

LAS MALEZAS Y SU VALOR NUTRITIVO PARA LOS CUYES (*Cavia Porcellus*)

Alberto Caycedo Vallejo¹

Edmundo Apraéz Guerrero²

RESUMEN

Esta investigación se realizó en la Universidad de Nariño, sede Torobajo, Pasto, Nariño, Colombia, con el objeto de determinar la digestibilidad in vivo e in vitro de las malezas forrajeras de clima frío: Canayuyo (*Sonchus oleraceus*), Nabo (*Brassica napus*), de clima medio y cálido, Panconqueso (*Galinsoga ciliata*), Nudillo (*Oplismenus barmannii*), Zarza (*Mimosa albida*) y Pacunga (*Bidens pilosa*). Así mismo determinar la digestibilidad in vitro de los mismos forrajes, utilizando microorganismos del contenido cecal del cuy.

Los resultados de composición química, muestran que las malezas de clima frío (Nabo 30.79% y Canayuyo 16.79%), son superiores en proteína a aquellas de clima medio (Zarza 14.96%, Pacunga 14.68% y Nudillo 13.83%). Por otra parte, la fibra y sus fracciones FDN y FDA presentaron valores en forma inversa a los de proteína. En relación a la digestibilidad de los diferentes nutrientes, se observó una tendencia general a presentar los mejores resultados en malezas de clima frío (Nabo, 97.82% y 98.23%, Canayuyo, 80.73% y 83.20% para materia seca y proteína, respectivamente), respecto a los de clima medio y cálido (Panconqueso, 68.75% y 72.57%, Pacunga, 67.58% y 75.04%, Zarza, 71.66% y 66.83% y Nudillo, 66.64% y 72.54%), aspecto que está asociado a una mejor composición en proteína y carbohidratos solubles, en las primeras malezas y mayores contenidos de fibra en las segundas.

¹ Profesor Titular. Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad de Nariño. Pasto, Colombia.

² Profesor Asociado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad de Nariño. Pasto, Colombia.

La prueba de digestibilidad in vitro, presentó valores inferiores, sin embargo siguen la misma tendencia, con mejores digestibilidades de materia seca y orgánica, para los forrajes nabo y canayuyo, respecto a la zarza, nudillo, pacunga y panconqueso. Los resultados obtenidos en cuanto al valor nutritivo de las malezas objeto de estudio, son un indicativo de su importancia, especialmente cuando se utilizan en mezcla de pastos naturales o cultivados, para suplir las necesidades del cuy.

INTRODUCCION

En los diferentes pisos térmicos del departamento de Nariño, existe una gran variedad de plantas denominadas malezas, que generalmente invaden algunos cultivos agronómicos, las cuales a parte de ser consumidas por el cuy, presentan un perfil nutricional similar o mejor que los forrajes convencionales, tal como se ha demostrado en investigaciones realizadas en nuestro medio.

Si bien el perfil nutricional de las malezas, deja entrever la potencialidad que ellas tienen para la alimentación de animales herbívoros, es necesario clarificar su bondad alimenticia, especialmente en el grado de aprovechamiento de sus nutrientes, de allí que las pruebas de digestibilidad, sean de carácter obligatorio para decidir cual o cuales de estos forrajes merecen ser incorporados como alimento básico para los cuyes.

Otro aspecto que debe abordarse en la producción cuyícola, es el costo que implica su alimentación, pues las malezas forrajeras pueden disminuir este rubro, si se incorporan como alimento único o como complemento de los pastos. Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones, el presente trabajo tuvo como objetivos determinar la digestibilidad in vivo e in vitro de malezas forrajeras de clima frío, Canayuyo (*Sonchus oleraceus*), Nabo (*Brassica napus*), y panconqueso (*Galinsoga ciliata*); en clima medio-cálido, nudillo (*Oplismenus barmannii*), zarza (*Mimosa albida*) y pacunga (*Bidens pilosa*).

El término maleza, obedece al efecto negativo que éstas plantas ejercen sobre los cultivos agronómicos, sin embargo en el campo pecuario son importantes como alimento para herbívoros, tal como se observa en la industria cuyícola.

El canayuyo pertenece a la familia compositae, planta forrajera de buena calidad nutricional, con 16.77% de proteína y 37.49% de fibra (Beltrán y Caycedo 1991).

Los mismos autores manifiestan que el nabo, pertenece a la familia de las crucíferas y tiene un contenido de 25.93% de proteína y 33.11% de fibra.

Pérez y Aliaga citados por Aliaga (1979) evaluaron el nabo, trebol carretilla y kikuyo, encontrando resultados favorables en cuanto a incremento de peso y conversión alimenticia, cuando estos forrajes se suministraron con suplemento concentrado. Otra maleza de común utilización en cuyes, es el panconqueso de la familia Compositae, la cual presenta un contenido de 13.67% de proteína y 23.69% de fibra, con una fracción de extracto libre de nitrógeno de 42.81%.

En climas medios y cálidos, existe una gran variedad de malezas gramíneas, cuya composición química, demuestra que estas constituyen una buena alternativa, para cubrir parcialmente las necesidades nutricionales del cuy. En este grupo se destaca el nudillo, con niveles de 17.58% de proteína, 30.89% de fibra y 38.15% de extracto libre de nitrógeno. Su valor nutritivo es comparable a pastos y forrajes cultivados para estos pisos térmicos (Caycedo 1993).

Así mismo dentro de la familia de las leguminosas está la zarza, caracterizada por su adecuada cantidad de proteína (18.85%) y niveles de fibra de 26.08%. También es común encontrar en los cultivos la pacunga, la cual presenta niveles de proteína de 14%, fibra 34.46% y 42.15% de extracto libre de nitrógeno.

METODOLOGIA

Localización: Esta investigación se realizó en las Instalaciones de la Universidad de Narifño-Torobajo-Pasto-Colombia a 2540 msnm y una temperatura de 14 grados centígrados.

Instalaciones y equipos: Se construyó un bioterio de 27.50 m², donde se adecuaron 24 jaulas metabólicas, de tipo rectangular, de 35 cm de ancho, 88 cm de altura y 35 cm de profundidad, incluyendo bandejas para recolección de heces y orina. Estas jaulas fueron ideadas y corregidas por los autores.

Animales: En el ensayo se trabajó con cuyes machos mejorados de 900 gramos de peso, de características fenotípicas homogéneas, peso y edad similares, para las pruebas de digestibilidad in vivo. Los mismos animales se utilizaron para la extracción de líquido cecal, para incubación de microorganismos del ciego.

Alimentación: Los animales asignados individualmente en las jaulas metabólicas, recibieron como alimento único las malezas forrajeras, canayuyo, nabo y panconqueso de clima frío y nudillo, zarza y pacunga de clima medio cálido.

Tratamientos: Canayuyo (*Sonchus oleraceus*), Nabo (*Brassica napus*), Panconqueso (*Galinsoga ciliata*), Nudillo (*Oplismenus barmanii*), zarza (*Mimosa albida*) y Pacunga (*Bidens pilosa*).

Diseño Experimental y Análisis Estadístico: Se utilizó un diseño irrestrictamente al azar con seis tratamientos y cuatro replicaciones, un animal por unidad experimental. Además se realizó el Análisis de Varianza y las pruebas de contrastes ortogonales. **Digestibilidad in vivo:** Se realizó una etapa pre-experimental, alimentando los animales individualmente en jaulas metabólicas por espacio de 10 días, para lograr una adaptación tanto a la jaula como al alimento. Posteriormente se realizó la etapa experimental, en la cual se pesaron

los animales y se suministró el alimento diariamente, al tiempo que se tomaron muestras para el análisis químico. Así mismo diariamente y por siete días se recolectó las heces de cada animal, se pesó y se llevó a la estufa a 65°C por 48 horas para luego realizar en análisis químico.

Análisis químico: El forraje y las heces se sometieron al análisis químico proximal, para determinar las fracciones, materia seca, ceniza, fibra, grasa, proteína cruda, extracto libre de nitrógeno, FDA y FDN.

Variables determinadas:

$CD = (\text{materia ofrecida} - \text{materia excretada}) / \text{materia ofrecida}$ donde: CD= Coeficiente de digestibilidad

Nutrientes Digestibles Totales (NDT) = PD x % proteína + PD x %EE x 2.25 + PD x %ELN + PD x %fibra,

PD=principio digestible, ELN=Extracto libre de nitrógeno, EE = Extracto etéreo,

$PD = (\text{Coeficiente Digestible} \times \text{Análisis Químico}) / 100$

Razón nutritiva (RN) = (NTD - PD proteína) / PD Proteína

Digestibilidad in vitro: A pesar de no existir antecedente acerca esta determinación en cuyes se intenta una aproximación en forma in vitro, para cuantificar la degradabilidad de los forrajes, para lo cual se procedió a incubar los forrajes por 24 horas en pepsina, para posteriormente terminar con la incubación en líquido cecocecual por un tiempo similar de acuerdo a las modificaciones de Minson y McLeod, para la metodología de Tilley y Terry.

Digestibilidad de la materia seca = $\text{Peso muestra seca} - \text{peso residuo (-blanco)} \times 100$

RESULTADOS Y DISCUSION

Composición química de las malezas

En la tabla 1 se observa que la proteína de los forrajes de piso térmico frío: Nabo (30,79%) y Canayuyo (16,97%), presenta los contenidos más altos, seguidos de panconqueso (16,36%), maleza esta que se encuentra en un radio amplio de distribución en los diferentes pisos térmicos. Sin embargo, las malezas de clima medio y cálido: zarza (14,96%), pacunga (14,68%) y nudillo (13,83%), muestran valores de proteína inferiores y semejantes a algunas gramíneas de la zona.

Por otra parte, las fracciones fibra, FDN y FDA, presentaron valores en forma inversa a las de la proteína, siendo el nabo (15,92%) y el canayuyo (31,19%), los más bajos, seguidos de pacunga (27,60%) y panconqueso (30,19%). Son notorias las variaciones en materia seca y ceniza, lo que seguramente obedece a las características particulares de la especie y estado de maduración de la planta.

Consumo de alimento. El contraste de malezas de clima frío versus medio cálido, presenta un consumo similar; sin embargo, dentro de los mismos grupos hay diferencias significativas, en clima frío el mayor consumo se dio con nabo

(93,12 g), de igual manera en clima medio-cálido el nudillo (114,35 g) y la zarza (74,68 g) mostraron los más altos consumos respecto a los demás tratamientos. Generalmente los mayores consumos están relacionados con los más bajos contenidos de fibra, FDN y FDA a excepción del nudillo (114,35 g). Lo anterior corrobora lo encontrado por Apréaz, Burgos y Caycedo (1991).

Digestibilidad de la materia seca. Las malezas nabo (97,82%) y canayuyo (80,73%) de clima frío presentaron mayor digestibilidad con respecto a zarza (71,6%), pacunga (68,75%) y nudillo (65,64%) de clima medio-cálido, resultados que obedecen a un mejor contenido de proteínas y valores más bajos de fibra, FDN y FDA de las malezas de clima frío.

Digestibilidad de nutrientes. En la tabla 2 se muestra la digestibilidad de las fracciones proteína, extracto etéreo, fibra bruta, FDN y FDA extracto libre de nitrógeno, ceniza, nutrientes digestibles totales y relación nutritiva, asimismo la digestibilidad in vitro.

Los valores de digestibilidad son diferentes estadísticamente ($P < 0.01$) a favor de las malezas de clima frío para todas las fracciones. Para la proteína, el nabo (98,23%) y canayuyo (83,20%), presentaron un grado de aprovechamiento superior a malezas de clima medio-cálido (pacunga 75,04%, nudillo 72,54%, panconqueso 72,57% y zarza 66,83%).

La digestibilidad del extracto etéreo del nabo (92,93%) es superior al resto de malezas, seguida de la zarza (76,23%), pacunga (67,85%), canayuyo (65,09%), panconqueso (63,90%) y nudillo (50,12%), resultados que no presentan una relación directa con los contenidos de grasa.

Los valores de digestibilidad de la fibra fueron superiores para el nabo (98,11%) y canayuyo (73,15%), respecto a la zarza (60,87%), nudillo (59,07%), panconqueso (54,88%) y pacunga (47,36%).

La misma tendencia se presentó para los resultados de FDN y FDA. Analizando estos resultados los niveles de digestibilidad están relacionados con la latitud, presentando una reacción inversa con la temperatura, tal como lo manifiesta Aristizabal (1992).

La calidad de la fibra, determinada por los contenidos de paredes celulares, tienen importancia en la nutrición del cuy, ya que es aportante de energía como producto de la fermentación a nivel de ciego, por acción de los organismos saprofitos.

Al igual que en las anteriores fracciones el nabo (98,27%), presenta una digestibilidad superior al canayuyo (84,68%) para la fracción extracto libre de nitrógeno. Dentro de las malezas de clima medio-cálido, la zarza (78,35%) fue mejor que el nudillo (67,62%) y con valores intermedios la pacunga (76,65%). Como consecuencia de los anteriores resultados, el nabo (81,93%) y canayuyo (70,74%) presentaron los mayores niveles de nutrientes digestibles totales.

Analizando los resultados de la relación nutritiva, el nabo (1,71:1) muestra ser de excelente valor nutritivo especialmente como fuente de proteína vegetal, frente a las demás malezas evaluadas. Sin embargo, es una interpretación global de la prueba de contrastes ortogonales, se puede afirmar que las malezas de clima frío poseen valores bajos de proteína, carbohidratos solubles, minerales y agua. Las de clima medio-cálido son superiores en fibra como FDN y sus valores de digestibilidad son más bajos.

Los resultados de digestibilidad in vitro de materia seca y orgánica (tabla 2) muestran resultados más bajos que los obtenidos en la prueba in vivo, lo que puede atribuirse al agotamiento del sustrato, o simplemente a dificultades en la experimentación que debe seguirse perfeccionando; sin embargo, en las dos pruebas (in vivo e in vitro), el nabo es superior a las demás malezas.

CONCLUSIONES

Existen diferencias marcadas en la composición química de las malezas de acuerdo al piso térmico favoreciendo los mayores valores para los forrajes de clima frío.

El consumo voluntario y la digestibilidad de las malezas en estudio, está influenciado por la palatabilidad y contenido en fibra.

La malezas nabo y canayuyo en clima frío, panconqueso y pacunga en clima medio-cálido muestran cifras promisorias en la digestibilidad de sus componentes.

Los mayores valores de NDT se presentan en nabo y canayuyo y por su parte las malezas de clima medio-cálido muestran valores inferiores a estas.

La digestibilidad in vitro de materia seca y orgánica, resultó inferior a la técnica in vivo.

BIBLIOGRAFIA

- ALIAGA R.L. Producción de cuyes, Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP), Huancayo. 1979. 327 p.
- ARISTIZABAL V.J. Nutrición. La fibra. Rev. Despertar lechero No. 7. Medellín. Colombia. 1992. P. 21-39.
- APRAEZ G. E., BURGOS E. y CAYCEDO V. A. Digestibilidad aparente de los pastos alfalfa (*Medicago sativa*), Imperial (*Axonopus scorparius*), forraje de maíz (*zea maíz*) y saboya (*holcus lanatus*) en cuyes. Universidad de Nariño. Pasto. Colombia. 1991. 80 p.
- BELTRAN G. R. y CAYCEDO V. A. Inventario y análisis químico de las malezas utilizadas en la alimentación de cuyes en siete municipios del departamento de Nariño. Pasto. Colombia. 1991. 51 p.
- CAYCEDO V. A. Nutrición y alimentación de cuyes. Universidad de Nariño. Pasto. Colombia. 1993. p. 85-105.

Tabla No. 1
COMPOSICION QUIMICA DE LAS MALEZAS UTILIZADAS (%BS)

	MS%	Cen.	E.E	Proteína	Fibra	ELN	FDN	FDA	NDT
Zarza	44,73	5,53	4,12	14,96	30,25	45,15	38,82	38,22	67,58
Pacunga	19,05	9,85	2,56	14,18	27,60	45,82	40,40	37,06	62,55
Canayuyo	18,64	16,40	4,74	16,97	23,00	38,80	31,19	31,06	70,74
Nudillo	17,99	9,67	2,06	13,83	33,40	90,91	57,80	39,42	59,77
Nabo	31,77	19,52	2,55	30,79	17,95	29,16	15,92	17,63	81,93
Panconqueso	14,64	13,65	2,54	16,36	30,19	36,82	41,64	37,87	69,55

Caycedo V.A. y Apráez G. 1996.

MS: Materia seca. Cen: Ceniza. EE: Extracto etéreo. Protein.: Proteína. Fib.: Fibra.

ELN: Extracto libre de nitrógeno. FDN: Fibra detergente neutra. FDA: Fibra detergente ácida.

NDT: Nutrientes digestibles totales.

Tabla No. 2
DIGESTIBILIDAD DE NUTRIENTES DE ALGUNAS MALEZAS UTILIZADAS EN CUYES (%)

	T1 ZARZA	T2 PACUNGA	T3 CANAYUYO	T4 NUDILLO	T5 NABO	T6 PANCONQ.
Mat. Seca	71,66	67,58	80,73	65,64	97,82	68,75
Proteína	66,83	75,04	83,20	72,54	98,23	72,57
Ext. Etéreo	76,23	67,85	65,09	50,12	92,93	63,90
Fibra cruda	60,87	47,36	73,15	59,07	98,11	54,88
FDN	55,55	52,26	69,06	62,33	97,82	56,87
FDA	57,42	55,14	74,06	59,05	97,58	59,07
Ceniza	78,78	68,53	84,13	72,54	96,94	74,02
NDT	67,58	62,55	70,74	59,77	81,93	60,55
Relación	5,78:1	4,97:1	4,00:1	4,95:1	1,71:1	4,09:1
Dig. Invit. MS	42,10	57,87	56,06	36,14	79,80	54,72
Dig. Invit. MO	42,37	55,93	54,46	33,21	82,65	50,92

Caycedo V.A. y Apráez G. E. 1996.