



Evaluación del comportamiento reproductivo de Cuyes (*Cavia porcellus*) alojados en jaulas y pozas¹

José Edmundo Apráez-Guerrero², Lissette Fernández-Párm³,
Alejandro Hernández-González⁴

² Departamento de Producción Animal y Procesamiento Animal, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

³ Asociación Cubana de Producción Animal, La Habana, Cuba.

⁴ Departamento de Producción Animal, Universidad Agraria de La Habana, La Habana, Cuba.

eapraez@udenar.edu.co

(Recibido: 11 diciembre, 2008; aprobado: 25 febrero, 2008)

RESUMEN: El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el comportamiento reproductivo de los cuyes (*Cavia porcellus*) en diferentes sistemas de alojamiento, para lo cual se contó con 160 animales de la Línea Macabea, que se organizaron según un diseño de bloques al azar en dos evaluaciones. Para la primera se utilizaron 16 pozas de ladrillo y cemento, y para la segunda, 16 jaulas metálicas de alambre galvanizado. En cada una de ellas se alojaron cuatro hembras y un macho; la edad de estos animales para la reproducción fue de cuatro y tres meses respectivamente, y se aplicó un sistema de apareamiento intensivo o continuo. Las reproductoras se alojaron con un macho permanente y sus crías hasta los 21 días de nacidas. El sistema de alimentación aplicado fue: 30 g/animal/día de alimento concentrado para reproductor y forraje verde (*Pennisetum sp.*) *ad limitum*. No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre evaluaciones para los indicadores productivos estudiados tanto en crías como en reproductoras. Se comprobó que el efecto de época no influyó en la fertilidad, prolificidad, tamaño de camada y de mortalidad al nacimiento y al destete, parámetros que se encuentran dentro de lo reportado para la especie. Finalmente, se demostró que en las condiciones de Cuba es factible producir cuyes con fines de consumo en sistemas basados en bajos insumos con un alto porcentaje de rentabilidad.

Palabras clave: cuy, desempeño, prolificidad, instalaciones.

Evaluation of the reproductive behavior of caged and penned guinea pigs (*Cavia porcellus*)

ABSTRACT: This study evaluated the behavior of guinea pigs in different housing systems. The experimental setup entailed the use of 160 guinea pigs (*Cavia porcellus*) from the Macabea strain which were distributed in two treatments, following a random block design. The first group of guinea pigs was kept in 16 brick and cement pens, while the second group was placed in 16 metallic cages made of galvanized wire. Each pen or cage contained four females and one male; their reproductive age was four and three months respectively, using an intensive and continuous breeding system. The reproductive females were kept with the male and newborns up to their 21 days of age. The feeding system consisted of 30g/d of concentrated food and grass (*Pennisetum sp.*) free access for the reproductive parents. No significant statistical differences were found between both treatments regarding the productive indicators analyzed in both parental and offspring populations. The results showed that the “seasonal effect” had no influence on fertility, prolificacy, litter size, birth mortality, and the offspring behavior after the weaning period was the same as previously reported for the species. Finally, it was demonstrated that it is feasible to produce guinea pigs under Cuban environmental conditions for consumption purposes, using systems based on few ingredients and a high percent of economic yield.

Key words: guinea pigs, performance, profitability, production facilities.

¹ 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

La introducción del cuy en Cuba se debe, entre otros factores, a la necesidad de contribuir con la producción de carne a partir de una especie herbívora fácilmente adaptable a diferentes ecosistemas, en cuya alimentación se pueden utilizar insumos que no compiten con la alimentación del hombre y de otros animales monogástricos, lo que podría convertirse en una opción para contribuir a sufragar el déficit de proteínas en la población cubana, sin necesidad de realizar grandes inversiones.

Pero para aplicar una tecnología de crianza adecuada es necesario conocer el manejo técnico de la reproducción, el peso y edad óptima para iniciar el periodo reproductivo, las condiciones de manejo de la alimentación y el manejo sanitario, pues estos factores unidos al efecto del alojamiento y a los efectos de la época pueden afectar el número de partos por reproductora, el tamaño de camada y el desarrollo de éstas, así como su peso al destete, lo que incide directamente en la productividad y la rentabilidad de la producción de cuyes.

En Cuba, la crianza de esta especie se ha realizado con base en experiencias obtenidas en los países andinos y no se ha determinado cuál de estas instalaciones se adecua más al clima, ni la influencia de las condiciones ambientales caracterizada por las altas temperaturas y humedad relativa sobre el comportamiento de las reproductoras. Por esta razón, el objetivo de este trabajo es realizar una evaluación de la crianza de cuyes en jaulas y pozas durante la etapa reproductiva y determinar la influencia del alojamiento y del medio ambiente sobre los rasgos del comportamiento reproductivo de los mismos.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 160 cuyes de la Línea Macabea que se distribuyeron según un diseño de bloques al azar en dos evaluaciones. Para la primera (pozas)

se utilizaron 16 pozas de ladrillo y cemento, cuyas dimensiones fueron: 0,75 m de largo por 0,75 m de ancho y 0,50 m de alto. El piso de las mismas estuvo compuesto por una capa fina de cal, capa de grava de 5 cm, capa de zeolita de 2 cm y una cama de cáscara de arroz de 2 cm. En cada poza se alojaron cuatro hembras con un macho.

Para la segunda evaluación (jaulas) se dispuso de 16 jaulas metálicas de alambre galvanizado, cuyas dimensiones fueron: 0,75 m de largo por 0,75 m de ancho y 0,45 m de alto, donde se alojaron igualmente cuatro hembras con un macho en cada jaula.

En ambas evaluaciones los cuyes machos se incorporaron al experimento con cuatro meses de edad, mientras las hembras con tres meses de edad, momento óptimo para la reproducción, según Chauca (1997a).

Se aplicó un sistema de apareamiento intensivo o continuo durante un año, tiempo en el cual se alojaron las reproductoras con un macho permanente y sus crías hasta el destete, con el fin de aprovechar el celo que pueden presentar las hembras después del parto y que es característico de esta especie.

El sistema de alimentación aplicado fue: 30 g/animal/día de concentrado reproductor producido en el Centro para la Producción de Animales de Laboratorio (CENPALAB La Habana, Cuba) y Forraje verde (*Pennisetum sp.*) *ad libitum*. El concentrado se suministró en horas de la tarde y el forraje en horas de la mañana y al medio día; esto según lo planteado por Saravia (1999), quien considera que al fraccionar el suministro diario de forraje en dos o más veces se logran mejores incrementos de peso y conversiones alimenticias. En este experimento no se controló el consumo de alimentos y la iluminación fue mantenida bajo condiciones de foto período natural.

Como medidas sanitarias se desinfectaron las pozas en su totalidad y se encalaron antes de comenzar el experimento, diariamente se retiraron las excretas y los residuos de alimentos, el lavado de los comederos fue semanal, la cama de cáscara de arroz se cambió cada tres meses

y el piso permaneció intacto. Una vez al mes se tomaron muestras de alimentos concentrados y del agua de bebida para evaluar los indicadores microbiológicos.

Para la aplicación del análisis estadístico, las variables objeto de estudio fueron: crías totales por parto, crías vivas por parto, crías destetadas por camada, porcentaje de mortalidad en adultos, porcentaje de mortalidad de crías al nacimiento y al destete, peso promedio de crías al nacimiento y al destete, frecuencia de abortos, intervalo parto-parto, intervalo empadre-parto, partos por reproductora al año (Pa), porcentaje de lesiones en crías y en adultos, indicador productivo al nacimiento (IPN) e indicador productivo al destete (IPD).

Los indicadores IPN y IPD se calcularon según la metodología propuesta por Moncayo (2001), quien tiene en cuenta las crías nacidas y los gazapos destetados por hembra al mes.

Se realizó el análisis económico para

determinar el costo de la explotación de cuyes en reproducción bajo diferentes sistemas de alojamiento de acuerdo con la metodología propuesta por Cino, et al. (1996) y ampliada según lo propuesto en Economía, Administración y Marketing Agropecuario (1995). Para los cálculos se utilizaron los precios establecidos por el Ministerio de Finanzas y Precios de la República de Cuba.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se muestran los resultados del efecto del alojamiento sobre el comportamiento de las crías. El análisis de varianza arrojó que no existen diferencias estadísticas significativas para los indicadores productivos estudiados entre evaluaciones, lo que demuestra que el alojamiento no influye en el comportamiento de las crías.

Estos resultados coinciden con los obtenidos

Tabla 1. Efecto del alojamiento en el comportamiento de las crías.

Indicador	Jaula	Poza	ES ±	Sig
Crías/parto	2,88	2,79	0,01	ns
Crías nacidas vivas/parto	2,75	2,66	0,04	ns
Crías destetadas/parto	2,66	2,60	0,03	ns
Mortalidad nacimiento, %	4,60	4,66	0,07	ns
Mortalidad destete, %	3,3	2,3	0,43	ns
Peso nacimiento, g	130,36	130,28	12,73	ns
Peso destete, g	253,52	259,69	14,46	ns
Lesiones crías, %	3,76	2,16	0,25	ns

Sig. = Significativo; ns=no significativo.

por Aliaga (1994), quien trabajó este aspecto en similares condiciones y no encontró diferencias estadísticas para los indicadores productivos de las crías entre ambos sistemas de alojamiento.

En relación con los pesos de las crías al nacimiento y al destete, estos fueron iguales para ambos sistemas de alojamiento. Se observó que los

machos nacen con un peso de aproximadamente 12 g más que las hembras, a la semana las superan en 16 g y a los 14 días en 24 g. En aquellos partos donde fue mayor el número de crías, el peso individual de éstas fue menor, lo que demuestra que existe una correlación negativa entre el tamaño de camada y su peso al nacimiento y al destete. El peso de las crías está muy relacionado

con el peso de las madres y el nivel nutricional al que han estado sometidas.

Se observó que las camadas al nacimiento están formadas por crías de ambos sexos y no existe una tendencia definida en lo referente a frecuencia de sexos dentro de una misma camada. Las crías pueden ser de un solo sexo o de ambos, el porcentaje de machos y hembras en una población tiende a igualarse.

Similares resultados obtuvo Chauca (1997b), quien encontró que los machos nacen con 11,5 g más que las hembras, lo que equivale al 8,71% del peso de éstas. Esta diferencia a la semana es de 16 g, por lo que existen diferencias significativas

($P < 0,05$), y al final de la segunda semana es de 26 g. Además, él observó que el tamaño de camada genera pesos e incrementos de peso estadísticamente significativos al nacimiento y durante toda la lactancia, por lo que a mayor tamaño de camada menores pesos individuales.

Los resultados del efecto del alojamiento, sobre el comportamiento reproductivo de las hembras, se muestran en la Tabla 2. A los indicadores partos/reproductora/año, IPN e IPD no se les realizó el análisis estadístico porque fueron calculados a partir de otras variables y los valores obtenidos fueron muy similares.

Al evaluar el comportamiento de las reproductoras

Tabla 2. Efecto del alojamiento en el comportamiento de las reproductoras.

Indicador	Jaula	Poza	Es±	Sig
Intervalo empadre parto, días	87,3	89,8	3,93	ns
Mortalidad adultos, %	3,75	2,5	0,54	ns
Lesiones adultos, %	5,0	3,75	0,46	ns
Intervalo parto parto, d	66,5	67,9	2,16	ns
Partos/rep./año	4,36	4,42	-	ns
IPN	0,99	0,98	-	ns
IPD	0,97	0,96	-	ns

en ambos sistemas de alojamiento, se observó que los primeros partos ocurrieron en las pozas con relación a las jaulas, las reproductoras tuvieron entre 4 y 5 partos por año, con un promedio de 2,88 y 2,79 crías por parto para las jaulas y pozas, respectivamente. Para el resto de los indicadores, no hubo tampoco diferencias estadísticas entre ambos alojamientos.

En cuanto al comportamiento animal, se observó en el sistema de pozas un mayor confort, menor porcentaje de lesiones 3,75 vs. 5,0 para las jaulas, y se comprobó que el alojamiento no influye en los niveles de fertilidad, fecundidad y tamaño de camada.

Los resultados encontrados coinciden con los

reportados por Arcayo (1994), quien evaluó el comportamiento productivo de las crías y las reproductoras alojadas en jaulas y pozas, no encontró diferencias estadísticas para los parámetros evaluados, y observó que en los climas fríos las hembras y sus camadas se manejan mejor en pozas, donde también los partos ocurrieron primero y el número de gazapos fue ligeramente superior (68 vs. 63) en jaulas, pero sin diferir. Debido a esto el autor considera que el sistema de alojamiento no influye en el comportamiento de las crías y las reproductoras.

Por su parte, Corrales (1999) comparó ambos sistemas de alojamiento y tampoco encontró diferencias significativas para los

indicadores estudiados. Asimismo, comprobó que el alojamiento no influye en los niveles de fertilidad, fecundidad, prolificidad y tamaño de camada, aspectos que según este autor están más relacionados con el nivel nutricional de las reproductoras.

Los análisis microbiológicos realizados al agua de bebida suministrada a los animales demostraron que ésta posee una excelente potabilidad, pues los coliformes totales están en niveles de $<2,2$ UFC/ml y no hay presencia de coliformes fecales y *Escherichia coli*. La calidad del agua mantenida durante la realización del experimento se debe, entre otros factores, a que ésta procede de fuentes con una alta potabilidad y a que fue suministrada mediante un sistema automatizado de tetinas que no permitió a los animales estar en contacto directo con la misma.

En el caso del alimento concentrado, se observó que no hay presencia de *Salmonellas* ni de *Shigellas* y que el resto de los indicadores se encuentran dentro de los niveles permisibles de contaminantes microbiológicos establecidos para este tipo de alimento. Esto puede deberse a que se elaboró con materias primas de aceptable calidad microbiológica y se suministró en comederos tipo tolva, el cual no permite que el alimento sea pisoteado por los animales, ni contaminado con la orina y las heces fecales.

Los valores promedios mensuales de temperatura oscilaron entre 18,5 y 28,6°C, 72% y 85% de humedad relativa y 4,1 a 11,6 min/seg de velocidad del viento. Los mismos valores se encuentran dentro de los valores promedios reportados por el Instituto de Meteorología para la región occidental, la media nacional y entre el rango planteado por Chauca (1997b) y Cai cedo (2000), donde los cuyes pueden expresar adecuados rendimientos productivos.

En cuanto a la incidencia de los factores ambientales sobre los indicadores reproductivos, se observó que en el bimestre agosto-septiembre

los rendimientos fueron más bajos, pues hubo solamente 85 partos respecto a octubre-noviembre con 115, y febrero-marzo con 110. Esto puede estar relacionado con las altas temperaturas que pudo haber influido en el comportamiento de las reproductoras. Por lo tanto, se considera que en el verano se deben tomar precauciones a fin de no afectar la productividad; entre otras medidas, se deben ventilar adecuadamente las naves y garantizar la circulación del aire en su interior, para regular la humedad relativa, la temperatura, el amoniaco producido por la orina y otros gases, ya que pueden afectar los animales y generar enfermedades.

Al respecto, Chauca (1997b) considera que el clima puede influir en la producción de las hembras a través de los diferentes años y que las condiciones climáticas de cada año pueden afectar marcadamente la fertilidad, viabilidad y crecimiento.

Como se puede apreciar en la Tabla 3, los indicadores productivos evaluados en las condiciones de Cuba se comportan de manera similar a los obtenidos por Caycedo (2000), Chauca (1999) y Moncayo (2001), a excepción del porcentaje de mortalidad en crías al destete que en este caso fue menor. Esto pudo estar influenciado por el adecuado balance de nutrientes que tuvo la ración suministrada a las reproductoras en la fase de gestación y lactancia, y que cumplió con los requerimientos de la especie propuestos por el NRC (1994) y pudo incidir en el alto peso alcanzado por los gazapos al nacimiento de 130,28 g. Todo lo cual, unido al adecuado manejo higiénico sanitario aplicado y a las condiciones climáticas, favoreció a la no aparición de enfermedades respiratorias, de gran incidencia en estos países y que provoca altos porcentajes de mortalidad en esta fase. Esto se puede apreciar en los valores del indicador productivo al destete obtenidos por Cai cedo (2000) y Moncayo (2001).

Otro aspecto que pudo haber influido de manera

Tabla 3. Comparación de indicadores reproductivos obtenidos para la crianza en pozas.

Indicador productivo	Exp I	Colombia: (Caycedo, 2000)	Perú: (Chauca, 1999)	Ecuador: (Moncayo, 2001)
Partos/rep. apar./año	4,42	4	5	4
Crías/parto	2,79	2,8	2,77	2,9
Mortalidad en crías al destete, %	2,3	9,63	12	20
Mortalidad en levante y adultos, %	2,5	4-6	5	5-10
Peso de crías al nacimiento, g	130,28	90-120	90-130	90-130
Peso de crías al destete, g	259,69	180-250	180-260	150-260
Intervalo parto-parto, días	67,9±2,16	68±16	67±16	68±16
Intervalo empadre parto, días	89,8±3,93	88,8±3,93	89	89
Edad destete, días	14-21	14-21	14-21	12-15
IPN	0,98	0,93*	1,15*	0,97
IPD	0,96	0,84*	1,01*	0,77

*Fueron calculados a partir de datos de los autores.

positiva en los bajos porcentajes de mortalidad al destete fue la densidad de apareamiento utilizada (1 macho: 4 hembras), pues el número de animales adultos dentro del alojamiento puede incidir negativamente en los indicadores productivos de las hembras en reproducción, pues estos animales ante cualquier situación anormal, de ruido o movimiento brusco dentro de la instalación, se agrupan en las esquinas y puede provocar el aplastamiento y la muerte de las crías.

En el análisis económico se observó que para el

sistema de pozas, los costos de producción fueron superiores, incidiendo negativamente sobre la rentabilidad que en este caso fue del 24,90% con relación al sistema de jaulas del 35,5% (Tabla 4). Esto se debe a que en las pozas la mano de obra es mayor por el manejo de los animales, lo que incrementa los costos directos. De igual manera, los materiales para el mantenimiento de la instalación y la amortización son altos, lo cual aumenta los costos indirectos.

Los resultados obtenidos para el sistema de

Tabla 4. Análisis económico de la explotación de cuyes en reproducción bajo diferentes alojamientos.

Concepto	Sistema de jaulas	Sistema de pozas
Costos directos	6,23	6,77
Costos indirectos	1,02	1,10
Costos totales/animal	7,25	7,87
Precio de venta/animal	9,83	9,83
Animales vendidos	7,43	7,36
Costo de producción	5.386,75	5.792,32
Valor	7.303,69	7.234,88
Ganancia	1.916,94	1.442,56
Costo/peso	0,74	0,80
Rentabilidad, %	35,58	24,90

jaulas son similares a los hallados por Cai cedo (1993), quien encontró rentabilidades del 30%, destacándose que en ambos alojamientos los valores fueron superiores a los obtenidos por Byron (1999), con una rentabilidad del 16,6% y una relación costo/beneficio de 1,91, aun con el suministro de alimentos menos costosos.

Los parámetros de producción obtenidos demuestran que el ingreso y la rentabilidad están directamente relacionados con el nivel tecnológico y el número de animales que se producen. Además, la crianza del cuy en jaulas constituye una alternativa importante para la ganancia de ingresos adicionales, ya que requiere de poca inversión.

Conclusiones

Luego de haber analizado los resultados obtenidos en el experimento, se plantea que desde el punto de vista biológico la crianza de cuyes en la etapa reproductiva puede realizarse en jaulas o en pozas, ya que ambos sistemas ofrecen buenos resultados y no existen diferencias significativas entre ellos para los indicadores evaluados. Esto siempre y cuando se satisfagan los requerimientos nutricionales y exista un adecuado equilibrio de los factores medio ambientales. Sin embargo, desde el punto de vista económico en las presentes condiciones experimentales, el sistema de jaulas resulta más ventajoso, pues reporta mayor rentabilidad y menor costo por peso.

Agradecimientos

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

Referencias bibliográficas

- Aliaga, L.; Arroyo, O. **Estudio comparativo de la cría de cuyes en pozas y jaulas. Investigación en cuyes.** Huancayo: UNCP, 1984. 8-14 p.
- Byron, L. Utilización de grano germinado de trigo y/o cebada en la alimentación de cuyes mejorados durante las etapas de gestación y lactancia. En: Congreso de cuyicultura, 1999, Colombia. **Memorias...**, 1999. p.25-28.
- Cabeza, L.; San Pedro, J.L.; Valdivie, M. et al. **Proyecto bovino cultura sostenible.** La Habana, Cuba. 1996. 15p. (monografía).
- Caycedo, A. La producción de cuyes en el departamento de Nariño, Colombia. En: IV Simposium de especies animales subutilizadas, 1993, Venezuela. **Memorias...**, Libro de Conferencias, UNELLEZ, AUPA, Barinas, 1993. p.76-81.
- Caycedo, A. **Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Contribución al desarrollo tecnológico de la especie.** Pasto, Colombia: Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, 2000. 323p.
- Chauca, L. Evaluación del área y densidad de empadre en cuyes. En: XX Reunión científica anual de la APPA. **Memorias...**, 1997a. p. 21-26.
- Chauca, L. **Producción de cuyes (*Cavia porcellus*).** En: Estudio FAO producción y Sanidad animal 138. Roma: FAO, 1997b. p.77.
- Chauca, L. Producción de cuyes en crianzas familiares en Perú. En: V Congreso Latinoamericano de Cuyicultura, Venezuela. **Memorias...**, 1999. p. 24-36
- Cino, D.; De Armas, C. **Metodología para la evaluación económica de proyectos de investigación agropecuaria.** La Habana, Cuba: Instituto de Ciencia Animal, 1996. 127 p.
- Duncan, B. Múltiple range and múltiple F test. **Biometrics**, v.11, n.1, 1955.
- Economía, Administración y Mercadeo Agropecuario.** En: Empresas agropecuarias. Enciclopedia Agropecuaria Terranova. Colombia: Editora S.A., 1995, p. 3-30.
- Moncayo, R. Crianza comercial de cuyes y costos de producción. En: V Congreso Latinoamericano de Cuyicultura, 1999, Venezuela. **Memorias...**, 1999. p.10-22.
- Moncayo, R. Sistemas de producción de cuyes en el Ecuador. En: Conferencia impartida en UNAH. **Memorias...**, 2001. p.14.
- National Research Council-NRC. **Nutrients of laboratoty animals guinea pig.** Washigton D.C., 1994.
- Saravia, J., Gómez, C., Ramírez, S. y Chauca, L. **Evaluación de cuatro raciones para cuyes en crecimiento.** In: XVII Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de producción Animal. Lima, Perú. 1994.
- Sigarroa, A. **Biometría y Diseño experimental.** La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación, 1985. 210p.