

Efecto del Empadre Posparto y Posdestete sobre el Tamaño y Peso de la Camada en Cuyes¹

L. Chauca*, M. Zaldivar*, J. Muscari*

ABSTRACT

Postpartum breeding is a common practice among guinea pig-producing farmers, even at the commercial level. This is possible because these animals come into heat 2-3 h postpartum. Available evidence is not conclusive with regard to the advantages and disadvantages of this practice, when compared with post-weaning mating. This trial was conducted in order to generate information that would allow for the intensification of existing guinea pig production systems, under the hypothesis that breeding post-partum has no effect on litter size and weight both at birth and at weaning. Data on the first two parturitions of 300 females, at La Molina Agricultural Experimental Station, were analyzed. These females were part of a line-breeding selection program carried out at the station, of which 68.3% presented post-partum gestations and 31.7% post-weaning gestations. The four different maternal lines used made up another variable: Peru (18.3% of all females), Andina (27.7%), Inti (25.3%) and Control (ordinary stock) (28.7%). No differences in terms of mating-partum interval, nor in terms of litter size and weight, both at birth and at weaning, were detected at the first parturition. Comparisons between the selected breed lines showed that mating-partum interval was shortest ($P \leq 0.01$) for the Andina line (81.6 ± 1.89). The Andina and Control groups presented larger litters at both birth and weaning. Mating system, evaluated in the second parturition, had no effect on litter size at birth or at weaning. Average individual weight at birth was higher ($P \leq 0.01$) in offspring from post-weaning gestations (121 ± 2.43 g vs. 135 ± 3.62 g), a difference that was also noted ($P \leq 0.05$) at weaning time ($P \leq 0.01$). Partum intervals were 68 ± 0.16 and 112 ± 1.67 days in females conceiving post-partum and post-weaning, respectively. There were no effects of mating system within selected lines with respect to litter size or individual birth or weaning weights. When breed lines were compared (independent of mating system), the Peru and Inti lines showed heavier individual birth weights. Some differences were found among lines with respect to parturition intervals.

COMPENDIO

Es común encontrar que la crianza de cuyes a nivel familiar y aun comercial, se desarrolla utilizando empadre continuo, con la finalidad de aprovechar el celo *post partum* que presentan estos animales en las dos o tres horas posteriores a la parición. Los resultados de investigación son discrepantes en cuanto a las ventajas o desventajas de aprovechar los celos posparto, frente a un sistema de apareamiento después del destete. El presente trabajo tuvo por objeto generar información que permita intensificar la producción de cuyes, planteando como hipótesis que el empadre *post partum* no afecta el tamaño ni peso de la camada en relación con un apareamiento posdestete. Se evaluaron los dos primeros partos de 300 hembras, propiedad de la Estación Experimental Agropecuaria La Molina. Del total de hembras evaluadas, el 68.3% presentó gestaciones posparto y el 31.7% inició su gestación después del destete. Otra de las variables incluidas en el estudio fue la línea de selección de las madres, correspondiendo el 18.3% a la línea Perú, el 27.7% a la línea Andina, el 25.3% a la línea Inti y el 28.7% al grupo de control (animales sin selección). En el primer parto no se encontraron diferencias para el intervalo empadre-parto, tamaño de camada o peso de camada al nacimiento y al destete. Al comparar estos mismos parámetros entre las cuatro líneas estudiadas, se encontraron diferencias ($P \leq 0.01$) para el intervalo empadre-parto; este es menor en la línea Andina con 81.6 ± 1.89 días. El tamaño de la camada al nacimiento y al destete de las líneas Andina y Control fue superior al de las líneas Perú e Inti. El efecto del tipo de empadre, evaluado en el segundo parto, no fue significativo para el tamaño de camada al nacimiento o al destete. Los pesos individuales al nacimiento en el tratamiento con empadre continuo fueron, en promedio, 121 ± 2.43 g inferiores ($P \leq 0.01$) a los alcanzados con las hembras apareadas después del destete (135 ± 3.62 g); resultados similares ($P \leq 0.05$) se obtuvieron al comparar los pesos al destete. El intervalo entre partos para las hembras apareadas después del parto fue de 68 ± 0.16 d y para las apareadas después del destete de 112 ± 1.67 días. Al analizar los tratamientos dentro de líneas, no se encontraron diferencias en el tamaño de camada o para pesos individuales al nacimiento y al destete. Se encontraron diferencias entre líneas, en cuanto a peso individual al nacimiento, siendo superiores las líneas Perú e Inti en comparación con las líneas Andina y Control. También se encontraron algunas diferencias entre líneas para intervalos entre partos.

Palabras claves: Cuyes, sistemas de apareamiento, manejo reproductivo, líneas raciales .

¹ Recibido para publicación el 10 de mayo de 1993.

* Estación Experimental Agropecuaria La Molina, Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial, Lima, Perú.

INTRODUCCION

La crianza de cuyes en los países del Arca Andina se desarrolla principalmente en sistemas de producción familiar; sin embargo, por su

capacidad para producir carne a partir de productos con alto contenido en fibra, en los últimos años se ha intensificado su producción. Esto ha determinado la necesidad de generar tecnología que permita una explotación económicamente rentable.

Los cuyes pueden presentar su primer celo antes de los 30 d de edad. No obstante, a esa edad las hembras no se encuentran fisiológicamente aptas para la reproducción (2). La presentación de la pubertad depende de la alimentación a que ha sido sometida la población; con una buena alimentación puede presentarse entre los 45 d a 60 días (6). El peso corporal es un parámetro más confiable que la edad para iniciar el apareamiento; Mills y Reed (8) y Zaldívar *et al.* (13), trabajando con cuyes genéticamente mejorados, encontraron que el empadre puede iniciarse cuando las hembras superan los 540 g de peso corporal, el que se alcanza entre 55 d y 70 d después del nacimiento (13).

La precocidad es uno de los factores que permite disminuir los costos de producción, especialmente si no afecta la fertilidad o la capacidad prolixa de las hembras. Evidencia en este sentido la ofrece el trabajo de Chauca *et al.* (3), quienes aparearon a las 8, 10 y 12 semanas de edad y no encontraron diferencias en los índices de fertilidad y de proliferación de las madres.

El cuy es una especie prolixa; por lo general tiene de cuatro a cinco camadas por año, con una a seis crías por camada; excepcionalmente producen hasta ocho crías por camada (13). El número de crías de la camada depende del número de folículos madurados, del porcentaje de implantación y del porcentaje de supervivencia y de reabsorción fetal, los mismos que están determinados por factores genéticos y el estado nutricional de la madre; por ejemplo, el tamaño de la madre tiene gran influencia sobre el número de crías de la camada (10). Las variaciones climáticas a lo largo del año también afectan marcadamente la fertilidad.

El 64% de las hembras tiene la capacidad de presentar un celo posparto con ovulación, en el que la hembra puede ser fecundada; por ello, el intervalo entre partos puede coincidir con el período que dura la gestación (2). Aliaga (1) encontró que el intervalo entre dos partos continuos influye sobre el peso de las crías al nacimiento, demostrando que aquellas que provenían de preñeces posparto tenían menor peso que las concebidas después del destete. Sin embargo, Tomlinson (12) y Muscari *et al.* (9) observaron pesos semejantes en las crías provenientes de gestaciones posparto y posdestete. Estos autores encontraron intervalos máximos de 74 días para gestaciones posparto y de más de 118 días para gestaciones posdestete; estos intervalos tienen gran influencia sobre la productividad de las madres; en el primer caso se pueden obtener 4.9

camadas por año, mientras que en el segundo, 3.1 camadas. En el nivel de crianza familiar y aun en el comercial, el sistema de empadre utilizado es el continuo, con lo cual se aprovecha el celo posparto (5), se reduce el intervalo entre partos y se logra aumentar la productividad.

Con base en la información anterior, el presente trabajo se desarrolló con el objetivo de obtener información que permita intensificar la producción de cuyes, planteando como hipótesis que el empadre posparto no afecta el tamaño ni peso de la camada en relación con un apareamiento posdestete.

MATERIALES Y METODOS

Se evaluaron los dos primeros partos de 300 hembras procedentes de dos generaciones de selección, propiedad de la Estación Experimental Agropecuaria La Molina, de las cuales el 47.33% correspondieron a la decimotercera generación de selección y el 52.67% a la decimocuarta. Del total de hembras evaluadas, el 18.33% correspondió a la línea racial Perú, 27.67% a la línea Andina, 25.33% a la línea Inti y 28.67% a la de control (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución de la muestra estudiada por línea genética y por generación de selección.

Líneas	13a. generación	14a. generación	Total
Perú	23	32	55
Andina	42	41	83
Inti	38	38	76
Control	39	47	86
Total	142	158	300

Todas las hembras permanecieron con el macho desde el primer empadre hasta el día inmediato después del parto, con el fin de medir la proporción de hembras que concebían en el celo posparto. Al segundo día del parto se separaron en pozas individuales, donde permanecieron con sus crías por un período de 27 d, después de los cuales fueron nuevamente apareadas. Todos los cuyes se identificaron con divisas seriadas de aluminio y se registraron las fechas de empadre, primer parto y segundo parto, el número de la madre, el número de crías por parto, el peso de las crías al nacimiento y al destete, la mortalidad al nacimiento y durante la lactación, y los pesos de las madres al parto y al destete. La alimentación, consistente en forraje (maíz "chala") y suplemento balanceado, fue similar y ofrecido *ad libitum* en todos los casos. El galpón de crianza fue el mismo y el empadre se realizó en la misma época del año.

Se utilizó un diseño aleatorio, en un arreglo factorial 2 x 4. Los datos se analizaron por medio de análisis de variabilidad entre tratamientos, entre líneas y entre tratamientos dentro de líneas, para cada uno de los parámetros evaluados. Las diferencias entre promedios fueron evaluadas por medio de pruebas de Duncan (11).

RESULTADOS Y DISCUSION

Se encontró que el 68.3% de las hembras gestaron inmediatamente después del parto y 31.7% quedaron preñadas posteriormente al destete. Estos resultados son similares a los observados por Asdell (2), quien calculó que el 64% de las cuyes quedan preñadas luego del parto. La frecuencia de gestaciones posparto varió con la línea genética. La frecuencia fue menor en las líneas en las que una de las características seleccionadas, es la rapidez de crecimiento (Perú = 54.6%; Inti = 57.9%). La línea Andina seleccionada exclusivamente por su carácter prolífico, presentó una frecuencia de gestaciones posparto de 74.7%, mientras que en el grupo de control el 80.2% gestó inmediatamente después del parto.

El tamaño de la camada al nacimiento en las hembras que gestaron inmediatamente después del parto fue de 2.95 crías, similar al logrado con las hembras que gestaron después del destete (2.92 crías). La mortalidad de las crías durante la lactancia fue de 26.1% en el primer caso y 21.2%, en el segundo, lo que determinó que el tamaño de camada al destete en los apareamientos posparto y posdestete fuera de 2.18 y 2.30 crías, respectivamente (Cuadro 2).

Cuadro 2. Parámetros productivos de cuyes procedentes de empadres posparto y posdestete.

	Nacimiento	Destete
Crías por camada (núm)		
- Posparto	2.95 ± 0.08	2.18 ± 0.07
- Posdestete	2.92 ± 0.10	2.30 ± 0.10
Peso individual (g)		
- Posparto	121.0 ± 2.43 a	310.0 ± 6.53 a
- Posdestete	135.0 ± 3.62 b	332.0 ± 8.84 b
Peso de la camada (g)		
- Posparto	356.9 ± 6.84 a	675.8 ± 20.23 a
- Posdestete	394.2 ± 10.83 b	763.6 ± 33.16 b

a, b Promedios en la misma columna con distinta letra son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.01$), excepto por los promedios de peso individual al destete, que difieren a $P \leq 0.05$.

Como se indica en el Cuadro 2, en el caso de las hembras que gestaron después del destete, el peso

promedio individual de las crías al nacimiento y al destete fue estadísticamente superior al logrado con gestaciones después del parto. El peso de la camada al nacimiento y al destete, en ambos tratamientos, siguió la misma tendencia que los pesos individuales.

En el Cuadro 3 se presentan datos sobre el comportamiento reproductivo de las hembras. No se encontraron diferencias entre ambos grupos en cuanto al intervalo entre empadre y primer parto, indicando que, en las hembras consideradas en ambos tratamientos, el proceso de gestación se desarrolló de manera semejante. Ambos grupos se mantuvieron bajo condiciones similares.

Cuadro 3. Intervalo entre partos (días) en cuyes de acuerdo al sistema de empadre y a la línea genética.

	Empadre primer parto	Parto-parto
Sistema de empadre		
- Posparto	91.1 ± 1.93	67.9 ± 0.16 a
- Posdestete	88.8 ± 3.33	112.0 ± 1.67 b
Línea genética		
- Perú	108.2 ± 6.58 a	91.7 ± 3.90 a
- Andina	81.6 ± 1.89 c	78.7 ± 2.35 b
- Inti	94.3 ± 3.57 b	84.8 ± 2.32 ab
- Control	83.9 ± 2.10 bc	76.0 ± 1.99 c

a, b, c Promedios en la misma columna con distinta letra son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.01$)

Como era de esperarse, el intervalo entre la primera y segunda parición de las hembras, que quedaron preñadas después del parto, fue muy inferior ($P \leq 0.01$) al de las hembras con gestaciones después del destete.

La línea genética tuvo influencia ($P \leq 0.01$) sobre los intervalos de empadre primer parto y de parto-parto. La línea Perú, seleccionada exclusivamente por su rapidez de crecimiento, presentó los intervalos más prolongados (108.2 d entre empadre del primer parto y 91.7 d entre partos), sin que se hallaran diferencias entre las otras tres líneas estudiadas (Cuadro 3).

Se encontró una interacción entre sistema de empadre y línea genética en los intervalos parto-parto (Cuadro 4).

Como se puede apreciar, el intervalo parto-parto, que en el caso de las hembras con gestaciones posparto es coincidente con el periodo de gestación, varía ligeramente entre líneas cuando la concepción ocurre en posdestete, no así cuando ésta ocurre en posparto. Considerando únicamente los datos de gestaciones posdestete, se encontró una correlación de 0.38 entre la duración de la gestación y el peso promedio de las crías

al nacimiento ($P \leq 0.05$) y de -0.27 entre el número de crías al nacimiento y el período de gestación ($P \leq 0.05$). Estos resultados son similares a los encontrados por Lane (7) y Goy *et al.* (4).

Cuadro 4. Intervalo entre partos (días) de diferentes líneas genéticas de cuyes de acuerdo con su sistema de empadre.

Sistema de empadre	Línea genética	Intervalo parto-parto
Posparto	Perú	68.4 ± 0.43 a
	Andina	67.2 ± 0.29 a
	Inti	68.7 ± 0.26 a
	Control	67.6 ± 0.29 a
Posdestete	Perú	119.8 ± 3.87 c
	Andina	112.4 ± 3.60 b
	Inti	106.8 ± 1.89 b
	Control	109.6 ± 4.08 b

a, b, c Promedios en la misma columna con distinta letra son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.01$).

En el Cuadro 5 se presentan los promedios de tamaño de camada, peso individual y peso total de camada al nacimiento y al destete para cada línea genética dentro de cada tratamiento. No se encontró diferencia entre tratamientos (dentro de líneas) en el tamaño de la camada al nacimiento y al destete. A ello debe haber contribuido el que la mortalidad durante la

lactancia tuviera un comportamiento independiente de los tratamientos. El peso individual al nacimiento y al destete fue estadísticamente diferente entre tratamientos y entre líneas, pero similar entre tratamientos dentro de cada línea genética. El mayor peso individual al nacimiento y al destete lo mostraron las líneas Perú e Inti. Se encontró una tendencia similar al analizar los pesos de las camadas de cada línea genética dentro y entre tratamientos.

Según los resultados, el intervalo entre partos influye sobre el peso de las camadas, observación que ya había sido hecha por Aliaga (1); esto contrasta con los trabajos de Tomlinson (12) y Muscari *et al.* (9). En cuanto al tamaño de la camada, ya que no es afectado por el tipo de empadre, sólo podría esperarse un beneficio a través del tiempo, aplicando el sistema de empadre que logre mayor número de partos en menos tiempo. Mediante el empadre continuo es posible obtener hasta 5.3 partos por año, mientras que con empadre posdestete sólo se obtendrían 3.2 partos por año.

CONCLUSIONES

Sobre la base de los resultados obtenidos, se puede concluir que en condiciones de crianza intensiva:

- El intervalo entre gestaciones afecta la producción de las madres. El peso individual al nacimiento y al destete, de crías procedentes de gestaciones posdes-

Cuadro 5. Índices productivos de cuyes de diferentes líneas genéticas provenientes de empadres posparto y posdestete.

Línea genética	Posparto		Posdestete	
	Nacimiento	Destete	Nacimiento	Destete
Tamaño de camada (núm.)				
Perú	2.53 ± 0.16	1.79 ± 0.14	2.76 ± 0.71	2.17 ± 0.17
Andina	3.14 ± 0.15	2.31 ± 0.14	3.19 ± 0.25	2.20 ± 0.19
Inti	2.70 ± 0.15	2.18 ± 0.14	2.91 ± 0.16	2.30 ± 0.18
Control	3.10 ± 0.14	2.24 ± 0.12	2.82 ± 0.21	2.60 ± 0.24
Peso individual (g)				
Perú	146 ± 9.37 b	366 ± 14.99 c	146 ± 10.71 b	352 ± 19.14 bc
Andina	114 ± 4.19 a	294 ± 11.20 ab	122 ± 5.44 ab	295 ± 17.62 ab
Inti	136 ± 3.85 b	339 ± 15.54 bc	141 ± 4.47 b	352 ± 14.20 bc
Control	107 ± 2.68 a	280 ± 9.54 a	124 ± 4.55 ab	322 ± 16.83 abc
Peso de la camada (g)				
Perú	369 ± 17.00 ab	655 ± 54.56 ab	403 ± 22.68 ab	764 ± 47.41 ab
Andina	358 ± 12.53 ab	679 ± 35.79 ab	389 ± 22.48 ab	649 ± 51.33 ab
Inti	367 ± 15.46 ab	739 ± 44.40 ab	410 ± 17.66 b	810 ± 68.50 b
Control	332 ± 11.38 a	627 ± 34.68 a	350 ± 25.79 ab	837 ± 83.94 b

a, b, c Promedios en la misma columna dentro de cada parámetro, con distinta letra son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.01$), según la prueba de significación de Duncan.

- tete, es superior al de las crías como producto de gestaciones posparto.
- La frecuencia de gestaciones posparto varía con la línea genética. Es menor en las líneas Perú e Inti, que han sido seleccionadas por su rapidez de crecimiento. La línea Andina, seleccionada exclusivamente por su carácter prolífico, presenta la mayor frecuencia de gestaciones posparto.
 - Existe una correlación positiva entre la duración de la gestación y el peso al nacimiento de las crías, así como una correlación inversa entre el número de fetos gestados y la duración del período de gestación.
 - El período de gestación en las líneas evaluadas varía entre 67 d y 69 d, independientemente de su precocidad, prolificidad o rapidez de crecimiento.

LITERATURA CITADA

1. ALIAGA, L. 1974. Factores que influyen en el peso al nacimiento en cuyes y algunas correlaciones halladas aplicables a la selección. *In* Investigación en Cuyes. Huancayo, Universidad Nacional del Centro del Perú. v.1, p. 75-88.
2. ASDELL, S.A. 1964. Patterns of mammalian reproduction. 2 ed. New York, Comstock Publ. Associates. 437 p.
3. CHAUCA, L.; MUSCARI, J.; SARAVIA, J. 1983. Edad de empadre en cuyes hembras. *In* Reunión Científica de la Asociación Peruana de Producción Animal (6., 1983, Chiclayo, Perú). Resúmenes. Chiclayo, Perú, APPA. MR-19.
4. GOY, R.W.; HOAR, R.M.; YOUNG, W.C. 1957. Length of gestation in the guinea pig with data on the frequency and time of abortion and stillbirth. *Anatomical Record* 128:747-757.
5. INIAA (INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA Y AGROINDUSTRIAL). 1989. Proyecto Sistemas de Producción de Cuyes en el Perú. III. Informe Técnico de Progreso. Lima, Perú, Convenio INIAA-CIID, Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial. 75 p.
6. ISHII, O. 1920. Observations on the sexual cycle of the guinea pig. *Biological Bulletin* 38:237-250.
7. LANE, W.P. 1963. Animals for research: Principles of breeding and management. New York, Academic Press. p. 287-321.
8. MILLS, P.G.; REED, M.E. 1971. The onset of first oestrus in the guinea pig and the effects of gonadotrophins and oestradiol in the immature animal. *Journal of Endocrinology* 50:329-337.
9. MUSCARI, J.; CHAUCA, L.; SARAVIA, J. 1983. Utilización del celo post-partum en cuyes hembras. *In* Reunión Científica de la Asociación Peruana de Producción Animal (6., 1983, Chiclayo, Perú). Resúmenes. Chiclayo, Perú, APPA. MR-20.
10. SISK, D.B. 1976. Physiology. *In* The biology of the guinea pig. J.E. Wargner, J.P. Manning (Eds.). London, Academic Press. p. 79-98.
11. STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. 1960. Principles and procedures of statistics. New York, McGraw-Hill. 481 p.
12. TOMLINSON, A. 1962. Apuntes sobre la guía de criadores de cuyes de laboratorio. 26 p. (Mirco).
13. ZALDIVAR, M.; QUIJANDRIA, B.; MORENO, A.; CHAUCA, L. 1986. Estudio de la edad de empadre de cuyes hembras (*Cavia porcellus*) y su efecto sobre el tamaño de camada. Lima, Perú, Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agroindustrial. Serie de Reportes Técnicos no. 3. 119 p.