

# Efecto del sexo y de la castración en el comportamiento productivo y la calidad de la canal de cuyes (*Cavia porcellus*)\*

ARTÍCULO DE  
INVESTIGACIÓN



José Edmundo Apráez Guerrero<sup>1</sup>, Lissette Fernández Pármo<sup>2</sup>, Alejandro Hernández González<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Producción Animal y Procesamiento Animal, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

<sup>2</sup>Asociación Cubana de Producción Animal, La Habana, Cuba.

<sup>3</sup>Departamento de Producción Animal, Universidad Agraria de La Habana, La Habana, Cuba.

eapraez@udenar.edu.co

(Recibido: septiembre 5, 2010; aprobado: octubre 17, 2010)

**RESUMEN:** El objetivo de esta investigación, fue estudiar el efecto del sexo y la castración en los parámetros productivos, el comportamiento y la calidad organoléptica de la canal de los cuyes (*Cavia porcellus*). Se aplicó un diseño completamente aleatorizado, con tres estados fisiológicos (machos enteros, machos castrados y hembras), y seis réplicas. Las variables se analizaron estadísticamente y se probaron con los modelos: logístico, Von Bretalanfy, Richards, polinomial cuadrático y cúbico, para la descripción y análisis del crecimiento. Para la estimación de los parámetros, se utilizó el método de los mínimos cuadrados para los modelos lineales y, en el caso de los no lineales, el método Maguart (1963). Finalmente, se comprobó que la castración no influye sobre la velocidad de crecimiento, pero, si facilita el manejo de los machos; además, mejora las propiedades organolépticas de la carne y la calidad de presentación de la canal para su comercialización.

**Palabras clave:** carcasa, carne, cuy, organoléptico, orquiectomía

## Effects of sex and castration in the reproductive behavior and quality in the guinea pigs (*Cavia porcellus*)

**ABSTRACT:** The objective of this research was to study the effects of sex and castration on productive parameters, behaviour and the organoleptic quality of guinea pigs (*Cavia porcellus*) carcass. A completely randomized design was applied with three physiological states (complete males, castrated males, and females) and six repetitions. The animals were maintained under a similar feeding and handling system. The variables were analyzed statistically: Logistic, Von Bretalanfy, Richards, second degree and cubic polynomial models were used for the description and analysis of growth behaviour. The parameters were estimated using the minimum square method for the linear models, while the non linear models were estimated using the Maguart method (1963). Finally, it was proved that castration does not influence on growth rate but it does facilitate handling of males; also it improves organoleptic properties of the meat and the carcass quality for its commercialization.

**Key words:** carcass, meat, cuy, organoleptic, orchiectomy

\* Proyecto financiado por la Asociación Cubana de Producción Animal; Departamento de Producción Animal de la Universidad Agraria de La Habana y Departamento de Producción Animal y Procesamiento Animal de la Universidad de Nariño.

## Introducción

El cuy, es un animal precoz en cuanto a sus manifestaciones sexuales. Sin embargo, cuando los machos alcanzan su pubertad presentan alta agresividad, lo que provoca peleas y, por ende, heridas que pueden constituir una vía de infecciones fúngicas y bacterianas. Por otra parte, los animales con lesiones en la piel son rechazados para el consumo, pues afecta la calidad y presentación de la canal. Lo anteriormente mencionado, constituye razones por las cuales, se realizan prácticas de castración en algunos sistemas de producción comercial y familiar (Caycedo A., 2000). En Cuba, la castración no ha sido una práctica habitual en los sistemas productivos cuyícolas, por ende, se propuso evaluar la influencia del sexo y la castración en el comportamiento productivo, etológico y la calidad organoléptica de la canal de los cuyes.

## Materiales y Métodos

**Localización y condiciones de manejo.** Esta investigación, se desarrolló en el Centro Nacional para la Producción de Animales de Laboratorio en la Habana, Cuba. Tuvo una duración de 82 días, los cuyes (*Cavia porcellus*), se incorporaron con 30 días de edad, y se sacrificaron a la semana 16. Éstos fueron separados en grupos de la siguiente manera: machos enteros, hembras y machos castrados, para la esterilización se utilizó el método quirúrgico a testículo abierto con sutura. Se alojaron en jaulas metálicas de alambre galvanizado con dimensiones de 0.7 x 0.75 m.

**Comportamiento productivo y etológico.** Los animales se alimentaron con un balanceado peletizado para fase de crecimiento, este se suministró *ad libitum*, y su composición nutricional fue 20.80% proteína, 2.62 Kcal EM/Kg de ración, 8.32% fibra bruta. Los niveles de consumo se determinaron por diferencia entre alimento ofrecido y la cantidad rechazada, esto se hizo tres veces por semana. Para evaluar el efecto de la castración sobre el desempeño productivo, se utilizaron los pesos desde la semana 4 hasta la

16, y se realizaron observaciones relacionadas con el efecto de la castración en el comportamiento animal, según el método descrito por (Álvarez, 2000).

**Rendimiento de la Canal.** Para el proceso de faenado y determinación del rendimiento de canal, se sometió a los animales a un ayuno de 24 h, para posteriormente tomar el peso vivo, sacrificar, desangrar y retirar el pelo del cuy. Una vez pelados los animales, se escindió la cabeza y las patas, se retiró las vísceras que fueron pesadas y separadas en blancas (estómago, intestino delgado, grueso y aparato reproductor) y rojas (corazón, hígado, pulmones, bazo y riñones). Se pesaron las canales sin cabeza y se determinó el rendimiento de la canal.

## Análisis estadístico

Para el análisis estadístico, se aplicó un diseño completamente aleatorizado, con tres estados fisiológicos (macho entero, macho castrado y hembra) y seis réplicas, cada una constituida por 3 animales para un total de 18 hembras y 36 machos en el experimento.

Las variables objeto de estudio fueron: consumo de alimento, incremento de peso, ganancia de peso total, y conversión alimenticia.

Cada variable se analizó estadísticamente, se aplicó la dócima de Duncan (1955), como criterio comparativo entre las medias de los tratamientos, para el análisis de los residuos se empleo la prueba de: Durbin Watson, se probaron los modelos Logístico, Von Bretalanfy, Richars, Polinomial de segundo grado y Cúbico, para la descripción y análisis del desempeño en el crecimiento de los cuyes machos, las hembras y el promedio de ambos, en todos los modelos, W fue la variable dependiente ganancia de peso y, T la variable independiente edad en semanas.

A, B, K y Bi, son los parámetros estimados en cada modelo, para la estimación de éstos, se utilizó el método de los mínimos cuadrados

para los modelos lineales, y en el caso de los no lineales, el método de Maguart (1963). La discriminación de estos modelos se realizó sobre la base de criterios estadísticos y fisiológicos, empleándose el análisis de residuos, el cuadrado medio del error y el coeficiente de determinación, como criterio de ajuste del modelo. A partir de las expresiones que describieron el comportamiento de las variables estudiadas se estimó la tasa de crecimiento.

### Análisis Sensorial

Para las pruebas de evaluación sensorial, se preparó la carne cocida con agua y sal, sin condimentar. A cada catador, de los veinte que participaron, se le entregaron dos muestras para la

primera prueba (enteros y castrados), y tres para la segunda (enteros, castrados y hembras). Los resultados se procesaron estadísticamente según los parámetros establecidos por el Departamento de Evaluación Sensorial del Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia (Torricella et al., 1989).

### Resultados y Discusión

**Comportamiento productivo y etológico.** El análisis de varianza mostró que, el incremento de peso diario y la ganancia de peso total, fueron significativamente mayores para los machos castrados con respecto a las hembras, no siendo así con relación a los machos enteros (Tabla 1).

**Tabla 1.** Efecto del sexo y la castración en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento-ceba.

Indicador	Machos enteros	Machos castrados	Hembras	Es±Sig
Consumo alimento, g/ d	57,01	56,81	55,62	8,47 ns
Ganancia peso diaria, g	12,14 a	12,42 a	10,85 b	1,25*
Ganancia peso total, g	995,48 a	1018,44 a	889,7 b	14,87*
Conversión Alimenticia	4,70	4,57	5,12	1,03 ns

\*Valores con letras diferentes dentro de la misma fila difieren estadísticamente a ( $P < 0,05$ ) (Duncan, 1955).

Además, se encontró que los niveles de consumo de alimento concentrado y de materia seca coinciden con los valores obtenidos por Aliaga (et al.) (1994), al evaluar el efecto de la castración y el sexo en el comportamiento productivo de cuyes alimentados con concentrados de alto valor nutricional, a su vez, se observó que las hembras deben consumir mayor cantidad de alimento para alcanzar pesos similares, por lo que tuvieron una peor conversión alimenticia.

Los resultados del ajuste de los modelos probados para las variables ganancia de peso y edad, mostraron ajustes significativos ( $P < 0,05$ ) en los

modelos Logístico, Von Bretalanfy y Richards, y para ( $P < 0,01$ ) en el Polinomial y el cúbico, con coeficientes de determinación  $R^2$  elevados entre 0.97 y 0.99 en todos los casos. Las expresiones Polinomial de segundo grado y cúbica, presentaron los menores valores de varianza del error, y de error estándar de estimación, así como una significación del 99% en ambos modelos, los residuos mostraron homogeneidad, aunque se presentaron problemas de autocorrelación, aspecto que se corroboró en la prueba de Durbin Watson cuyos valores fueron de 0.67 y 0.91. Como hubo un desempeño similar para los machos, las hembras y el promedio de ambos en todos los

modelos probados, se utilizaron los valores del promedio de ambos sexos para la caracterización del crecimiento.

Independientemente del grado de analogía que existe entre todos los modelos de mejor ajuste y el comportamiento de los datos primarios durante la etapa de crecimiento estudiada, es probable que el procedimiento empleado en la estimación

de los parámetros haya mejorado su ajuste en los modelos no lineales, lo que se corresponde con lo planteado por Burgillo (1993) y citado por Fernández (1996). El crecimiento se desarrolla de igual forma para los machos, las hembras y el promedio de ambos sexos, pues, aunque la tasa de crecimiento no es la misma la curvatura y la inclinación se comporta de igual forma en todos los casos (Figura 1).

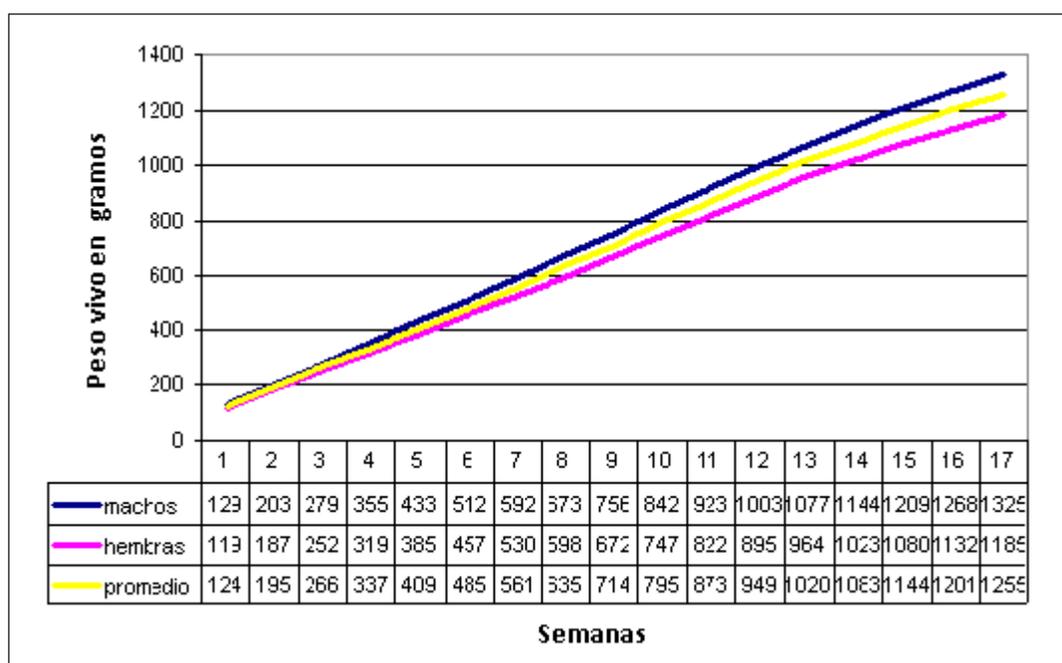


Figura 1. Curvas de crecimiento de cuyes.

También se puede ver que, la velocidad de crecimiento es superior de la 7<sup>a</sup> a la 10<sup>a</sup> semana, con ganancias medias semanales de 87g para los machos, y 76g para las hembras, lo cual pudo estar influenciado por el alimento concentrado de alto valor nutricional suministrado a los animales. A partir de la semana 13, ésta se hace más lenta siendo aproximadamente de 50 a 60g semanales, además, el consumo de alimento se incrementa, lo que empeora la eficiencia y la conversión alimenticia. Un desempeño similar observaron Fernández (et al.) (2000), quienes consideran como edad idónea para el sacrificio de los cuyes de ceba entre las 12 y 13 semanas de vida, donde se obtienen los mejores valores de conversión y eficiencia alimenticia, así como las carnes más

tiernas y jugosas. En cuanto a la etología, los machos castrados se caracterizaron por tener una buena cicatrización de la herida sin presencia de infección y además de la disminución de riñas, lo que contribuyó a la no aparición de lesiones en la piel. Sin embargo, en los machos enteros se pudo apreciar una alta agresividad y un alto porcentaje de heridas producto de las peleas. Rendimiento de la Canal. Al analizar el efecto del sexo y la castración en el rendimiento de canal (Tabla 2), se puede afirmar que las hembras poseen un peso vivo al sacrificio inferior de los otros dos grupos que difiere estadísticamente, a su vez, tienen un mayor porcentaje de mermas y un mayor peso de las vísceras, sin diferir estadísticamente.

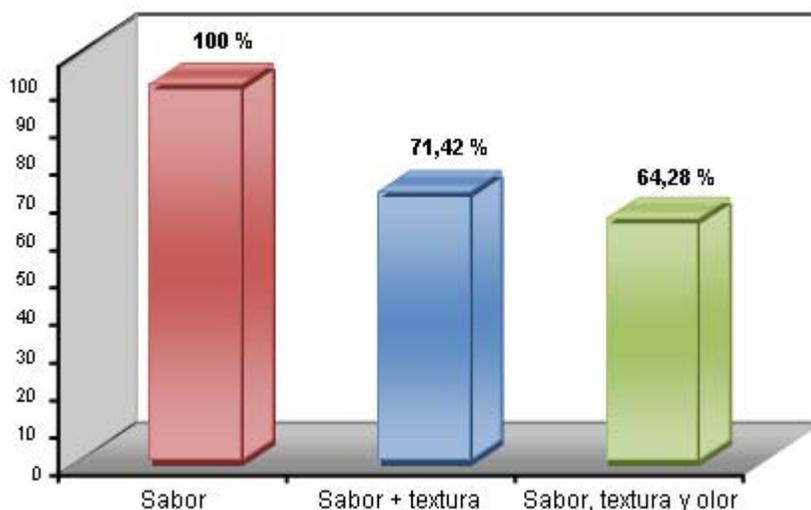
**Tabla 2.** Efecto del sexo y la castración en el rendimiento de la canal de cuyes.

Parámetros	Machos enteros	Machos castrados	Hembras	Es±sig
Peso vivo, g	1.283,21 a	1.295,77 a	1.229,83 b	23,56*
Peso canal, g	850,89 a	871,14 a	801,8 b	19,35*
Peso vísceras, g	156,21	157,13	165,4	10,06 ns
Rendimiento %	66,31	67,27	65,20	3,52 ns

\*Valores con letras diferentes dentro de la misma fila difieren estadísticamente para ( $P<0,05$ ), (Duncan, 1995).

**Análisis Sensorial.** El resultado de la prueba simple discriminatoria o de diferencia, arrojó que de un total de 20 catadores, 14 de ellos encuentran diferencias entre las dos muestras evaluadas (carne de machos enteros y machos castrados), representando el 70% del total, por tanto, se puede afirmar que, existen diferencias

significativas ( $P<0,05$ ) entre evaluaciones y se asume desde el punto de vista sensorial que las muestras son diferentes (Torricella et al., 1989). Estos 14 catadores realizaron una prueba comparativa de características organolépticas, cuyos resultados se muestran en la Figura 2.

**Figura 2.** Efecto de la castración sobre las características organolépticas de la carne de los cuyes.

Al evaluar el efecto del sexo y la castración sobre la preferencia de la carne, se observó que, de los 20 catadores, el 50% prefieren la carne de los cuyes castrados, el 30% la carne de las hembras y sólo el 20% la canal de los machos enteros. Resultados similares fueron obtenidos por Aliaga (et al.) (1994), quienes al comparar las carnes de cuyes enteros, castrados y hembras encontraron este mismo orden de preferencia.

Los resultados obtenidos, demuestran que los cuyes machos logran mayores ganancias de peso que las hembras durante el período de crecimiento-ceba; también se demostró que, para caracterizar y analizar funcionalmente el crecimiento de los cuyes en dicho período, los modelos Polinomial de segundo grado y cúbico, fueron los que mostraron las mayores potencialidades. A pesar que la castración no mejoró significativamente la

ganancia de peso y los rendimientos de la canal, se comprobó que la misma favorece el manejo de los cuyes machos y mejora el sabor y la textura de sus carnes, lo que corresponde con la mayor preferencia por la carne procedente de los castrados respecto a los enteros y las hembras.

### Conclusión

La velocidad de crecimiento de los cuyes, se expresa de forma estable desde el nacimiento hasta los 84-91 días de edad, a partir de este momento el crecimiento es más lento y empeora la conversión de los alimentos. La castración de los cuyes en ceba es una práctica beneficiosa para el manejo zootécnico de los animales y para la comercialización de sus carnes.

### Agradecimientos

Agradecimientos a la Asociación Cubana de Producción Animal, La Habana, Cuba, al Departamento de Producción Animal, Universidad Agraria de La Habana, La Habana, Cuba, y al Departamento de Producción y Procesamiento Animal, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

### Referencias Bibliográficas

- Aliaga, L.; Boya, C.A.; Chivilchez, C.H. **Edad óptima de castración en Cobayos. Sistemas de Producción Animal.** CIID-INIA-IICA. RISPAL-ISAPLAC., 1994, p. 3-9.
- Alvarez, A. **Fisiología aplicada. Fisiología de la conducta.** Disponible en: <[http://www.UNAH.edu.cu/áreas\\_y\\_departamentos/ área 11-veterinaria](http://www.UNAH.edu.cu/áreas_y_departamentos/área_11-veterinaria)>, 2000.
- Burgillo, F.J; Curso práctico sobre la modelación matemática y ajuste de datos por ordenadores en la ciencia de la vida. **Conferencias: 1-9.** 1993.
- Caycedo, A. **Avances en la producción técnica de cuyes.** Universidad de Nariño. 2000. 112 p.
- Chauca, L. Producción de cuyes en países andinos. **Revista mundial de zootecnia.** v.83, n.2, p. 9-15, 1995.
- Fernández, L. **Modelos que describen la dinámica de los procesos biológicos en las ciencias agropecuarias.** La Habana, Cuba: Universidad Agraria de la Habana, 1996. 68p. Tesis (Maestría).
- Fernández, L.; Castillo, R. Evaluación del crecimiento en cuatro líneas de cuyes mejorados. In: XIII Forum de ciencia y técnica. **Memorias...** CENPALAB: 10, 2000.
- Torricella, R.; Zamora, E.; Pulido, H. Evaluación Sensorial. IIIA. Editora MINAL 1989. 206 p.