

EVALUACIÓN DEL VALOR NUTRICIONAL DE LA *Puya llatensis* EN LA ALIMENTACIÓN DEL CUY (*Cavia porcellus*)

Ever Clemente J.¹, Teresa Arbaiza F.², Fernando Carcelén C.², Orlando Lucas A.² y Víctor Bazán R.³

ABSTRACT

The nutritional quality and digestibility *in vivo* of the *Puya llatensis* for cobayo feeding was evaluated. The chemical analysis indicated 87.2% humidity, 2.3% protein, 0.75% ether extract, 15.43% crude fiber, 70.43% nitrogen free extract, 11.07% ashes, 0.04% calcium and 0.38% phosphorus on dry base. Moreover, the content of ascorbic acid (Vitamin C) was 7.74 mg in 100 mg of fresh sample. A digestibility test was conducted on 10 male cobayos of 12 weeks of age and 650 g body weight. The coefficients of digestibility were: Dry matter (75.96%), total protein (28.86%), crude fiber (54.89%), ether extract (49.58%), nitrogen free extract (80.56%), and ashes (87.25%). For the feeding trial, 25 male cobayos of 30 days of age and 290 g body weight were used. Animals were distributed at random in five groups: T₁ (control) = (barley + alfalfa 100%), T₂ (barley + alfalfa 75% + *Puya llatensis* 25%), T₃ (barley + alfalfa 50% + *Puya llatensis* 50%), T₄ (barley + alfalfa 25% + *Puya llatensis* 75%), T₅ (barley + *Puya llatensis* 100%). Body gain weight, feed intake and feed conversion were evaluated at three periods: initial (0-28 d), final (28-56 d), and total (0-56 d), and no statistical differences were found between T₁, T₂ and T₃ groups (p>0.05). It was concluded that the use of *Puya llatensis* till levels of 50% alfalfa replacement do not affect the productive performance of cobayos.

Key words: *Puya llatensis*, cobayo, *Cavia porcellus*, *in vivo* digestibility, feeding

RESUMEN

Se evaluó la calidad nutricional y la digestibilidad *in vivo* de la *Puya llatensis* en la alimentación del cuy. El análisis proximal registró 87.2% de humedad, 2.3% de proteína, 0.75% de extracto etéreo, 15.43% de fibra cruda, 70.43% de extracto libre de nitrógeno, 11.07% de cenizas, 0.04% de calcio y 0.38% de fósforo en base seca. Además se determinó un contenido de 7.74mg/100mg de ácido ascórbico (Vitamina C) en base húmeda. Se realizó una prueba de digestibilidad con 10 cuyes machos de 12 semanas de edad y peso promedio de 650 g. Los coeficientes de digestibilidad aparente fueron: materia seca: 75.96%, proteína total: 28.86%, fibra cruda: 54.89%, extracto etéreo: 49.58%, extracto libre de nitrógeno: 80.56% y ceniza: 87.25%. Para la prueba de alimentación se utilizaron 25 animales machos de 30 días de edad y con peso promedio de 290 g. Los animales fueron distribuidos al azar en cinco grupos de alimentación: T₁ (Control = cebada + alfalfa 100%), T₂ (cebada + alfalfa 75% + *Puya llatensis* 25%), T₃ (cebada + alfalfa 50% + *Puya llatensis* 50%), T₄ (cebada + alfalfa 25% + *Puya llatensis* 75%), T₅ (cebada + *Puya llatensis* 100%).

¹Práctica privada

²Laboratorio de Bioquímica, Nutrición y Alimentación, FMV-UNMSM

³Laboratorio de Producción Agropecuaria, FMV-UNMSM

Se evaluó la ganancia de peso, el consumo de alimentos y la conversión alimenticia en tres periodos: inicial (0-28 días), final (28-56 días) y total (0-56 días), sin encontrar diferencias significativas entre los tratamientos T₁, T₂ y T₃ ($p > 0.05$). Se concluye que el uso de la *Puya llatensis* hasta niveles de 50% de reemplazo de la alfalfa no afecta los parámetros mencionados.

Palabras clave: *Puya llatensis*, cuy, *Cavia porcellus*, digestibilidad *in vivo*, alimentación

INTRODUCCIÓN

El cuy (*Cavia porcellus*) es considerado en el Perú como una especie animal de interés social por ser fuente alternativa de proteína animal. Su crianza está ampliamente difundida en la Sierra y es mayormente de tipo familiar; sin embargo, ante la fuerte migración hacia las ciudades de la Costa se viene creando una importante demanda, de allí que sea necesario incrementar su producción.

La alimentación del cuy es mayormente en base a deshechos de cocina y pasto como suplemento; y en el caso de crianzas semicomerciales se utiliza forraje verde como la alfalfa, maíz chala y la avena forrajera, que demandan altos costos de producción (Moreno, 1989).

La *Puya llatensis*, cuyo nombre vulgar es “Qqueshqque”, es una planta de origen endémico del Perú, que pertenece a la familia de las Bromeláceas. Las características peculiares de esta planta son: el eje de inflorescencia, las brácteas y los sépalos densamente lanosos y ferrugíneos. La parte comestible es el tallo verdadero, conformado por las vainas basales de las hojas, que se caracterizan por su color blanco y verde (Fig. 1). Se distribuye en la comunidad del distrito de Llata, provincia de Huamalíes, departamento de Huánuco, entre los 2,300 a 2,500 msnm, encontrándose principalmente en las vertientes escarpadas de los cañones (Smith y Downs, 1979).

El uso de la *Puya llatensis* como forraje para la alimentación del cuy se encuentra difundido en las comunidades de Huamalíes; por lo que se planificó este estudio a fin de evaluar su calidad nutricional.



Figura 1. *Puya llatensis*. Distrito de Llata, provincia Huamalíes, Huánuco

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio tuvo tres componentes y se llevó a cabo en el Laboratorio de Bioquímica, Nutrición y Alimentación de la Facultad de Medicina Veterinaria de la UNMSM, entre los meses de enero y abril del 2001.

Los animales utilizados en el estudio se trajeron del distrito de Llata, provincia de Huamalés, departamento de Huánuco.

Análisis de laboratorio

Se realizó el análisis químico proximal (materia seca, fibra cruda, proteína, extracto etéreo, extracto no nitrogenado y cenizas) de la *P. llatensis*, siguiendo el método descrito por la AOAC (1990), en los insumos utilizados para la prueba de alimentación y en las heces colectadas para la prueba de digestibilidad *in vivo*.

Se determinaron los coeficientes de digestibilidad y la energía digestible (ED) de la *P. llatensis* siguiendo los lineamientos de Crampton y Harris (1979). El NDT se calculó en base a los resultados obtenidos del análisis proximal, de la digestibilidad de la proteína, fibra cruda, extracto etéreo y extracto no nitrogenado. Los valores de NDT y ED se calcularon en base a 100% de materia seca.

Prueba de digestibilidad “*in vivo*”

Se usaron 10 cuyes machos de 12 semanas de edad y con un peso promedio de 650 g, que fueron distribuidos en jaulas metabólicas individuales. El pesado de alimento ofrecido se realizó en una balanza de precisión de lectura digital.

Se proporcionó *Puya llatensis* como dieta única por 20 días. Los primeros 10 días como fase de adaptación y los siguientes 10 días como fase experimental, donde se aplicó el método directo de colección diaria total de heces.

Prueba de alimentación

Se usaron 25 cuyes machos de 4 semanas de edad y con un peso promedio de 288 g. Los cuyes fueron distribuidos al azar en cinco tratamientos de cinco animales cada uno, donde recibieron el siguiente tipo de alimentación por 56 días:

T₁: cebada + alfalfa 100% (grupo control)

T₂: cebada + alfalfa 75% + *Puya llatensis* 25%

T₃: cebada + alfalfa 50% + *Puya llatensis* 50%

T₄: cebada + alfalfa 25% + *Puya llatensis* 75%

T₅: cebada + *Puya llatensis* 100%

En el periodo inicial (0-28 días) recibieron 150 g de forraje (base fresca) y en el periodo final fue de 250 g.

Análisis de la información

El suministro de grano de cebada y forraje se realizó diariamente cuantificando lo ofrecido y lo rechazado. El cálculo del consumo en base a materia seca se hizo en base al porcentaje de humedad del alimento ofrecido.

Los animales se pesaron semanalmente antes de proporcionarles los alimentos. Las conversiones alimenticias promedio de cada tratamiento se calcularon en base a los incrementos de peso semanales y al consumo de materia seca.

La información se cuantificó en base a tres periodos: inicial (0-28 días), final (28-56 días) y total (0-56 días). Las diferencias de ganancias de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia entre los grupos experimentales fueron determinadas a través de un análisis de varianza, usando el programa SAS (Statistical Analysis System). Las diferencias entre promedios se analizaron con la prueba de rango múltiple DMS Fisher protegida.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición química de la *Puya llatensis* se muestra en el Cuadro 1. Los valores de proteína, grasa y fibra fueron inferiores y el del extracto no nitrogenado mayor a los reportados en la literatura para alfalfa y maíz chala (Urrunaga, 1973; Correa, 1994). Los valores de calcio, fósforo y vitamina C se encuentran en el Cuadro 2.

Los coeficientes de digestibilidad aparente para la proteína fue de 28.9% (Cuadro 1), valor inferior a la alfalfa, la grama china y la hoja y tallo del camote señalados por

Rodríguez (1984). Así mismo, el coeficiente de digestibilidad del extracto no nitrogenado (carbohidratos solubles) fue de 80.6%, superior a la alfalfa y hoja de maíz chala, aunque inferior a la hoja y tallo de camote (Rodríguez, 1984). La alta digestibilidad del extracto libre de nitrógeno se debe a que la proporción de carbohidratos es mayor que el de la fibra, la cual hace que las bacterias del ciego prefieran degradar este componente. La composición y alta digestibilidad de este componente reflejan también el valor del coeficiente de digestibilidad aparente encontrado para la materia seca (76.0%), NDT (68.7%) y energía digestible (2,750 K cal/kg).

Cuadro 1. Nutrientes digestibles totales (NDT), energía digestible y análisis proximal de los insumos en la prueba de alimentación, y coeficientes de digestibilidad aparente de la *Puya llatensis* (base seca)

Fracción química (nutrientes)	Alfalfa %	Cebada ¹ %	Puya llatensis	
			%	Coefficiente de digestibilidad
Materia seca	80.10	9.71	12.84	76.0
Proteína total	17.01	7.94	2.32	28.9
Fibra cruda	3.30	2.71	15.43	54.9
Extracto etéreo	23.10	17.52	0.75	49.6
Extracto libre de nitrógeno	48.64	69.09	70.43	80.6
Ceniza	7.95	2.74	11.07	87.3
NDT (%)			68.68	
Energía digestible (kcal/kg)			2,750	

¹Grano de cebada de segunda

Cuadro 2. Contenido de calcio, fósforo (base seca) y vitamina C en grano de cebada, alfalfa y *Puya llatensis*

Insumo	Calcio (%)	Fósforo (%)	Vitamina C
			Ácido ascórbico, mg (100 g muestra húmeda)
Grano de cebada	0.01	0.35	19.58
Alfalfa	0.02	0.32	137.62
<i>Puya llatensis</i>	0.04	0.38	7.74

Cuadro 3. Ganancia diaria de peso (promedio en gramos) en cuyes alimentados con diferentes niveles de alfalfa y *Puya llatensis* en diferentes periodos del experimento

Etapa	Tratamientos				
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
Inicial (0-28)	11.28 ^a	10.31 ^a	10.35 ^a	7.86 ^b	3.56 ^c
Final (28-56)	5.83 ^{ab}	6.54 ^a	5.38 ^{ab}	5.15 ^b	2.20 ^c
Total (0-56)	8.23 ^a	8.25 ^a	7.78 ^{ab}	6.67 ^b	2.95 ^c

Todos los tratamientos tuvieron cebada como alimento de base

T₁ a T₅: Cantidades decrecientes de alfalfa (100 a 0%) y cantidades crecientes de *Puya llatensis* (0 a 100%)

a, b, c: Promedio con letras desiguales indican que hay diferencias significativas entre tratamientos (p>0.05)

No se encontró diferencias significativas en la ganancia diaria de peso promedio de los cuyes en los tratamientos T₁, T₂ y T₃ (p>0.05, Cuadro 3). Por otro lado, el comportamiento fue similar para el consumo de alimento y conversión alimenticia, de modo que se puede inferir que la *Puya llatensis* es un insumo de excelente calidad, y que puede reemplazar hasta el 50% de la alfalfa en la alimentación del cuy (Moreno, 1989; Pino, 1970; Tello, 1972).

CONCLUSIONES

- La *Puya llatensis* contiene 12.8% de materia seca, 2.3% de proteína, 0.75% de extracto etéreo, 15.93% de fibra cruda, 11.1% de cenizas y 70.43% de extracto no nitrogenado.
- Los coeficientes de digestibilidad aparente para la materia seca, proteína, fibra cruda, extracto etéreo, extracto libre de nitrógeno y ceniza de la *Puya llatensis* fueron de 76.0, 28.9, 54.9, 49.6, 80.6 y 87.3%, respectivamente.
- El uso de la *Puya llatensis* hasta en niveles del 50% de reemplazo de la alfalfa en la alimentación de cuyes no afecta la ganancia de peso, el consumo de alimento ni la conversión alimenticia.

LITERATURA CITADA

1. **AOAC. 1990.** Official Methods of Analisis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. USA.
2. **Correa, S. 1994.** Determinación de la digestibilidad de insumos energéticos, proteicos y fibrosos en cuyes. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 61 p.
3. **Crampton, N.; E. Harris. 1979.** Nutrición animal aplicada. 2^{da} ed. Ed. Acribia. Zaragoza, España. p 290-300.
4. **Moreno, A. 1989.** Producción de cuyes. 2^a ed. p 53-66. Departamento de Producción Animal, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
5. **Pino, I. 1970.** Estudio de raciones concentradas para cobayos en la zona de Huancayo. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 54 p.
6. **Rodríguez, W. 1984.** Coeficiente de digestibilidad de la hoja de maíz chala, tallo de maíz chala, alfalfa, gramalote y hoja de tallo de camote. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 56 p.
7. **Smith, L.; R. Downs. 1979.** Flora neotrópica. Monograph N° 14, Part 3.

- Organization for flora neotropica by the New York Botanical Garden. USA.
8. **Tello, V. 1972.** Efecto de cuatro raciones concentradas en el crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 53 p.
 9. **Urrunaga, A. 1973.** Consumo voluntario y digestibilidad de la alfalfa (*Medicago sativa*) verde y henificada; y consumo de maíz chala (*Zea maiz*) en cuyes. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 108 p.