

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



**Digestibilidad *in situ* de la materia seca de un subproducto avícola usado
en la alimentación de rumiantes.
(Protemax 24).**

**POR
ALEJANDRA SALCIDO BETANCE**

**TESIS
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA EL TITULO DE:**

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA.

TORREON, COAHUILA

JUNIO 2011

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

Digestibilidad "in situ" de la materia seca de un subproducto avícola usado
en la alimentación de rumiantes (protemax)

POR
ALEJANDRA SALCIDO BETANCE

TESIS
QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADA POR

PRESIDENTE:


PhD. JUAN DAVID HERNÁNDEZ BUSTAMANTE

VOCAL:


IZ. JORGE HORACIO BORUNDA RAMOS

VOCAL:


MVZ. J. GUADALUPE CABELLO FAVELA

VOCAL SUPLENTE:


MC. JOSE LUIS COVARRUBIAS CASTRO


DR. RAMÓN ALFREDO DELGADO GONZÁLEZ
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

Digestibilidad "in situ" de la materia seca de un subproducto avícola usado
en la alimentación de rumiantes (protemax)

POR
ALEJANDRA SALCIDO BETANCE

TESIS
QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADA POR

PRESIDENTE:


PhD. JUAN DAVID HERNANDEZ BUSTAMANTE

VOCAL:


IZ. JORGE HORACIO BORUNDA RAMOS

VOCAL:


MVZ. J. GUADALUPE CABELLO FAVELA

VOCAL SUPLENTE:


MC. JOSE LUIS COVARRUBIAS CASTRO


DR. RAMÓN ALFREDO DELGADO GONZÁLEZ
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



de la División
Regional de Ciencia Animal

TORREÓN, COAHUILA

JUNIO DE 2017

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a DIOS por estar siempre presente en mi vida y hacerme entender que con el todo lo puedo.

A mis padres Lorena Alejandra Betance Oliveros y Norberto Salvador Salcido Ibarvol, por darme la oportunidad de vivir, por apoyarme durante las etapas de mi vida y por estar cuando los necesito.

A mis profesores que han brindado todos sus conocimientos para llegar a ser una buena profesionista, en especial al Dr. Juan David Hernández Bustamante por el apoyo que me brindo durante toda mi carrera, al M.V.Z. Francisco Javier Lozoya, M.V.Z. Cesar Alberto Ramos Gándara, M.V.Z. José Alfredo Arroyo Espínola y docentes. Por ser guías en el desarrollo de mi tesis, compartiendo desinteresadamente sus amplios conocimientos.

A mis amigos por estar durante toda la carrera en los buenos y malos momentos.

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a los seres que más amo en este mundo:

A mis hermanos Salvador Israel Salcido Betance y Valeria Salcido Betance.

A mi abuela María Martha Ibarvol Fierro

A mis padres Lorena Alejandra Betance Oliveros y Norberto Salvador Salcido Ibarvol, que han sido mis fuerzas y esperanza y fuente de inspiración pues me han brindado el estímulo suficiente y necesario para superar todos los obstáculos.

A mi familia Betance y Salcido, que siempre han estado apoyándome de una u otra manera.

A mis abuelos Vicente Betance Chávez, María Oliveros López y Salvador Salcido Flores, que aunque ya no estén presentes, desde el cielo me apoyaron siempre.

RESUMEN

Se realizó una investigación en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro sobre la digestibilidad “in situ” de un bovino fistulado, con pellets hechos a base de pollinaza, para evaluar la digestibilidad de estos se utilizó El método de la bolsa de dacron de Orskov (1978), con diferentes horas de incubación de la muestra ,estas fueron : a las 0,4,8,12,24,48,72 horas.

Se observó que este producto obtuvo altas digestibilidades desde la hora 4 con un 74.53% de digestibilidad hasta alcanzar, a la hora 72 una digestibilidad de 102 %. Por lo tanto este producto puede ser utilizado en los animales rumiantes, ya que los índices de digestibilidad de materia seca son altos.

Palabras claves: digestibilidad, pollinaza, método orskov, bovino, fistula.

INDICE

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIA	ii
RESUMEN	iii
INDICE	iv
INDICE DE CUADROS	v
INDICE DE FIGURAS	vi
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	1
HIPÓTESIS	1
REVISION DE LITERATURA	2
Tipos de digestibilidad	2
pollinaza	2
Propiedades de la pollinaza	4
Deshidratación de la pollinaza	5
importancia	5
Pollinaza como suplemento	6
Desventajas de la pollinaza en pequeños rumiantes	6
peletizado	7
Proceso de peletizado	9
MATERIALES Y MÉTODOS	10
RESULTADOS	16
DISCUSIONES	18
CONCLUSIONES	20
LITERATURA CITADA	21

INDICE DE CUADROS

cuadro 1	análisis químico bromatológico del subproducto avícola.10
cuadro 2	digestibilidad “in situ” de la materia seca de un subproducto avícola. 15

INDICE DE FIGURAS.

figura 1	fistula ruminal..	11
figura 2	introduciendo ancla con bolsas..	12
figura 3	sacando bolsas con muestra y ancla.	13
figura 4	tapando fistula ruminal, con muestras dentro del rumen. . . .	14
figura 5	gráfica de digestibilidad a diferentes horas.	16

INTRODUCCIÓN

Las vacas son animales rumiantes, los cuales la base de su alimentación son los forrajes, aunque también se usan otros insumos en su alimentación. Entre ellos están los granos, el sorgo, el maíz, la cebada, los ensilados, la avena y diversos pastos.

La alimentación de los rumiantes abarca más del 60% de los gastos que se tienen en una explotación pecuaria, lo cual implica que en la actualidad por el aumento en los precios suben por que la mayoría de estos alimentos son importados y es por ellos que los ganaderos buscan alternativas más económicas y que la vaca rinda en su producción.

Una de las opciones que se ha estado proponiendo es el uso de un subproducto avícola, ya que se encuentra con abundancia en la laguna, la pollinaza contiene las excretas de aves de engorda (pollos), la cual se presenta mezclada con el material que se utiliza como cama para las aves, como aserrín o pajas.

La pollinaza es un recurso abundante y económico cuyo uso se ha extendido en los últimos años, resultando atractivo en la región, en donde se ubica una gran cantidad de granjas productoras de pollo de engorda.

OBJETIVOS

- 1.- Buscar fuentes alternativas para alimentar al ganado.
- 2.- Ver la factibilidad del uso de subproductos avícolas, como alimento alternativo para bovinos.

HIPÓTESIS

Esperamos encontrar en los subproductos avícolas una tasa de digestibilidad de la materia seca superior al 60 %.

REVISION DE LITERATURA

Tipos de digestibilidad.

La digestibilidad *in vivo* son pruebas en animales y existen dos métodos: el método directo y el indirecto. En el método directo se clasifican en dos tipos que son:

- a) Pruebas convencionales: Recolección total de heces.
- b) Técnicas de las proporciones: uso de indicadores.

Y el método indirecto se clasifican en:

- a) Método de la diferencia para estimar la digestibilidad de un suplemento.
- b) Método de regresión. La digestibilidad *in situ* que son estudios en el “lugar” de la digestión

encontramos dos técnicas que son:

- a) Técnica in sacco
- b) Técnica de la bolsa móvil

La digestibilidad in vitro encontramos que son pruebas de laboratorio se clasifican en tres:

- a) Tilley y Terry (1 y 2 fases)
- b) 2 fases Van Soest
- c) Utilización de enzimas

(Marichal et al, 2008).

pollinaza

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.) Cuando la pollinaza se procesa adecuadamente, es una fuente segura y económica de proteína, minerales y energía para los rumiantes, por ello es posible utilizarla de manera efectiva en dietas de mantenimiento, crecimiento y finalización de rumiantes. Sin embargo, para suplementarla debe tener la menor cantidad posible de cenizas (suelo) y estar libre de metales, vidrio y otros materiales extraños (De la cruz, 2013).

SAGARPA (2012) publica que: “El alto costo de los ingredientes proteicos de origen vegetal (pastas de soya, ajonjolí, cártamo, canola) y animal (harinas de sangre, carne, pescado) impide la utilización generalizada de suplementos en el ganado bovino, lo que repercute en bajos niveles de producción de carne por animal y por hectárea. Una alternativa para disminuir el costo de la suplementación proteica en el ganado es la utilización de la pollinaza.

Al proporcionar el suplemento a vacas de doble propósito con pollinaza, más melaza en proporción de 1.5 kg/animal/día, se obtuvieron incrementos en la producción del orden de 48% con relación al grupo testigo. Así mismo, en bovinos de levante que recibieron el suplemento a base de pollinaza, palmiste, aceite de palma y maíz con tuza, incrementaron en promedio 718.5 gr/animal/día con relación al grupo control que sólo incrementó 423.0 gr/animal/día (Latorre, 2000).

Suarez (2005), encontró que la utilización de pollinaza compostada en bovinos en la fase de levante y acabado, permite incrementos de peso que superan en más del 30% a los animales que no reciben ésta y sus costos se ven compensados por las ganancias de peso.

El valor nutritivo de estos residuos es mayor que el de otras excretas de animales, pues son especialmente ricos en proteínas y minerales. Sin embargo, el alto contenido en fibra de las camas y nitrógeno no proteico (NNP) de las excretas de aves, determina que los rumiantes se consideren los más indicados para su consumo. En tal sentido, Chaundry et al. 1996, Cantón et al. 1997 y Fontenot 1998 afirmaron que el comportamiento del ganado alimentado con raciones que contenían desechos avícolas fue similar al que consumió dietas convencionales.

Aunque las gallinazas y pollinazas, como materiales de desecho, son fuentes potenciales de microorganismos patógenos que pueden provocar enfermedades en los animales que los consumen, ninguno de los estudios microbiológicos realizados con estos materiales mediante métodos estándares de cultivo y por detección molecular informan la presencia de patógenos (Salmonellas, Escherichia coli, Campylobacter spp., Yersinia spp. y Listeria spp). Por el contrario, sí hacen saber la

existencia de microorganismos beneficiosos como *Lactobacillus* y levaduras (García, et al. 2005)

Las fuentes proteicas biodisponibles y de bajo costo como la pollinaza han generado el interés de muchos ganaderos del departamento de Santander (Colombia), desconociendo los efectos negativos que altos niveles proteicos tienen sobre parámetros de importancia reproductiva. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la suplementación con pollinaza sobre el nitrógeno ureico sanguíneo y pH uterino en vacas no gestantes (redvet, 2013).

Propiedades de la pollinaza

La pollinaza son los desechos sólidos de la producción de pollos de engorde, compuestos de la base o cama de los galpones, la excreta y los residuos de alimentos y plumas que queden en la cama. Como se observa, el tipo de cama no afecta mucho la composición del material; sin embargo, la pollinaza con cama de borucha ó cascarilla de arroz, contienen más cenizas y más fibra cruda que las otras; esto, se traduce en un menor contenido de energía digestible, en este caso fue de 2000 Kcal/kg. Brugman et al 1964, reportó 2000 Kca/kg para pollinaza en camas de borucha. La pollinaza con cama de cascarilla de coquito de palma o olote de maíz, mostró ser de mejor calidad y con un contenido de energía cercano a los 2400 Kcal/kg, Fontenot, reportó un valor de 2440 Kcal/kg de energía digestible y un 59.8% de TND (Vargas , et al. 2000).

La pollinaza es una mezcla heterogénea, compuesta por la cama de los galpones, excretas, residuos de alimento y plumas, por lo que su composición nutricional es variable consideran que una dieta con 10% de pollinaza puede suplir los minerales deficientes en raciones con base de Pajas y forrajes secos, especialmente si se adiciona melaza de calia. También, indican que es una fuente de minerales mayores, tales como el Ca, el P, el S y de micro minerales como el Cu, el Co y el Zn. Sin embargo, su alto contenido de Ca, limita su utilización, pues las altas concentraciones de este elemento pueden causar toxicidad y/o desbalance con otros minerales (Vargas, et al. 2000).

La pollinaza es un recurso abundante y económico cuyo uso se ha extendido en los últimos años, resultando atractivo en la región semiárida de San Luis Potosí, en donde se ubica una gran cantidad de granjas productoras de pollo de engorda (Ochoa, et al. 2007).

Se determinó que la adición de pollinaza favorece significativamente el incremento de MS, PC, EE, Ce, Ca, FDN, FDA, Cel y Hem en el ensilado, sin encontrar tendencias claras en el contenido de lignina. Por el contrario, la adición de pollinaza promovió un efecto detrimental en la concentración de CNF y en la DIVMS del ensilado (agronomía canadiense, 2015).

Deshidratación de la pollinaza

El deshidratado de la pollinaza propició una disminución importante en la carga bacteriana pudiendo representar una alternativa para reducir su poder contaminante. El almacenaje de este producto hasta los 28 días propicia una reducción adicional en el contenido de Mesófilos aeróbicos. En cambio durante el almacenaje del alimento balanceado no sucedió lo mismo ya que se incrementó la presencia de microorganismos. No fue posible eliminar mediante la deshidratación de la pollinaza a la contaminación fúngica (Rev. Biomed, 2002).

importancia

La importancia del empleo de la pollinaza en la alimentación de rumiantes radica en su alto contenido de proteína y minerales, que puede corregir las deficiencias nutricionales que los pastos y otros recursos fibrosos presentan, ya sea como suplemento o por su incorporación en la elaboración de alimentos para bovinos en crecimiento y finalización (Martínez, 2014).

En el ámbito nacional, la avicultura es una de las ramas de la producción animal de mayor importancia porque contribuye a satisfacer las necesidades proteicas de la población. Durante los últimos 20 años, a aumentado continuamente el consumo de carne de pollo, lo que equivale al incremento de la producción anual de estas aves; inevitablemente al aumentar la producción avícola, es mayor la cantidad de excretas convirtiéndose estas en un foco importante de contaminación cruzada (FENAVI,

2004).

Pollinaza como suplemento.

Utilizando la pollinaza como un suplemento mineral, se recomienda un aporte de 0.100 kg por animal, diariamente. Con esta provisión, además del consumo de pasto, los animales cubrirán todas sus necesidades de fósforo, cobalto, cobre y magnesio. El costo aproximado de esta suplementación es de \$0,21 y es de esperarse una mejor respuesta animal que la que se obtendría utilizando una mezcla mineral comercial, ya que además se aporta proteína y energía (Barreno, 2013).

Señalan que la pollinaza tiene una composición química variante que depende de varios factores como: el tipo de cama, alimento utilizado, tiempo de almacenamiento, el de piso del galpón, la densidad poblacional (aves/m²), temperatura, porcentaje de humedad, y los procesos de limpieza (Ramírez, 2015).

Desventajas de la pollinaza en pequeños rumiantes

Las excretas de pollas de engorde o pollinaza, reúnen todos estos atributos para ser utilizadas como ingrediente en las raciones de los rumiantes, ya que estos tienen la capacidad de sintetizar la proteína a partir del N no proteico (NNP) y de utilizar los componentes fibrosos presentes en estas. La pollinaza tiene una composición química variable y su mayor valor es como fuente de proteína y minerales. 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 de la pollinaza es doble: fisiológica y financiera. En la fisiología del animal, participa en casi todos los procesos de la utilización de la energía. Financieramente, el fósforo es un mineral de escasez mundial, por lo que su precio es elevado. Otros minerales muy abundantes en la pollinaza son: el cobalto, el cobre y el manganeso. La elevada presencia del cobre resulta ser desventajosa, únicamente en el caso de la alimentación de ovinos. Estos animales son muy susceptibles a intoxicarse con este mineral (unión ganadera regional de Jalisco, 2016).

La ganadería como actividad productiva constantemente está en la búsqueda de

alternativas alimenticias. Durante los últimos cincuenta años, se ha planteado la idea de aprovechar los residuos cosecha, los cuales no son comerciales y comúnmente son considerados desperdicios y se queman. El alto contenido de fibra de la mayoría de las socas determina su bajo precio de venta; sin embargo, estos residuos podrían utilizarse como alimento para especies animales capaces de aprovecharlas, tal como los rumiantes (Zamora, 2008).

peletizado

En la agricultura siempre se han buscado tecnologías o procesos para hacer la producción más efectiva y eficiente. Es por esto que se han desarrollado distintos tratamientos para las semillas. El peletizado, en particular, pretende mejorar el rendimiento mediante la homogenización del tamaño de las semillas, creando una semilla más grande y redonda que facilita su manejo y desarrollo más uniforme. Esta tecnología es utilizada mayormente en cultivos cuyas semillas poseen una forma irregular y de tamaños muy pequeños. (Semis, 2016).

En la actualidad la forma de alimento más aconsejable es el pelet, también llamado pienso o gránulo, por distintas razones, a saber:

Garantiza la conformidad del balance equilibrado de los componentes dentro del volumen total, por medio del mezclado y prensado de los ingredientes.

Permite lograr una mejor calidad sanitaria del alimento ya que el proceso en si de la incorporación de vapor de agua más el efecto mecánico de fricción implica elevación de la temperatura del alimento hasta 85/95°C lo que elimina ciertos agentes dañinos.

Disminuye los costos de logística y transporte al ser un producto compactado (Ismail, 2008).

Al proporcionar el suplemento a vacas de doble propósito con pollinaza, más melaza en proporción de 1.5 kg/animal/día, se obtuvo incrementos en la producción del orden de 48% con relación al grupo testigo. Así mismo, en bovinos de levante que recibieron el suplemento a base de pollinaza, palmiste, aceite de palma y maíz con tuza, incrementaron en promedio 718.5 gr/animal/día con relación al grupo control que sólo

incrementó 423.0 gr/animal/día. (cala, 2011)

Pulido (2000) menciona que las Mediciones con bolsas de dacrón han sido adoptadas como método estándar para determinar la degradabilidad de proteína del alimento (Agricultural and Food Research Council, 1993). El modelo generalmente usado es el propuesto por Orskov & McDonald (1979)

Durante la crianza de aves en piso, las camas de bagazo de caña y cascarilla de café se enriquecen desde el punto de vista químico, debido a las deyecciones, vertimiento de alimentos, plumas, descamaciones de las aves, crecimientos de insectos y fermentaciones microbianas, lo que sin duda incrementa el valor nutritivo de estos materiales que pueden utilizarse en la alimentación de otras especies de animales, principalmente rumiantes (Kelley *et al.* 1996).

Los bovinos constituyen una especie en la que el uso de las pollinazas como alimento animal ha marcado pautas en diferentes sistemas de producción. Su importancia se debe a que estos animales, al igual que los ovinos, realizan un eficiente aprovechamiento del nitrógeno no proteico y de la fibra (Álvarez y Combellas 1998).

La pollinaza constituye un excelente recurso en la suplementación de pequeños rumiantes, determinado 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).

Mediante procesos de fermentación, mejoró el contenido de proteína (proteína verdadera), esto contribuye a que gran parte pase a la región baja del tracto digestivo en los rumiantes(calderón, 2004).

En El ganado bovino, la alimentación es una parte fundamental para que su producción mejore, esta debe de cubrir todas las necesidades nutritivas del animal para que pueda rendir en forma óptima. Es conocido que el ganado puede alimentarse de varias formas; sin embargo, entre esta existe un recurso como la pollinaza (Álvarez, 2001).

Entre las excretas avícolas, la más importante es la pollinaza; es el material resultante de la combinación del excremento producido por los pollos de engorda, junto con la cama que se utiliza para aislarlos del piso. Actualmente es utilizada ampliamente como una fuente proteica en la alimentación del ganado bovino (Correa , et. Al. 2000).

Estos alimentos son elaborados principalmente con materias primas importadas, lo que lo hace cada día más costoso, y en muchos casos es una práctica no rentable por los niveles de producción. Por lo que, para mejorar la producción es factible establecer estrategias de suplementación a los animales en pastoreo que permiten reducir las pérdidas de peso vivo y producción de leche en las épocas críticas, especialmente en el periodo poco lluvioso. Por tal motivo cobra más importancia el desarrollo de tecnología para lograr la elaboración de alimentos con los recursos locales(Alba, 1971).

El uso de las excretas mediante su incorporación en la alimentación de otros animales se presenta como una buena alternativa, por su disponibilidad a lo largo de todo el año y los bajo costos. La pollinaza constituye un recurso valioso tomando en cuenta su elevado contenido de nitrógeno (ácido úrico), lo cual es importante en las áreas tropicales, que se caracterizan por la abundancia de alimentos ricos en energía y limitada presencia de alimentos proteicos (Ruiz, 2005).

Proceso de peletizado.

El proceso de peletización se define como el moldeado de una masa de pequeñas partículas (alimento en harina) en partículas mas grandes o pelets, mediante procedimientos mecánicos, presión, calor y humedad (Falk , 1985).

La formación del pelet ocurre en el punto donde entran en contacto los rodillos y el dado o matriz de salida Todas las demás actividades, tales como acondicionamiento, enfriamiento, etc, dan apoyo al punto de contacto (Behnke , 2010).

Meinrez (2010) dice que La peletización de alimento balanceado ejerce un efecto dramático en el desempeño de los animales. El costo de este procesamiento que demanda equipos complejos, energía (aves 10- 15 kwh /ton/h) y capital, eleva el costo del alimento peletizado alrededor de un 2%.

Procesos de manufactura del alimento peletizado

- Molienda
- Mezclado
- Acondicionamiento
- Peletizado
- Enfriamiento
- Tamizado del pelet (polvo y pellet quebrado)
- Adición de líquidos post-pelet: grasa, melaza, enzimas, sabores (Paulino J, 2013).

MATERIALES Y MÉTODOS.

El experimento se llevo a cabo en las instalaciones de la universidad autónoma agraria Antonio Narro con coordenadas geográficas 103 25' 57" de longitud oeste del meridiano de Greenwich y 25 31' 11" de latitud norte, con una altura de 1,123 msnm (CNA, 2005).

Utilizó una vaca de la raza holstein friesland, fistulada ruminalmente con un peso aproximado de 500 kg, su estado fisiológico era no gestante, la dieta que consumió

durante el trabajo experimental consistió solo en alfalfa henificada que contenía un 21% de proteína cruda y agua a libre acceso.

La muestra experimental fueron pellets elaborados a base de subproductos avícolas. Para llevar a cabo el trabajo experimental se utilizaron bolsas de dacron, introduciendo la muestra por triplicado, estas eran atadas a una ancla de hilo de plástico sujetas a una asa de madera.

El método que se llevo a cado fue de acuerdo al de Orskov 1978, con diferentes horas de incubación de la muestra ,estas fueron: a las 0,4,8,12,24,48,72 horas.

CUADRO 1.- ANALISIS QUIMICO BROMATOLOGICO DEL SUBPRODUCTO AVICOLA

Proteína cruda	25.80%
Materia seca	91.6%
Ceniza	16.535%
Grasa	1.3%
FDA	1.093%
FDN	1.110%

(AOAC, 1979).

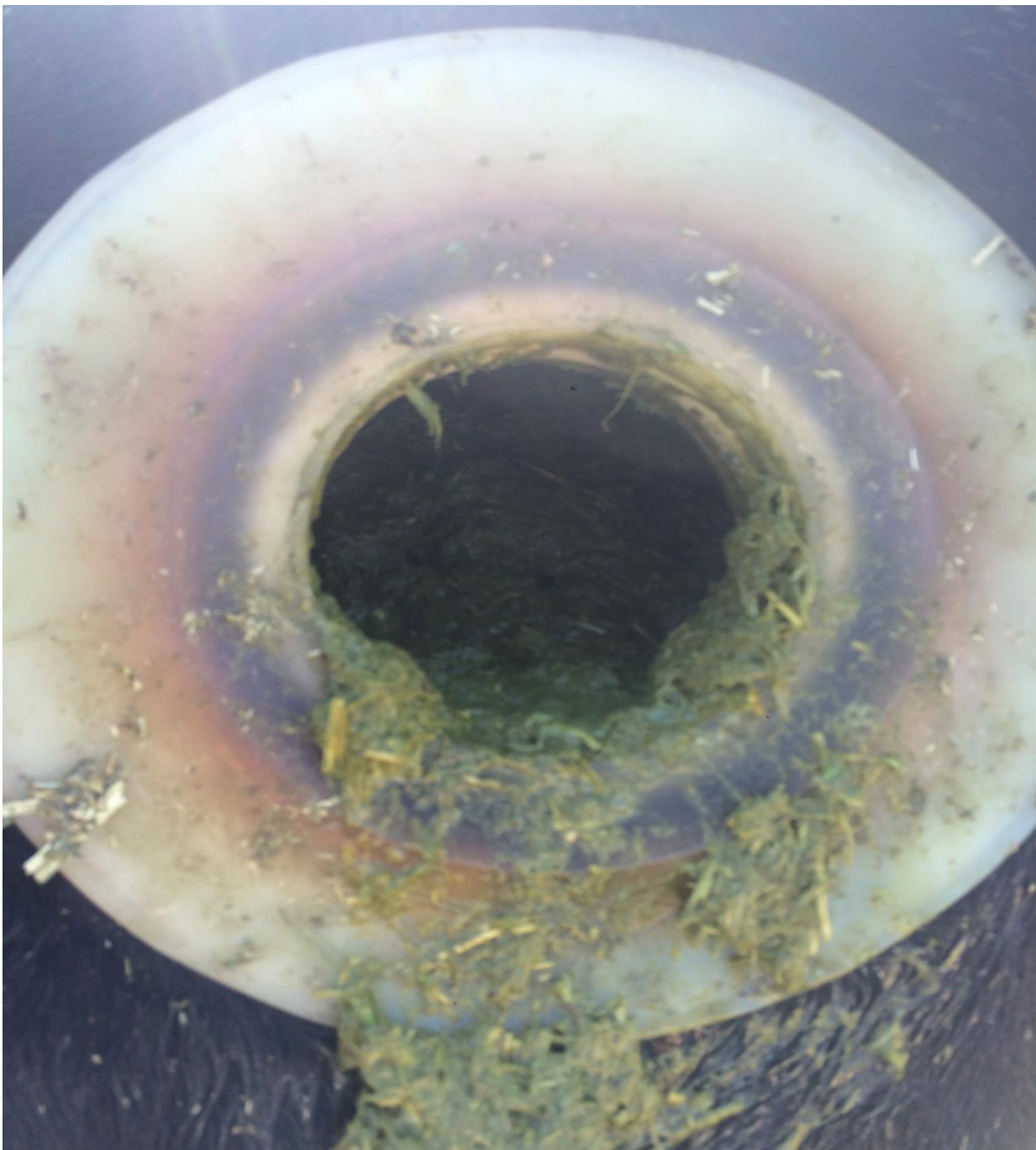


Figura 1.- Cánula y Fistula Ruminal



Figura 2.- introduciendo ancla con bolsas.



Figura 3.- sacando bolsas con muestra y ancla.



Figura 4.- tapando fistula ruminal, con muestras dentro del rumen.

RESULTADOS.

Cuadro 2.- digestibilidad "in situ" de la materia seca de un subproducto avícola.

Hora	% digestibilidad
0	40.52
4	74.53
8	77.03
12	81.52
24	90.34
48	98.67
72	102.71

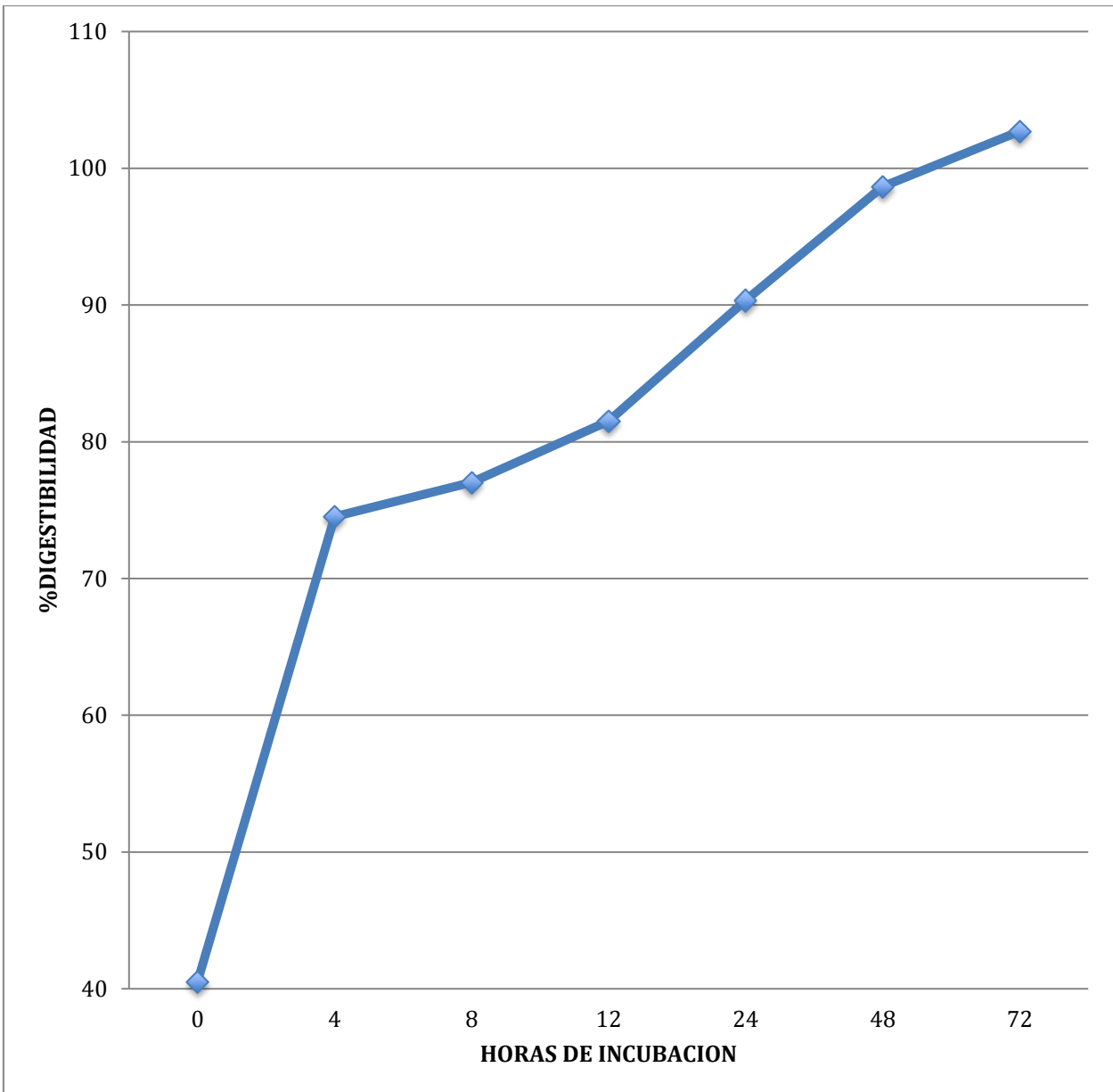


Figura 5.- grafica de digestibilidad a diferentes horas.

DISCUSIONES

El manejo de la pollinaza fresca tiene algunas desventajas: por su gran contenido de humedad (20% o más), es posible que presente combustión espontánea en los sitios de almacenamiento (castellanos, 1999); por su elevado contenido microbiológico (Iakata, 1999) y por propiciar liberación de amoníaco (moore, 1996), es un material poluyente para el medio ambiente y un factor de riesgo para la salud de los individuos que la manejan.

El tipo de piso influye en el contenido de cenizas de la pollinaza (Egaiia et al. 1989). La cama utilizada afecta los contenidos de proteína y los niveles de fibra (Fontenot et al. 1996); la densidad de pallas alojados/m² afecta positivamente el contenido de proteína cruda y cenizas y esta negativamente correlacionada con el contenido de materia seca (Ruiz y Ruiz 1977). Tobias y Emilio Vargas. Costarricense

La digestibilidad aparente de la proteína presente en la pollinaza en promedio es del orden de 75% con variación de 65 a 82%. (Bhattacharya, A.N. 1975 y Fontenot J.P. 1974). Un aspecto que la mayoría de los autores resaltan en la composición de la pollinaza es su variabilidad, la cual se atribuye al tipo de cama, piso y comedero utilizado, el número de camadas, la relación volumen de cama y número de animales, el envejecimiento de la pollinaza, la humedad, etc. Las pollinazas de gallineros con piso de tierra contiene más cenizas y por ende menos energía que aquellas provenientes de galpones con piso de cemento.

En cuanto al contenido de proteína ésta varió de 17.2% en la pollinaza de borucha hasta 22,7% y en la de coquito con un promedio de 19.8%. Estos valores son relativamente bajos con relación a los reportados en la literatura del orden de 30% (Bhattacharya, A.N. 1975, El-Sabban et al 1970, Fontenot, J.P. 1974). Se ha indicado que del 45 al 50% del nitrógeno presente en la pollinaza es proteína verdadera, la cual es alta en glicina y un poco bajo en arginina, lisina, metionina y cistina (Bhattacharya y Fontenot 1966, Cullison 1976). El ácido úrico constituye el 50% del total del nitrógeno no proteico de la pollinaza (Bhattacharya 1964).

Santori y Méndez (2010) concluyeron que el uso de alto contenido de proteínas así como de nitrógeno no proteico en dietas para bovinos, representa aspectos negativos para la reproducción, puesto que a medida que incrementan las concentraciones plasmáticas de Urea y amoníaco, se reduce el pH del lumen uterino alterando la secreción de las glándulas endometriales durante la fase luteal precoz.

Según Tobías y Vargas (2000), 70% de la Proteína total presente en la pollinaza es proteína altamente soluble en el rumen.

Se concluye que el proceso de deshidratado de la pollinaza disminuyó grandemente su contenido microbiológico, continuándose esta disminución durante el almacenamiento, disminuyendo así su poder contaminante (Rev. biomed 2002).

CONCLUSIONES

Los datos que arroja el presente estudio, muestran que este subproducto avícola puede ser utilizado en los animales rumiantes, pues sus índices de digestibilidad de la materia seca son muy altos y de acuerdo con los estudios realizados por otros autores pueden lograrse digestibilidades mayores del 70% de materia seca.

Por lo tanto se concluye que el uso de este subproducto avícola es una buena opción para su uso diario en animales bovinos domésticos.

LITERATURA CITADA

- ALBA, J. 1971. Alimentación del Ganado lechero en América latina: Vitaminas y minerales. 2a ed. MEX. Fournier S A. pag. 78-80.
- ALVARES, R. 2001. Efecto de la suplementación con cama de pollos sobre las variables productivas de animales en crecimiento y vacas de doble propósito a pastoreo. Maracay, Venezuela. Tesis Doctoral. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. 100 p.
- Álvarez, R. & J. Combellas. 1998. Efecto de la suplementación con cama de pollo sobre el consumo y la digestión ruminal de bovinos estabulados consumiendo rastrojo de sorgo. Instituto de Producción Animal (IPA) Informe Anual. 96:35
- Arce J. A. Rojas M. Poore. 2015. efecto de la adición de pollinaza sobre las características nutricionales y fermentativas del ensilado de subproductos agroindustriales de yuca agronomía costarricense 39(1): 131-140.
- Barreno V. 2013. Respuesta de vacas en producción a la adición de tres niveles de pollinaza (5, 4, 3 kg) a dietas integrales en pillaró tungurahua. tesis. licenciatura. unidad académica de ciencias agropecuarias recursos naturales. Latacunga-ecuador 2013.
- Cala F. F. Ayala. F. Jimenez. Alternativas de Suplementación en Bovinos Carne En la Provincia Comunera. 2011. Universidad libre. Serie de reproducción 2. Carpoica. Colombia.
- Calderón, J.O. 2004. Procesos biotecnológicos en el tratamiento de residuales avícolas, valor nutritivo y el comportamiento animal. Tesis presentada en opción al Grado Científico en Ciencias Veterinarias. Inst. Cienc. Anim. (ICA). La Habana.
- Castellanos A. M. Murguía. 2002. Comportamiento de la contaminación microbiológica en alimentos balanceados para rumiantes elaborados con pollinaza. Rev. biomed 13:171-177.
- Cruz B. 2013. "importancia de los suplementos alimenticios y compuestos minerales para el ganado bovino en época de sequía en Coahuila y Durango. monografía. requisito parcial. torreón, Coahuila, México.
- CORREA, M. J. CHALÉ. T. AZCORRA, J.C. RUALES. 2000 La pollinaza como fuente de fósforo para rumiantes en pastoreo. (en línea) Centro de investigaciones forestales, agrícola y pecuario. MEX. Consultado en 30 de junio de 2011. disponible en cruelas@tunku.uady.mx.

- Fenavi. 2004. pollo estadísticas. <http://www.fenavi.org/mercapollo.htm>.198
- García Y. A. Ortiz. E. Lonwo. 2001.efecto de los residuales avícolas en el ambiente. instituto de ciencia animal. cuba.
- Ismail O. 2008. Entender el proceso del peletizado para lograr mejores resultados. <http://www.wattagnet.com/articles/3105-entender-el-proceso-de-peletizado-para-lograr-mejores-resultados>.
- Kelley, T. R., Pancorbo, O. C., Merka, W. C., Thompson, S.A., Cabrera, M. L. & Barnhart, H. M. 1996. Elemental Concentration of Stored Whole and Fractionated Broilers Litter. J. Appl. Poult. Res. 5: 176
- Latorre S. 2000. subproductos agrícolas en la nutrición de rumiantes. corpoica. Colombia. 120 p
- Marichal, de J. (2008). Digestibilidad. Facultad de agronomía. Montevideo, Uruguay.
- Martínez E. 2014. Efecto de suplementos fermentados a base de pollinaza en la degradación del pasto. Tesis. maestría. colegio de posgraduados. cárdenas, tabasco, México.
- Ochoa A. J. Urrutia. 2007. Uso de pollinaza y gallinaza en la alimentación de rumiantes. san Luis potosí A.C. p. 2,3.
- Ortíz, A. 2004. Evaluación de desechos de las industrias cafetalera y azucarera como camas avícolas en Guantánamo y su aprovechamiento en la alimentación de ovinos. Tesis presentada en opción al Grado Científico en Ciencias Veterinarias. Inst. Cienc. Anim. (ICA). La Habana.
- Paulino J. 2013. Peletizacion y calidad del pelet.<http://www.elsitioavicola.com/articles/2482/peletizacion-y-calidad-del-pelet/>
- Ramirez A. 2015. alimentados con cerdaza; pollinaza y concentrado comercial. tesis. licenciatura. Cuenca – ecuador.
- Ruiz, E. L.R. ALVAREZ. 2005. Zootecnia Tropical: Utilización de los subproductos de la avicultura. VEN. 23(2):183-210.
- Semis. 2016. Tecnología del Peletizado ¿Qué es y cuáles son los beneficios?. <http://www.seminis-las.com/tecnologia-del-peletizado-que-es-y-cuales-son-los-beneficios/>.

- Smith I. W. Wheeler . 1979. nutritional and economic value of animal excreta. anim. sci.48:144.
- Suarez R. 2005. uso de subproductos en la alimentación de bovinos. un. Colombia.
- Pulido R. J. Leaver. 2000. DEGRADABILIDAD RUMINAL DEL FORRAJE DISPONIBLE EN LA PRADERA Y DEL APARENTEMENTE CONSUMIDO POR VACAS LECHERAS. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.35, n.5, p.1003-1009.
- Unión ganadera regional de jalisco.2016. <http://www.ugrj.org.mx>
- Vargas E. I. Mata. 2000. evaluación del nitrógeno ureico sanguíneo y pH uterino en vacas suplementadas con pollinaza como fuente proteica. Centro de investigación en nutrición animal. universidad de costa rica. p 61.
- Vargas E. A. Rojas. H. Soto. 2011.uso de las excretas de pollos de engorde (pollinaza) en la alimentación animal. iii. rendimiento productivo de toretes de engorde. Agricultura costarricense 25(2): 35-43.
- Zamora N. 2008. evaluación de tres dietas con base en una mezcla tamo de arroz-pollinaza en toretes cebú comercial en el trópico bajo del valle del alto magdalena. vol. Colombia.