

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES (*Cavia porcellus*) BAJO
ARREGLOS SILVOPASTORILES CON GRAMÍNEAS IMPERIAL (*Axonopus
scoparius*), GUATEMALA (*Tripsacum andersoni*), Y ARBUSTIVAS BOTÓN DE ORO
(*Tithonia diversifolia*), ACACIA DE LA PRADERA (*Senegalia angustissima*), Y
REVENTADOR (*Clibadium sp*), EN CLIMA MEDIO DEL DEPARTAMENTO DE
NARIÑO.**

**TANIA CRISTINA GÓMEZ GÓMEZ
JAMES SEBASTIAN CALPA TELLO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
SAN JUAN DE PASTO
2013**

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES (*Cavia porcellus*) BAJO
ARREGLOS SILVOPASTORILES CON GRAMÍNEAS IMPERIAL (*Axonopus
scoparius*), GUATEMALA (*Tripsacum andersoni*), Y ARBUSTIVAS BOTÓN DE ORO
(*Tithonia diversifolia*), ACACIA DE LA PRADERA (*Senegalia angustissima*), Y
REVENTADOR (*Clibadium sp*), EN CLIMA MEDIO DEL DEPARTAMENTO DE
NARIÑO.**

**TANIA CRISTINA GÓMEZ GÓMEZ
JAMES SEBASTIAN CALPA TELLO**

**Trabajo de grado en la Modalidad de Investigación presentado como requisito parcial
para optar por el título de Zootecnista**

Presidente de Tesis

JOSÉ EDMUNDO APRÁEZ GUERRERO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
SAN JUAN DE PASTO
2013**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el Trabajo de Grado, son de responsabilidad Exclusiva de sus autores.”

Artículo 1º del acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Concejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

JOSÉ EDMUNDO APRÁEZ
Presidente de Tesis

EFREN INSUASTY SANTACRUZ
Jurado delegado

JHON JAIRO PARREÑO
Jurado

San Juan de Pasto, Noviembre de 2013

TABLAS DE CONTENIDO

	Pag.
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCION	7
MATERIALES Y METODOS	8
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	10
CONCLUSIONES	14
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	14

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES (*Cavia porcellus*) BAJO ARREGLOS SILVOPASTORILES CON GRAMÍNEAS IMPERIAL (*Axonopus scoparius*), GUATEMALA (*Tripsacum andersoni*), Y ARBUSTIVAS BOTÓN DE ORO (*Tithonia diversifolia*), ACACIA DE LA PRADERA (*Senegalia angustissima*), Y REVENTADOR (*Clibadium sp*), EN CLIMA MEDIO DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

PRODUCTIVE BEHAVIOR OF GUINEA PIGS (*Cavia porcellus*) UNDER SYSTEMS WITH GRAMINEAE SILVOPASTORAL IMPERIAL GRASS (*Axonopus scoparius*), GUATEMALA (*Tripsacum andersoni*), TREE MARI GOLD (*Tithonia diversifolia*), PRAIRIE ACACIA (*Senegalia angustissima*), AND CLIBADIUM SURINAMENSE (*Clibadium sp*), IN TEMPLATE CLIMATE IN THE DEPARTMENT OF NARIÑO.

José E. Apráez-Guerrero¹ Zoot MSc, PhD; Tania C. Gómez-Gómez²; James S. Calpa-Tello².

RESUMEN

El cuy por ser un animal de interés regional producido por una población de escasos recursos monetarios y de tierra, no ha recibido la misma atención de los investigadores, rezagando los avances científicos, en especial en la alimentación de esta especie, por lo cual se hace necesario desplegar esfuerzos a fin de encontrar alternativas alimentarias que posibiliten la sostenibilidad económica y ecológica de la cuyicultura. La investigación se desarrolló en el municipio de Chachagüi, Departamento de Nariño, con temperatura promedio de 18°C, 1900 msnm, 900 mm de precipitación y humedad relativa de 87%. Se evaluó el suministro de biomasa cosechada de arreglos silvopastoriles en el comportamiento productivo de cuyes frente a una dieta convencional de gramíneas más concentrado comercial. Se utilizó 128 machos destetos, con peso promedio de 331,25g, distribuidos en ocho tratamientos, en un diseño irrestrictamente al azar (DIA), se evaluaron: T1 Imperial (*Axonopus scoparius*) más concentrado comercial, T2 Guatemala (*Tripsacum andersoni*) más concentrado comercial, T3 Imperial más Reventador Imperial más Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*), T4 imperial más Acacia (*Senegalia angustissima*), T5 (*Clibadiun sp*), T6 Guatemala más Botón de Oro, T7 Guatemala más Acacia y T8 Guatemala más Reventador. La oferta de concentrado osciló entre 5g al inicio del experimento, 20g en levante y 30 g en ceba, el estudio duro 90 días, 60 días en levante y 30 días en ceba. Las variables evaluadas fueron: consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad y análisis parcial de costos. Se observaron mayores consumos de materia seca en T1 y T2 (59,38, 81,95 y 63,79, 86,33 g MS/animal/día) en las fases de levante y ceba respectivamente), mismos que obtuvieron mayor ganancia de peso (T1=7,81 y 8,75, T2= 6,64 y 8,37g/animal/día) en las dos fases, la conversión alimenticia fue mejor en T1 (7,63 y 9,41) y T3 (8,98 y 874) en las dos etapas. Los menores consumos se observaron en T3 (43,38 y 46,48 g MS/animal/día) y T4 (40,81 y 46,43 g MS/animal/día), lo cual pudo obedecer al nivel de fibra y fenoles de estos tratamientos.

¹ Docente Tiempo Completo, Programa de Zootecnia, Universidad de Nariño.

² Estudiantes Egresados Programa de Zootecnia, Universidad de Nariño.

Palabras claves: alimentación, cuy, arreglos silvopastoriles

ABSTRACT

The guinea pig as an animal of regional interest produced by poor people money and land, has not received the same attention from researchers, lagging behind scientific advances, especially in the power of this kind, which is done own efforts are needed in order to find food alternatives that facilitate the economic and ecological sustainability of the production of guinea pigs. This experiment was carried out in the Chachagüi municipality, department of Nariño, with an average temperature of 18°C, 1900 mams, 900 mm of rainfall and 87% of relative humidity. The supply of harvested biomass from silvopastoral systems in the productive behavior of Guinea pigs was evaluated. 128 weaned males with an average weight of 331.25 g were used. They were distributed in 8 treatments and four repetitions in a random design (RD). The T1 Imperial (*A. scoparius*) plus Guinea pig concentrate food, T2 Guatemala (*T. andersoni*) plus Guinea pig concentrate food, T3 Imperial (*A. scoparius*) plus Tree marigold (*T. diversifolia*), T4 Imperial (*A. scoparius*) plus Acacia (*S. angustissima*), T5 Imperial (*A. scoparius*) plus Clibadium Surinamense (*Clibadiun sp*), T6 Guatemala (*T.andersoni*) plus Tree Marigold (*T. diversifolia*), T7 Guatemala (*T andersoni*) plus Acacia (*S. angustissima*) and T8 Guatemala (*T. andersoni*) plus Clibadium. Surinamese (*Clibadiun sp*). The quantity of Guinea Pig concentrate food ranged between 5g at the beginning of the experiment, 20 g at raising and 30g at fattening. The study lasted 90 days, 60 in raising and 30 in fattening. Food intake, weight gain, feed conversion ratio, mortality and partial costs-benefit analysis were the evaluated variables. It was possible to observe a high intake of dry matter in T1 and T2 (59,38; 81,95 y 63,79; 86,33 g MS/animal/day in the raising and fattening phases) treatments. This resulted in higher weight gain (T1=7,81 y 8,75; T2= 6,64 y 8,37g/animal/day) in both phases. The feed conversion ratio was better in T1 (7,63 y 9,41) and T3 (8,98 y 8,74) in both phases. The lowest food intake was found in T3 (43,38 and 46,48 g MS/animal/day) and T4 (40,81 and 46,43 g MS/animal/day). This may have been due to fiber and phenols of these treatments.

Keywords: feeding, guinea pig, silvopastoral systems

INTRODUCCIÓN

La producción pecuaria en clima medio se ve afectada entre otros factores, por la baja calidad nutritiva de los pastos en especial de las gramíneas, debido a las altas temperaturas y alta radiación que las hace madurar y lignificarse muy rápido, adicional a esto; las condiciones edafoclimáticas restringen el cultivo de variedades con mejor perfil nutricional. Estas limitantes conducen a los productores a utilizar insumos externos, en especial concentrados que menguan la productividad de los planteles ya que la alimentación animal representa entre el 35 y 75% del costo de producción ^[1].

Los forrajes tropicales como el Imperial (*Axonopus scoparius*), Guatemala (*Tripsacum andersoni*), son ejemplos de las pasturas disponibles en clima medio, en las que se observan

contenidos de fibra, proteína y energía poco apropiados para la alimentación de cuyes. No obstante en esta zona proliferan de manera silvestre especies como el Botón de oro (*Tithonia diversifolia*), Acacia de la pradera (*Senegalia angustissima*), y Reventador (*Clibadium sp*) cuyo contenido nutricional se asemeja al de plantas como la alfalfa, la cual ostenta bondades nutricionales bien sustentadas en la literatura.

Tales consideraciones permitieron plantear la tesis sobre el manejo de estas arbustivas en arreglos silvopastoriles para ser incorporadas a las dietas de los cuyes para cubrir los requerimientos nutritivos y reducir en buena medida la dependencia de los concentrados y generar un mayor beneficio económico y productivo para el cuyicultor de esta zona.

MATERIALES Y METODOS

Localización

La investigación se desarrolló en la localidad de Matarredonda, del municipio de Chachagüi, coordenadas: longitud oeste 77° 14' 37'' y latitud norte 01° 16' 22'' con temperatura promedio de 18°C, 1900 msnm, 900 mm de precipitación y humedad relativa de 87%.

Animales

Se emplearon 128 cuyes machos destetos, con peso promedio de 331,25g, distribuidos en ocho tratamientos con cuatro repeticiones de cuatro animales cada repetición.

Los animales fueron alojados en 32 jaulas de 1m de largo, 0,50m de ancho y 0,60m de alto, provistas de comedero y bebedero en un galpón con una área de 60 m², piso en concreto, muros en madera y techo de zinc, iluminación natural y artificial, con temperatura promedio de 18±2°C, se utilizó gramera electrónica con capacidad de 5000 g y sensibilidad de 1g para el pesaje quincenal de los animales y el pesaje diario del alimento ofrecido y rechazado.

Diariamente se realizó la recolección y pesaje del alimento no consumido (forraje y arbustiva). El material vegetal suministrado fue cosechado en praderas que tenían cultivadas las diferentes asociaciones utilizadas en el experimento, el cual se sometía a un periodo de oreo de 12 horas para disminuir su humedad y evitar problemas de meteorismo en los animales. Los resultados se procesaron con un diseño irrestrictamente al azar (DIA), la comparación de medias se realizó con la prueba de Tukey ($p < 0,05$).

Variables Evaluadas

Consumo de alimento: Se determinó diariamente mediante la diferencia entre las cantidades de alimento ofrecido y rechazado.

Incremento de peso: Se registró el peso inicial de los animales y posteriormente se llevó control quincenal de peso, determinándose el incremento hasta finalizar el experimento (3 meses).

Conversión alimenticia. Se calculó teniendo en cuenta el consumo de materia seca y el incremento de peso, considerando la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento en materia seca}}{\text{Incremento de peso}}$$

Mortalidad. Se calculó mediante la relación del número de animales muertos, con el número de animales vivos, multiplicados por 100 para cada tratamiento.

$$\text{Mortalidad} = \frac{\text{Número de animales muertos por tratamiento}}{\text{Número total de animales en el tratamiento}} * 100$$

Análisis parcial de costos. El alimento e insumos del proyecto se asumieron como costos variables y como costos fijos los originados por la mano de obra, instalaciones, materiales de aseo y valor de los animales. Teniendo en cuenta lo anterior se determinara el costo total de producción y la rentabilidad.

$$\text{Costo total} = \text{costos fijos} + \text{costos variables}$$

$$\% \text{ Rentabilidad} = \frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Costo total}} * 100$$

Análisis Estadístico

Se empleó un diseño irrestrictamente al azar (DIA), con ocho tratamientos, cuatro replicas por tratamiento y cuatro unidades experimentales por replica, los animales fueron distribuidos en los diferentes tratamientos, en periodo experimental de 90 días.

Estos se distribuyeron así:

T1	=	<i>Axonopus scoparius</i> + Concentrado comercial
T2	=	<i>Tripsacum Andersoni</i> + Concentrado comercial
T3	=	<i>Axonopus scoparius</i> + <i>Tithonia diversifolia</i>
T4	=	<i>Axonopus scoparius</i> + <i>Senegalia angustissima</i>
T5	=	<i>Axonopus scoparius</i> + <i>Clibadium sp</i>
T6	=	<i>Tripsacum andersoni</i> + <i>Tithonia diversifolia</i>
T7	=	<i>Tripsacum andersoni</i> + <i>Senegalia angustissima</i>
T8	=	<i>Tripsacum andersoni</i> + <i>Clibadium sp</i>

El modelo estadístico que se aplico fue el siguiente:

$$Y_{ij} = u + T_j + E_{ij} \text{ Donde}$$

Y_{ij} = Respuesta de la unidad experimental i que recibe el tratamiento j.

u = Media general del experimento.

Tj = Efecto del tratamiento.

Eij =Variación debida a factores no controlados es decir el error experimental para un número igual de réplicas.

Los datos obtenidos fueron procesados mediante el paquete estadístico SAS (Statistic Analysis Sistem 1998).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Consumo de alimento. El consumo más alto de materia seca ($p<0,05$) se presentó en el T2 (*T andersoni* + Concentrado comercial) con 63,79 g y 86,33 g, seguido por el T1 (*A scoparius* + Concentrado comercial) con 59,38 g y 81,95 g, y T8 (*T andersoni* + *Clibadium sp*) con 60,64 g y 70,47 g en levante y ceba respectivamente, la notoria diferencia en consumo entre los animales de T2 y T8 y los demás, pudo estar relacionado con el bajo contenido nutricional de la gramínea de estos tratamientos (Tabla 1), frente a lo cual los animales alteraron su consumo pretendiendo satisfacer sus requerimientos nutricionales sin que logran hacerlo^[2].

Tabla 1.Composición nutricional de las dietas de los tratamientos. (%BS)*

Tratamientos	Ceniza*	E.E*	F.C*	P.C*	ENN*	NDT*	EB kca/kg
T1	10,19	2,15	27,01	14,37	46,32	59,60	262,24
T2	11,49	2,22	49,88	12,74	23,70	51,42	226,25
T3	11,25	2,24	31,92	13,47	41,18	55,54	237,78
T4	9,94	1,99	32,92	12,98	41,45	55,39	243,72
T5	11,92	2,15	31,75	11,70	42,53	54,55	240,02
T6	12,29	2,24	58,35	11,51	15,60	46,90	206,36
T7	11,80	2,14	61,07	11,04	13,99	50,76	203,52
T8	12,56	2,20	57,19	10,75	17,33	46,80	205,90

*% En base seca. Laboratorio de Bromatología de la Universidad de Nariño 2013.

En la etapa de ceba T5, T6 y T7, no mostraron diferencia estadísticas ($p<0,05$), los menores consumos observados en T4 y T7 pudieron ser consecuencia de la presencia de compuestos fenólicos en la arbustiva de estas asociaciones, que inhibieron la acción de enzimas y limitaron la degradación de nutrientes^[3]. Estos compuestos presentes en las especies arbóreas pudieron ejercer efectos negativos sobre la digestibilidad, el consumo y por tanto sobre el comportamiento animal^[4]. El consumo moderado obtenido con las arbustivas Reventador y Botón de oro, pudo ser estimulado por el nivel de energía de estas plantas que pudieron suplir los requerimientos energéticos de los animales de estos tratamientos, el mayor consumo observado en el T2 se asocia quizá con la teoría termostática, por lo cual los animales pudieron alterar sus consumos para poder satisfacer sus requerimientos. Caycedo^[5] afirma que en los cuyes la energía es un factor determinante del consumo.

Ganancia de peso. En la Tabla 2, se puede apreciar que en la etapa de levante la ganancia de peso fue mayor en T1 ($p<0,05$) respecto al resto de tratamientos; la tendencia se mantuvo igual en la etapa de ceba pero sin mostrar diferencia significativa ($p<0,05$) con el T2.

Tabla 2. Comportamiento productivo animales en fase de levante.

Tratamientos	Consumo ¹ (g MS/animal/día)	GPD (g/animal/día)	CA	Mortalidad (%)
T1	59,38 b	7,81 a	7,63 d	6,25
T2	63,79 a	6,64 b	9,62 c	6,25
T3	43,38 e	4,83 c	8,98 c	12,50
T4	40,81 e	3,58 d	11,42 b	18,75
T5	54,32 c	4,36 c	12,48 a	6,25
T6	53,50 cd	4,75 c	11,30 b	12,50
T7	51,42 d	4,25 c	12,10ab	18,75
T8	60,64 b	4,85 c	12,50 a	25,00

¹Letras diferentes en una misma columna indican diferencia estadística ($p < 0,05$) entre tratamientos. GPD: ganancia de peso diaria, CA: conversión alimenticia.

Error estándar: Consumo (1,12), GPD (0,27), CA (0,39), Mortalidad (16,7).

Los tratamientos testigos T1 y T2 obtuvieron las mejores ganancias de peso tanto en levante como en ceba (Tablas 2 y 3), junto con los tratamientos tres y seis; efecto que puede atribuirse en los tratamientos testigos a la oferta de alimento concentrado que al igual que el Botón de oro presente en T3 y T6 tienen buen contenido de energía. Al respecto Zaldívar^[6] dice que a mayor nivel energético de la ración, la ganancia de peso y conversión alimenticia mejoran y los cuyes responden eficientemente a dietas con altos contenidos de energía, los incrementos de peso logrados son inferiores a los reportados por Apráez *et al*^[7] quienes demostraron que animales alimentados con concentrados de alto valor nutricional (dietas en base a niveles de inclusión de alfalfa, morera y leucaena) se pueden obtener ganancias medias diarias de 10 y 15 g animal/día, debido a que estas presentan un buen equilibrio de sus aminoácidos.

Tabla 3. Comportamiento productivo animales en fase de ceba.

Tratamiento	Consumo (g MS/animal/día)	GPD (g/animal/día)	CA	Mortalidad (%)
T1	81,95 b	8,75 a	9,41 cd	0,00
T2	86,33 a	8,37 a	10,36bc	0,00
T3	46,48 e	5,33 bc	8,74 d	0,00
T4	46,43 e	5,28 bc	8,96 cd	6,25
T5	60,68 d	5,04 c	12,08 a	6,25
T6	60,42 d	5,81 bc	10,41bc	0,00
T7	59,20 d	4,98 c	11,91ab	0,00
T8	70,47 c	6,28 b	11,22ab	0,00

¹Letras diferentes en una misma columna indican diferencia estadística ($p < 0,05$) entre tratamientos. GPD: ganancia de peso diaria, CA: conversión alimenticia.

Error estándar: Consumo (1,84), GPD (0,51), CA (0,68), Mortalidad (6,4).

Conversión alimenticia. Las Tablas 2 y 3 muestran los resultados de conversión alimenticia para cada una de las fases, la mejor conversión ($p < 0,05$) en T1 y T3, pudo obedecer a los mayores aporte nutricionales de estas dietas, como consecuencia de los contenidos diferenciales de nutrientes al combinarse una gramínea como el *A. scoparius* de menor nivel

de fibra que quizá favoreció la su digestibilidad y por ende el aprovechamiento de las dietas. Sin embargo hay estudios donde no se encontraron diferencias en ganancia de peso, consumo y conversión alimenticia al comparar dietas con varios niveles de energía digestible ^[8]. Estudios demostrado por Castro demostraron una respuesta sustancial en los animales al incremento energético ^[9], los resultados de esta investigación coinciden con los de Jiménez *et al* ^[10] que también observó mejora en la conversión tras la inclusión de un suplemento energético y concentrado a una dieta basada en alfalfa, confirmando lo importante y determinante que es el consumo de energía para los cuyes ^[11].

A mayor concentración de proteína usando insumos de mejor digestibilidad y densidad nutricional mejora la conversión alimenticia ^[12], esto pudo ser la causa de los resultados observados en T3, ya que la cantidad de proteína aportada por la dieta de este tratamiento así permite aseverarlo. Los resultados de esta investigación se asemejan a los reportados en el portal agrario del ministerio de agricultura del Perú en donde con una alimentación mixta (forraje más balanceado) se logró una conversión alimenticia de 6,5 a 8,0. Las conversiones acumuladas menos eficientes de T5 y T8 pudieron darse por el baja oferta proteica y energética de estos tratamientos, tratamientos que contaron con los mayores consumos de materia seca en toda la etapa experimental, valores que posiblemente se dieron por la necesidad de cubrir los requerimientos energéticos y que confirman las tesis de Mac Donald ^[13] y Cheeke ^[14] quienes sostienen que a niveles bajos de energía se requiere una mayor cantidad de alimento para cubrir los requerimientos energéticos por lo que se da una menor eficiencia de transformación de alimento en musculo y el animal tiende a auto balancearse en el consumo mientras su capacidad gástrica se lo permita.

Mortalidad. Las Tablas 2 y 3 exponen los mayores porcentajes de mortalidad en la etapa de levante en T4, T7 y T8 (18,75, 18,75 y 25% respectivamente). La mortalidad encontrada en T4 y T7 puede deberse al bajo consumo de alimento, por la presencia de metabolitos secundarios de la *S. angustissima* que como se observa en la tabla 4 posee gran cantidad de compuestos fenólicos que alteran el metabolismo de los nutrientes, la conversión alimenticia y productividad de los animales como reporta Aregheore ^[15]. Los altos porcentajes en T8 (25%) en los primeros días de la etapa de levante y en T3 y T6 (12,5%) fue causada por el timpanismo provocado por las características voluminosas (76,2% y 83,4% de agua) de las arbustivas de estos tratamientos.

Tabla 4. Análisis fotoquímico y metabolitos secundarios de las especies arbustivas.

PARAMETRO	Método	C.sp	T.d	S.a
SAPONINAS	Espuma	+	+	-
	Rosenthaler	-	-	-
	Antrona	+	+	-
FENOLES	Cloruro Férrico	-	-	+++
	Gelatina-sal	-	-	-
	Acetato de plomo	-	-	+++
ESTEROLES	Liebermann Buchard	+	++	++
	Rosenheim	-	-	+
	Salkowsky	-	+	-
ALCALOIDES	Dragendorff	-	-	-
	Wagner	-	-	-
	Mayer	-	-	-

Fuente: Laboratorio de bromatología Universidad de Nariño 2013.

- Ausencia de metabolitos secundarios.
- + Presencia de metabolitos secundarios.

Análisis parcial de costos

El análisis parcial de costos mostró como resultado que la mayor rentabilidad en el periodo evaluado fue para el T4 (19,93%) y T3 (19,82%) estos valores fueron fruto del valor nutricional de los arreglos silvopastoriles y teniendo en cuenta el precio de los animales en los diferentes tratamientos que fue establecido por su peso final, la razón de la menor rentabilidad en T1 y T2 se dio por la inclusión de alimento balanceado que aumento los costos de producción, en T7 las causas de su menor rentabilidad corresponden a su alto porcentaje de mortalidad ya su deficiente conversión alimenticia que afectó el peso logrado por los animales y por consiguiente el valor de venta de estos.

Al estimarse el costo de cada uno de los alimentos que conformaron las dietas y la cantidad ofrecida durante la evaluación, a medida que aumentó el suministro de balanceado comercial valor que se estimó por kilo en 1100 pesos colombianos, Esto representó un aumento de los costos de la dietas testigo, e indicó que las dietas más favorables económicamente fueron T3 y T4.

Tabla 5.Costos fijos y variables.

CONCEPTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Costos fijos								
Compra animal	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Mano de obra	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100
SUBTOTAL	9100	9100	9100	9100	9100	9100	9100	9100
Costos variables								
Alimentación								
Forraje	444	472	282	274	361	358	348	412
Suplemento	2954	2954						
medicamentos y desinfectantes	215	215	215	215	215	215	215	215
SUBTOTAL	3613	3641	497	489	576	573	563	627
Costos totales	12713	12741	9597	9589	9676	9673	9663	9727
INGRESOS								
Ingresos por animal	15000	15000	11500	11500	11500	11500	11000	11500
Ingreso neto	2287	2259	1903	1911	1824	1827	1337	1773
Rentabilidad	17,99	17,73	19,82	19,93	18,85	18,89	13,84	18,23

CONCLUSIONES

El menor consumo de materia seca se observó en T4 (*A. scoparius* + *S. angustissima*) y T7 (*T. andersoni* + *S. angustissima*) debido a la presencia de compuestos fenólicos en la arbustiva.

Los cuyes alimentados con *A. scoparius* más balanceado comercial registraron las mejores ganancias de peso en las fases de levante y ceba, como consecuencia del aporte nutricional adecuado de los dos componentes de la dieta.

La incorporación de *T. diversifolia* en las dietas de cuyes permite obtener adecuadas conversiones alimenticias.

La mayor mortalidad observada en T8 (*T. andersoni* + *Clibadium sp*) obedeció a timpanismos provocados por las características voluminosas (76,2% de agua) de la arbustiva de este tratamiento.

El mayor costo fue para las dietas testigos T1 y T2, Que incluyeron concentrado, debido a los costos que esto implica en la alimentación animal.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1] Ensminger ME, Olentine C. Feeds and nutrition. The Ensminger Publishing Company. California. 1978.

- [2] Caycedo VA. Investigaciones en cuyes. En: III Curso Latinoamericano de Producción de Cuyes – UNA. La Molina[Perú]; 1992.
- [3] Ramana D, Sultan S, Solanki KR, Negi AS. Nutritive evaluation of some nitrogen and nonnitrogen fixing multipurpose tree species. *Animal Feed Science and Technology*. 2000; 88(1-2): 103-111.
- [4] Tolera A, Khazaal K, Orskov ER. Nutritive evaluation of some browses species. *Animal Feed science Technology*. 1997; 67: 181-195.
- [5] Caycedo VA. Composición química de los principales forrajes utilizados en cuyes (*Cavia porcellus*) en clima frío, medio y cálido. *Journal of Animal Science*. 1995; 7(1):197-219.
- [6] Zaldívar. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Perú. 1997.
- [7] Apráez J, Fernández L, Hernández A. Efecto del empleo de forrajes y alimentos no convencionales sobre el comportamiento productivo, rendimiento a la canal y calidad de la carne de cuyes (*Cavia porcellus* L). *Vet. Zootec*. 2008; 2(2):29-34.
- [8] Torres A, Chauca L, Vergara V. Evaluación de dos niveles de energía y proteína en dietas de crecimiento y engorde de cuyes machos. En: XXIX Reunión de la Asociación Peruana de Producción Animal. Huancayo: APPA.2006; 26-30.
- [9] Castro J, Chirinos D. Uso de tres niveles energéticos en suplementos para cuyes destetados y el efecto de la adición de la tiroproteína. En: XV Reunión de la Asociación Peruana de Producción Animal. Pucallpa: APPA. 1992; 161-162.
- [10] Jiménez R. Determinación del momento óptimo económico de beneficio de cuyes del C.I. IVITA –Huancayo alimentados con alfalfa vs una alimentación con afrechillo. Tesis de Médico Veterinario. Lima [Perú]. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2000.
- [11] Caycedo VA. Composición química de los principales forrajes utilizados en cuyes (*Cavia porcellus*) en clima frío, medio y cálido. *Journal of Animal Science*. 1995; 7(1):197-219.
- [12] Caycedo A. Experiencias investigativas en la producción de cuyes: Obras de investigación de Caycedo. Serie de informes técnicos. Pasto [Colombia]: Universidad de Nariño; 2000; 100-104.
- [13] Mac Donald. Nutrición Animal. Zaragoza [España]: Acribia. 1995.
- [14] Cheeke P. Alimentación y nutrición del conejo. Zaragoza Acribia. 1997.
- [15] Aregheore EM. Nutritive and antinutritive value of some tree legumes used in ruminant livestock nutrition in Pacific island countries. *Journal of South Pacific Agriculture*. 1999; 6(2):50-61.