

VALORACIÓN DE LA TÉCNICA *In Vivo* APARENTE PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DIGESTIBILIDAD DE FORRAJES EN CUYES

(*Cavia porcellus*)

EVALUATION OF THE *In Vivo* TECHNIQUE FOR DETERMINING APPARENT DIGESTIBILITY OF FORAGE IN GUINEA PIGS (*Cavia porcellus*)

Juan P. Narváez¹, Julie M. Delgado²

^{1,2} Estudiante Programa de Zootecnia, Departamento de Producción y Procesamiento Animal, Universidad de Nariño, A.A. 1186 Pasto Colombia.
Jupanar33@hotmail.com

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar mediante la técnica *In vivo* aparente, la digestibilidad de algunos forrajes en la alimentación de cuyes; para ello, se emplearon veinticinco cuyes machos en fase de levante, provenientes de la Granja Experimental Botana de la Universidad de Nariño, con peso promedio de 650 g, los que se sometieron a un periodo de adaptación de nueve días, tanto a los sistemas de alojamiento como a las dietas a las que iban a ser sometidos. El acostumbramiento a la dieta experimental se realizó gradualmente hasta el inicio de la etapa de evaluación, en la que se cuantificó diariamente el alimento ofrecido, rechazado y consumido, además del total de heces excretadas. Se evaluaron seis tratamientos: Tratamiento T0 100% Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), Tratamiento T1 100% Brasileiro (*Phalaris arundinacea*), Tratamiento T2 100% Raigrass Aubade (*Lolium multiflorum*), Tratamiento T3 50% Brasileiro y 50% Kikuyo, Tratamiento T4 50% Raigrás Aubade y 50% Kikuyo, Tratamiento T5 30% Trébol blanco (*Trifolium repens*) y 70% Kikuyo. T1, T2, T3, T4 y T5 con 4 réplicas cada uno y T0, con 5 réplicas.

Las variables evaluadas fueron: coeficientes de digestibilidad para materia seca, proteína, extracto etéreo, fibra cruda, materia orgánica y extracto libre de nitrógeno además de nutrientes digestibles totales (NDT) y razón nutritiva (RN). Se empleó un diseño irrestrictamente al azar desbalanceado, y los resultados se analizaron mediante las pruebas de comparación de múltiples medias cuyas interacciones se midieron mediante la prueba de Tukey. Los resultados obtenidos demostraron que el pasto Kikuyo (T0) suministrado tanto solo como en mezcla con Trébol blanco (T5), posee buenos niveles de digestibilidad, los cuales reportan valores de 84,06%, 87,72% de MS, 82,69% de PT, 71,75% de FC, 85,84% de EE, 73,57% de MO y 96,65% en ELN cuando se suministro solo y 97,65% de MS, 94,54% de PT, 97,28% de FC, 28,26% en EE, 70,58% de MO y 96,82% para ELN cuando se suministro en mezcla con trébol blanco.

Palabras clave: alimentación, cuy, digestibilidad, jaula metabólica, técnica *In Vivo* aparente.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate using the technique *In Vivo* apparent digestibility of some forages used in feeding guinea pigs for it, are used male guinea pigs twenty-five in up phase, from the

Botana Experimental Farm, University of Nariño. The average weight of 650 g, animals undergoing an adjustment period of nine days in both housing systems as diets which were due. The habituation

to the experimental diet until you reach the desired consumption was carried out gradually until the beginning of the evaluation stage, which was measured daily food offered, rejected and consumed, in addition to the total feces. Six treatments were evaluated: Treatment T0 100% Kikuyo grass (*Pennisetum clandestinum*), 100% Brazilian grass Treatment T1 (*Phalaris arundinacea*), T2 Treatment 100% RaigrassAubade grass (*Lolium multiflorum*), T3 50% Brazilian grass Treatment and 50% Kikuyo grass, Treatment 50% T4 Aubade ryegrass grass and 50% Kikuyo grass, Treatment T5: 30% white clover grass (*Trifolium repens*) and 70% Kikuyo grass. T1, T2, T3, T4 and T5 with 4 replicates each and T0, with five replicates. The variables evaluated were: digestibility coefficients for dry matter, protein, fat, crude fiber, organic matter and nitrogen free extract in addition to total diges-

tible nutrients (TDN) and nutritional reason (RN). We used a randomized design unbalanced without restriction, and the results were analyzed by the multiple comparison tests mean whose interactions were measured using the Tukey test. The results showed that the Kikuyo grass (T0) given either alone or in mixture with white clover (T5), have good levels of digestibility, which reported values of 84.06%, 87.72% DM, 82.69 PT%, 71.75% CF, 85.84% EE, 73.57% and 96.65% MO in ELN when supply alone and 97.65% DM, 94.54% of PT, 97.28% of FC, 28.26% EE, 70.58% and 96.82% MO for supplying ELN when mixed with white clover.

Keywords: food, guinea pig, digestibility, metabolic cage, apparent *In Vivo* technique

INTRODUCCIÓN

El diseño de sistemas sostenibles de producción animal para países en desarrollo debe ajustarse a la aceptación de condiciones de su impacto económico, ecológico, sociológico y etológico (Revista mundial de Zootecnia, FAO 1992). Es por esto que los sistemas de producción desarrollados en la actualidad están condicionados por los costos de producción y dentro de ellos por el factor alimentación, que es el garante de la sustentabilidad de los mismos.

Esta situación motiva la búsqueda de ingredientes de buena calidad, adaptados a condiciones de mínima intervención y principalmente con características nutricionales y rangos de digestibilidad aceptables que posibiliten buenos niveles de inclusión en la dieta de las diversas especies alimentadas con estos, contribuyendo además a solventar en parte los elevados costos por concepto de materias primas y alimentos balanceados necesarios en el sistema productivo.

En el caso de la alimentación de cuyes, los forrajes son la base elemental de la dieta, dada la condición herbívora de la especie, donde prima el conocer el grado de aprovechamiento de las diversas especies forrajeras, herbáceas, arbustivas y arbóreas susceptibles de utilizar en su alimentación y para lo cual existen numerosas técnicas que permiten predecir de manera más o menos acertada el grado de aprovechamiento a través del tracto digestivo, a fin de diseñar dietas acordes a las necesidades de la especie y que permitan obtener los máximos niveles de rendimiento productivo y económico al final de cada proceso, tal es el caso de la técnica *In Vivo* para la determinación de digestibilidad aparente, esta en un corto periodo de tiempo y con el uso de Jaulas metabólicas especialmente diseñadas para la recolección de heces, orina y para el control del alimento suministrado, consumido y rechazado que permite determinar coeficientes de digestibilidad para una determinada especie forrajera, (Caycedo *et al.*, 1985).

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El trabajo se realizó en las instalaciones del bioterio del Programa de Zootecnia de la Universidad de Nariño, Ciudadela Universitaria sede

Torobajo, en la Ciudad de San Juan de Pasto, ubicada al sur occidente de la República de Colombia, a una altura de 2600 msnm, temperatura promedio de 18°C y precipitación pluvial media de 1200 mm anuales.

Animales

Se emplearon 25 cuyes machos de levante provenientes de la granja Experimental Botana de la Universidad de Nariño, previamente desparasitados, con un peso promedio de 650 g, los cuales se sometieron a un periodo de 9 días de adaptación tanto a los sistemas de alojamiento como a las nuevas dietas a las que iban a ser sometidos.

Instalaciones y equipos

Las instalaciones y equipos usados durante el ensayo fueron:

Bioterio con área de 14 m², construido en ladrillo, cemento y acondicionado para la ubicación de las jaulas.

25 jaulas metabólicas, 24 de ellas metálicas de 86 cm de alto, 35 cm de ancho y 36 cm de fondo, con comedero en forma triangular y bandeja para la recolección de heces y una jaula en madera acondicionada para la prueba asemejando las condiciones de las jaulas metálicas metabólicas.

Tres balanzas electrónicas digitales y una balanza analítica para el pesaje diario del alimento suministrado, el rechazado y las heces.

Desarrollo de la prueba

Según Caycedo *et al.* (1985), la metodología para la determinación de la digestibilidad aparente de forrajes, ha sido utilizada en cuyes con jaulas metabólicas en dos fases:

Etapa pre-experimental

Hace referencia al periodo de adaptación a las condiciones del ensayo, jaulas y alimento; para este fin se realizó limpieza y desinfección de las instalaciones del bioterio y de las jaulas a utilizar, con una solución a base de detergente y cloro. La fase pre-experimental inició el día 7 de mayo del 2007, los animales fueron adquiridos en condición de préstamo por la granja experimental Botana de la universidad de Nariño, los

cuales fueron previamente desparasitados con un vermífugo comercial.

En este periodo se buscó la adaptación de los animales a las jaulas, manejo y alimentación correspondientes a cada tratamiento, ya que todos provenían de un mismo lote y de consumir el mismo tipo de alimento; el cual era suministrado en tres raciones diarias. En los nueve días de pre-ensayo la alimentación individual fue realizada *ad libitum*, para determinar los niveles de consumo de las réplicas en cada tratamiento y ajustarlas durante la fase experimental.

Etapa experimental

En esta se recolecta las heces y el alimento no consumido, cada 24 horas pesado y secado a una temperatura de 65°C. La etapa tuvo una duración de diez días, durante los cuales se alimentó cada animal con una cantidad de forraje determinada en la etapa pre-experimental y que en promedio se ajustó a 400 gramos de forraje verde al día, distribuida en dos raciones y ofrecida con intervalos de 12 horas.

Diariamente se realizó la recolección de heces y pasto no consumido, los cuales fueron pesados individualmente mediante una balanza digital, cuyos datos fueron llevados a un registro diario por cada réplica de cada tratamiento; esta actividad se realizó una vez al día y las muestras obtenidas se llevaron al laboratorio para su posterior análisis.

El pasto suministrado en el experimento fue cortado en cuatro sitios diferentes, uno para cada especie y en el mismo lugar para toda la fase experimental, una vez cortado se colocaba sobre unas mallas de oreo para disminuir su humedad y evitar problemas de meteorismo en los animales.

Para evitar la presencia de enfermedades y proliferación de hongos se mantuvo condiciones de higiene y control de humedad, limpiando diariamente las jaulas y el bioterio; haciendo énfasis en el uso de recipientes de recolección de heces y orina.

VARIABLES EVALUADAS

- **Coefficiente de digestibilidad:** es un indicador para el cálculo de la fracción del nutriente que es aprovechada por el organismo animal tras su proceso de digestión.

Se calculó mediante la fórmula:

$$CD \% = \frac{MO - ME}{MO} \times 100$$

Donde:

CD: Coeficiente de digestibilidad

MO: material ofrecido

ME: material excretado

Coeficiente que se calculó para las siguientes fracciones:

- Y1 Digestibilidad de la materia seca
- Y2 Digestibilidad de la proteína
- Y3 Digestibilidad de la fibra
- Y4 Digestibilidad del Extracto etéreo
- Y5 Digestibilidad de la materia orgánica
- Y6 Digestibilidad del Extracto libre de nitrógeno ELN

- **Principios digestibles:** se definen como las fracciones realmente asimilables por el organismo.

Se calcularon según la fórmula:

$$PD = CD \times \frac{AQP}{100}$$

Donde:

PD: Principio digestible

CD: Coeficiente de digestibilidad

AQP: Análisis químico proximal

- **Nutrientes digestibles totales:** estos permiten valorar energéticamente los forrajes partiendo de su digestibilidad.

Se calcularon mediante la sumatoria de los principios digestibles de la proteína, fibra, ELN y extracto etéreo el que se multiplico además por 2,25.

$$NDT = PD_{proteína} + PD_{fibra} + PD_{extracto} + (PD_{extracto} \times 2.25)$$

- **Razón nutritiva:** es un indicador que permite valorar la calidad de un alimento según la relación entre el contenido de proteína y energía digestibles y aprovechables por el animal. Fue calculada mediante la fórmula:

$$RN = \% NDT - \frac{PD_{proteína}}{PD_{energía}}$$

Donde:

RN: Razón nutritiva

NDT: nutrientes digestibles totales

PD: principios digestibles

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se empleó un diseño irrestrictamente al azar desbalanceado, con seis tratamientos y cuatro réplicas, dado que las condiciones del ensayo fueron homogéneas en cuanto a los factores de alojamiento y manejo general, excepto porque el tratamiento T0 tuvo 5 réplicas y los demás tratamientos 4. Estos se distribuyeron así:

Tratamiento T0: 100% Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).

Tratamiento T1: 100% Brasilero (*Phalaris arundinacea*).

Tratamiento T2: 100% Raigrass Aubade (*Lolium multiflorum*).

Tratamiento T3: 50% Brasilero (*Phalaris arundinacea*) y 50% Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).

Tratamiento T4: 50% Raigrass Aubade (*Lolium multiflorum*) y 50% Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).

Tratamiento T5: 30% Trébol y 70% Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).

$$Y_{ij} = \mu + \lambda_j + \epsilon_{ij}$$

Donde

Y_{ij}: Respuesta del i-ésimo sujeto sometido al consumo de la j-ésima dieta.

μ: Media común del experimento.

λ_j: Efecto de la j-ésima dieta.

ε_{ij}: Error experimental asociado al i-ésimo sujeto que recibió la j-ésima dieta.

Se realizó la prueba de Bartlett, para comprobar la homocedasticidad de las varianzas, dado que los datos recolectados no ofrecían esta característica se hizo la transformación arcotangente para el caso de la variable digestibilidad de la proteína, hasta obtener homogeneidad en

las varianzas, para establecer la confiabilidad de los resultados obtenidos, posteriormente se realizaron los análisis de varianza para las diferentes variables a evaluar y pruebas de comparación de múltiples medias cuyas interacciones se midieron mediante la prueba de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Coeficientes de digestibilidad:

Coeficiente de digestibilidad de la materia seca (CD MS)

Se encontró un coeficiente de digestibilidad para el T5 de 96,65%, en tanto que el T0, reportó un coeficiente de digestibilidad de 84,05%, y los tratamientos T2, T1, T4, y T3, reportaron coeficientes de 67,70%; 52,16%; 46,43% y 45,52% respectivamente como se muestran en la Tabla 1.

Los mejores coeficientes de digestibilidad para materia seca encontrados en los forrajes son principalmente los de Kikuyo tanto de forma individual como en mezcla con Trébol, estos datos obedecen posiblemente a que los contenidos proteicos de los forrajes se aproximan a los requerimientos del animal. Por otro lado la edad de corte del pasto influye también de manera notable pues entre más viejo sea el pasto aumenta la pared y disminuye el contenido celular, volviéndose menos digestible, además el bajo contenido celular del forraje también puede afectar el aprovechamiento del mismo (Apráez, 2002).

Analizando los consumos promedio de MS del forraje en cada tratamiento que se muestran en la Tabla 3, se puede concluir que los tratamientos que presentan mayor consumo tienen digestibilidades bajas, ya que aumenta la velocidad del paso y disminuye la absorción de los nutrientes.

Church *et al.* (1988) y Maynard (1981), afirman que la digestibilidad puede quedar limitada por la falta de tiempo para una acción digestiva completa sobre las sustancias digeribles o por no ser completa su absorción.

Coeficiente de digestibilidad de la proteína (CD PT)

Los tratamientos T0 y T5, presentaron coeficientes de digestibilidad para la proteína de 87,72% y 97,65% respectivamente, resultados que permiten recomendar el pasto Kikuyo como alternativa para el manejo de praderas en los sistemas de producción cuyícolas.

Se debe tener en cuenta que en la región Nariñense el pasto Kikuyo es una especie naturalizada que tiene un alto potencial forrajero y de manejo, que le permite al productor mejorar la productividad de su finca, incrementando la rentabilidad de la misma. (Apráez, 2002).

Los resultados obtenidos permiten establecer al Kikuyo como una de las mejores alternativas en comparación con otras especies forrajeras, ya sea por su adaptabilidad al medio o por la baja inversión que representa su establecimiento y mantenimiento, al igual que por su alta digestibilidad.

Coeficiente de digestibilidad de la fibra cruda (CD FC)

La Tabla 1 reporta valores de digestibilidad de 94,54%; 82,69%; 57,67%; 50,16%; 40,62% y 25,01% para los tratamientos, T5, T0, T2, T1, T4 y T3 respectivamente encontrados para la fibra cruda. Los menores valores en las variables de estudio se generaron probablemente por el bajo contenido de energía y proteína de los pastos, que limitan el desdoblamiento microbiano de la fibra, y por factores negativos que agilizan el tránsito del alimento por el tracto gastrointestinal; como es el suministro inadecuado de la ración.

El ofrecimiento de la mezcla Kikuyo más Trébol blanco (T5) y Kikuyo sólo (T0), en la dieta de los cuyes, se constituye en una buena alternativa de alimentación ya que permite altos contenidos de inclusión, asegurando niveles aceptables de aprovechamiento por parte de esta especie.

Coefficiente de digestibilidad de Extracto etéreo (CD EE)

Se encontraron valores para el coeficiente de digestibilidad para el EE de: 97,28%; 71,75%; 64,39%; 29,42%; 28,86% y 18,46% en los tratamientos T5, T0, T2, T4, T1 y T3 respectivamente como se muestran en la Tabla 1.

Según McDonald (1986), si un alimento es vegetal, la digestibilidad de este nutriente depende del grado de crecimiento y madurez del forraje, por otra parte está relacionado con el animal que lo consume, ya sea según especies o estado fisiológico dentro de una especie. También las condiciones de manejo de los pastos pueden alterar su contenido graso. Según Esquivel (1994), forrajes expuestos al aire libre o mal almacenado por mucho tiempo hacen que las grasas se oxiden fácilmente, reduciendo el consumo por el animal y su aprovechamiento.

Coefficiente de digestibilidad de la materia orgánica (CD MO)

La materia orgánica de un forraje hace referencia a la cantidad de materia seca que este contiene excluidos los minerales o materiales inorgánicos, los que generalmente son mínimos en los alimentos pero por ser elementos metálicos tienen elevado peso molecular lo cual en cierta forma puede repercutir en la digestibilidad de los alimentos.

Según el AQP de cada tratamiento que se reporta en la Tabla 2 el Raigrass Aubade es uno de los que menos cantidad de cenizas presenta y por lo tanto tiene una de las mayores digestibilidades para la materia orgánica.

Los valores encontrados y que se muestran en la Tabla 1 para esta variable fueron de 85,84%; 67,49%; 50%; 46,25%; 44,20% y 28,26% para los tratamientos T0, T2, T1, T4, T3 y T5 respectivamente.

Coefficientes de digestibilidad del Extracto libre de Nitrógeno (CD ELN)

Dentro del concepto de extracto libre de nitrógeno se agrupan todos los nutrientes evaluados en el análisis químico proximal (AQP), constituidos principalmente por carbohidratos solubles, así como también vitaminas y demás compuestos orgánicos solubles no nitrogenados; los cuales están inversamente relacionados con la cantidad de fibra presente en los forrajes, pues a medida que esta aumenta, los carbohidratos solubles irán en descenso y esto influirá además en la digestibilidad de los forrajes, pues generalmente un incremento en la cantidad de fibra está asociado con un incremento progresivo en la edad de los forrajes y es este uno de los factores quizá más importantes dentro de la digestibilidad (Apráez, 2002). Así, los tratamientos en los que se obtuvieron mayores coeficientes de digestibilidad para el ELN fueron tratamiento T5, T2 y T0 con 96,82%; 73,65% y 73,57% respectivamente, los cuales presentan además los más bajos contenidos de fibra y altos de ELN respectivamente, a lo que pudo deberse la mayor digestibilidad de esta fracción nutritiva.

Nutrientes digestibles totales (NDT)

Los resultados de los tratamientos de Kikuyo y mezcla Kikuyo más Trébol se vieron influenciados probablemente por un mejor equilibrio de los nutrientes que permiten al animal aprovecharlos eficientemente ya que como se observa su composición química y digestibilidad fueron siempre superiores a los demás tratamientos. En este sentido Cheeke (1995), menciona que la determinación de los NDT se basa en la supuesta equivalencia de los carbohidratos, proteínas y grasas como fuente de energía, además menciona que solo los nutrientes absorbidos pueden

producir energía, se puede afirmar que los tratamientos T0 y T5 cumplieron con los requerimientos nutricionales del cuy en la fase de levante, que debe ser de 67 a 70% de acuerdo con el NRC citado por Caycedo (2000).

Los valores de NDT calculados según la sumatoria de los principios digestibles para cada tratamiento y que se muestran en la tabla 1 fueron: 85,13%; 81,37%; 61,96%; 44,05%; 39,05% y 39,04% para T5, T0, T2, T1, T3 y T4 respectivamente.

Razón nutritiva (RN)

La razón nutritiva estima la capacidad de un forraje de compensar óptimamente los requeri-

mientos corporales, para la formación de tejidos y la conversión de proteína vegetal en animal de una determinada especie.

La RN estrecha de la mezcla Kikuyo – Brasileño, concuerda con los contenidos más altos de proteína obtenidos en el análisis químico, contrario a los valores presentados para el tratamiento T2, que muestra la relación más amplia; por tanto se puede considerar un forraje que posee menor proporción de proteína con relación a los demás nutrientes, lo que afectó la digestibilidad de muchos de ellos.

Los valores encontrados para esta relación fueron 4,3; 2,53; 2,47; 2,42; 1,9; y 1,41 para los tratamientos T2, T4, T0, T1, T5 y T3 respectivamente como se muestran en la Tabla 1.

CONCLUSIONES

La especie *Cavia porcellus*, dada su condición herbívora y de fermentación postgástrica poseen la facilidad de aprovechar recursos forrajeros de variable contenido nutricional, sin embargo cuando se garantiza la combinación de proporciones adecuadas de nutrientes en la dieta es posible obtener mejores resultados en la producción.

El valor nutritivo de los alimentos está en función de su composición química, mientras que su metabolización depende de la digestibilidad del animal y del consumo voluntario. La composición química de las leguminosas incluye cantidades favorables de proteínas con relación a las gramíneas, las cuales se caracterizan más bien por su buen contenido de energía, relaciones que adecuadamente proporcionadas garantizan el mejor desempeño de la especie en estudio.

Esta investigación permitió determinar que el pasto Kikuyo suministrado solo y en mezcla

con Trébol blanco, posee buenos niveles de digestibilidad reportando valores cuando se ofreció solo, de 84,06% de digestibilidad para MS, 87,72% para PT, 82,69% para FC, 71,75% para EE, 85,84% para MO y 73,57% para ELN; y 96,65%; para MS, 97,65% para PT, 94,54% para FC, 97,28% para EE, 28,26% para MO y 96,82% para ELN cuando se suministró en mezcla con el trébol blanco.

Por tal razón, es posible recomendar el pasto Kikuyo como base de la alimentación de los sistemas de producción Cuyícola desarrollados en la actualidad, teniendo en cuenta que esta especie del género *Pennisetum*, ofrece múltiples beneficios empezando por los bajos costos de establecimiento, la resistencia a las plagas, enfermedades y efectos medioambientales severos, el adecuado balance de nutrientes en su contenido y los buenos niveles de digestibilidad en la especie animal evaluada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aliaga, L. 1979. Producción de Cuyes. Editorial Universidad Nacional del Centro de Perú (UNCP), Huancayo, Perú.
- Apraéz, J. E. 2002. Comportamiento productivo del Cuy (*Cavia porcellus*) alimentado con pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) obtenido bajo diferentes métodos de atención cultural. Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias. Pasto Colombia. 141 p.
- Burgos, A y J. Luna. 1984. Digestibilidad aparente de los pastos Tetralite y Aubade en cuyes tipo carne. Universidad de Nariño. Facultad de Zootecnia. Pasto. Colombia. 93 p.
- Castro, y Chirinos. 1976, 1993 y 1994. Resúmenes de las Reuniones científicas anuales de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA).
- Caycedo, A y A. Almeida. 1985. Evaluación de los pastos Tetralite y Aubade en la alimentación de cuyes de engorde. Universidad de Nariño, Facultad de Zootecnia. Pasto Colombia. 40 p.
- Caycedo, A. 2000. Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Universidad de Nariño. VIPRI. 323 p.
- Cheeke, P. 1995. Alimentación y nutrición del conejo. Primera ed. Zaragoza, España. Editorial Acribia. 427 p.
- Church, C. D y J. Pond. 1988. Fisiología digestiva y Nutrición de monogástricos. Acribia. Zaragoza España. 641 p.
- Esquivel, R.J. 1994. Criemos Cuyes. Cuenca Ecuador. IDIS. 212 p.
- Maynard, L.A. 1981. Nutrición Animal. 7ª ed. México. Libros McGraw – Hill. Mexico.
- McDonald, P. 1986. Nutrición Animal. Acribia. Zaragoza España. 604 p.
- Revista mundial de Zootecnia FAO. 1992. Corporate Document Repository. Sustainable animal production.
<http://www.fao.org/docrep/U7600T/u7600T00.htm#Contents>.

TABLAS

Tabla 1. Variables evaluadas por tratamiento

Tratamiento	Coeficientes de Digestibilidad						%	
	MS	PT	FC	EE	MO	ELN	NDT	RN
T0 (Kikuyo)	84,05	87,72	82,69	71,75	85,84	73,57	81,37	2,47
T1 (Pasto Brasileiro)	52,16	67,35	50,16	28,86	50	42,83	44,05	2,42
T2 (Raigrass Aubade)	67,70	70,96	57,67	64,39	67,49	73,65	61,96	4,3
T3 (Brasileiro+ Kikuyo)	45,52	63,99	25,01	18,46	44,20	47,16	39,05	1,41
T4 (Raigrass Aubade + kikuyo)	46,43	58,51	40,62	29,42	46,25	45,95	39,04	2,53
T5 (Kikuyo +Trébol blanco)	96,65	97,65	94,54	97,28	28,26	96,82	85,13	1,9

Tabla 2. AQP de los tratamientos evaluados

Tratamiento	Análisis químico proximal						
	MS	PT	FC	EE	CE	MO	ELN
T0 (Kikuyo)	25,95	23,47	38,23	2,28	13,64	86,64	22,64
T1 (Pasto Brasileiro)	17,80	19,10	31,29	4,06	15,50	84,5	30,05
T2 (Raigrass Aubade)	23,20	16,11	29,49	2,26	12,93	87,07	39,21
T3 (Brasileiro+ Kikuyo)	18,93	25,29	27,45	2,62	13,0	87,0	31,64
T4 (Raigrass Aubade + kikuyo)	16,74	18,81	33,24	2,18	12,67	87,33	28,58
T5 (Kikuyo +Trébol blanco)	16,79	29,16	20,45	2,6	12,21	87,79	32,78

Tabla 3. Consumo promedio de materia seca por tratamiento

Tratamiento	CMS g
T0 (Kikuyo)	47.26
T1 (Pasto Brasileiro)	43.58
T2 (Raigrass Aubade)	77.14
T3 (Brasileiro+ Kikuyo)	42.51
T4 (Raigrass Aubade + kikuyo)	47.85
T5 (Kikuyo +Trébol blanco)	62.49

MS	Materia seca	FC	Fibra cruda
EE	Extracto etéreo	MO	Materia Orgánica
ELN	Extracto libre de nitrógeno	NDT	Nutrientes Digestibles Totales
RN	Razón Nutritiva	PT	Proteína
CE	Cenizas		