cruzada atribuible al *Mycobacterium avium*, cuando este está presente en la gallinaza.

Por su parte, en la pollinaza se ha reconocido la presencia de minerales, no obstante, pocos esfuerzos han sido conducidos para puntualizar la calidad y cantidad de ellos y recomendar su empleo como fuente mineral.

Los minerales representan una fracción muy importante para el bienestar y productividad de los animales. Ello se debe a que intervienen en casi todos los procesos metabólicos que aseguran la vida y las funciones específicas como: gestación, producción láctea, crecimiento óseo y muscular, etc.

a. Eficiencia:

El ganado adulto utiliza más eficientemente la pollinaza, que el ganado menor de 250 kilogramos de hecho, no se recomienda proporcionársela. Las siguientes recomendaciones suponen que se cuenta con una pollinaza de alta calidad: 25 por ciento o más de proteína cruda (en base seca), 25 por ciento o menos de cenizas (en base seca) y 25 por ciento o menos de humedad. La pollinaza con más de 25 por ciento de cenizas no se debe utilizar en la alimentación del ganado.

b. Los minerales

El aporte de minerales a los rumiantes se refleja en grandes beneficios. Su deficiencia, ocasiona disminución en los parámetros productivos, enfermedad y hasta la muerte.⁵

Dentro de los minerales presentes en la pollinaza, sin duda el más importante y valioso es el fósforo. Este mineral se encuentra en forma asimilable para los rumiantes. La importancia del fósforo es doble: fisiológica y financiera. En la fisiología del animal, participa en casi todos los procesos de la utilización de la energía.

Minerales en la pollinaza

Cuadro 4: Composición Química De Elementos De La Pollinaza

MINERAL	CONTENIDO
Calcio	3.01 %
Fósforo	1.87 %
Magnesio	0.16%
Sodio	0.47%
Potasio	1.82%
hierro	0.08%
Manganeso	250 ppm
Cobre	154 ppm
Zinc	112 ppm
Cobalto	7 ppm

⁵ Fundación para el desarrollo de nutrición animal (FEDNA)

2.2 MARCO TEORICO

2.2.1. Teorías Administrativas

En el desarrollo de proyecto se realizo un ejercicio teórico –práctico con seguimiento, se llevaron registros tomando los datos en campo para posteriormente analizarlos y observar la viabilidad económica.

2.2.2. Teorías Técnicas

Para suplementar la alimentación de animales en confinamiento en la ganadería bovina de ceba se establecen parámetros con raciones que no sobrepasen los 2 kilogramos /animal/día del suplemento y el resto con pasto de corte. Conociendo el valor nutritivo del fruto de la palma y sus subproductos, es posible establecer algunas tendencias en la ganancia de peso.

Por su parte, en la pollinaza se ha reconocido la presencia de minerales, se requieren esfuerzos para puntualizar la calidad y cantidad de ellos y recomendar su empleo como fuente mineral.

Los minerales representan una fracción muy importante para el bienestar y productividad de los animales. Ello se debe a que intervienen en casi todos los procesos metabólicos que aseguran la vida y las funciones específicas como: gestación, producción láctea, crecimiento óseo y muscular, etc.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

El fruto y subproductos de la Palma de Aceite ofrecen unas características nutricionales de gran importancia para la alimentación animal, debido a sus altos contenidos de ácidos grasos saturados e insaturados que aportan una alta concentración de energía. Además, algunos de estos subproductos como la Torta de Palmiste proporcionan un contenido medio de proteína, y contenidos ricos en vitamina A y complejo B. Estas propiedades nutricionales han sido motivo para promover de una manera creciente su uso en la alimentación de animales, especialmente rumiantes, en diversas zonas del país donde estos subproductos tienen una alta disponibilidad a un costo relativamente bajo.

Teniendo en cuenta estas características y la alta producción de Palma de aceite en la región de Sabana de Torres, se diseñó este trabajo, para adelantar una evaluación comparativa con otros subproductos que igualmente se vienen empleando en la suplementación de alimentación de bovinos de carne.

2.4. MARCO GEOGRAFICO E HISTORICO

En el municipio de Sabana de Torres los suelos son de tipo arenoso de baja Calidad y poco nutrientes (N, P, K, Ca, Mg,) lo cual se refleja en los suelos de bajo nivel nutricional; Además las horas luz altas (foto período) de 10-12 horas diarias, los factores climáticos como son las temporadas de lluvias. (Ver anexo, ejemplo análisis de suelos)

Por esas condiciones o factores climáticas y suelos bien drenados para la palma de aceite es un terreno ideal para su desarrollo, para la producción de forma

técnica en donde puede llegar hasta producciones de 30-32 toneladas año, en las plantas su desarrollo físico es vigoroso y agradable

En la zona de Sabana de Torres hay sembradas más de 20.000 hectáreas de palma en las cuales están en producción, en un promedio de edad de 4-10 años, contando entonces con promedio de 14-18 toneladas hectárea año.⁶

2.5. MARCO LEGAL

La gestión promovida por la Dirección General de Servicios Agrícolas del Ministerio de Agricultura ,hacen referencia a la necesidad de adecuar las normas de control de alimentos para rumiantes de acuerdo a los nuevos requisitos en materia higiénico sanitaria y tecnológica, así como de los establecimientos que los elaboran y comercializan.

2.5.1. Normas de control de alimentos para rumiantes 14/07/04

Las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) se entienden como la aplicación del conocimiento disponible para la utilización sustentable de los recursos naturales básicos, tanto en la elaboración de productos agropecuarios alimentarios, no alimentarios, inocuos y saludables, como en la mejora de la viabilidad económica y la estabilidad social

Alimentación animal

⁶ UMATA, Sabana de Torres

- Todos los alimentos, suplementos alimenticios y sales mineralizadas empleados en la alimentación animal deben contar con registro ICA; de igual manera es requerido para los plaguicidas, fertilizantes y demás insumos agrícolas usados en la producción de forrajes y cultivos destinados a la alimentación de los animales.
- No emplear en la alimentación de los animales suplementos alimenticios ni alimentos que contengan harinas de carne, sangre y hueso o despojos de mamíferos.
- No suplementar con subproductos de cosechas que puedan estar contaminados con plaguicidas. Cuando se empleen como parte de la dieta, productos y subproductos de cosechas y de la industria de alimentos, se debe conocer y registrar su origen y uso.
- En el caso de emplear plaguicidas en pastos, forrajes o cultivos destinados a la alimentación animal se debe respetar el correspondiente período de carencia consignado en el rotulado del producto.
- El uso de materiales transgénicos en la alimentación o salud animal, deberá contar con la expresa autorización del ICA.
- El suministro de agua para los animales debe ser permanente, sin restricciones y en condiciones higiénicas.
- El agua empleada en la alimentación animal debe ser de una calidad tal, que no afecte la inocuidad de los productos obtenidos de los animales.
- Los sitios de obtención y almacenamiento de agua deben ser protegidos de la contaminación.

- Debe practicarse un análisis anual de la calidad del agua.
- Los alimentos deben ser almacenados en bodegas destinadas exclusivamente para este fin, estas deben permanecer cerradas, para impedir el ingreso de plagas y animales.
- Se deben controlar las condiciones de temperatura y humedad
- Para el almacenamiento de los alimentos, con el fin de evitar su deterioro o contaminación por hongos.
- Los alimentos dispuestos en bultos debe ser colocados sobre estibas y separados de las paredes.⁷

⁷ NORMAS DE CONTROL DE ALIMENTOS PARA RUMIANTES, Grupo de inocuidad en las cadenas agroalimentarias pecuarias; inocuidadpecuaria @ica.gov.co PECUARIACIEall8-43

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. TIPO DE INVESTIGACION

El tipo de investigación que se desarrollo fue en forma concluyente descriptiva fundamentada en fuentes primarias, ya que los datos se obtuvieron directamente por los pesajes, en el desarrollo del proyecto.

❖ INVESTIGACION CUANTITATIVA

Evaluar la ganancia de peso de los animales, mediante los pesajes que se realizaron.

❖ INVESTIGACION CUALITATIVA

Cuál de los suplementos es mejor en calidad, palatabilidad, aceptación.

3.1.1 Selección De Animales Para La Investigación

Se realizo la selección de diez animales al azar de la finca *el rancho* propiedad del señor JORGUE GUERRERO, con novillos de ceba en estabulación, constituida por diez bovinos machos de 400-470 Kg peso vivo y de una edad entre 24 a 28 meses, correspondientes a cruces comerciales de cebú x pardo y cebú x normando.

3.1.2. Tratamientos

Los animales fueron divididos en dos tratamientos de cinco bovinos cada uno. Para el registro del pesaje inicial y posteriores, se tuvo en cuenta realizarlos a la misma hora y en ayunas

Se busco que los grupos experimentales (animales) tuvieran un peso vivo sin grandes diferencias entre individuos, para intentar bloquear el efecto del peso vivo sobre la ganancia de peso.

Los tratamientos son:

Al tratamiento 1: se le suministro diariamente el suplemento de subproductos (palmiste y cachaza) de palma de aceite, durante el periodo experimental, en horas de la mañana a razón de 2 Kg./animal/día.

El tratamiento 2 es el control (con pollinaza + fruto no beneficiado de palma). También se suministraron 2 Kg/día/animal/periodo

3.1.3. ELABORACIÓN DE SUPLEMENTO A BASE DE SUBPRODUCTOS DE PALMA (Palmiste Y Cachaza).

a. Ingeniería del proceso.

Durante este proceso se efectuaron diversos pasos para la elaboración del suplemento de los subproductos de palma de aceite; siguiendo los siguientes parámetros.

1. Compra

El subproducto (palmiste) en la planta extractora de aceite en la región.

2. Balanceo

El suplemento mediante formulas de ración basado en el cuadrado de Personas.

La formulación inicial que se suministro al grupo de animales en periodo de ceba en investigación estuvo constituida por: Torta de palmiste, cachaza de palma, maíz y melaza, de la forma siguiente:

Cuadro 5: Ingredientes De Suplemento (Subproductos De Palma)

Ingrediente	Cantidad %
Torta de palmiste	67
Cachaza de palma	17
Maíz	6
Melaza	10
Total	100

Este suplemento tiene

Cuadro 6: Componentes Del Suplemento Subproducto De Palma

Proteína	11%
Grasa	9%
Fibra	16%
Cenizas	3.7%

Una concentración energética aproximada de 3270 Kcalorías/Kg, el cálculo se realizó teniendo en cuenta un contenido de humedad del suplemento de 10%.

3 Mezclado:

Se realizó en una mezcladora horizontal tipo sinfín, se adicionaron los subproductos palmiste, cachaza, maíz y melaza, según fórmula establecida.

4 Empaque, pesaje y etiquetado

El producto con su respectiva presentación del producto fue en bolsas de 50 kilos y etiqueta de contenido.

5 Control de calidad y almacenamiento del producto:

Diariamente se realizó control ocular y de olor en el almacenamiento y también al tacto durante el racionamiento

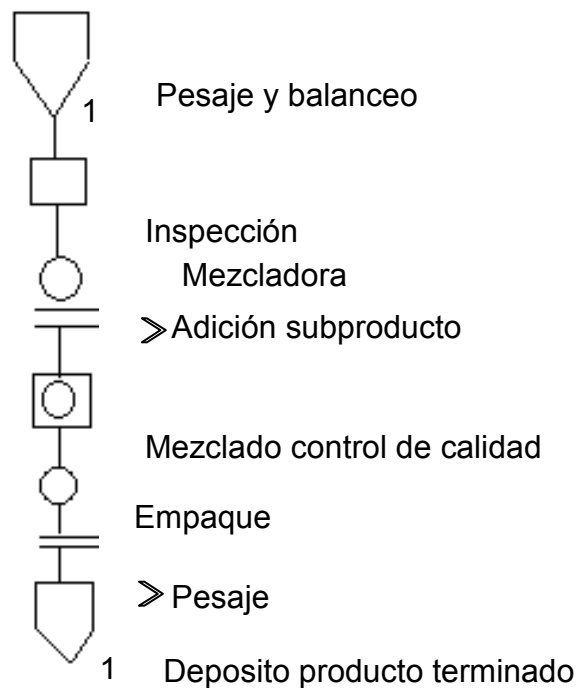
b. Descripción técnica del proceso

El diagrama del proceso se inicia desde el momento en que se recibe de la bodega los elementos recibidos pesados.

1. pesaje y balanceo de materias primas
2. inspección de insumos
3. adición de subproductos a la mezcladora
4. mezclado
5. control de calidad
6. pesaje
7. cocción o selladora
8. almacenamiento
9. control de humedad

c. **Diagrama de proceso**

Figura 2 Diagrama De Proceso De Elaboración Del Suplemento (Subproducto De Palma)



d. **Control de calidad**

El control de calidad se inició desde el recibido de la materia prima, determinando características organolépticas óptimas: color, olor, textura; durante el proceso de mezclado se controló el orden de adición de los elementos y la conservación de las buenas características; igual se hace en el empaclado, hasta llegar al almacenamiento del producto, en este caso, se fue muy minucioso en el control de humedad y ventilación.

Para la elaboración de los suplementos se consultó el documento base sobre BPMA.

3.1.4 Elaboración Suplemento De Pollinaza Y Fruto No Beneficiado De Palma:

a. consecución de la materia prima

Dentro de los parámetros de calidad, la pollinaza fue traída en bultos de 25 kilos, de galpones certificados por el Ica; de la empresa CAMPOLLO, el fruto no beneficiado de palma fue recolectada en una finca cercana a donde se realizo la investigación.

Cuadro 7: Proporciones De Alimentos Con Pollinaza Y Fruto

Ingrediente	Cantidad
(%) Pollinaza	80
Pepa de palma	20
Total	100

Este suplemento tiene

Cuadro 8: Componentes Del Suplemento De Pollinaza Y Fruto

Nutrientes	Dieta con pollinaza
Materia seca, %	92.0
Proteína cruda, %	16.0
Materia mineral, %	15.1
Calcio, %	2.90
Fósforo, %	1.81
Cobre (ppm)	214

Una concentración energética aproximada de 3800 Kcalorias/Kg, el cálculo se realizó teniendo en cuenta un contenido de humedad del suplemento del 10-15%.

b. Mezclado del suplemento

Se realizó la mezcla de pollinaza y fruto no beneficiado de palma, en proporciones de 80% pollinaza y 20%de fruto, en la mezcladora horizontal

c. Control de humedad y almacenado

Desde el momento en que es recibida la pollinaza con una humedad de 10-15%; se debe controlar colocándola sobre estibas, en un lugar aireado y bajo sombra. (En bodega).

Es necesario que la humedad no sobrepase estos límites, por que se vería afectado el producto. Especialmente por formaciones de hongos

De las buenas condiciones del almacenamiento depende que la calidad del producto se mantenga durante días.

3.2 FORMULACION DE HIPOTESIS

Si al comparar la ganancia de peso de dos tratamientos con suplementos alimenticios en animales de ceba, que se racionan con *pollinaza + fruto no beneficiado de palma* y *subproductos de palma* (palmiste y cachaza), los resultados arrojaran diferencias significativas en el peso de cada tratamiento.

3.2.1. Hipótesis Nula (H0).

Utilizando subproductos de la palma de aceite, como suplemento alimenticio en ganado de ceba, se obtendrán ganancias de peso similares o mayores a la suplementación tradicional con pollinaza + fruto no beneficiado.

3.3. DEFINICION DE VARIABLES

- ❖ INDEPENDIENTE: Los suplementos utilizados en la evaluación:
Subproductos de palma (palmiste y cachaza) y pollinaza + fruto no beneficiado de palma.

- ❖ DEPENDIENTE: Ganancia de peso de los animales alimentados con el suplemento de subproductos de palma (palmiste y cachaza) y el suplemento de pollinaza + fruto no beneficiado de palma.

3.4. POBLACION OBJETIVO

3.4.1. Selección de la muestra

Constituida por diez bovinos machos de 400-470 Kg peso vivo y edad de 24-28 meses, correspondientes a cruces del tipo cebú; en la finca propiedad del señor JORGE GUERRERO; se utilizó un diseño con dos tratamientos de cinco bovinos cada uno.

Al tratamiento 1(alimentados con palmiste y cachaza) se le suministró diariamente el suplemento durante el periodo experimental.

El tratamiento 2 es el control (alimentados con pollinaza + fruto no beneficiado de palma), durante el periodo experimental.

❖ Marco muestral

Se utilizó un diseño completamente al azar en dos tratamientos de cinco bovinos cada uno.

❖ Unidad de observación

Fueron diez animales pertenecientes a la finca *EL RANCHO*, en la ganadería de ceba en estabulación, llevando la secuencia de los datos y registró.

❖ Error de muestreo

- Calibración de la báscula

- características del alimento para palatabilidad.

- Manejo inadecuado de la ración

❖ Tipo de muestreo.

Selección aleatoria e identificación de diez bovinos machos de 400-470 Kg peso vivo y edad de 24-28 meses.

❖ Tamaño de la muestra

Aplicamos lá formula:

$$n = (N Z^2 p q) / ((N - 1) e^2 + Z^2 p q)$$

$$n = 82 \cdot 1.96^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 / 82 \cdot 0,1^2 + 1,96^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5$$

$$n = 9.7$$

Convenciones:

n = tamaño de La muestra (10 animales)

N = número de animales para la selección (82)

Z = constante equivalente a 1.96

p = probabilidades de éxito 50%

q = probabilidades de fracaso 50%

e = error estadístico, 1%.

En la investigación se aplicó el proceso de muestreo aleatorio simple.

3.4.2. Definición de variables

- ❖ INDEPENDIENTE: Los tipos de subproductos utilizados en la evaluación: la combinación de pollinaza + fruto no beneficiado de palma, y el palmiste con cachaza, como subproductos de la palma
- ❖ DEPENDIENTE: Ganancia de peso durante el periodo, de los animales alimentados con pollinaza + fruto no beneficiado de palma y suplemento a base de palmiste con cachaza, como subproductos de la palma.

3.4.3. Análisis e interpretación de los datos

➤ Pruebas estadísticas

Considerando la variable dependiente e independiente del estudio, se hace un análisis estadístico comparativo entre tratamientos, midiendo la respuesta en ganancia de peso.

➤ Elaboración del plan de análisis

Para la evaluación de resultados se diseñó el siguiente plan:

- a) Diseño y elaboración de registros de peso y consumo de suplemento
- b) Definir la periodicidad de los pesajes
- c) Registro de datos para cada uno de los pesajes
- d) Toma de información adicional sobre observaciones encontradas en cada uno de los grupos de animales

➤ Ejecución del plan:

- pesaje individual de los animales en cada periodo.
- calcular el peso promedio por tratamiento
- calcular ganancia parcial de peso por periodo y acumulada
- registrar consumo de suplemento por periodo y acumulado
- Evaluar los resultados encontrados de los pesajes

➤ Obtención de resultados

Tomando los resultados del registro de pesaje individual y por tratamiento se realizó finalmente una tabulación de datos para el correspondiente análisis y discusión.

3.5. SISTEMAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Los diez animales seleccionados para la investigación, fueron pesados inicialmente y distribuidos al azar en dos tratamientos.

Se realizó un pesaje inicial y dos pesajes posteriores con intervalos de 39 días el primero y 30 días el segundo. Los pesajes se realizaron en ayunas y a la misma hora.

No se pudo prolongar el estudio por un periodo de tiempo mas largo porque el propietario de los animales decidió comercializarlos.

También se tuvo en cuenta las observaciones de campo relacionadas con la aceptabilidad de los suplementos suministrados a los grupos de animales.

3.6. METODOS Y TECNICAS DE INVESTIGACION

Se realizaron los pesajes de inicio a las 7:00 AM.El día 9 de sep., 2008

Cuadro 9: Pesajes Iniciales Del Proyecto

ANIMALES CON PALMISTE y CACHAZA		ANIMALES CON POLLINAZA Y FRUTO NO BENEFICIADO	
PESAJE	9 SEP.08	PESAJE	9 SEP/08
No DE ANIMAL	P.i/KG	No DEANIMAL	P.i/KG
286	470	303	446
349	462	271	442
295	445	207	442
304	442	290	440
199	410	324	430
Promedio	445.8	Promedio	440

P.i/KG= peso inicial en kilogramos

- ❖ Se llevo un registro de los pesajes realizados de los dos tratamientos.
- ❖ Los pesajes se realizaron en condiciones de ayuno y en las primeras horas de la mañana
- ❖ Se realizaron anotaciones de las observaciones del consumo
- ❖ Se mezclo el alimento entre el pasto de corte para mejor consumo.
- ❖ La sal mineral fue suministrada a voluntad en saladeros o establo

- ❖ Se le suministró a los animales en tratamiento 2 kilos del suplemento respectivo en el transcurso del día.(fraccionada en tres raciones/día)
- ❖ Se realizaron tres pesajes durante la investigación. Llevando anotación de los registros de campo todos los días concluyéndolos el 17 de noviembre de 2008

3.6.1. Fuente de información

Fue aquella que proporcionó la investigación de los dos (2) tratamientos, en donde se comparó el producto y su consumo.

3.6.2. Instrumentos

a) Instalaciones

Se dispuso de unas instalaciones ganaderas conformadas por 8 corrales en pisos de cemento, techados parcialmente y divididos con tubería y varilla.

Los corrales fueron utilizados para la separación de los grupos animales experimentales.

Existe un corral de recibo y selección, donde se seleccionaron inicialmente los grupos de animales

Además se contó con una manga de manejo y una báscula para los pesajes.

b) Alimentos

El alimento base para los grupos de animales fue pasto de corte Kinggrass (*Pennisetum* sp) y elefante híbrido (*Pennisetum purpureum*) los cuales se suministraban a voluntad tres veces al día, en comederos ubicados en los corrales.

La materia prima para el tratamiento control fue: el fruto no beneficiado de palma de aceite, conocido como “corozo” de palma, y la pollinaza que es fácil de conseguir en la zona de Sabana de Torres.

El suplemento pollinaza se trajo de galpones del alrededor del casco urbano.

El fruto no beneficiado de palma, se trajo directamente de las plantaciones.

El material para la elaboración del suplemento a base de subproductos de palma fue traído de la planta extractora que está ubicada a 15 Km del casco urbano.

El maíz y la melaza se compraron en comercio, fueron mezclados con el resto de materiales en la finca.

Además se dispuso de saladeros en los corrales suministrando una sal mineralizada comercial y agua a voluntad en bebederos.

4. ANALISIS DE RESULTADOS

4.1. TRATAMIENTO # 1

En campo se observó que el alimento del tratamiento #1 con los subproductos de palma en los animales tuvo regular aceptación, posiblemente debido a su acostumbramiento al consumo de pollinaza en la ración; recordemos que a este tratamiento se le eliminó la pollinaza

Esta circunstancia tuvo un efecto significativo y negativo sobre el consumo y la ganancia de peso, pues los animales no consumían con la misma aceptación que con la dieta de pollinaza.

Se observó que el alimento mezclado con el pasto de corte se consumió aceptablemente en el transcurso del día.

4.2 TRATAMIENTO # 2

En campo se observó que el alimento del tratamiento #2 era consumido solo o mezclado con el pasto, debido a su acostumbramiento al consumo de pollinaza.

Estudio por cada pesaje:

- Pesaje individual
- Promedio grupal por tratamiento
- Ganancia de peso individual.
- Ganancia de peso promedio grupal por tratamiento

Inspección Sanitaria:

Realizado el pesaje se inspeccionaron los animales para verificar su condición física y detectar eventuales problemas sanitarios. Esta verificación se realizó todas las semanas el día miércoles.

4.3. DESARROLLO DEL ANALISIS

Los animales se confinaron para el proyecto el día 9 de septiembre de 2008 se realizó el pesaje y se obtuvieron los siguientes resultados:

4.3.1. Pesaje inicial, tratamiento 1:

- con palmiste y cachaza.

Tenían un promedio de peso al iniciar de 445.8Kilos, teniendo como peso máximo el animal #286 con 270 Kg y el animal de menor peso fue de 410 Kg el animal #199.

Cuadro 10: Pesaje Inicial De Animales Del To 1(Con Subproductos De Palma)

ANIMALES CON PALMISTE Y CACHAZA	
PESAJE	9 SEP.08
No DE ANIMAL	P.i/KG
286	470
349	462
295	445
304	442
199	410
Promedio	445.8

4.3.2 Pesaje inicial, tratamiento 2:

- pollinaza + fruto no beneficiado

Tenían un promedio de peso al iniciar de 440 Kg, el animal con mayor peso fue el 303 con 446Kg, el de menor peso el animal 324 con 430 Kg.

Cuadro 11: Pesaje Inicial De Animales Del To 2(Con Pollinaza Y Fruto De Palma)

ANIMALES CON POLLINAZA Y FRUTO NO BENEFICIADO	
PESAJE	9 SEP/08
No DEANIMAL	P.i/KG
303	446
271	442
207	442
290	440
324	430
Promedio	440

4.3.3 El segundo pesaje: El tratamiento 1

El día 17 de octubre del 2008, o sea 39 días después de iniciar el proyecto, se obtuvieron los siguientes resultados:

- El tratamiento 1: palmiste y cachaza.

Cuadro 12: Segundo Pesaje De Animales Del To 1(Con Subproductos De Palma)

ANIMALES CON SUBPRODUCTOS DE PALMA (PALMISTE Y CACHAZA)				
PESAJE	9 Sep.08	17 Oct/08		
No DE ANIMAL	P.i/KG	P/ 2ª/KG	G.P.M	G.P.D*
286	470	480	10	0.25
349	462	466	4	0.10
295	445	470	25	0.64
304	442	470	28	0.71
199	410	430	20	0.51
Promedio	445.8	463.2	17.4	0.44

* Se toman 39 días entre primer y segundo pesaje.

Promedio de peso fue de 463.2 Kg, la Ganancia de peso promedio a los 39 días de 17.4 Kg.

Ganancia diaria de peso promedio estimada fue de 0.44Kg o' 440 gramos /día

El animal de mayor ganancia de peso fue # 304 con 28 Kg, el animal de menor ganancia fue el #349 con 4 Kg.

4.3.4 El segundo pesaje: El tratamiento 2

- pollinaza con fruto no beneficiado

Cuadro 13: Segundo Pesaje De Animales Del To 2(Con Pollinaza Y Fruto De Palma)

ANIMALES CON POLLINAZA Y FRUTO NO BENEFICIADO				
PESAJE	9 sep/08	17oct/08		
No DEANIMAL	P.i/KG	P/ 2ª/KG	G.P.M	G.P.D*
303	446	475	29	0.74
271	442	480	38	0.97
207	442	468	26	0.66
290	440	470	30	0.76
324	430	464	34	0.87
Promedio	440	471.4	31.4	0.80

* Se toman 39 días entre primer y segundo pesaje.

El promedio de peso fue de 471.4 Kilos, la Ganancia de peso promedio fue de 31.4 Kg

Ganancia diaria de peso promedio estimada fue de 800 gramos /día

El animal de mayor ganancia de peso fue el # 271 con 38 kilos; el de menor ganancia de peso fue el # 207 con 26 Kg.

La ganancia diaria de peso promedio estimada mayor fue del animal # 271 con 970 gr/día, la ganancia menor la obtuvo el animal #207 con 660gr /día.

4.3.4 El tercer pesaje, El tratamiento 1:

Se realizo el día 17 de noviembre del 2008 con los siguientes resultados:

- El tratamiento 1: con palmiste (subproductos de palma)

Cuadro 14: Último Pesaje De Animales Del To 1(Con Subproductos De Palma

ANIMALES CON SUBPRODUCTOS DE PALMA (PALMISTE Y CACHAZA)								
PESAJE	Peso inicial	Peso vivo	Ganancia de Peso		Peso vivo	Ganancia de peso		
	9 Sep08	17 Oct08			17Nov08			
No.DE ANIMAL	P.i/KG	P/ 2ª/KG	G.total	G.PD*	P/3ª/KG	G.P.M	G.P.D**	G.T
286	470	480	10	0.25	488	8	0.26	18
349	462	466	4	0.10	469	3	0.10	7
295	445	470	25	0.64	491	21	0.70	46
304	442	470	28	0.71	491	21	0.70	49
199	410	430	20	0.51	445	15	0.50	35
Promedio	445.8	463.2	17.4	0.44	476.8	13.6	0.45	31

* Se toman 39 días entre primer y segundo pesaje.

** Se toman 30 días entre segundo y tercer pesaje.

El Peso promedio al tercer pesaje 69 días después del inicio del proyecto fue de 476.8 Kg, la ganancia de peso promedio fue de 13.6 Kg y la GDP estimada fue de 450gramos /día y la ganancia total promedia fue de 31 kilos

Los animales de mayor peso fueron el #295 y el #304 con 491Kg cada uno.

El animal #295 inicia en un peso de 445Kg; el animal #304 inicia en un peso de 442 Kg

Es decir el animal # 304 llega a un peso final de 491 Kg ganando 49 kilos durante el proyecto, 3 kilos más que el animal # 295

El de menor ganancia es el #349 con una ganancia de solo 7 Kg de peso, este rendimiento del animal #349 afecta el peso promedio del tratamiento.

La Ganancia de peso más alta se obtiene los animales #304 y #295, con 700gramos/día la menor con el #349 con 100gramos/día.

El promedio general de ganancia diaria estimada es de 450 gr/día

4.3.5 El tercer pesaje, El tratamiento 2

- El tratamiento 2: pollinaza con fruto de palma no beneficiado

Cuadro 15: Ultimo Pesaje De Animales Del To 2(Con Pollinaza Y Fruto De Palma)

ANIMALES CON POLLINAZA Y FRUTO NO BENEFICIADO DE PALMA								
PESAJE	Peso inicial	Peso vivo	Ganancia de peso		Peso vivo	Ganancia de peso		
	9 sep./08	17oct/08			17Nov.08			
No DEANIMAL	P.i/KG	P/ 2ª/KG	G.P.M	G.P.D*	P/3ª/KG	G.P.M	G.P.D**	G.T
303	446	475	29	0.74	482	7	0.23	36
271	442	480	38	0.97	509	29	0.96	67
207	442	468	26	0.66	494	26	0.86	52
290	440	470	30	0.76	493	23	0.76	53
324	430	464	34	0.87	490	26	0.86	60
Promedio	440	471.4	31.4	0.80	493.6	22.2	0.74	53.6

* Se toman 39 días entre primer y segundo pesaje.

** Se toman 30 días entre segundo y tercer pesaje.

Peso promedio, al tercer pesaje, fue de 493.6 Kg, la ganancia de peso promedio fue de 22.2 Kg y la Ganancia de peso estimada fue de 740 gramos /día y la ganancia total promedia fue de 53.6 kilos.

El animal de mayor peso fue #271 con una Ganancia de peso de 29 Kg y el de menor peso fue el #303 con una Ganancia de peso de 7 Kg.

El animal #271 obtuvo ganancia en los 69 días; 67 kilos, el animal #303 solo gano 36 kilos.

4.3.6. Promedios de ganancia

El animal con mayor Ganancia de peso promedio estimado día fue el #271 con 971 gramos/día.

El animal con menor ganancia de peso promedio estimado día fue el # 303 con 230 gr/día.

El promedio general de ganancia diaria estimada es de 777 gr/día

4.4. PRUEBAS ETADISTICAS

DISEÑO EXPERIMENTAL ALEATORIO

T1 =Subproducto de palma de aceite

T2 = Pollinaza + fruto de palma

Cuadro 16: Diseño Experimental Aleatorio

Diseño experimental						TOTAL
T1 (a)	18	7	46	49	35	155
T2	36	67	52	53	60	268
TOTAL						423

ANALISIS DE VARIANZA (ANOVA)

Factor de Varianza	GL	SC	SMC	F
Tratamiento	1	30031,5	30031,5	8,9
Error	8	26911,5	3363,9	
Total	9	3120		

$$GL \text{ Tratamientos} = a - 1 \longrightarrow 2 - 1 = 1$$

$$G L \text{ error} = a (n-1) \longrightarrow 2 (5 - 1) = 2 \times 4 = 8$$

$$GL_{\text{Total}} = an - 1 \longrightarrow 2 \times 5 - 1 = 9$$

$$SC_{\text{Total}} = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n y^2 - y_{..}^2$$

$$SC_T = 21.013 - \frac{178.929}{10}$$

$$SC_T = \underline{\underline{3120}}$$

$$SC_{\text{Tratamiento}} = \sum_{i=1}^a \frac{y_i^2}{n} - \frac{y_{..}^2}{N}$$

$$SC_{\text{Tratamiento}} = 47924.5 - 17.893 = \underline{\underline{30031.5}}$$

$$SC_{\text{Error}} = SC_{\text{Total}} - SC_{\text{Tratamientos}}$$

$$SC_{\text{Error}} = 3120 - 30031.5 = \underline{\underline{26911.5}}$$

$$SMC_{\text{tratamientos}} = \frac{SC_{\text{tratamientos}}}{GL_{\text{tratamientos}}} = \frac{30031.5}{1} = \underline{\underline{30031.5}}$$

$$SMC_{\text{Error}} = \frac{SC_{\text{Error}}}{GL_{\text{Error}}} = \frac{26911.5}{8} = \underline{\underline{3363.9}}$$

$$F = \frac{SMC_{\text{tratamientos}}}{SMC_{\text{Error}}} = \frac{30031.5}{3363.9} = \underline{\underline{8.9}}$$

$$F_{\text{Prueba}} \geq F_{\text{Tabla}}$$

$$8.9 > 5.32$$

1. Con un grado de significancia de 0.05 o 5% se puede establecer estadísticamente que al menos un tratamiento es diferente.
2. Rechazamos el H₀ y aceptamos la H_i
3. Con un grado de significancia de 5% se puede establecer que el tratamiento pollinaza y fruto no beneficiado es mejor en la alimentación de bovinos.

4.5. ÁLISIS ECONÓMICO.

Considerando los costos de elaboración de cada uno de los suplementos utilizados, los cuales fueron de \$ 500 / Kg de alimento en subproducto de palma (palmiste y cachaza) y de \$ 300 / Kg de fruto no beneficiado de palma y pollinaza, se realiza el siguiente análisis de presupuesto parcial:

Para Suplemento de subproductos de palma:

Ganancia promedio de peso/ día: 450 gramos

Costo / Kg suplemento: \$ 500

Consumo diario de suplemento: 2 Kg

Costo total suplemento / día: \$ 1000:

Precio Kg en pie: \$ 3000

Producción diaria en pesos / Kg: $0.450 \text{ Kg} \times \$ 3000 = \1.350

Posible tasa de retorno: \$ 350/día

Para suplemento con gallinaza

Ganancia promedio de peso/ día: 740gr

Costo / Kg suplemento: \$ 300

Consumo diario de suplemento: 2 Kg

Costo total suplemento / día: \$ 600:

Precio Kg en pie: \$ 3000

Producción diaria en pesos / Kg: 0.740 Kg x \$ 3000 = \$ 2.220

Posible tasa de retorno: \$ 1.620/día

Variación porcentual de los dos tratamientos: $350 \times 100 / 1.620 = 21.60$.

El tratamiento # 1 solo retorna el 21.60% con respecto al tratamiento # 2 en ganancia. Una relación de 1 a 4 explica muy bien la diferencia de tratamientos.

Para este análisis se tomo como metodología el criterio de análisis de presupuestos parciales (considerar exclusivamente las variables de evaluación)

Al realizar el análisis comparativo de los rendimientos de peso, se encuentra que el tratamiento control (Pollinaza + fruto no beneficiado de palma) fue superior en \$1.620/ Kg de peso vivo, Sin embargo debe tenerse en cuenta que este análisis solamente considera el costo de la variable suplemento.

Desafortunadamente no se tuvieron en cuenta los consumos diarios de forraje de corte para cada uno de los tratamientos, variable con la cual se hubiera podido realizar un análisis más objetivo, puesto que es evidente que el factor consumo de alimento influye significativamente en el aumento de peso.

5. CONCLUSIONES

- El suministro de pollinaza y fruto no beneficiado de palma obtuvo mejores resultados de ganancia de peso diario en los animales, con relación al suministro de subproductos (palmiste y cachaza) de la palma de aceite.
- El suplemento de palma obtuvo un menor rendimiento, debido tal vez, al adaptación de los animales a la pollinaza y que se suprimió con el tratamiento de subproductos de palma.
- Tuvo una mayor aceptación en los animales la ración con pollinaza y fruto no beneficiado, que la ración con subproductos de palma debido a una posible mayor palatabilidad del primero; parece ser que el alimento con subproductos de palma tiene una menor palatabilidad porque se trata de semillas sin pulpa externa, haciéndolo menos atrayente a los animales.
- La explotación de bovinos de ceba con la ayuda de un suplemento a base de subproductos de la palma es un hecho real con el cual se puede obtener buenos resultados para la ganancia diaria de peso de novillos de ceba sin tener perjuicios en el normal funcionamiento del organismo del animal.
- La ganadería de la región debe tener como alternativa para la alimentación de los animales el suministro de subproductos de la palma de aceite como forma económica y de fácil consecución de suplemento para la ceba de bovinos.

- Económicamente el tratamiento con Pollinaza + fruto no beneficiado resultó más favorable, aunque no se tuvo en cuenta cuales fueron los consumos de forraje de corte diario por tratamiento, factor que evidentemente va a influir en el costo total de alimento y de producción.

- El tiempo de evaluación de este estudio no fue el más indicado, puesto que solo se trabajó durante 69 días consideraron dos periodos de pesaje para la ceba de novillos.

- El presente trabajo, constituye un referente para continuar fases posteriores de evaluación.

6. COMENDACIONES

- Incentivar la suplementación con subproductos de la palma, ya que el área es una zona de gran auge en el cultivo y beneficio de la palma, al igual que en la ganadería.
- Buscar la forma de integrar estos dos sectores agropecuarios como lo son la palma y la ganadería para obtener mejores resultados aprovechando el potencial agroindustrial de la zona de Sabana de torres.
- Considerar la importancia de la utilización de subproductos de la palma de aceite en la alimentación como forma de mejorar la calidad de los forrajes de la zona en la nutrición del ganado bovino y como alternativa de alimentación para los periodos de verano intenso.
- Favorecer la suplementación con subproductos de la palma de aceite como alternativa viable para la nutrición de la ganadería de la región sin producir efectos desagradables en la ganancia diaria de peso de los animales y con costos muy bajos para los productores.
- Buscar la forma de seguir evaluando la utilización de los productos y subproductos de la palma de aceite para la alimentación del ganado bovino de la región en especial la ceba de bovinos.
- Se recomienda adelantar trabajos de evaluación con diferentes subproductos propios de la región, por periodos de tiempo que permitan determinar de forma suficientemente objetiva los pros y contras de estos materiales, considerando todas las variables que influyen en el consumo y ganancia de peso diario.

BIBLIOGRAFIA

ÁLVARO OCAMPO DURÁN, CLARA E. Castro, Luis C. Alfonso; Universidad del Llano, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de producción Animal. AA 3358, Villavicencio, Colombia

CLAUDIA CONSUELO BOHORQUEZ, Ing. Zootecnista; Cundinamarca-Colombia
CARTA FEDEGAN N° 73 Colombia, Marzo – Abril 2002-ISSN 0123- 2312 Pág. 17-30

DR. PEDRO GARCÉS YEPEZ, Campo Experimental “La Posta”. Km 22.5 Carret. Veracruz-Córdoba. Paso del Toro, Ver. Teléfono: (29) 34-77-38
E-mail: uaa703jc@cirgoc.inifap.conacyt.mx

ESCOBAR A 1989, Principios y estrategias para la suplementación alimenticia en rumiantes. Seminario del postgrado en Producción Animal. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias, UCV (mimeo) pag.65

FEDEGAN, Sabana de Torres, datos estadísticos

FEDEPALMA Y MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Guía ambiental para el subsector de la Agroindustria de la Palma de Aceite. Bogotá, mayo de 2002. Pág.: 43 – 51.

FERNANDO BERNAL NIÑO, Fedepalma y cenipalma El cultivo de la palma de aceite y su beneficio, guía general para nuevo palmicultor.

FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE NUTRICIÓN ANIMAL (FEDNA)

KNAPP D Y GRUMMER R 1991, Contestación de vacas de lechería de lactancia para engordar el suplementación durante la tensión de calor. La Lechería del periódico Sci. 74:2573 – 2579

LEY 2811 DE 1974. Código nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

NORMAS DE CONTROL DE ALIMENTOS PARA RUMIANTES, 14/07/04 Grupo de inocuidad en las cadenas agroalimentarias pecuarias; inococuidadpecuaria@ica.gov.co

PALMQUIST D 1991, Influence of source and amount of dietary fat on digestibility in lactating cows. Journal Dairy Science 74: 1354-1360

PRESTON T R Y LENG R A 1989, Ajustando los sistemas de producción a los recursos disponibles. Aspectos básicos y aplicados al nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes. CONDRIT, Lta. Colombia. Pag.312

UMATA. Datos estadísticos. Municipio de Sabana de Torres

<http://www.angelfire.com/biz2/palmaaceitera/infotecnica.html>

http://www.coinvertir.com/documentos/PalmadeAceitePS_10_40_25.doc

<http://www.elchao.com/palma.htm>

<http://www.fedepalma.org/body/palb.htm>

http://www.hort.purdue.edu/newcrop/nexus/Elaeis_guineensis_nex.html

Palma de Aceite - <http://www.fedepalma.org/palma.htm>

<http://www.presidencia.gov.co/decretoslinea/2004/mayo/07/dec1443070504.pdf>

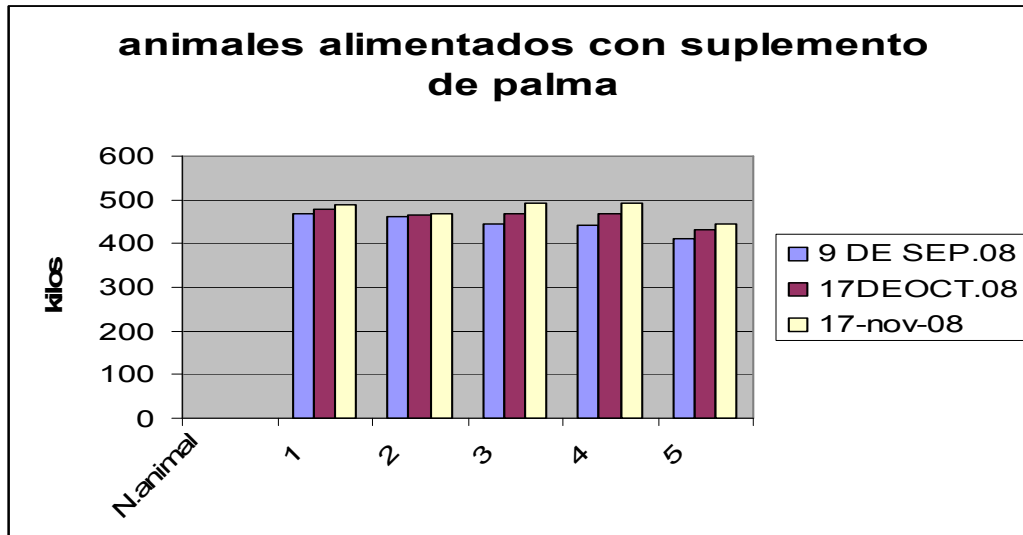
ANEXOS A .GRAFICASDEL DE RESULTADOS DEL PROYECTO

❖ Pesajes del tratamiento #1

Cuadro 1. Grafica de animales de GDP por pesaje

N.	#animal	1pesa/9sep	2pesa/17sep	3pesa/17nov
1	286	470 kg	480 kg	488 kg
2	349	462 kg	466 kg	469 kg
3	295	445 kg	470 kg	491 kg
4	304	442 kg	470 kg	491 kg
5	199	410 kg	430 kg	445 kg

Figura 1. Rendimiento del suplemento



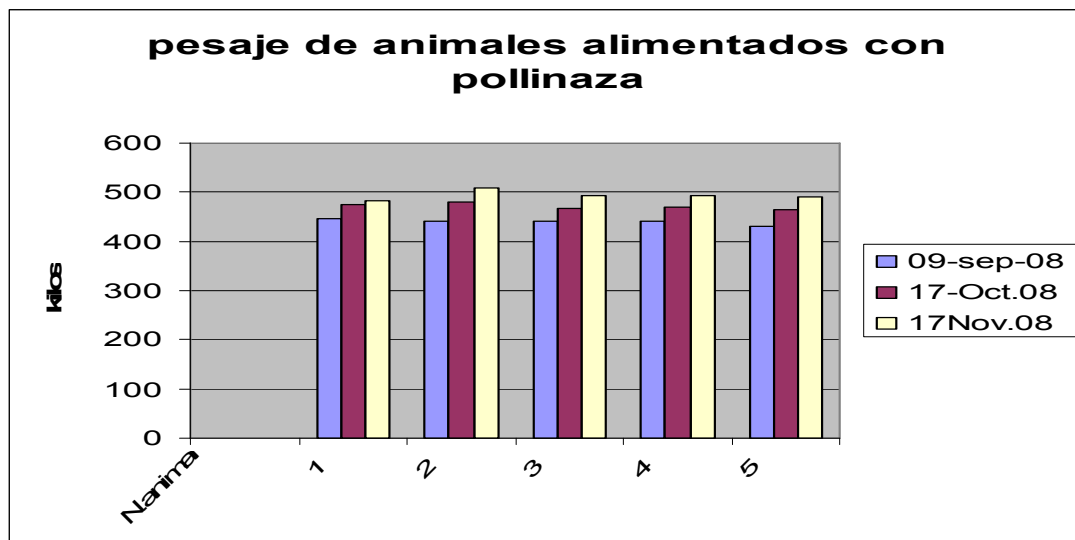
Podemos determinar el aumento de peso realizadas en las pesadas del día 9 de sep-17 de oct-17de nov., donde se observa que el animal con mayor rendimiento son el N° 3 y 4 con un pesaje máximo de 491kilos.

❖ Pesajes del tratamiento # 2

Cuadro 2. Grafica de animales de GDP por pesaje

N.	#animal	1 pesaje	2 pesaje	3 pesaje
1	303	446 kg	475 kg	482 kg
2	271	442 kg	480 kg	509 kg
3	207	442 kg	468kg	494 kg
4	290	440 kg	470 kg	493 kg
5	324	430 kg	464 kg	490 kg

Figura 2. Rendimiento de la pollinaza



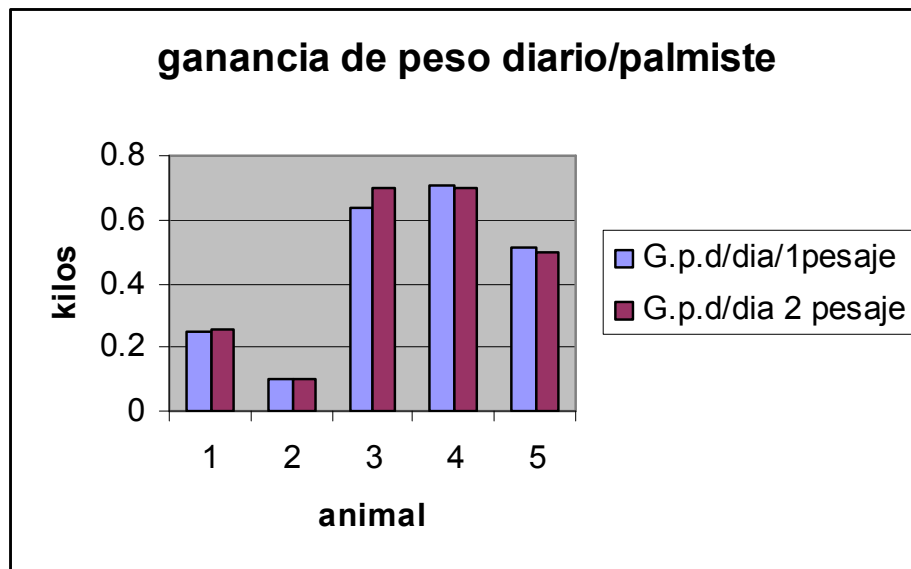
Se analiza los pesajes donde se muestra la manera de aumento de peso de uno al otro donde nos indica que el de mayor rendimiento fue el N° 2 con 509 kilos /vivo y el de menor GDP es el N° 1 con 482 kilos/vivo

❖ GDP Diario del tratamiento #1

Cuadro 3. Grafica de animales de GDP diario

N.	#animal	1 pesaje	2 pesaje
1	286	0.25 kg	0.26 kg
2	349	0.10kg	0.10kg
3	295	0.64 kg	0.70kg
4	304	0.71kg	0.70kg
5	199	0.51kg	0.50kg

Figura 3. Rendimiento del Suplemento



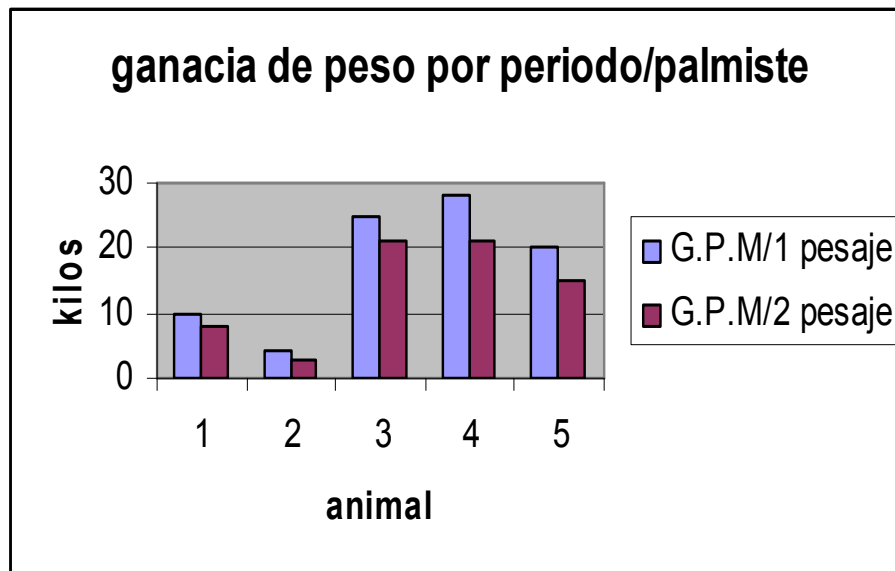
Se comprobó que la GDP Diario es muy variable y en algunos animales se mantiene, el animal que más convirtió fue el N° 4 conversión hasta 710 gramos/día, el de menos desarrollo el N°2.con 10 gramos /día.

❖ GDP en los meses del tratamiento #1

Cuadro 4. Grafica de animales de GDP mensual

N.	#animal	1 pesaje	2 pesaje
1	286	10 kg	8 kg
2	349	4 kg	3 kg
3	295	25 kg	21kg
4	304	28 kg	21kg
5	199	20 kg	15kg

Figura 4. Rendimiento del Suplemento por periodo



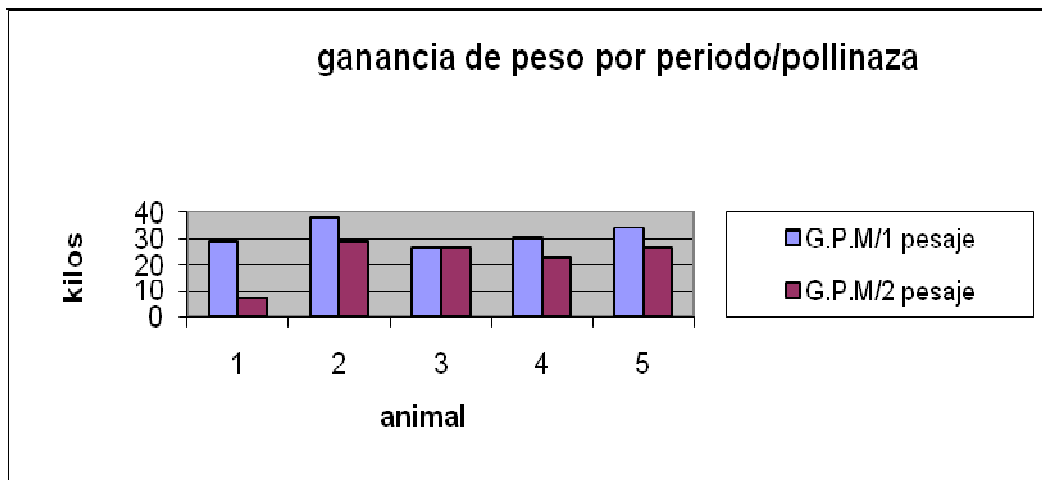
Se determino que él hasta el segundo pesaje el que más había convertido era el animal N° 4 con 28 kilos durante el periodo; Cabe aclarar que el pesaje se realizo a los 39 días, y el otro a los 30 días, siendo el mismo animal con buen rendimiento de GDP junto con el N° 3 con 21 kilos.

❖ GDP en los meses del tratamiento # 2

Cuadro 5. Grafica de animales de GDP mensual

N.	#animal	1 pesaje	2 pesaje
1	303	29 kg	7 kg
2	271	38 kg	29 kg
3	207	26 kg	20 kg
4	290	30 kg	23 kg
5	324	34 kg	26 kg

Figura 5. Rendimiento de pollinaza por periodo



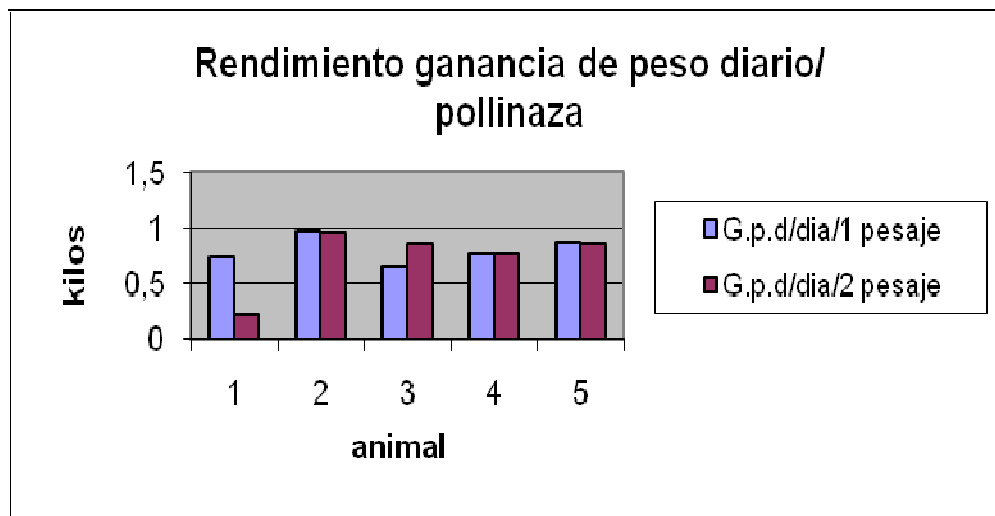
Los datos arrojados por las graficas nos indican que en el primer pesaje la conversión del animal N° 2 con 38 kilos demuestran que la pollinaza en si es el elemento que aporta dicha GDP siendo así el animal se mantiene en 29 kilos.

❖ GDP Diario del tratamiento #2

Cuadro 6. Grafica de animales de GDP diario

N.	#animal	1 pesaje	2 pesaje
1	303	0.74kg	0.23 kg
2	271	0.97kg	0.96 kg
3	207	0.66kg	0.86 kg
4	290	0.76kg	0.76 kg
5	324	0.87kg	0.86 kg

Figura 6. Rendimiento de la pollinaza



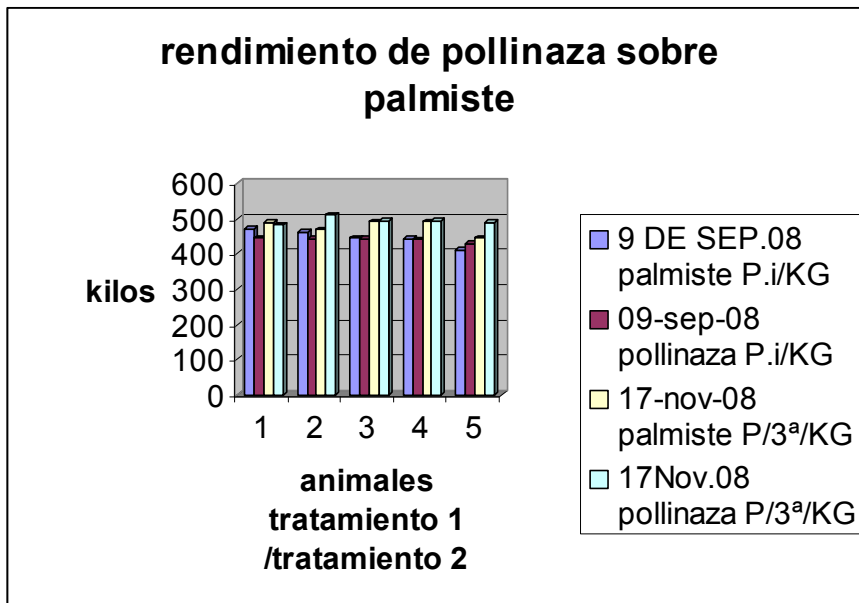
Se determino que la Ganancia De Peso es muy variable, el animal en el primer pesaje fue el N° 2 con GDP Diaria de 970 gramos /día, en el 2° pesaje fue el N° 2 con GDP de 960 gramos/día, el de menos desarrollo él fue el N°1 el 1°y 2°pesaje con 740-230 gramos /día.

❖ Pesajes del tratamiento #1 y #2

Cuadro 7. Grafica de animales Tto 1 y Tto 2

	9 DE SEP.08	09-sep-08	17-nov-08	17Nov.08
	palmiste	pollinaza	palmiste	pollinaza
animal	P.i/KG	P.i/KG	P/3ª/KG	P/3ª/KG
1 286-303	470	446	488	482
2 349-271	462	442	469	509
3 295-207	445	442	491	494
4 304-290	442	440	491	493
5 199-324	410	430	445	490

Figura 7. Rendimiento de pollinaza sobre el palmiste



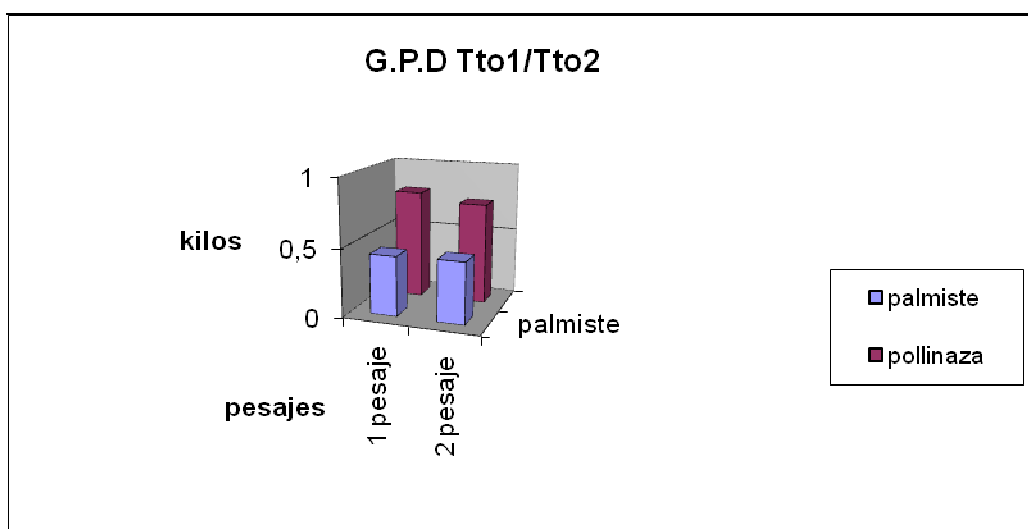
Los datos dados indican que en comparación los animales del Tto 1 contra Tto2 el promedio de peso era mayor el palmiste, donde dada la alimentación, la pollinaza sobrepasa al suplemento.

❖ Porcentaje de la GDP Diario

Cuadro 8. Grafica de porcentaje Tto 1 y Tto 2

	1 pesaje	2 pesaje
palmiste	0.44	0.45
pollinaza	0.80	0.74

Figura 8. Rendimiento de pollinaza sobre el palmiste en el porcentaje de GDP Diario



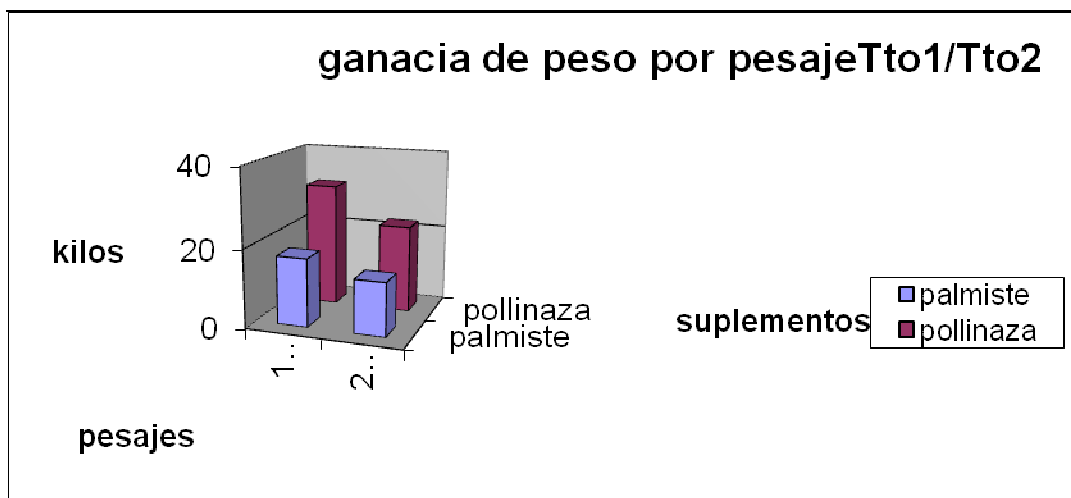
La GDP estimada promedio del tratamiento 1 es de 450 gamos/día, mientras el tratamiento 2 tiene una ganancia promedio de 740 gramos/día. Demostrando que los mayores rendimientos se dan con el tratamiento 2 ya que da 290 gramos / día, más que el tratamiento 1

❖ porcentaje de la GDPM por periodo

Cuadro 9. Grafica de porcentaje Tto 1 y Tto 2

	1 pesaje	2 pesaje
palmiste	17.4	13.6
pollinaza	31.4	22.2

Figura 9. Rendimiento de pollinaza sobre el palmiste en GDPM



Peso promedio al tercer pesaje 69 días después fue de 476.8 Kg, la ganancia de peso promedio fue de 13.6 Kg y la GDP estimada fue de 450gramos /día

Peso promedio al tercer pesaje, fue de 493.6 Kg, la ganancia de peso promedio fue de 22.2 Kg y la GDP estimada fue de 740 gramos /día

ANEXOS B .FOTOGRAFIAS DEL DESARROLLO DEL PROYECTO

■ MEZCLADORA



- ▶ Es una mezcladora de tipo sinfín donde se fue preparado el suplemento a base de palma de aceite.

■ BASCULA



- ▶ Bascula en donde se realizo la calibración, y calibración para la mezcla de las materias primas

- PREPARACION DEL PRODUCTO



- ▶ Adición de palmiste en la mezcladora



- ▶ Adición de lodo o cachaza para la mezcla.



- ▶ Adición del maíz en la preparación del suplemento.



- ▶ Adición dulce de caña (melaza)
- CONTROL DE CALIDAD



- ▶ Inspección de la homogeneidad del producto, pruebas organoelectricas.
- ENVASADO DEL PRODUCTO



01-09-08 10:59 a.m.

- ▶ Empaque del suplemento en sacos de 50 kilos



- ▶ Producto terminado para aplicación en los animales.

INSTALACIONES



ANIMALES ALIMENTADOS CON POLLINAZA





ANIMALES EN PRUEBA CON PRODUCTO DE DERIVADOS DE LA PALMA



NUMERO 199 el cachón (color cenizo)

NUMERO 304 (color cenizo)



NUMERO 286 (color blanco)

NUMERO 295(color cenizo)



NUMERO 349 (ANIMAL PARDO)

ANEXO C. ANALISIS DE SUELO

ANEXO ANALISIS DE SUELO



Calle 79B No. 70-16 Bogotá, D.C.
Teléfono: 2231999
Telefax: 2234087
email: agrilab@etb.net.co

Página 1 de 1

ANALISIS DE SUELO

04-06-2009

Campo <input checked="" type="checkbox"/>	Invernadero <input type="checkbox"/>	No. Laboratorio	78281
Remitente	ASOPALSAT	Propietario	Sra. Margarita Sandoval
Ciudad		Asist. Técnico	Ing. Manuel Hernández
Dirección		Fecha Muestreo	27/03/2009
Teléfono		Fecha Recepción	27/03/2009

Cultivo	PALMA AFRICANA	Municipio	SABANA DE TORRES
Cultivar	NO ESPECIFICADO	Departamento	SANTANDER
Densidad	0	Finca	EL COCAL
Edad	0 No Especificado	Lote	Lote: 1/01. Siembra:2001

RESULTADO

TEXTURA	ARENOSO-FRANCO	pH	4,82	M
Arena %	86	C.E. dS/m	0,13	D
Limo %	12	Sat. Hum. %	Media	N.A.
Arcilla %	2	C.I.C.E. me/100	1,81	D
		C.O. %	1,70	B

Potasio me/100 g	0,03	12	ppm	D	Hierro ppm	81	M	Fósforo ppm	3	D
Calcio me/100 g	0,72	144	ppm	D	Mn ppm	0,5	D	S-SO4 ppm	5	D
Mg me/100 g	0,15	18	ppm	D	Cobre ppm	0,7	B	N-NH4 ppm	N.A.	
Sodio me/100 g	0,1	23	ppm	M	Zinc ppm	0,7	D	N-NO3 ppm	N.A.	
Aluminio me/100g	0,81	73	ppm	E	Boro ppm	0,03	D			

% Sat. Magnesio	8,29	Ca/Mg	4,8
% Sat. Sodio	5,52	Ca/K	24
% Sat. Aluminio	44,8	Mg/K	5
% Sat. Potasio	1,66	(Ca+Mg)/K	29
% Sat. Calcio	39,8		

METODOLOGIAS ANALITICAS

PARAMETRO	METODO DE DETERMINACION
TEXTURA	BOUYOCOS
CARBONO ORGANICO	WALKLEY - BLACK - Colorimetría
pH	Pasta de Saturación
C.E. (dS/m)	Extracto de Saturación
% SATURACION HUMEDAD	Con Base en el peso húmedo
C.I.C.E. (me/100 g)	Suma de Cationes
FOSFORO ASIMILABLE (ppm)	Bray II. Colorimetría
NITROGENO AMONIACAL (ppm)	Extracción con cloruro de Sodio. Colorimetría
NITROGENO NITRICO (ppm)	Extracción con Acetato de Sodio. Colorimetría
AZUFRE - S SO4 (ppm)	Extrac. Fosfato Monocálcico. Turbidimetría
K, Ca, Mg, Na	Extrac. Acetato de Amonio. Absorción Atómica
Aluminio Intercambiable	Extracción con Cloruro de Potasio. Volumetría
Fe, Mn, Cu y Zn (ppm)	Método de Mellich i
BORO (ppm)	Extracción con Fosfato Monocálcico. Colorimetría

CLAVES	
D	Deficiente
B	Bajo
M	Medio
A	Alto
E	Excesivo
M.I.	Muestra Insuficiente
N.A.	No Analizado

Myriam Bendeck Lugo
Química Director Técnico PQ 1168

CIENCIA Y TECNOLOGÍA AL SERVICIO DEL SECTOR AGRÍCOLA