

Identificación fenotípica y evaluación morfométrica de plantales de cuyes introducidos al Centro MEJOCUY

Elizabeth Rico; Claudia Rivas

Centro MEJOCUY - UMSS

E mail: mejocuy@hotmail.com

Resumen. La caracterización morfológica y zoométrica, en cuyes, es importante debido a que la identificación de recursos genéticos, constituye un primer paso hacia su conservación y protección. Los objetivos fueron: describir las características morfométricas y fenotípicas en las líneas AUQUI, San Luis, Rosario y Perú, determinar diferencias morfológicas entre machos y hembras y determinar la relación de variables morfométricas y fenotípicas. Se empleó un diseño completamente aleatorio para variables continuas, y distribución de Poisson, multinomial y binomial para variables cualitativas. El 100% de los animales presentaron cuerpo en forma de paralelepípedo. La presencia de roseta en la cabeza, mostró diferencias altamente significativas lo cual indica que en algunas líneas hay predominancia de roseta más que en otras; el color de orejas fue oscuro en mayor proporción y 100% caídas. El color de ojos, orejas y párpados, presentaron variaciones similares en las cuatro líneas estudiadas. Por consiguiente las líneas: AUQUI, San Luis, Rosario y Perú, presentan morfometría similar para las variables en estudio. Se encontraron diferencias entre sexos, a favor de los machos. Fenotípicamente, las cuatro líneas, muestran diferencias de coloración de pelaje, que está gobernado por pocos genes y la selección lleva rápidamente a la homocigosis para algunos rasgos externos.

Palabras clave: *Cavia aperea porcellus*; Caracterización Zoométrica; Variabilidad

Abstract. **Phenotypic identification and morphometric assessment of guinea pigs stocks introduced to MEJOCUY Center.** The production rates of guinea pigs, the morphological and zoometrical characterization is extremely important, because of the identification of genetic resources, being a first step towards their conservation and protection. The proposed objectives for this study were: to describe the morphometric characteristics in the lines *AUQUI, San Luis, Rosario and Peru*, additionally to characterize them phenotypically, to determine morphological differences between males and females, and to determine the relation of the morphometric and phenotypic variables. A completely randomized design was used for continuous variables, and distribution of Poisson, multinomial and binomial for the other characteristics. The 100% of the animals showed parallelepiped body. The presence of rosette in the head showed highly significant differences which indicates that in some lines there is a larger predominance of rosette than in others; the color of ears was dark in greater extent and also 100% drooping. The color of eyes, ears and eyelids, had similar changes in the four lines studied. In general, the features have not shown interline significant changes, therefore, the lines: *AUQUI, San Luis, Rosario, and Peru* have a similar morphometry for the variables under study. Differences were found between genders, in favor of males respect to females. Phenotypically, the lines *AUQUI, San Luis, Rosario, and Peru*, show differences in coloration of fur, since they are governed by a few genes and the selection quickly leads to homozygosity for some external features.

Keywords: *Cavia aperea porcellus*; Zoometrical Characterization; Variability

Introducción

El Proyecto MEJOCUY, se ha constituido en un banco base y único de la especie *Cavia aperea porcellus*. Su plantel estaba establecido principalmente por las poblaciones *Nativa Boliviana*, *MEJOCUY* y *Tamborada*. Actualmente, cuenta con ejemplares de las líneas *San Luis*, *AUQUI*, *Rosario* y *Raza Perú*, introducidas del Ecuador, en el año 2008, con el fin mejorar la disponibilidad de genotipos, índices productivos y evitar la consanguinidad de los planteles ya existentes.

Para aumentar los índices productivos de los cuyes, como animales productores de carne, se debe obtener un biotipo animal adaptado a las peculiaridades de su ambiente, y que responda a las exigencias del mercado.

En la búsqueda de estos animales, la caracterización morfológica y zoométrica, es de extrema importancia, debido a que la identificación de recursos genéticos en los animales, constituye un primer paso hacia su conservación y protección. La ausencia de una definición de identidad de planteles locales e introducidos, los hace susceptibles a la pérdida de un acervo genético.

La morfometría se constituye en una valiosa herramienta para la clasificación de poblaciones, debido a que los tipos de cuyes pueden presentar diferencias en cuanto a sus estructuras anatómicas y su estudio permitirá definir la constitución de cada plantel.

Para realizar mejora genética hacia el carácter más conveniente para las diferentes regiones de Bolivia, se debe conocer previamente la caracterización

morfológica y las diferencias que guardan las líneas, lo cual permitirá determinar los estándares de los planteles introducidos para poder relacionar posteriormente.

En la presente investigación se procedió a realizar el registro, identificación fenotípica y la evaluación de medidas morfométricas, de cuatro planteles de cuyes procedentes del Ecuador, con la finalidad de determinar y describir los genotipos disponibles, la variación fenotípica entre sexos y entre planteles, a través de caracteres morfométricos, lo cual servirá para futuros planes de mejoramiento y conservación de los recursos zoogenéticos.

En este sentido, los objetivos del trabajo se enfocan en describir las características morfométricas en las líneas *AUQUI*, *San Luis*, *Rosario* y *Raza Perú*, además de caracterizarlas fenotípicamente, determinar las diferencias morfológicas entre machos y hembras para las variables morfométricas y fenotípicas y finalmente determinar la relación de las variables morfométricas y fenotípicas en los planteles estudiados.

El cuy se encuentra diseminado a nivel mundial como animal de laboratorio, excepción hecha de los países del área andina: Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia, donde el cuy se explota como animal de granja, para la producción de carne, encontrándose poblaciones regionales y biotipos con características propias (Calero Del Mar, 1978).

Los cuyes mejorados, según su conformación corporal, son del Tipo A, caracterizados por ser animales paralelepípedos, productores de carne, temperamento tranquilo (Arroyo, 1986). Chauca (1997) complementa que este tipo de

cuyes tienen una conformación enmarcada, mayor grado de desarrollo muscular y buena conversión alimenticia.

Rico y Rivas (2004), clasifican a los cuyes por la forma y longitud del pelaje en seis tipos. Al respecto Aliaga (1975), indica que los cuyes con pelo lacio y corto, presentan mejor rendimiento en peso. Los cuyes poseen una gran variedad de coloraciones de pelaje simples y combinaciones de colores en el pelaje (Arroyo, 1986). Los simples lo constituyen pelajes de un solo color y el pelaje compuesto formado por dos o más colores (Zaldivar, 1976). Aliaga (1975), indica que existe una relación marcada entre el color de pelo y color de piel, ya que a pelajes oscuros corresponde pieles oscuras, y a pelajes claros pieles claras, por lo tanto la piel del cuy criado con fines cárnicos debe ser blanca. La tendencia es producir animales de pelaje claro, característico de las líneas *San Luis* y *AUQUI*.

Chauca (1997), indica que el tipo de oreja dominante, en cuyes de líneas mejoradas, por lo general son caídas. La tendencia en mejoramiento es seleccionar animales con ojos negros, además de ser una característica dominante, ya que según Aliaga (1975), después del destete, las crías de ojos negros compiten con ventaja, alcanzando a la saca, pesos altamente superiores a los de ojos rojos.

Materiales y métodos

La presente evaluación, se llevó a cabo en las instalaciones del Proyecto MEJOCUY, ubicado en la ciudad de Cochabamba, a una altitud de 2550 msnm, temperatura promedio de 16.5°C, precipitación anual de 450 mm/año, hume-

dad relativa del 50% y clima seco. La región se clasifica como de bosque seco premontano bajo.

Material biológico: Para la caracterización fenotípica y morfométrica, se utilizaron las líneas *San Luis*, *AUQUI*, *Rosario* y *Raza Perú*, introducidas del criadero de cuyes AUQUICUY de Salinas (Ecuador), el año 2008, en un total de 101 cuyes hembras y 70 machos, de 55 a 65 días de edad, con un peso vivo de 1250 a 1300 g.

Medición morfométrica: Las mediciones morfométricas se realizaron en cuyes machos y hembras, en edad adulta. Se basaron en medidas cavimétricas descritas por Calero Del Mar (1978).

Descripción fenotípica: Para la descripción fenotípica se utilizaron los mismos animales empleados en la medición morfométrica; para esta caracterización se consideró las variables y niveles fenotípicos del descriptor de caracteres cualitativos, realizado en el Centro MEJOCUY.

Diseño experimental: El diseño experimental se estructuró en 8 tratamientos; se consideró 171 cuyes como unidad experimental, y a cada animal como unidad de muestreo. Se aplicó un diseño completamente aleatorio con datos desbalanceados; considerando al sexo y a la línea o raza, como los factores principales.

Variables de respuesta de las mediciones morfométricas: Largo de cabeza, ancho de cabeza, espesor al centro de la frente, espesor al morro, ancho de tórax, alto de tórax, largo de tórax, largo de cuerpo, perímetro torácico, perímetro abdominal, alto de grupa y largo de grupa.

Variables de respuesta para la descripción fenotípica: Tipo de cuerpo, tipo de pelo, presencia de roseta en la cabeza, tipo de oreja, color de ojos, color de orejas, color de párpados, color de pelo, número de dedos y tamaño de oreja.

Las variables de respuesta tipo de cuerpo, presencia de roseta en la cabeza, tipo de oreja, color de ojos, son variables porcentuales que siguen una *Distribución Binomial*, por tanto, se analizaron con el procedimiento PROC GENMOD del paquete estadístico SAS® versión 8.0.

Todas las variables morfométricas tienen respuesta cuantitativa, que sigue una *Distribución Normal*; estos datos se analizaron con el análisis de varianza, previa verificación de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varian-

zas, de acuerdo a la teoría de los modelos lineales generales, mediante el procedimiento (PROC GLM) del SAS®.

Las variables de respuesta tipo de pelo, color de orejas, color de párpados y color de pelo, son variables cualitativas nominales que tienen más de dos niveles de respuesta; por tanto, siguen una *Distribución Multinomial*. Estos datos se analizaron con el procedimiento PROC CATMOD del paquete SAS®.

La variable de respuesta número de dedos por miembro, es una variable discreta, que sigue una *Distribución de Poisson*, por tanto, estos datos se analizaron con el estadístico de Wald, de acuerdo a la teoría de modelos lineales generalizados, mediante el procedimiento PROC GENMOD del paquete estadístico SAS®.

Algunas características morfométricas consideradas



Largo de cabeza



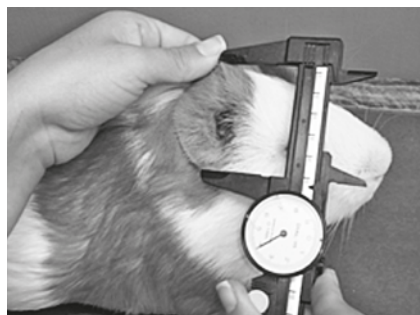
Ancho de cabeza



Espesor del hocico



Ancho del tórax



Largo de oreja

Resultados y discusión

Características morfométricas

Los caracteres morfométricos son herramientas valiosas para el estudio del fenotipo del cuy, puesto que permiten diferenciar poblaciones y tipos de cuyes, por lo cual constituyen un elemento auxiliar para el mejoramiento de la especie, ya que estos índices están ligados con algunas características productivas deseables.

El análisis de varianza para los caracteres morfométricos, siguen una *Distribución Normal*, en general las variables morfológicas en estudio no han mostrado variaciones significativas interlineales de los caracteres (Cuadro 1), por consiguiente las líneas presentan características morfométricas similares para todas las variables en estudio, lo cual es de esperar, puesto que los caracteres morfométricos no están influenciados por factores ambientales, y su manifestación no varía de una generación a otra.

Cuadro 1. Análisis de varianza para las características morfométricas de las líneas AUQUI, San Luis, Rosario y Raza Perú

Variable	Pr>F línea	Pr>F Sexo	Pr>F línea * Sexo
Largo de cabeza	0,1515	<.0001	0.7360
Ancho de cabeza	0.7864	0.0303	0.0561
Espesor al centro de la frente	0.0322	<.0001	0.0888
Espesor del hocico	0.1587	<.0001	0.0651
Ancho del tórax	0.1098	0.1429	0.5883
Alto del tórax	0.9177	0.1212	0.9713
Largo del tórax	0.0335	0.0024	0.0573
Largo del cuerpo	0.0155	0.3363	0.0201
Longitud del radio y cúbito	0.6015	0.0036	0.4256
Longitud del húmero	0.3128	0.6637	0.7899
Longitud de la tibia	0.1007	0.0337	0.5754
Perímetro torácico	0.7267	0.0460	0.5029
Perímetro de la cabeza	0.8982	<.0001	0.1447
Perímetro abdominal	0.3162	0.8471	0.0196
Alto de la grupa	0.0374	<.0001	0.9932
Largo de la grupa	0.0180	0.0001	0.0068
Ancho de la oreja	0.1977	0.0045	0.5397
Largo de la oreja	0.0226	0.6918	0.5125

Características fenotípicas

Los caracteres cualitativos externos, visibles y mensurables, permiten agrupar los individuos en grupos de fenotipo similar. Al respecto Arroyo (1986), indica que este agrupamiento de individuos en clases distintas, puede tener o no, conexiones intermedias, puesto que en general estos caracteres están gobernados por pocos genes y no muestran acción del medio ambiente que pueda modificar a corto plazo su expresión fenotípica. Estas características, en general, presentan relaciones mendelianas y su segregación se puede explicar por estos principios.

Los caracteres fenotípicos presentan marcadas diferencias de una población a otra, puesto que precisamente están gobernados por pocos genes y la selección lleva rápidamente a la homocigosis para algunos rasgos externos como el color del pelaje, por ejemplo.

Tipo de cuerpo y pelo

El 100% de los animales presentaron el tipo de cuerpo en forma de paralelepípedo, lo cual está asociado a la mejora genética aplicada en estas líneas en sus lugares de origen. Chauca (1997), indica que esta forma corporal es deseable en producción, puesto que se asocia a una mayor masa muscular y por ende mayor producción de carne. Por otra parte, Cahill (1995), demostró que el tipo anguloso de cuerpo corresponde a los cuyes nativos bolivianos. En general, las líneas presentaron pelaje corto y lacio, lo cual es el resultado de la selección en estas líneas, que con el transcurso de las generaciones de mejora, ha fijado un fenotipo característico que se distingue por el tipo y coloración del pelaje.

Presencia de roseta en la cabeza, tipo de oreja, color de oreja y ojos

La presencia de roseta en la cabeza, muestra diferencias altamente significativas para la prueba de *Chi – Cuadrado* entre las líneas, lo cual indica que en algunas líneas hay mayor predominancia de roseta que en otras. Al respecto Wagner (1967) citado por Rodríguez (2006), indica que esta característica radica en un *locus* denominado *locus Roughness* cuya traducción es “revoltoso” y depende de cuatro genes mayores: R, M, Re y St, aunque existe una gran variación de este *locus*, asociada al ambiente. El gen dominante R (rough) es necesario para cualquier desorden en el pelo. Se ha observado que este *locus* está presente en pequeña proporción en el *pool* génico de las poblaciones estudiadas.

En cuanto al color de orejas, la mayor proporción corresponde a las orejas oscuras y en menor cantidad las orejas combinadas. En la línea *San Luis*, se aprecia que a pesar de la uniformidad del manto (color blanco), predomina el color oscuro de las orejas, lo cual puede estar influenciado por factores ambientales externos (temperatura, condiciones climáticas) o bien por factores internos propios del animal (aspectos fisiológicos u hormonales).

El tipo de oreja en los cuatro planteles fue 100% caída, lo cual muestra que los planteles que se manejan en Ecuador son completamente domésticos y llevan un mayor tiempo de proceso de mejora genética, puesto que son las variedades nativas de Bolivia aquéllas que mantienen la oreja erecta, indicio de sus antepasados silvestres.

El color de ojos no presentó diferencias entre poblaciones, lo cual es de esperar, puesto que es un carácter de tipo cualitativo, asociado principalmente al albinismo o ausencia de pigmento.

Color de pelo

En general, en los cuatro planteles en estudio, predominan los colores claros, blanco uniforme en la totalidad de los cuyes de la línea *San Luis*; bayo y blanco en menor proporción en la línea *AUQUI* y café claro con menor predominancia del café oscuro en la línea *Rosario* y *Raza Perú*. Astete (1976) citado por Arroyo (1986), en un ensayo para determinar la influencia del color de pelo en el peso al nacimiento, destete y 13 semanas de edad (saca), encontró que cuyes de pelo blanco, colorado y mezclados claros, tuvieron pesos significativamente superiores que los de manto plomo y oscuro en general.

La línea *AUQUI* y la *Raza Perú* presentan animales con coloración de pelaje 100% combinada. Los cuyes de la línea *San Luis* son 100% blancos y los cuyes de la línea *Rosario* presentan uniformidad de color en menor proporción.

En cuanto al número de dedos por pata, se tiene cuatro para las patas de adelante y 3 para las patas de atrás. En general se observa que no existe polidactilia en las poblaciones en estudio. Aliaga 1976, citado por Calero del Mar (1978), indica que no debe tomarse en cuenta esta característica como factor de selección.

Conclusiones

- Las características morfológicas en estudio, no han mostrado variaciones significativas interlineales, por

consiguiente las líneas: *AUQUI*, *San Luis*, *Rosario* y *Raza Perú*, presentan características morfométricas similares para todas las variables en estudio. Se encontraron diferencias entre sexos, con valores mayores para todas las variables, a favor de los machos respecto de las hembras.

- Fenotípicamente, las líneas *AUQUI*, *San Luis*, *Rosario* y *Raza Perú*, muestran diferencias a nivel de coloración de pelaje. Las variables color de ojos, orejas y párpados, presentaron variaciones similares en las cuatro líneas estudiadas.
- A diferencia de los caracteres morfométricos que no presentan diferencias entre líneas, lo cual es de esperar, puesto que difieren muy poco en todos los animales estudiados, los caracteres fenotípicos presentan marcadas diferencias de una línea a otra, puesto que están gobernados por pocos genes y la selección lleva rápidamente a la homocigosis para algunos rasgos externos, como el color del pelaje, por ejemplo.
- El tipo de pelo en la línea *AUQUI* registró un 98% (49 de 50 animales) de pelaje corto y lacio. Las líneas *Rosario*, *San Luis* y *Raza Perú*, presentaron pelaje corto y lacio en su totalidad, lo cual es el resultado de la selección en estas líneas que con el transcurso de las generaciones de mejora, ha fijado un fenotipo característico que se distingue por el tipo y coloración del pelaje.

Referencias citadas

- Aliaga, L. 1975. Descripción del cuy (*Cavia cobayo*). Universidad Nacional del Centro de Perú. Huancayo, Perú.
- Aliaga, L. 1978. Producción de cuyes. Universidad Nacional del Centro de Perú. Huancayo, Perú.
- Arroyo, B. 1986. Avances de investigación sobre cuyes en el Perú. Programa Nacional de Sistemas Agropecuarios Andinos. INIPA. Lima, Perú.
- Cahill, J. 1995. Descripción fenotípica del cuy Nativo Boliviano. UMSS. Tesis Biología. Cochabamba, Bolivia.
- Calero Del Mar, B. 1978. El cuy, introducción a la caviicultura. 1ra. Ed.
- Ediciones Agronómicas. Edit. Garcilaso. Cusco, Perú.
- Chauca, L. 1997. Manual FAO para la crianza de cuyes. FAO. Roma, Italia.
- Rico, E., Rivas, C. 2004. Manual de procedimientos para auxiliares de investigación del Proyecto MEJOCUY. Publicación Proyecto MEJOCUY. UMSS. Cochabamba, Bolivia.
- Rodríguez, T. 2006. Variación del Pelaje de la Población Variabilidad del Proyecto MEJOCUY. Publicación Proyecto MEJOCUY. UMSS. Cochabamba, Bolivia.
- Zaldivar A. 1976. Crianza de cuyes y generalidades. Primer curso nacional en Huancayo. Departamento de publicaciones de la UNCP. Perú.

Trabajo recibido el 22 de octubre de 2014 - Trabajo aceptado el 13 de noviembre de 2014

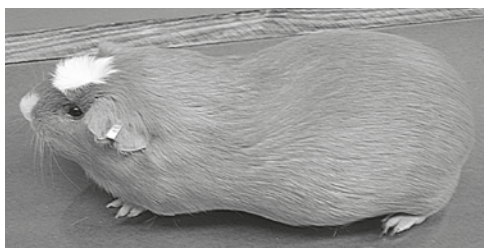
Ejemplares de las líneas en estudio



San Luis



AUQUI



Rosario



Raza Perú