

EVALUACIÓN REPRODUCTIVA DE 17 LÍNEAS DE CUYES EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE KALLUTACA

REPRODUCTIVE EVALUATION OF 17 GUINEA PIG LINES AT THE KALLUTACA EXPERIMENTAL STATION

Gutiérrez, Diego¹ Mamani Ely Olga², Alarcon Alan Franz²

¹Docente de Mejoramiento Genético Animal, Carrera Ingeniería Agronómica Universidad Pública de El Alto

²Estudiante Investigador Ingeniería Agronómica Universidad Pública de El Alto.

Resumen

Con el objetivo de evaluar el comportamiento reproductivo de 17 poblaciones y líneas de cuyes, se desarrolló la siguiente investigación en condiciones agro-climáticas de la Estación Experimental de Kallutaca en el departamento de La Paz. El estudio se llevó a cabo entre los meses de febrero y septiembre de 2015, en el módulo de animales menores de la carrera Ingeniería Agronómica, evaluándose diez variables. Los caracteres con mayor contribución a la variabilidad de las poblaciones y líneas de cuyes fueron: Tamaño de camada, Tamaño de camada 1er parto y Número de dedos. El Análisis de Componentes Principales explicó el 51.77% de la variación del estudio con las dos primeras componentes. Para CP2 se encontró correlacionado positivamente entre los variables Peso vivo al nacimiento, Peso vivo al destete, Longitud de cuerpo e Intervalo entre partos y con correlación negativa respecto Tamaño de camada. En la CP1 se encontró correlación positiva entre variables Peso vivo al destete y Peso vivo al nacimiento, y negativamente con la variable color de pelaje. Realizado el análisis de clúster se identificó cuatro grupos de cuyes (poblaciones) con características específicas importantes: Cuyes mejorados de buenas características reproductivos, cuyes intermedios con potencial para mascotas, cuyes nativos rústicos con bajos índices reproductivos, y una población de cuyes prolífica de cuerpo largo.

Palabras claves: Cuy, *Cavia porcellus*, Diversidad genética.

Abstract

With the objective of evaluating the reproductive behavior of 17 populations and lines of guinea pigs, the following research was carried out in agro-climatic conditions of the UPEA Kallutaca Experimental Station in the department of La Paz. The study was carried out between the months of February and September 2015, in the module of small animals of the Agronomy Engineering career, evaluating ten variables. The characters with the greatest contribution to the variability of the populations and lines of guinea pigs were: Litter size, Litter size 1st birth and Number of fingers. The Principal Components Analysis explained 51.77% of the study variation with the first two components. For CP2 it was found positively correlated between the variables Live weight at birth, Live weight at weaning, Body length and Interval between births and with negative correlation with Litter size. In CP1, a positive correlation was found between variables Live weight at weaning and Live weight at birth, and negatively with the variable coat color. After the cluster analysis, four groups of guinea pigs (populations) with important specific characteristics were identified: improved guinea pigs with good reproductive characteristics, intermediate guinea pigs with potential for pets, rustic native guinea pigs with low reproductive rates, and a prolific long-body guinea pig population

Key Word: Guinea pig, *Cavia porcellus*, genetic diversity.

1. Introducción

El cuy es un mamífero roedor originario de las zonas andinas de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú; domesticado hace 2,500 a 3,600 años (Chauca, 1997). En los países andinos de Sudamérica existe una población de cuyes de 35 millones y está considerado como una especie estratégica por presentar características de muy buena calidad de carne, precocidad y prolificidad. Siendo además un especie herbívoro con altos índices de conversión alimenticia, que no compite con el hombre en el uso de granos y desde el punto de vista de adaptabilidad tiene también una alta rusticidad y resistencia al medio ambiente (Bustamante, 1993; Raymondi, 2007).

Por las características mencionadas el cuy se adapta a los diferentes ecosistemas haciendo posible su explotación en diferentes pisos ecológicos y en diferentes países como Venezuela y Cuba, siendo una alternativa real para pequeños productores. Fuera de América Latina, la crianza de cuyes se ha promovido en África (MINAG, 2008).

Existen entonces en Sudamérica una diversidad genética amplia de poblaciones de cuyes entre mejorados, nativos y silvestres, siendo un recurso estratégico para la seguridad alimentaria de las poblaciones altiplánicas. La crianza es habitualmente familiar en poblaciones rurales y en centros periurbanos y en centros rurales las crianzas pueden ser familiar-comerciales y comerciales.

Los trabajos de investigación en cuyes se iniciaron en Perú en la década del 60, en Colombia y Ecuador en el 70, Bolivia en el 80 y Venezuela en el 90. El esfuerzo conjunto de los países andinos contribuirá al desarrollo de la crianza de cuyes para beneficio de sus pobladores y consideran especialmente índices reproductivos y productivos, además de variables de adaptabilidad.

En este sentido, el Instituto Investigación y Extensión Agronómica (IINEA) a través del Módulo de Animales Menores ha implementado actividades orientadas a la adquisición y conservación de la diversidad genética de cuyes, las cuales se encuentran en proceso de evaluación, como un medio de potenciar la producción local y contribuir a la soberanía alimentaria del país.

Con la finalidad de evaluar el potencial reproductivo de poblaciones de cuyes, en condiciones de la Estación Experimental de Kallutaca perteneciente al altiplano norte de La Paz.

2. Materiales y métodos

La metodología de evaluación de datos considera diez variables entre cualitativas y cuantitativas. Las características reproductivas se evaluaron generacionalmente y corresponden a la sistematización de registro, que permitieron diferenciar poblaciones y tipos de cuyes.

2.1 Evaluación reproductiva

La evaluación reproductiva de 17 poblaciones y líneas de cuyes se realizó entre los meses de febrero y septiembre de 2015, en el módulo de animales menores de la Estación Experimental de Kallutaca, perteneciente a la Universidad Pública de El Alto a 15 km de la ciudad de El Alto, ubicado a 16° 31'17" latitud sur y 68° 18'29" longitud oeste y a una altitud de 3860 m, con un clima frío altiplánico, temperatura promedio anual de 8,4°C, y con precipitación promedio anual de 600-650 mm.

2.2 Variables evaluadas

Tamaño de camada: Promedio del tamaño de camada o número de crías generacional.

Tamaño de camada 1^{er} parto: Promedio del tamaño de camada o número de crías del primer parto.

Intervalo entre partos: Promedio del Número de días entre partos considerando empadre continuo.

Peso vivo al nacimiento: Promedio de lo peso al nacimiento de gazapos de las diferentes generaciones en gramos (g).

Numero de dedos (AD-AT): Promedio de número de dedos adelante y atrás de poblaciones de cuyes al nacimiento.

Longitud del cuerpo: Longitud promedio del cuerpo al destete medido en centímetros (cm).

Peso vivo al destete: Peso promedio de cuyes a los 21 días medidos en gramos (g).

Color de pelaje: 1 blanco mate; 2 Blanco claro; 3 bayo claro; 4 bayo ordinario; 5 bayo oscuro; 6 alazán claro; 7 alazán dorado; 8 alazán cobrizo; 9 alazán tostado; 10 violeta claro; 11 violeta oscuro; 12 negro brillante; 13 negro opaco; 14 Moro claro; 15 Moro ordinario; 16 Moro oscuro; 17 Lobo claro; más bayo que negro; 18 Lobo ordinario; 19 Lobo oscuro; 20 Ruano claro; 21 Ruano ordinario; 22 Ruano oscuro; 23 Overo bayo; 24 Bayo overo; 25 Overo alazán; 26 Alazán overo; 27 Overo moro;

28 Moro overo ; 29 Overo negro ; 30 Negro overo; 31 Fajados; 32 Combinados; 33 Nevado; 34 Mosqueado; 35 Luceros.

Clasificación por tipo de pelo: Tipo 1: Pelo lacio; Tipo2: Pelo con remolinos; Tipo 3: Pelo largo; Tipo 4: Pelo ensortijado.

2.3 Análisis Estadístico

Estadística descriptiva

Para el análisis de estadística descriptiva se consideró el número de observaciones, media, desviación estándar, coeficiente de variación, y valores máximos y mínimos.

Análisis multivariado

Las técnicas estadísticas multivariadas son herramientas muy útiles para caracterizar poblaciones, debido a que básicamente permiten describir o agrupar un conjunto de genotipos. Tomando en cuenta simultáneamente varias características, sin dejar de considerar la relación existente entre todos los caracteres en estudio (Franco e Hidalgo, 2003).

3. Resultados y discusiones

Estadística descriptiva

Los resultados del análisis se presentan en la Cuadro 1. Se observa que las Tamaño de camada (v001), Tamaño de camada 1er parto (v002) y Número de dedos (v005 y v006) presentaron la mayor variación de la investigación. El peso vivo al destete más bajo lo presentó la población de cuy Auqui con 203 g (a 21 días) y el más alto el cuy de Línea Inca con 331 g, resultando un rango de 128 g y un coeficiente de variación (CV) de 10,36 %. En cuanto al Peso vivo al nacimiento el valor mínimo se observó en el cuy Auqui con 88 g y el máximo en el cuy de Línea Inca con 130 g con

un CV de 9,47 % siendo la variable con menor variabilidad. La variable longitud del cuerpo (v009) presentó un CV de 14,07% con un valor mínimo de 12 correspondiente a la Línea Inca y máximo de 23cm de la misma Línea.

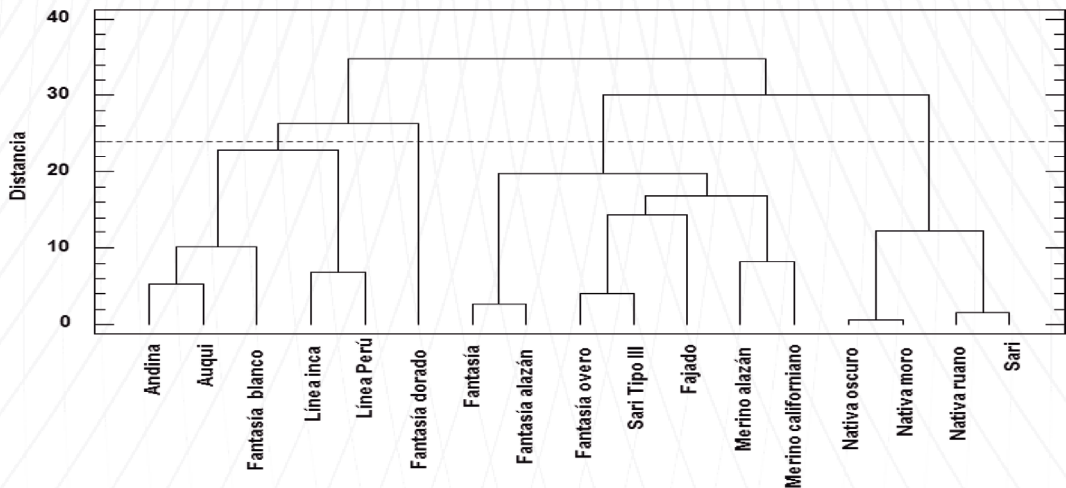
El valor promedio de tamaño de camada fue de 3,06 con un rango de variación de 5 a 1 crías por parto, al respecto Chauca et al. (2006), señala que es más frecuente encontrar camadas de 1 a 4 crías, mientras tanto Aliaga (1996), menciona que veces los cuyes tienen hasta con 8 crías por parto.

En tanto el intervalo entre partos alcanza una media general de 96,98 días. Al respecto Aliaga (1996) señala, que el período de gestación es de 68 días, las crías nacen con pelos, caminan y a las pocas horas de nacidos ya comen solas, en tanto que Chauca (1994), señala que los cuyes por lo general tienen de 4 a 6 camadas por año (intervalo entre partos 90 y 60 días respectivamente).

El peso vivo promedio al destete a los 21 días fue de 272,88 g, con un rango de variación de 310 y 203 g respectivamente, el destete se realiza a las 2 semanas de edad en climas templados y a las 3 semanas en climas fríos (Chauca e Higaona, 2001). Pero es posible realizar un destete precoz al séptimo día, bajo un régimen de alimentación suplementada (Chauca et al., 1994), en todo caso el valor obtenido describe un empadre controlado que se basan en el aprovechamiento o no del celo post partum. Esto se debe a que el cuy es una especie poliéstrica y que dependiendo de las líneas genéticas entre el 55 y el 80% de las hembras tienen la capacidad de presentar un celo post partum. Este celo es de corta duración, 3,5 horas, siempre asociado con ovulación (Chauca et al., 2006).

Cuadro 1. Estadística descriptiva para variables reproductivas de 17 poblaciones y líneas de cuyes.

	Variables	Media	SD	Máximo	Mínimo	%CV
v001	Tamaño de camada	3,06	0,95	5,00	1,00	31,14
v002	Tamaño de camada 1º parto	2,53	0,59	4,00	1,00	23,39
v003	Intervalo entre partos	96,98	10,91	121,00	70,00	11,25
v004	peso vivo al nacimiento (g)	108,24	10,25	130,00	88,00	9,47
v005	Numero de dedos adelante	4,59	0,76	7,00	3,00	16,59
v006	Numero de dedos atrás	4,30	0,96	6,00	3,00	22,33
v009	Longitud del cuerpo (cm)	16,22	2,28	23,00	12,00	14,07
v010	peso vivo al destete (g)	272,88	28,26	331,00	203,00	10,36



Análisis multivariado

Figura 1. Dendrograma de 17 poblaciones y líneas de cuyes en base 10 variables cuantitativas

El análisis de conglomerados empleando el método Ward y distancia Euclidiana resultó en un coeficiente cofenético de 0,59 que indica que el dendrograma obtenido (Figura1) representa apropiadamente a la matriz de distancias entre poblaciones y líneas de cuyes. Realizando un corte en el dendrograma a una distancia de 24 se conformaron 4 grupos de poblaciones de cuyes. El análisis de componentes principales presentó un porcentaje en cuanto a varianza explicada de 29,43 % en el primer componente y de 22,34 % en el segundo componente. Ambos sumaron una variación explicada de un 51,77 %.

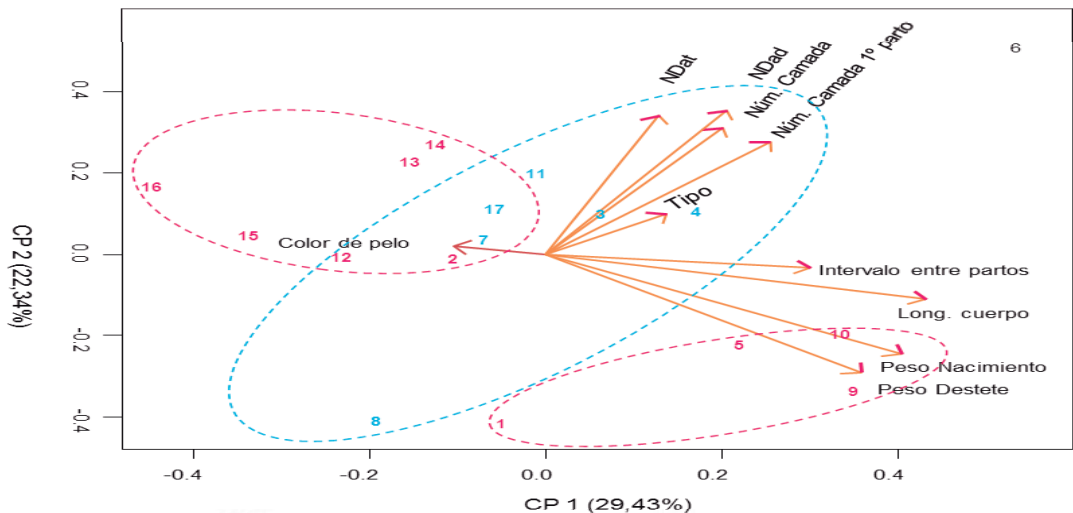
La relación de las variables con cada eje de los componentes principales se muestra en el gráfico biplot de la Figura 2. En las variables representadas en el componente principal 2 (CP2), se pueden

destacar las siguientes correlaciones: La variable Peso vivo al nacimiento (v004) con el Peso vivo al destete (v010), Longitud de cuerpo (v009) e Intervalo entre partos (v003) correlacionadas positivamente, estas variables se correlacionan negativamente con el Tamaño de camada (v001 y v002).

El componente principal 1 (CP1) se correlacionó positivamente con las variables Peso vivo al destete (v010) y Peso vivo al nacimiento (v004) y negativamente con el variable color de pelaje (v007).

En el Cuadro 2, se aprecia la contribución de las variables evaluadas a la variación en los dos primeros componentes principales; en la CP1 destacan las variables Longitud de cuerpo (49,4%), peso vivo al nacimiento (46,3%), Peso vivo al destete (41,1%) e Intervalo entre partos (34,4 %).

Figura 2. Biplot de interacción de variables y variación explicada de los componentes principales



En la CP2 las variables Número de dedos y tamaño de camada tienen de mayor porcentaje de variación con 46,6 % y 40,0 %.

Estas variables son las principales responsables de la formación de grupos en el análisis de conglomerados, esta herramienta cumple la misma lógica que señala Aguilar (2009),

cuando hace referencia que para el estudio de los tipos y variedades de cuyes, estos han sido agrupados de acuerdo a su conformación, forma y longitud del pelo y tonalidades del pelaje.

Cuadro 2. Variación explicada de las variables en cada componente principal (%).

Variables	CP 1	CP 2
v001 Tamaño de camada	0,230	0,408
v002 Tamaño de camada 1º parto	0,292	0,362
v003 Intervalo entre partos	0,344	-0,045
v004 peso vivo al nacimiento (g)	0,463	-0,322
v005 Numero de dedos adelante	0,236	0,462
v006 Numero de dedos atrás	0,148	0,446
v007 Color de pelaje	-0,118	0,026
v008 clasificación por tipo de pelo	0,158	0,130
v009 Longitud del cuerpo (cm)	0,494	-0,145
v010 peso vivo al destete (g)	0,411	-0,381

Cuadro 3. Promedios de variables para 4 grupos de poblaciones y líneas de cuyes.

Variables		Conglomerado o grupo			
		1	2	3	4
v001	Tamaño de camada	2,73	4,00	3,07	2,96
v002	Tamaño de camada 1º parto	2,47	3,14	2,44	2,41
v003	Intervalo entre partos	99,42	106,45	93,55	95,11
v004	peso vivo al nacimiento (g)	113,34	111,59	108,43	98,34
v005	Numero de dedos adelante	4,49	5,18	4,64	4,65
v006	Numero de dedos atrás	4,05	5,09	4,51	4,52
v009	Longitud del cuerpo (cm)	17,35	18,32	15,09	14,32
v010	peso vivo al destete (g)	286,01	273,09	271,49	255,16

Grupo 1.

Este grupo está compuesto por 5 poblaciones de cuyes. Se caracteriza por presentar cuyes de mayor peso vivo al nacimiento (Peso vivo nacimiento promedio: 113,34 g), peso vivo al destete (286,01 g) y menor tamaño de camada (tamaño de camada promedio: 2,73). Destacan en este grupo la Línea Inca (395,81g) y Línea Perú (293,33 g) por presentar pesos vivos al nacimiento superior al promedio general de la investigación, las líneas mencionadas fueron seleccionados por su precocidad y prolificidad (Chauca, 1997).

Grupo 2.

El cuy de Fantasía dorado es el único integrante de este grupo, caracterizado por ser la población de cuy que presentó al máximo longitud de cuerpo de la investigación con 18,32 cm. Además, presenta el Tamaño de camada superior (Tamaño de camada promedio: 4 crías) y una mayor Tamaño de camada al primer parto con 3,14 crías.

Grupo 3.

Este grupo está compuesto por 7 poblaciones de cuyes de tipo 3 y 4. Estas poblaciones de cuyes

poseen características intermedias para todas las variables excepto para la variable Intervalo entre partos (93,55 días), destacan en este grupo la población de cuy Fantasía (114,29 g) y Cuy de Fantasía alazán (112,36 g) por presentar pesos vivos al nacimiento superior al promedio del grupo. Aguilar (2009), menciona que este tipo de cuyes no son buenos productores de carne, aunque se caracteriza por el sabor agradable de su carne, si pueden tener mayor valor como mascotas

Grupo 4.

Este grupo está compuesto por 4 poblaciones de cuyes de tipo 1, todas poblaciones nativas, se diferencia de los anteriores por presentar un bajo peso vivo al nacimiento (98,34 g), longitud de cuerpo (14,32 cm en promedio), Tamaño de camada 1º parto (2,41 crías en promedio) y peso vivo al destete (255,60). Destacan en este grupo la población de cuy Nativa Moro (262,33 g) y lapoblación de cuy Nativa Ruano (259,20 g) por presentar peso vivo al destete superiores al promedio general de la investigación. Este tipo de cuyes criollos o nativos de acuerdo a Aguilar (2009), se desarrollan bien bajo condiciones adversas de clima y alimentación, son pequeños, rústicos, y con bajos rendimientos productivos, pero criados técnicamente.

4. Conclusión

En base al objetivo planteado se puede concluir lo siguiente de la evaluación reproductiva de poblaciones y líneas de cuyes:

Existe una amplia variabilidad entre poblaciones y líneas de cuyes en cuanto al peso vivo al nacimiento, peso vivo al destete, tamaño de camada, intervalo entre partos, longitud de cuerpo, color de pelaje y por la clasificación por pelo.

La Línea Inca y Línea Perú sobresalen respecto a poblaciones de cuyes nativos para variables peso vivo al nacimiento y peso vivo al destete.

El análisis jerárquico de conglomerado permitió clasificar la población de cuyes en cuatro grupos con características específicas importantes: Cuyes mejorados de buenas características reproductivos, cuyes intermedios con potencial para mascotas, cuyes nativos rústicos con bajos índices reproductivos, y una población de cuyes prolífica de cuerpo largo.

5. Bibliografía

Aguilar G. V. 2009. Diagnóstico situacional de la crianza de cuyes en el distrito de Santa Cruz, Cajamarca. Tesis de grado. Universidad Nacional

Mayor de San Marcos. Lima-Perú.

Aliaga L. 1996. Crianza de cuyes. INIA. 1ª ed. Lima. p 5

Bustamante J. 1993. Producción de cuyes. Facultad de Medicina Veterinaria-UNMSM. 1ª ed. Lima. p 5-18.

Chauca L, Higaona R, Muscari J. 2006. Manejo de cuyes. Boletín técnico N°2. INIEA. 1ª ed. Lima.

Chauca L, Higaona R. 2001. Producción de cuyes, manejo de reproductores. INIA 1ª ed. Lima. p19.

Chauca L. 1994. Crianza de cuyes; rol socio-económico y avances de investigación. Agroenfoque. 9(65):33-35.

Chauca L. 1997. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). FAO. Roma.

MINAG. 2008. Situación de las actividades de crianza y producción: Cuyes. [Internet], [22 octubre 2008]. Disponible en: <http://www.minag.gob.pe/cuyes.htm>

Raymondi. C. J. 2007. Potencial genético de cuyes. Programa Nacional de investigación en animales menores INIA. 1p.