

SITUACIÓN DE LA OFERTA NUTRITIVA DE GALLINAZA Y POLLINAZA PROCESADAS DE GRANJAS AVÍCOLAS ADYACENTES A LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA

(Provincia Andrés Ibáñez del departamento de Santa Cruz)¹

Castillo, C.J.A.²; Peducassé, C.A.³; Vaca, R.J.L.⁴

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS, UAGRM

I. RESUMEN.

Se determinó la situación de la oferta nutricional de gallinaza y pollinaza procesadas, proveniente de granjas avícolas adyacentes a la ciudad de Santa Cruz de la Sierra de la provincia Andrés Ibáñez del departamento de Santa Cruz, entre los meses de enero a abril del año 2006. Para ello, se tomó al azar una muestra de pollinaza y otra de gallinaza en 3 granjas de cada uno de los 4 cuadrantes del área de influencia avícola, totalizando 12 para cada uno de ellas. El producto obtenido fue procesado, tomándose muestras de aproximadamente 500 g, las que envasadas e identificadas fueron enviadas para su análisis bromatológico en el laboratorio del Centro Tecnológico Agropecuario Boliviano (CETABOL). Se trabajó estadísticamente mediante un arreglo de tratamientos factorial 2 X 4 X 3, con un diseño completamente al azar, donde el factor 1 fue el tipo de cama (pollinaza y gallinaza procesadas), el factor 2 el cuadrante (I, II, III y IV), cada tratamiento tuvo 3 repeticiones. Los valores nutritivos promedios (%BMS) encontrados en Gallinaza son: Proteína Cruda (PC) 15,58; Extracto Etéreo (EE) 0,86; Fibra Cruda (FC) 9,56; Ceniza (Cen) 37,73; Nutrientes Digestibles Totales (NDT) 50,80; Fósforo (P) 1,51; Calcio (Ca) 7,94; los valores promedios (BMS) de Energía Digestible (ED) y Energía Metabolizable (EM) representan el 2,24 y 1,84 Mcal/kg, respectivamente. Para pollinaza, los valores nutritivos promedios (%BMS) fueron: PC 20,93; EE 1,88; FC 9,98; Cen 24,27; NDT 63,18; P 1,50; Ca 2,91; para la ED y EM las Mcal/kg promedios fueron de 2,79 y 2,28, en ese orden. Se observaron diferencias en Ca ($P < 0,001$); PC, EE, NDT, ED y EM ($P < 0,01$); Cen ($P < 0,05$), mientras que en FC y P no se observó significancia ($P > 0,05$). De acuerdo al análisis por cuadrantes, los valores nutritivos promedios encontrados para la gallinaza y pollinaza no presentaron diferencias ($P > 0,05$). No existen evidencias de la interacción entre tipo de estiércol y cuadrantes ($P > 0,05$) sobre la PC, EE, FC, Cen, NDT, P, Ca, ED y EM. Finalmente se concluye que la gallinaza y pollinaza pueden ser consideradas como una alternativa alimentaria (como fuente de proteínas y de minerales, principalmente P) para la suplementación de rumiantes.

1. Tesis de Grado presentado por Castillo, Coronado José Antonio, para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista, Facultad de Ciencias Veterinarias, UAGRM. Santa Cruz-Bolivia.

2. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

3. Médico Veterinario Zootecnista. Profesor titular de la Facultad de Ciencias Veterinarias-UAGRM Santa Cruz-Bolivia.

4. Médico Veterinario Zootecnista. Profesor titular de la Facultad de Ciencias Veterinarias-UAGRM Santa Cruz-Bolivia.

II. INTRODUCCIÓN.

La producción de ganado en nuestro medio, en los últimos años ha tenido avances científicos valiosos que le ha permitido ser cada día más competitivo en el mercado nacional. Sin embargo, los resultados obtenidos no son suficientes, por lo que se hace necesario implementar y desarrollar nuevas estrategias de manejo, nutrición y genética que ayuden a hacerla más eficiente.

La producción de bovinos en el trópico es baja debido a dos aspectos: primero la tasa de crecimiento de animales en desarrollo y segundo por la eficiencia reproductiva. Ambos son reflejo de la interacción de varios factores, entre los mas importantes se encuentran la calidad genética del animal, estacionalidad en la calidad y disponibilidad de los forrajes, influencias del medio ambiente y tradicionalismos en los sistemas de manejo.

La producción forrajera en la región tiene una serie de limitantes en cuanto a calidad de los suelos, precipitación y competencia con los cultivos y malezas. De esta manera, se hace urgente y necesaria la aplicación de alternativas a fin de suplir la baja calidad nutricional sin incrementar exageradamente los costos, como suele suceder con la utilización de los concentrados (Hernández, 2002).

Tanto la cantidad y la calidad del pasto ofrecido, son los factores de mayor influencia en la producción bovina. La calidad nutricional expresada en términos de digestibilidad y contenido de proteína cruda, declina a medida que la época de lluvia disminuye y es más drástica al entrar a la sequía, periodo en el cual el crecimiento del pasto se ve restringido principalmente por la falta de agua. Otro factor a tomar muy en cuenta, es que los pastos tropicales por si solos no satisfacen los requerimientos nutricionales de crecimiento, lo que origina una alimentación deficiente en nutrientes y por consiguiente el lento progreso en la industria animal. Los balanceados comerciales son elaborados con materias primas que por su alto costo son poco atractivos para el mediano y pequeño productor. La utilización de productos y sub-productos locales ricos en proteínas y nutrientes de alto valor energético, parece ser la alternativa para mejorar la dieta animal en la región tropical. Es en este sentido y aprovechando que los rumiantes tienen la facilidad de convertir el Nitrógeno No Protéico (NNP) en proteína animal, resulta factible la utilización de la gallinaza como suplemento alimenticio.

El incremento acelerado de la producción avícola en el departamento de Santa Cruz, genera una gran cantidad de residuos, entre ellos la gallinaza y la pollinaza, que pueden ser adquiridos a precios muy bajos, comparados con los precios de las proteínas de origen vegetal y/o animal que encarecen el costo final de producción. Estos volúmenes recuperables que se subutiliza o se pierden anualmente, representa una fuente viable y barata de nitrógeno para la alimentación de rumiantes.

Es por ello, que la carencia de información actualizada sobre la situación nutritiva (principalmente nitrogenada) en las camas de gallineros, como fuente proteica para rumiantes, fundamenta la realización del presente trabajo, considerando que es de vital importancia que el nutricionista cuente con una base de datos fidedigna para balancear correctamente sus raciones.

El presente trabajo de investigación determinó la situación de la oferta nutricional de gallinaza y pollinaza procesadas de granjas avícolas adyacentes a la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, permitiendo conocer los parámetros nutritivos y su confiabilidad en la formulación de raciones para rumiantes, formulándose para ello los siguientes objetivos:

- a) Cuantificar la oferta nutritiva de la gallinaza y la pollinaza procesadas.
- b) Establecer la diferencia del análisis nutritivo entre pollinaza y gallinaza en granjas avícolas ubicadas en los cuadrantes de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

4.1. MATERIALES.

4.1.1. Localización del área de estudio.

La investigación se realizó en el área de influencia en producción avícola de la provincia Andrés Ibáñez del departamento de Santa Cruz, Bolivia. Dicha provincia está situada en la parte centro occidental de departamento, entre los 17° 47' de Latitud Sur y los meridianos 63° 09' de Longitud Oeste. Tiene una altitud de 417 msnm, posee un clima subtropical semi-húmedo, cuya temperatura anual promedio es de 22,9 °C, una humedad relativa del 80% y una precipitación pluvial de 1.200 mm. Limita al norte con las provincias Warnes y Sara, al sur con las provincias Cordillera y Florida, al este con las provincias Chiquitos y Ñuflo de Chávez y al oeste con la provincia Ichilo. Tiene una superficie de 4.821 km² ocupando un 1,3% del total de la superficie del departamento (AASANA, 2005; IGM, 2002).

Para el muestreo, se trabajó sobre la división hecha por ADA del área de influencia avícola adyacente a la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, la cual está formada por cuatro cuadrantes, a saber:

Cuadrante I (Nor-este): comprende las granjas avícolas que se encuentran hacia la derecha de la carretera al Norte e izquierda de la carretera a Cotoca.

Cuadrante II (Sur-este): las granjas ubicadas a la izquierda del camino principal a las Brechas del Sur (Av. Santos Dumont) y derecha de la carretera a Cotoca.

Cuadrante III (Nor-oeste): comprende las granjas ubicadas a la izquierda de la carretera al Norte y derecha de la carretera antigua a Cochabamba.

Cuadrante IV (Sur-oeste): las granjas ubicadas a la izquierda de la antigua carretera a Cochabamba y derecha del camino principal a las Brechas del Sur (Av. Santos Dumont), (ADA, 2005).

4.1.2.- Unidad muestral.

Se tomó una muestra de pollinaza y otra de gallinaza en cada granja muestreada en los 4 cuadrantes. Este procedimiento se repitió en 3 granjas de pollos parrilleros y en 3 granjas de gallinas ponedoras escogidas al azar por cada cuadrante; totalizando 24 muestras, es decir 12 de pollinaza y 12 de gallinaza. El muestreo se realizó en un radio no mayor a los 50 km de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

4.2. MÉTODOS.

4.2.1. Método de campo.

El trabajo se realizó de enero a abril del año 2006, evaluándose las concentraciones de nutrientes en las camas de gallineros, como fuente nitrogenada para rumiantes, considerando el tipo de explotación de las granjas y su distribución en los cuatro cuadrantes del área avícola de la zona central de Santa Cruz.

La recolección de material comprendió la toma de tres muestras de pollinaza y tres de gallinaza por cuadrante, una por granja. En cada granja las excretas se trasladaron de los galpones al vehículo de transporte (camión), donde se tomaron al azar 5 submuestras con el propósito de obtener una muestra representativa de 50 kg aproximadamente, tanto de pollinaza como de gallinaza, las cuales fueron identificadas y registradas individualmente en formularios diseñados para tal efecto.

Las muestras obtenidas, previo al análisis bromatológico, se procesaron siguiendo la siguiente metodología: una vez separadas y clasificadas se las roció con una solución diluida al 5% de formol para luego cubrirlas con plástico de color negro, dejándolas en reposo durante 10 días o hasta que alcancen temperaturas de 75 °C por un periodo de 3 días, esto con la finalidad de eliminar gérmenes; posteriormente se realizó una limpieza con una saranda enmallada de 1 ½ mm de diámetro, obteniendo un producto limpio, homogéneo en tamaño de partículas y libre de patógenos.

4.2.2. Análisis de laboratorio.

Del producto así procesado se tomó muestras de aproximadamente 500 g, las que envasadas e identificadas fueron enviadas al laboratorio del Centro Tecnológico Agropecuario Boliviano (CETABOL), dependiente del JICA. El análisis comprendió la composición porcentual (BMS) de los Nutrientes Digestibles Totales (NDT), Proteína Cruda (PC), Fibra Cruda (FC), Ceniza, Calcio (Ca) y Fósforo (P), además de los valores Mcal/kg de ED y EM, de acuerdo a procedimientos establecidos mediante la determinación de materia seca, digestión, destilación y titulación.

4.2.3. Método estadístico.

Para realizar el análisis estadístico de los datos se efectuó un arreglo de tratamientos factorial 2 X 4 X 3 bajo un diseño completamente al azar, donde el factor 1 fue el tipo de cama (pollinaza y gallinaza) y el factor 2 el cuadrante (Cuadrantes I, II, III y IV), cada tratamiento tuvo 3 repeticiones.

Para efectuar el análisis de la varianza (ANDEVA), se utilizó el siguiente modelo estadístico lineal:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijkl}$$

Y_{ijkl} = Variable respuesta (oferta nutritiva %).

μ = Efecto de los factores constantes.

α_i = Efecto del tipo de cama i ($i= 1, 2$).

β_j = Efecto del cuadrante j ($j= 1, 2, 3, 4$).

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efecto de la interacción del i -esimo tipo de cama con el j -esimo cuadrante.

ε_{ijkl} = Error experimental.

A la existencia de diferencias en las medias, se aplicó el test de Duncan para conocer el grado de divergencia estadística, con un α de 0,05 (Steel y Torrie, 1993).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

5.1. Valor Nutritivo (BMS) de la gallinaza y pollinaza.

El análisis bromatológico de la gallinaza y pollinaza procesadas provenientes de granjas avícolas adyacentes a la ciudad de Santa Cruz de la Sierra de la provincia Andrés Báñez del departamento de Santa Cruz, realizado de enero a abril del año 2006, mostró los siguientes resultados:

Los valores nutritivos promedios encontrados en 12 muestras de gallinaza, expresado en %BMS, son los siguientes: Proteína Cruda (PC) $15,58 \pm 1,15$; Extracto Etéreo (EE) $0,86 \pm 0,062$; Fibra Cruda (FC) $9,56 \pm 0,52$; Ceniza (Cen) $37,73 \pm 2,95$; Nutrientes Digestibles Totales (NDT) $50,80 \pm 2,69$; Fósforo (P) $1,51 \pm 0,137$; Calcio (Ca) $7,94 \pm 0,677$. Asimismo, los valores promedios (BMS) de Energía Digestible (ED) y Energía Metabolizable (EM) fueron de: $2,24 \pm 0,12$ y $1,84 \pm 0,09$ Mcal/kg, respectivamente (Cuadro 1).

En las 12 muestras de pollinaza, se obtuvieron los siguientes valores nutritivos promedios (%BMS): PC $20,93 \pm 0,91$; EE $1,88 \pm 0,217$; FC $9,98 \pm 1,05$; Cen $24,27 \pm 3,17$; NDT $63,18 \pm 2,72$; P $1,50 \pm 0,158$; Ca $2,91 \pm 0,446$. Las Mcal/kg promedios de ED y EM son de $2,79 \pm 0,12$ y $2,28 \pm 0,09$, en ese orden (Cuadro 1).

De acuerdo a los promedios detallados anteriormente, se observaron diferencias estadísticas muy significativas en Ca ($P < 0,001$); las diferencias fueron significativas ($P < 0,01$) en PC, EE, NDT y en los Mcal/kg de ED y EM. En Ceniza se demostró diferencias ($P < 0,05$), mientras que en los valores de FC y P no existió significancia estadística ($P > 0,05$), (Cuadro 1).

**CUADRO 1. VALOR NUTRITIVO (BMS) DE GALLINAZA Y POLLINAZA PROCESADAS
DE GRANJAS AVÍCOLAS ADYACENTES A LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA
(Enero a abril del año 2006)**

NUTRIENTES	GALLINAZA		POLLINAZA		ANÁLISIS
	Media	±ESM	Media	±ESM	
PC (%)	15,58	1,16	20,93	0,91	(P< 0,01)
EE (%)	0,86	0,06	1,88	0,22	(P< 0,01)
FC (%)	9,56	0,52	9,98	1,05	(P> 0,05)
Cen (%)	37,73	2,95	24,27	3,17	(P< 0,01)
NDT (%)	50,80	2,70	63,18	2,72	(P< 0,01)
P (%)	1,51	0,14	1,50	0,16	(P> 0,05)
Ca (%)	7,94	0,68	2,91	0,45	(P< 0,001)
ED (Mcal/kg)	2,24	0,12	2,79	0,12	(P< 0,01)
EM (Mcal/kg)	1,84	0,10	2,28	0,10	(P< 0,01)

PC= Proteína Cruda

EE= Extracto Etéreo

FC= Fibra Cruda

Cen= Ceniza

NDT= Nutrientes Digestibles Totales

P= Fósforo

Ca= Calcio

ED= Energía Digestible

EM= Energía Metabolizable

ESM= Error estándar de la media

La mayor proporción de Ca encontrada a nivel de la cama de aves de postura (gallinaza) se debe principalmente a la elevada concentración de este mineral (3 a 4%) en la ración alimentaria formulada, mientras que la concentración de Ca en la ración para parrilleros está en menor proporción (0,80% a 0,90%). Otro factor que determinó esta situación, se debe al tipo de manejo que se da en ciertas explotaciones de ponedoras, caracterizándose por esparcir en el piso calcita para que el ave la consuma ante eventuales deficiencias de Ca en la ración alimentaria. Por esta misma razón, el nivel de ceniza se encuentra en mayor porcentaje en la gallinaza. Los niveles superiores alcanzados de proteína cruda en la pollinaza en relación a la gallinaza, está justificado por el hecho de que los análisis estándares para la determinación de PC se basan en el cálculo de Nitrógenos Totales, y siendo la excreta de parrilleros más fresca que la de las gallinas ponedoras, contiene una mayor cantidad de nitrógeno.

5.2. Valores Nutritivos (BMS) de gallinaza y pollinaza según cuadrante.

A continuación y en el cuadro 2, se detallan los valores promedios del análisis bromatológico para la gallinaza de acuerdo al cuadrante en el área de estudio evaluado.

Los valores promedios (BMS) de PC (17,23%), EE (0,93%), Cen (41,70%) y Ca (9,33%) alcanzaron el mayor porcentaje en el cuadrante I, mientras que los de FC (9,80%), NDT (54,16%), P (1,76%), ED (2,39 Mcal/kg) y la EM (1,96 Mcal/kg) en el cuadrante II en relación a los otros cuadrantes; sin embargo, realizado el análisis estadístico, no se demostró diferencias significativas en los promedios obtenidos en estos indicadores nutritivos de la gallinaza por cuadrantes ($P > 0,05$), (Cuadro 2). Los valores nutritivos de la pollinaza por cuadrantes en el área de estudio se indican en el cuadro 3, y a continuación se detallan los promedios superiores alcanzados por cada nutriente (BMS) en los cuadrantes: PC (22,57%), NDT (69,35%), ED (3,06 Mcal/kg) y EM (2,51 Mcal/kg) en el cuadrante I; Cen (28,47%) en el cuadrante II; EE (2,20%) en el cuadrante III; FC (12,57%), P (1,93%) y Ca (3,96%) en el cuadrante IV. Al análisis estadístico no se observaron diferencias significativas en los promedios de los nutrientes por cuadrantes para la pollinaza ($P > 0,05$), (Cuadro 3).

La no significancia de los valores nutritivos entre cuadrantes, se debe fundamentalmente a que el sistema de manejo de las explotaciones de engorde y postura es muy similar en todo el departamento de Santa Cruz.

CUADRO 2. CONTENIDO PROMEDIO DE NUTRIENTES (BMS) DE LA GALLINAZA POR CUADRANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO
(Enero a abril del año 2006)

	PC		EE		FC		Cen		NDT		P		Ca		ED		EM	
Cuadrante	------(%)-----																------(Mcal/kg)-----	
	Media	±ESM	Media	±ESM	Media	±ESM	Media	±ESM	Media	±ESM	Media	±ESM	Media	±ESM	Media	±ESM	Media	±ESM
I	17,23	4,68	0,93	0,12	9,20	1,87	41,70	9,81	47,27	8,97	1,06	0,16	9,33	2,53	2,08	0,39	1,71	0,32
II	14,43	2,03	0,87	0,24	9,80	0,40	34,03	8,63	54,16	8,02	1,76	0,45	6,98	1,41	2,39	0,35	1,96	2,90
III	15,67	0,75	0,83	0,06	9,73	1,21	38,30	1,46	50,17	0,88	1,71	0,12	7,82	0,22	2,21	0,04	1,81	0,03
IV	14,97	0,73	0,80	0,06	9,50	0,90	36,87	1,72	51,61	1,39	1,52	0,14	7,64	0,41	2,28	0,06	1,87	0,05
Promedio	15,58	1,15	0,86	0,06	9,56	0,52	37,73	2,94	50,80	2,69	1,51	0,14	7,94	0,68	2,24	0,12	1,84	0,10
Significancia	*		*		*		*		*		*		*		*		*	

* (P> 0,05)

CUADRO 3. CONTENIDO PROMEDIO DE NUTRIENTES (BMS) DE LA POLLINAZA POR CUADRANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO
(Enero a abril del año 2006)

Cuadrante	PC		EE		FC		Cen		NDT		P		Ca		ED		EM	
	------(%)-----																------(Mcal/kg)-----	
	Media	±ESM	Media	±ESM	Media	±ESM	Media	±ESM	Media	±ESM	Media	±ESM	Media	±ESM	Media	±ESM	Media	±ESM
I	22,57	2,09	2,07	0,44	9,30	0,32	17,77	2,74	69,35	2,85	1,27	0,27	2,07	0,13	3,06	0,12	2,51	0,10
II	18,00	1,42	1,80	0,25	8,07	1,49	28,47	9,14	60,53	7,76	1,00	0,10	1,83	0,04	2,67	0,34	2,19	0,28
III	22,20	2,21	2,20	0,43	10,00	1,01	23,50	3,50	64,06	2,93	1,81	0,31	3,78	1,18	2,82	0,13	2,32	0,11
IV	20,93	0,72	1,43	0,64	12,57	3,92	27,33	9,07	58,78	7,26	1,93	0,26	3,96	1,04	2,59	0,32	2,13	0,26
Promedio	20,93	0,91	1,88	0,22	9,98	1,04	24,27	3,16	63,18	2,71	1,50	0,16	2,91	0,45	2,79	0,12	2,28	0,10
Significancia	*		*		*		*		*		*		*		*		*	

* (P> 0,05)

5.3. Interacción de factores sobre los valores nutritivos.

La interacción de los factores tipo de estiércol de aves (gallinaza y pollinaza) y cuadrantes (I,II,III y IV) sobre el contenido de nutrientes en la oferta nutritiva (BMS), de acuerdo a un arreglo factorial de 2 X 4, se detalla a continuación.

No existen evidencias de la interacción entre tipo de estiercol y cuadrantes ($P > 0,05$) sobre la PC, EE, FC, Cen, NDT, P, Ca, ED y EM.

Entre los tipos de estiercol existen diferencias significativas ($P < 0,01$) en: PC, EE, NDT, ED y en EM; el porcentaje de Ca estadísticamente presentó diferencias muy significativas ($P < 0,001$); en la Ceniza presentó diferencias ($P < 0,05$). Los valores promedios de la FC y del P no denotaron diferencias al análisis estadístico ($P > 0,05$).

Asimismo, de acuerdo al análisis intersujetos en los cuadrantes, los valores nutritivos promedios encontrados para la gallinaza y pollinaza no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), (Cuadro 4).

**CUADRO 4. INTERACCIÓN DE FACTORES SOBRE EL CONTENIDO
DE NUTRIENTES EN LA OFERTA
NUTRITIVA (BMS) DE ESTIERCOL DE AVES PROCESADO
(Enero a abril del año 2006)**

Nutrientes	Tipo de estiércol			Cuadrantes					Interacción: tipo de estiércol x cuadrantes	
	Gallinaza	Pollinaza	Significancia	I	II	III	IV	Significancia	Total	Significancia
PC (%)	15,58	20,93	**	19,90	16,22	18,93	17,95	NS	18,25	NS
EE (%)	0,86	1,88	**	1,50	1,33	1,52	1,12	NS	1,37	NS
FC (%)	9,56	9,98	NS	9,25	8,93	9,87	11,03	NS	9,77	NS
Cen (%)	37,73	24,27	*	29,74	31,25	30,90	32,10	NS	31,00	NS
NDT (%)	50,80	63,18	**	58,31	57,35	57,12	55,20	NS	56,99	NS
P (%)	1,51	1,50	NS	1,17	1,38	1,76	1,73	NS	1,51	NS
Ca (%)	7,94	2,91	***	5,70	4,40	5,80	5,80	NS	5,43	NS
ED (Mcal/kg)	2,24	2,79	**	2,57	2,53	2,52	2,43	NS	2,51	NS
EM (Mcal/kg)	1,84	2,28	**	2,11	2,07	2,06	2,00	NS	2,06	NS

* (P< 0,05)

** (P< 0,01)

*** (P< 0,001)

A nivel nacional no se reportan trabajos que evalúan el valor nutritivo de la cama de aves (estiércol), para fijar los parámetros nutricionales y su confiabilidad para el empleo en la formulación de raciones para rumiantes.

Asimismo, respecto a la composición estándar del estiércol de aves, encontrar datos concordantes en la bibliografía es una tarea realmente complicada debido a la variabilidad con la que se pueden presentar los residuos de excrementos de animales.

En primer lugar influirá el tipo de animal, pero además lo hará el tipo de alimentación del mismo, así como su edad, el clima, etc. Sin embargo a continuación se citan algunos resultados a nivel nacional como en otros países.

Barriga, (1985), realizó un estudio con muestras de camas de gallineros de 18 granjas, ubicadas en el área central del departamento de Santa Cruz, con la finalidad de realizar una evaluación de su contenido de proteína bruta tanto en muestras de ponedoras (12) como en parrilleros (6) sin procesar. Ambos parámetros fueron evaluados a fin de conocer las bondades o limitantes del uso de camas de gallineros en la alimentación de bovinos. Llegó, en base a los resultados obtenidos del análisis bromatológico, a las siguientes conclusiones: 1) la cama de pollos de engorde en comparación con la cama de ponedoras tiene un menor contenido de proteína cruda (16,4 y 17,6%, en base seca) en cuanto a promedio, pero se observó los porcentajes más altos en PB de muestras de camas provenientes de explotaciones de engorde, 2) los mayores contenidos de humedad correspondió a muestras de camas provenientes de explotaciones de engorde (23,3 vs 13%).

Dichos resultados concuerdan con los encontrados en el presente trabajo en cuanto al porcentaje promedio de PC (15,58% gallinaza y 20,93% pollinaza), no así en su distribución comparativa, ya que el estiércol de parrilleros demostró un mayor contenido en relación al de ponedoras ($P < 0,01$).

Algunos datos obtenidos de trabajos realizados en otros países, donde evalúan la composición química y su valor nutritivo de la gallinaza y pollinaza, se citan en los párrafos siguientes, con el fin de realizar una comparación con los obtenidos en el presente trabajo.

La composición química de la gallinaza, según un estudio realizado por Méndez, y col., (2004a) en Venezuela, fue la siguiente: PC 23,22%, EE

6,52% FDN 60,25%, cenizas 42,36%, calcio 15,41% y fósforo 3,04% sobre el 92,27% de BMS.

Los trabajos realizados con pollinaza han sido múltiples y los resultados obtenidos muy variados. La FAO (1980) describe la composición física de la pollinaza como sigue: 62% de heces, 31% de camada, 3% de alimento desperdiciado, 2% de plumas y 2% de materia extraña con relación a materia fresca.

El valor nutritivo de la pollinaza depende fundamentalmente del tipo de cama utilizado. Es así que Mayreles y Preston (1982), analizaron muestras de pollinaza de cáscara de arroz de diferentes granjas en República Dominicana y obtuvieron los resultados siguientes en la composición en base a 84,7% de materia seca: Proteína Cruda (31,3%), Fibra Cruda (16,8%), Ceniza (15,0%), Calcio (2,4%) y Fósforo (18,0%).

Asimismo, García, T. y María, J. (1993), determinaron en República Dominicana los siguientes valores de la pollinaza, de acuerdo a distintas camas: Pollinaza con bagazo de caña PC 16,76%, ceniza 11,92% y ED 2,85 Mcal/kg; pollinaza con cáscara de arroz PC 14,82%, ceniza 14,10% y ED 2,66 Mcal/kg.

Uno de los aspectos favorables por considerar del procesamiento de las excretas de aves para el consumo de rumiantes, es el que se libra de gérmenes potencialmente patógenos, además de limpiar de objetos extraños que puedan causar lesiones al animal. Sin embargo, es menester indicar que el procesamiento de las excretas disminuye la concentración de fibra y de proteína.

VI. CONCLUSIONES

El análisis bromatológico del valor nutritivo de la gallinaza y pollinaza procesadas de granjas adyacentes a la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, bajo las condiciones y técnicas utilizadas en el presente ensayo, permite llegar a las siguientes conclusiones:

De acuerdo al tipo de estiércol evaluado, se observó diferencias en el promedio de la PC, EE, NDT, ED y EM, siendo superiores en la pollinaza en relación a la gallinaza, no así el Ca y la Ceniza que alcanzaron porcentajes más altos en la gallinaza en comparación a la pollinaza. En los demás indicadores nutritivos no se observó diferencias significativas entre la pollinaza y la gallinaza.

Los resultados promedios de acuerdo al tipo de cuadrante valorado no denoto significancia en ninguno de los valores nutritivos evaluados del estiércol de aves procesada, por tanto no se evidenció la interacción tipo de estiércol y cuadrantes sobre el porcentaje promedio de PC, EE, FC, Cenizas, NDT, Ca, P, y sobre las Mcal/kg de ED y EM.

Finalmente se concluye que la gallinaza y pollinaza pueden ser consideradas como una alternativa alimentaria (como fuente proteica y mineral, principalmente P) para la suplementación de rumiantes.