

EFECTO DE LA HARINA DE *Cyperus rotundus* "coquito" SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE *Cavia porcellus* "cuy"

Effect of *Cyperus rotundus* "coquito" flour on *Cavia porcellus* productive performance

Gilmar Mendoza ^{1*}, Ronald Chambe ², Miguel Callacná ³, Rufino Paucar ⁴, Irvin Ticlla ⁵

Escuela Académico Profesional de Zootecnia (Universidad Nacional de Trujillo) Av. Juan Pablo II s/n Trujillo, Perú. ^{1,2,3}

Escuela Académica Profesional de Zootecnia (Universidad Nacional de Huancavelica) Av. Universitaria s/n- Paturpampa, Huancavelica, Perú ^{4,5}

gmendoza1357@hotmail.com*

RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en la Granja de Cuyes Don David E.I.R.L., ubicada en el distrito de Huanchaco, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad, con el objetivo de determinar el efecto de la harina de *Cyperusrotundus* "coquito" sobre los parámetros productivos de *Cavia porcellus* "cuy". Se utilizaron 36 gazapos machos línea Perú, distribuidos en cuatro tratamientos, bajo un diseño completamente al azar. Los tratamientos fueron T0: Furazolidona 0,03%, harina de "coquito" en los siguientes porcentajes: T1: 1,25%, T2: 2,50% y T3:3,75%; incluida en la dieta de los cuyes, desde el destete hasta los 75 días de edad. En el análisis bromatológico se determinó la materia seca en 6,47%, proteína en 3,10%, grasa en 9,36% y ceniza en 0,93%. Con T3 se obtuvieron los mayores incrementos de pesos totales (680,7g) y lamejor conversión alimenticia (7,90); sin embargo, no se determinaron diferencias estadísticas entre tratamientos ($p>0,05$); pero mejoró en 3.2%, 7% y 3.5% respectivamente esos parámetros comparados con el antibiótico promotor de crecimiento. El consumo de alimento total, que osciló entre 5,34 y 5,39 kg fue estadísticamente igual para todos los tratamientos ($p>0,05$). No se registraron animales enfermos ni muertos durante el experimento. Se concluye que el "coquito" puede ser usado como una alternativa eficiente en reemplazo del antibiótico promotor de crecimiento en la dieta de cuyes.

Palabras clave: Antibióticos promotores de crecimiento, *Cyperusrotundus*, cuyes, parámetros productivos.

ABSTRACT

The research was conducted in "Granja de Cuyes Don David E.I.R.L.", located in the district of Huanchaco, province of Trujillo, La Libertad region, in order to determine the effect of *Cyperusrotundus* "coco-grass" flour over guinea pigs productive performance. 36 Peruvian line male guinea pigs were used. They were distributed in four treatments, under a completely randomized design. The treatments were T0: Furazolidone 0.03% and coco-grass flour in the following percentages: T1: 1.25%, T2: 2.50% and T3: 3.75%. Treatments were included in guinea pigs diet from weaning to 75 days of age. Bromatological analysis of dry matter, protein, fat and ash was 6.47%; 3.10%; 9.36% and 0.93% respectively. T3 had the most weight gains (680.7 g) and the best total feed conversion (7.90). Statistically significant differences among treatments were not calculated ($p> 0.05$), but there was an improvement of 3.2%, 7% and 3.5% on respective parameters compared with the antibiotic growth promoter. Total food consumption, which ranged from 5.34 and 5.39 kg, was statistically the same for all treatments. Sick or dead animals were not reported throughout the experiment. It was concluded that the coco-grass can be used as an efficient alternative to replace antibiotic growth promoters in the diet of guinea pigs.

Key words: Antibiotic growth promoters, *Cyperusrotundus*, guinea pigs, performance.

RECIBIDO: 16 JUNIO 2015:

ACEPTADO: 10 SETIEMBRE DE 2015

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud define el término agente promotor del crecimiento como “aquellas sustancias distintas de los nutrientes de la ración que aumentan el ritmo de crecimiento y mejoran el índice de conversión de los animales sanos y correctamente alimentados”. En este contexto, el término promotor del crecimiento se puede aplicar a más de un tipo de sustancias usadas en producción animal¹. La incorporación de malezas como aditivos promotores inocuos de la respuesta productiva en animales es una alternativa para la reducción del uso de antibióticos en el alimento animal².

En países desarrollados se ha demostrado la utilización con diversos fines de algunas plantas “indeseables” o malezas. Estas plantas proliferan naturalmente aún en los ambientes más extremos, son de rápido crecimiento, no requieren de cultivo y cuidados y desarrollan en suelos contaminados, contribuyendo a su remediación³. Los múltiples beneficios farmacológicos y alimenticios que brindan algunas especies de malezas, demandan que la sociedad los conozca⁴, aun cuando éstas constituyen riesgos naturales a los intereses y actividades del hombre, puesto que son frecuentemente descritas como dañinas a los sistemas de producción de cultivos y también a los procesos industriales y comerciales⁵.

La familia Cyperaceae de las malezas incluye aproximadamente 115 géneros, entre los que destaca *Cyperus rotundus* “coquito”. Los rizomas de esta maleza, se usan como medicina popular para el tratamiento de trastornos estomacales e intestinales y enfermedades inflamatorias. Se utiliza como analgésico, sedante, antiespasmódico y antimaláricos^{6,7}. Se han reportado una serie de actividades farmacológicas y biológicas, incluyendo anti-candida, anti-inflamatorio, antidiabético, antidiarreico, citoprotector, anti-mutagénica, antimicrobiano, antibacterial, antioxidante, citotóxica y apoptótica, antipirético y actividades analgésicas⁸. También se utiliza en el tratamiento de náuseas y vómitos, dispepsia, cólicos, parásitos intestinales, fiebre, malaria, tos, bronquitis, litiasis renal y vesical, tenesmo

urinario, enfermedades de la piel, heridas, lactancia deficiente, pérdida de la memoria, picaduras de insectos, intoxicación alimentaria, indigestión, disuria, infertilidad y cáncer de cuello de útero⁹.

Estudios fitoquímicos previos sobre *C. rotundus* revelaron la presencia de alcaloides, flavonoides, taninos, almidón, glucósidos y furochromones, y muchos nuevos sesquiterpenoides². Contiene un aceite esencial que prevé el olor y el sabor característico de la hierba, compuesto principalmente de hidrocarburos, sesquiterpenos, epóxidos, cetonas, monoterpenos y alcoholes alifáticos. También se ha demostrado que contiene triterpenos diversos incluyendo el ácido oleanólico y sitosterol, así como flavonoides, azúcares y minerales^{8,9}. Las ciperonas, compuestos extraídas de *C. rotundus*, inhiben la síntesis de las prostaglandinas. Además posee propiedades beneficiosas para el corazón, y presión sanguínea¹⁰. El extracto etanólico de *C. rotundus* en la dosis de 128,1 ± 11,6 mg / kg brinda protección a perros contra el vómito inducido por apomorfina en un 50%. Produce relajación del íleon de conejo y tiene un efecto espasmolítico contra las contracciones inducidas por la acetilcolina y cloruro de bario, mostrando una acción relajante directa sobre el músculo liso¹¹.

La administración oral diaria de 500 mg/kg del extracto de *C. rotundus* (una vez al día durante siete días consecutivos) redujo significativamente los niveles de glucosa en sangre en ratas con diabetes inducida por aloxano. Un aceite esencial en los tubérculos tiene actividad antibiótica y se ha demostrado que detiene el crecimiento de *Pyrogenes micrococcus*¹² y una notable actividad contra bacterias Gram positivas, así como efecto inhibitorio de *Salmonella enteritidis*, *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus faecalis*¹³. Por lo expuesto, se planteó la siguiente investigación, cuyo objetivo fue determinar el efecto de *Cyperus rotundus* “coquito” sobre los parámetros productivos de *Cavia porcellus* “cuy”

MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en la Granja de Cuyes “Don David E.I.R.L.”, ubicada en el cruce carretera a Huanchaco y Vía de evitamiento, distrito de Huanchaco, provincia Trujillo, región La Libertad a 7°44'06.33" S y 79°21'51.35O y 26 m de altitud.

En campos comerciales de *Ananas comosus* “piña”, se colectaron 3 kg de rizoma de coquito, se lavaron con agua potable, se desinfectaron con una solución de hipoclorito de sodio (una cucharada de lejía comercial en 20L de agua), se enjuagaron y deshidrataron bajo sombra, a temperatura ambiente, después se colocó en una estufa por 48 h a 105°C y luego se procesaron en un molino manual, obteniéndose la harina requerida para la dieta animal.

En el ensayo, se utilizaron 36 gazapos machos destetados, de 15 días de edad, de la línea Perú, distribuidos en cuatro tratamientos (9 animales

por tratamiento), bajo un diseño completamente aleatorio. La dieta respectiva se suplementó con harina de coquito en tres concentraciones. Los tratamientos fueron: T0 control: Furazolidona 0,03%; T1 harina: 1,25%; T2 harina: 2,5% y T3 harina: 3,75%. Se monitoreó el incremento de peso total, consumo de alimento total y conversión alimenticia total desde el destete hasta los 75 días de edad de los cuyes. Los pesos fueron establecidos con una balanza de precisión de 1000 +/- 0.1 g.

Se realizó la prueba de Levene de las varianzas de los pesos iniciales de los tratamientos y la prueba de normalidad de las características productivas. Para la evaluación estadística se empleó el análisis de varianza correspondiente al diseño. Se utilizaron hojas Excel2010 y el software estadístico SPSS versión 21.

RESULTADOS

La Tabla 1, muestra el análisis bromatológico del *C. rotundus* referente a su contenido de materia seca, proteína, grasa y ceniza. Los incrementos de pesos totales, se observan en la Tabla 2. Los valores oscilaron entre 636 y 681 g, correspondiendo los mayores pesos a los tratamientos con coquito: 647 g (T1), 679 g (T2) y 681 g (T3), en comparación con 636 g para T0. No se determinaron diferencias estadísticas entre tratamientos ($p > 0,05$); no obstante la superioridad de los tratamientos con coquito en relación al control fue de 1,7 a 7%. La tabla 3 muestra el consumo de alimento total por

tratamiento. El mayor consumo de alimento total lo obtuvieron los tratamientos con coquito al 2,50% (T2) y 3,75% (T3), ambos con 5,39 kg. El menor consumo de 5,35 kg correspondió a T0 y T1.

La conversión alimenticia total por tratamiento se observa en la Tabla 4. El T3 obtuvo la mejor conversión alimenticia en un nivel de 7,90, seguido de T2 y T1 con 8,0; en comparación con 8,19 correspondiente a T0. No se determinaron diferencias estadísticas entre tratamientos. Pero los tratamientos con coquito mejoraron la conversión en 2,3 al 3,5%.

Tabla 1. Análisis bromatológico del *C. rotundus*

| Características | Contenido, % |
|--------------------|--------------|
| Materia seca total | 6,47 |
| Grasa | 9,36 |
| Proteína | 3,10 |
| Ceniza | 0,93 |

Tabla 2. Promedios y comparación de los incrementos de pesos totales de los tratamientos

| Tratamientos | Media, g | Porcentaje, % | Diferencias con T0, % |
|--------------|----------|---------------|-----------------------|
| T0 | 636 | 100,0 | 0,0 |
| T1 | 647 | 101,7 | 1,7 |
| T2 | 679 | 106,7 | 6,7 |
| T3 | 681 | 107,0 | 7,0 |

Tabla 3. Promedios y comparación del consumo de alimento total de los tratamientos

| Tratamientos | Media, kg | Porcentaje, % | Diferencias con T0, % |
|--------------|-----------|---------------|-----------------------|
| T0 | 5,35 | 100,0 | 0,0 |
| T1 | 5,35 | 100,0 | 0,0 |
| T2 | 5,37 | 100,4 | 0,4 |
| T3 | 5,38 | 100,6 | 0,6 |

Tabla 4. Promedios y comparación de la conversión alimenticia total de los tratamientos

| Tratamientos | Media, kg | Porcentaje, % | Diferencias con T0, % |
|--------------|-----------|---------------|-----------------------|
| T0 | 8,19 | 100,0 | 0,0 |
| T1 | 8,00 | 97,7 | - 2,3 |
| T2 | 7,93 | 96,8 | -3,2 |
| T3 | 7,90 | 96,5 | -3,5 |

No se registraron animales enfermos ni muertos durante todo el experimento.

DISCUSIÓN

El resultado del análisis bromatológico para Materia seca, Proteína, Grasa y Cenizas fue 6,47%; 3,10%; 9,36% y 0,93% respectivamente. Presentando un bajo contenido proteico como parámetro; sin embargo el *C. rotundus* "coquito" presenta ciertos componentes que pueden actuar como antibiótico promotor de crecimiento. Ranjani y Prince¹⁴, en un estudio fitoquímico previo de *C. rotundus* revelaron la existencia de abundantes flavonoides, alcaloides, taninos, almidón, glucósidos y muchos nuevos sesquiterpenoides. Asimismo, Vargas¹⁵, afirmó que los flavonoides, carotenoides, vitaminas A, B y C, terpenoides, compuestos volátiles y fibra, son

nutrientes importantes para la dieta humana gracias a sus propiedades antioxidantes, antidiarreicos, antimicrobianos, entre otras. De igual manera Havsteen¹⁶, mencionó que todos los agentes infecciosos incluyendo los virus, pueden ser eliminados a través del efecto inmunoestimulante de los flavonoides. Además de destruir los agentes infecciosos, los flavonoides, también fortalecen el tejido conectivo endeble, para impedir estéricamente la difusión de los agentes infecciosos, como ocurre cuando se inhibe la hialuronidasa bacteriana. Esta condición, favorece la inmovilización y encapsulación de los agentes infecciosos, los cuales serán

descompuestos gradualmente por los procesos de restauración y limpieza de los tejidos.

El mayor incremento de peso total lo obtuvo el T3. Esta diferencia no es estadísticamente diferente al T2, T1 y al T0. No hay reportes, respecto a la aplicación del coquito en cuyes. Pero estos resultados concuerdan con los publicados por Jebasinghet *al.*¹⁷ donde en un estudio de toxicidad sub crónica reveló que el peso corporal de las ratas no varió significativamente al adicionarle coquito en la dieta; sin embargo, los parámetros hematológicos mostraron un aumento en el recuento de leucocitos y el nivel de hemoglobina. Así mismo estos resultados concuerdan con Rondón¹⁸, quien afirmó que para disminuir las cifras de desnutrición en niños, se puede utilizar harina de *C. rotundus* en forma de papilla, agregando maíz, miel de chancaca o melaza de caña para que los niños comiencen a ganar peso, sin necesidad de suministrar suplementos vitamínicos que tienden a ocasionar efectos colaterales.

La adición del coquito al 3,75% (T3) en el alimento del cuy, incrementa ligeramente el consumo de alimento total, con 5,38 kg. Siendo estadísticamente igual al alimento consumido por los cuyes de los tratamientos con coquito al 2,5% (T2), coquito al 1,25% (T1) y al tratamiento testigo (T0); cuyos consumos fueron de 5,37; 5,35 y 5,35 kg respectivamente. Referente al efecto del coquito en cuyes sobre esta característica, no hay reportes; sin embargo estos resultados concuerdan también con los publicados por Jebasinghet *al.*¹⁷, quien en un estudio para determinar la toxicidad crónica del *Cyperusrotundus* en ratas, reveló que el consumo de agua y alimento no variaron significativamente.

De la comparación de los promedios de la conversión alimenticia total, el mejor valor en la conversión del alimento en carne lo lograron los cuyes del T3 con 7,90. La adición del coquito a la dieta mejoró la conversión alimenticia en 2,3 al 3,5%. Sin embargo este valor no es estadísticamente diferente al T2, T1 y al T0.

CONCLUSIONES

La adición del “coquito” en el alimento, no afectó el incremento de peso total de los cuyes ($p>0,05$), no obstante hubo una ligera mejora en 1,7 al 7% para este parámetro.

El consumo de alimento total no fue influenciado por la adición del “coquito” en el alimento, esta característica fue estadísticamente igual para los cuatro tratamientos ($p>0,05$). Sin embargo la adición de “coquito” incrementó la ingestión del alimento hasta en 0,6%.

La conversión alimenticia no fue afectada significativamente por la inclusión del “coquito” en la dieta. Los tratamientos con “coquito” mejoraron esta característica en 2,3 al 3,5%. Todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales ($p>0,05$)

Los diferentes niveles de coquito adicionados en la dieta, pueden sustituir al antibiótico promotor de crecimiento, mejorando la dosis alta en los parámetros productivos de los cuyes desde el destete a la saca.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Coba, L. Respuesta de la ganancia de peso con la adición de Promotores de crecimiento en cuyes. 2012. Disponible en: http://prezi.com/edbkd2_ibj0g/respuesta-de-la-ganancia-de-peso-con-la-adicion-de-promotores-de-crecimiento-en-cuyes/
2. Kempraj, V, BhatSumangala, K. Ovicidal and larvicidal activities of *Cyperus giganteus* Vahl and *Cyperus rotundus* Linn. essential oils against *Aedes albopictus* (Skuse), Natural Product Radiance 2008; 7(5): 416-419. 2008.
3. Horowitz, M. Growth, tuber formation and spread of (*Cyperus rotundus* L.) from single tubers. *Weed Research* 348-363. 1992.

4. Gimeno, M. Anabólicos y toxicidad. Centro de Estudios para el Desarrollo de la Industria Químico-Farmacéutica Argentina. N° 51.1995.
5. Kamel, C. Tracing models of action and the roles of plant extracts in non-ruminants. En: Recent Advances in Animal Nutrition. Garnsworthy, P. C. y Wiseman, J. (eds.) Nottingham Univ. Press, UK, 135-150. 2001.
6. Zhu, M., Luk, H., Fung, H. & Luk, C. Cytoprotective effects of *Cyperus rotundus* against ethanol induced gastric ulceration in rats. *Phytother. Res* 1997; 11: 392-394.
7. Dang, G., Parekar, R., Kamat, S., Scindia, A. & Rege, N. Anti-inflammatory activity of *Phyllanthus emblica*, *Plumbago zeylanica* and *Cyperus rotundus* in acute models of inflammation. *Phytother Res*. 2011 Jun; 25(6):904-8. doi: 10.1002/ptr.3345. Epub 2010 Dec 3.
8. Neffatti, A.; Ben Ammar, R.; Dijoux-Franca, M.; Ghedira, K.; Chekir-Ghedira, L. *In vitro* evaluation of antibacterial, antioxidant, cytotoxic and apoptotic activities of the tubers infusion and extracts of *Cyperus rotundus*. *Bioresour. Technol.* 2008, 99, 9004-9008.
9. Yeung, J. Him-Che. *Handbook of Chinese Herbs and Formulas*. Institute of Chinese Medicine, Los Angeles 1995.
10. Salman, K., Ran Joo, C., Dong Ung, L. & Yeong Sik, K. Sesquiterpene derivatives isolated from *Cyperus rotundus* L., inflammatory signaling mediated by NF κ B, *Natural Product Sciences*, 2011, 17(3), 250-255.
11. Singh, N. and Gilca, M. Herbal Medicine – Science embraces tradition – A new insight into the ancient Ayurveda, Lambert Academic Publishing, Germany, 2010, pp. 139-148.
12. Chopra, R., Nayar, S. and Chopra. I. *C. Glossary of Indian Medicinal Plants (Including the Supplement)*. Council of Scientific and Industrial Research, New Delhi. 1996.
13. Puratchikody, A., Nithya, C. & Nagalakshmi, G. Wound healing activity of *Cyperus rotundus* Linn. *Indian journal of pharmaceutical sciences* 2006; 68: 97-101.
14. Ranjani, S. & Prince, J. Physico-chemical and phyto-chemical study of rhizome of *Cyperus rotundus* Linn. *International Journal of Pharmacology and Pharmaceutical Technology (IJPPT)*. 2012
15. Vargas, D. Flavonoides en guayaba: distribución anatómica, morfológica y fenológica. Tesis doctoral. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México. 90 p. 2004.
16. Havsteen, B. The biochemistry and medical significance of the flavonoids. *Pharmacol Ther* 96:67- 202. 2002.
17. Jebasingh, D., Venkataraman, S., Jackson, D. & Emerald, S. Physicochemical and toxicological studies of the medicinal plant *Cyperus rotundus* L. (*Cyperaceae*). *International Journal of applied Research in natural products*. 2012., Vol 5, No 4.