

## Recursos, comportamiento reproductivo y cuidado animal de unidades de crianza equina en el Azuay

David Duchimaza Borja\*, Ximena Morocho Farez\*, José Alberto Bertot Valdés\*\*, Ángel Vázquez Gil\*\*, Raúl Guevara Viera\*, Rafael Ochoa Méndez\*, Guillermo Guevara Viera\*

\* Universidad de Cuenca, Ecuador

\*\* Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”, Cuba

guillermo.guevara@ucuenca.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3832-9090>

---

### RESUMEN

**Antecedentes:** Los sistemas de crianza equina no son frecuentemente estudiados en su funcionamiento general. El objetivo del trabajo fue caracterizar integralmente las granjas equinas de la provincia del Azuay, Ecuador.

**Métodos:** Se muestrearon 45 unidades de crianza equina, de más de cinco animales y con más de dos años de establecidas, de un total de 63 que están registradas por la agencia estatal autorizada de la provincia del Azuay. La información consideró variables de área, pastos, animales, zootécnicas, de reproducción, de salud y de gastos. Los análisis brindaron los estadígrafos básicos, los componentes principales con rotación Varimax y el análisis de conglomerados del tipo k-medias y los estadígrafos de cada conglomerado.

**Resultados:** El primer componente explicó más de la tercera parte de la variación total y relacionó las variables determinantes en infraestructura, área total, la de pastos y el área de instalaciones. El segundo componente está correlacionado con el número de partos y la repetición de celos. El tercer componente está correlacionado con el cuidado y un mayor bienestar para los animales. Se encontraron dos conglomerados, diferenciados esencialmente por sus áreas, número de animales, disponibilidad de recursos y comportamiento reproductivo.

**Conclusiones:** En la actualidad los sistemas equinos de la provincia del Azuay tienen en la mejora de los pastizales, el cuidado de los animales y el comportamiento reproductivo los principales factores a atender para mejorar su funcionamiento.

**Palabras clave:** *sistema caballar, componentes principales, clúster*

### Resources, reproductive behavior and animal care of equine breeding units in Azuay, Ecuador

#### ABSTRACT

**Background:** Equine breeding systems are not frequently studied in their general operation. The objective of the work was to fully characterize equine farms in the province of Azuay, Ecuador.

**Methods:** 45 equine breeding units were sampled, of more than five animals and with more than two years of establishment, of a total of 63 that are registered by the authorized state agency of the province of Azuay. The information considered area, pasture, animal, zootechnical, reproductive, health and expense variables. The analyzes provided the basic statisticians, the main components with Varimax rotation and the analysis of k-means type conglomerates and the statisticians of each conglomerate.

**Results:** The first component explained more than a third of the total variation and related the determinant variables in infrastructure, total area, pasture and the area of facilities. The second component is correlated with the number of births and the repetition of jealousy. The third component is correlated with care and greater welfare for the animals. Two conglomerates were found, differentiated essentially by their areas, number of animals, availability of resources and reproductive behavior.

**Conclusions:** Nowadays, the equine systems of the province of Azuay have in the improvement of the grasslands, the care of the animals and the reproductive behavior the main factors to attend to improve their functioning.

**Key words:** *horse system, main components, cluster*

## INTRODUCCIÓN

Las unidades equinas no son un objetivo común en los estudios de sistemas ganaderos, debido a la naturaleza de sus propósitos que mayoritariamente están dedicados a la recreación y los deportes especializados y en esos casos el interés se centra en las características individuales de los animales. En algunos pocos países existe una industria de la carne equina bien institucionalizada, pero tampoco hay suficientes evaluaciones del conjunto de la crianza (Catelli, Caviglia, Tassara y Giménez, 2006), como ocurre con las

granjas de otras especies que también pastorean como los ovinos y bovinos (Toro-Mujica *et al.*, 2011; Rodríguez, Flores, León, Pérez y Aguilar, 2018).

El análisis de componentes principales es un método que permite reducir las dimensiones y comprender las relaciones e influencias entre el gran número de factores que intervienen y determinan cambios en los sistemas, pero en equinos se han empleado para estudios genotípicos de caballos de carrera (Park *et al.*, 2011) o en el movimiento de las yeguas (Posta, Komlósi y Mihók, 2007).

Por tanto, tratar los temas de los sistemas en su integralidad, definir sus niveles actuales para comparar los avances a corto y mediano plazo puede aportar información valiosa para ajustar el funcionamiento, corregir tendencias desfavorables y potenciar los valores presentes. Existen centenas de variables en los sistemas ganadero-equinos, reducirlas y definir aquellos factores más determinantes y de mayor variabilidad será importante para la toma de decisiones. Diferenciar integralmente las unidades contribuirá a esto.

El objetivo del trabajo fue caracterizar integralmente las granjas equinas de la provincia del Azuay, Ecuador con énfasis en sus recursos y sus resultados reproductivos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en la provincia del Azuay, situada al sur de la República del Ecuador y tiene una extensión total de 8,639 km<sup>2</sup>. Se limita al norte con la Provincia del Cañar, al sur con las provincias de El Oro y Loja, al este con las Provincias de Morona Santiago y Zamora Chinchipe y al oeste con la provincia del Guayas. La *National Geospatial-Intelligence Agency* (2017) informa que las coordenadas geográficas son: Latitud 30° 05' 00" S y Longitud 79° 20' 00" W. El clima va desde el tropical hasta el glacial, esto debido a su ubicación geográfica que además marca dos estaciones definidas (la húmeda y seca), lo que conlleva a tener una variación de temperaturas entre 8 y 33° C a lo largo del año, con una precipitación media de 789 mm y humedad relativa de 55 %.

Se muestrearon 45 unidades de crianza equina (UCE), de un total de 63 que están registradas en el Catastro Equino 2016, de la Agencia de regulación y control fito y zoonosanitario estatal en la provincia del Azuay, y que tiene sus contactos en Agrocalidad (2016). Las unidades no estudiadas fueron aquellas con menos de cinco animales y que tienen menos de dos años de establecidas.

Inicialmente se tomó una muestra piloto de 12 unidades, la cual se analizó y permitió ajustar la encuesta definitiva. La encuesta contó con 56 preguntas cerradas, se realizaron por el método de entrevista personal consentida anticipadamente, con visita y recorrido de la unidad equina en compañía del encargado principal. Se recorrieron las instalaciones y los potreros registrando las características físicas y las prácticas de manejo.

Específicamente se obtuvieron los datos y características generales de las explotaciones, instalaciones, áreas de pastoreo, así como variables relacionadas con la alimentación, la salud y sanidad, reproducción, economía y comercialización.

Se obtuvieron los estadígrafos básicos. Para el Análisis de Componentes Principales se emplearon variables de escala, de coeficientes de variación mayores del 40 %. Se determinaron posteriormente las correlaciones entre dichas variables, muchas de las cuales fueron superiores a 0,5 y presentaron significación ( $P < 0,05$ ). Se aplicaron las pruebas de Kaiser-Meyer-Olkin, que fue superior a 0,7 y de esfericidad de Bartlett ( $P < 0,01$ ). Se aplicó la rotación VARIMAX. Se descartaron los componentes con autovalor inferior a la unidad, y las variables dentro del componente con correlación con este, menor de 0,50. Posteriormente se realizó un Análisis de Conglomerados (AC), del tipo k-medias, con las variables finales del ACP. Se empleó el software SPSS. ver.22.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aunque hay un incremento de unidades de crianza equina (UCE) en el Azuay, algunas de estas UCE tienen una vida corta, por lo que este trabajo se dirigió a aquellas granjas que tienen una duración de más de 2 años.

Las pruebas de Kaiser-Meyer-Olkin y de esfericidad de Bartlett arrojaron resultados que permitieron la aplicación del ACP. Se describen tres componentes principales que explican más del 78 % de la varianza total (Tabla 1). Estos componentes describen los elementos que mayor importancia tienen en las actuales UCE de la provincia del Azuay. Esta información es útil si se considera el presente y el futuro de la ganadería equina. El primer componente explicó más de la tercera parte de la variación total y relacionó los recursos más importantes de una granja de crianza de equinos. En este primer factor se reúnen las variables determinantes en infraestructura, área total, la de pastos y el área de instalaciones que en otras especies no resulta generalmente influyente. Además, resultaron muy correlacionadas con el componente las inversiones en mantenimiento y los gastos mensuales y el recurso animal.

**Tabla 1. Componentes principales, autovalores, variables primarias correlaciones y varianzas**

Componente principal (Autovalor)	VARIABLES	Correlación	% Varianza total	% Varianza total acumulada
<i>Recursos</i> (6,13)	Área total (ha)	0,89	34,70	34,70
	Inversiones de mantenimiento (\$)	0,88		
	Área de pastos (ha)	0,88		
	Área de instalaciones (ha)	0,72		
	Gastos mensuales (\$)	0,70		
	Animales totales (u)	0,64		
<i>Reproducción</i> (1,82)	Número partos (u)	0,93	22,04	56,74
	Repetición de celos (u)	0,88		
<i>Cuidado animal</i> (1,42)	Número de mozos de cuadra (u)	0,84	21,35	78,09
	Total de personas (u)	0,74		
	Cantidad de heno (kg)	0,73		
	Número de pesebres (u)	0,62		
Prueba de Káiser-Meyer-Olkin (P=0,733)		Prueba de Bartlett (P<0,01)		

El segundo componente describe más del 20 % de la varianza total y está correlacionado con dos variables del subsistema de reproducción; el número de partos que es uno de los resultados de mayor importancia para la sostenibilidad del rebaño y la repetición de celos. Esta última es influenciada por diversos factores como los relacionados con el manejo de detección adecuado, la no palpación rectal, enfermedades, factores genéticos, nutricionales y medioambientales, según Paredes, Higuera y Hernández (2013). Otro elemento importante es el ambiente social; por ejemplo, Wespi, Sieme, Wedekind y Burger (2014) observaron que la exposición de las yeguas a un semental maduro durante la fase de transición entre el período de anestro y el estro aumenta la fecundidad de la yegua. Adicionalmente, Claes *et al.* (2017) informaron que tanto los intervalos interovulatorios como las fases foliculares fueron más largos y la desviación del folículo ocurrió más tarde en yeguas de edad avanzada y que los cambios relacionados con la edad en los parámetros foliculares están estrechamente relacionados con los bajos recuentos de folículos antrales.

En esta especie que tiene características tan peculiares, los elementos relacionados con el cuidado y un mayor bienestar para los animales resulta en el tercer componente principal. El mayor número de trabajadores y personas garantiza mayores cuidados, atención, recursos y contacto entre los humanos y los equinos. La cuestión de una mayor disponibilidad de heno, algo fundamental para estos herbívoros, mejora su alimentación y su condición corporal queda remarcada por el análisis. También se correlaciona positivamente con este componente el número de pesebres, aumenta el confort y evita las contiendas entre animales (Córdova, Villa, Huerta y Rodríguez, 2017).

El análisis de conglomerados (Tabla 2) evidenció que el grupo menos numeroso posee aproximadamente cinco veces más área total, más área de pastos y más área para instalaciones que el grupo más numeroso. Debido a su mayor área de pastos no utiliza heno, pero tiene una carga mucho menor y ofrece tres veces más balanceado. Con esto garantiza mayor suministro de alimentos.

**Tabla 2. Características correspondientes a los dos grupos de unidades obtenidos**

Variables	Grupos			
	Recursos limitados (n=42)		Mayores recursos (n=3)	
	Media	E.E	Media	E.E
Área total (ha)	5,9	0,85	30,0	7,64
Área de pastos (ha)	5,1	0,83	24,7	7,86
Área de instalaciones (ha)	0,7	0,06	2,7	0,33
Número de pesebres (u)	11,5	1,60	25,3	4,84
Cantidad de heno (kg)	1,4	0,40	0,0	0,00
Cantidad de balanceado (kg)	1,5	0,15	4,0	1,15
Carga (kg/ha)	2,7	0,38	1,01	0,49
Número de mozos de cuadra (u)	1,5	0,12	2,7	0,33
Total de trabajadores (u)	4,0	0,26	7,3	1,33
Gastos mensuales (\$)	1106,5	136,78	1014,0	410,13
Animales totales (u)	16,8	1,58	71,0	9,50
Número de yeguas (u)	7,9	0,83	25,7	8,09
Número de preñadas (u)	4,6	0,56	22,7	13,68
Número partos (u)	4,0	0,55	22,3	13,86
Repetición de celos (u)	0,7	0,13	3,7	0,88
Edad al primer parto (años)	3,8	0,25	3,3	0,33
Número de servicios por gestación (u)	2,5	0,14	2,7	0,33
Tasa de nacimientos por hembra	0,5	0,07	0,8	0,28
Nacimientos por hectárea (u/ha)	1,4	0,26	1,0	0,74
Edad al destete (años)	1,5	0,15	1,7	0,33

Estas unidades con más superficie poseen cuatro veces más animales en total, pero solo el triple de yeguas y duplican el número de pesebres. También posee más del doble de pesebres. Económicamente los gastos mensuales son similares. Dentro del personal de las explotaciones equinas, uno de cada cuatro trabajadores se encarga exclusivamente del cuidado de los animales en los criaderos pequeños, en cuanto a los grandes, tres de cada siete se los emplea para trabajar solo en las caballerizas.

En estos sistemas equinos se observó que, en el grupo de menores recursos, se gesta alrededor del 50 % de las hembras y tienen una baja repetición de celos; en tanto, el grupo de mayores recursos alcanza una tasa de gestación superior al 75 %, pero presenta una alta repetición de celos, esto puede estar relacionado con mayor nivel de alimentación y condición corporal, la cual influye sobre la reproducción como han planteado Ishii *et al.* (2013) y Morley y Murray (2014).

## CONCLUSIONES

En la actualidad los sistemas equinos de la provincia del Azuay tienen en los pastizales, el cuidado de los animales y el comportamiento reproductivo los principales factores a atender para mejorar su funcionamiento.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la agencia AGROCALIDAD de la provincia del Azuay, a los criadores de equinos participantes de la región.

## REFERENCIAS

Agrocalidad. (2016). *Agencia de regulación y control fito y zoonosanitario*. Recuperado el 27 de febrero de 2019 de, <http://www.agrocalidad.gob.ec>

- Catelli, J. L., Caviglia, J. F., Tassara, M. L. y Giménez, R. (2006). Producción de equinos para carne. *Revista de Ciencias Agrarias y Tecnología de los Alimentos*, 24 (1), 1-12.
- Claes, A., Ball, B. A., Scoggin, K. E., Roser, J. F., Woodward, E. M., Davolli, G. M., Squires, E. L. y Troedsson, M. H. (2017). The influence of age, antral follicle count and diestrous ovulations on estrous cycle characteristics of mares. *Theriogenology*, 97 (2), 34-40.
- Córdova A.I., Villa, E.A.M., Huerta, R.C. y Rodríguez, B.E.D. (2017). Factores externos que pueden ocasionar estrés en caballos. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 11(1), 43-68.
- Ishii, M., Shimamura, T., Utsumi, A., Jitsukawa, T., Endo, M., Fukuda, T. y Yamanoi, T. (2001). Reproductive performance and factors that decrease pregnancy rate in heavy draft horses bred at the foal heat. *Journal of Equine Veterinary Science*, 21(3), 131-136.
- Morley, S. A. y Murray, J. A. (2014). Effects of body condition score on the reproductive physiology of the broodmare: a review. *Journal of Equine Veterinary Science*, 34(7), 842-853.
- National Geospatial-Intelligence Agency. (2017). *Bethesda, MD, USA*. Recuperado el 27 de febrero de 2019, de [https://geografiainfo.es/nombres\\_geograficos/name.php?uni=-1368374&fid=1579&c=ecuador](https://geografiainfo.es/nombres_geograficos/name.php?uni=-1368374&fid=1579&c=ecuador)
- Paredes, P., Jiménez, C. y Hernández, A. (2013). Diámetro del cuerpo lúteo y niveles de progesterona sérica, durante el ciclo estral en yeguas criollas colombianas. *Revista MVZ Córdoba*, 18(3), 3829-3835.
- Park, J. E., Lee, J. R., Oh, S., Lee, J. W., Oh, H. S. y Kim, H. (2011). Principal components analysis applied to genetic evaluation of racing performance of Thoroughbred race horses in Korea. *Livestock science*, 135(2-3), 293-299.
- Posta, J., Komlosi, I. y Mihok, S. (2007). Principal component analysis of performance test traits in Hungarian Sporthorse mares. *Archives Animal Breeding*, 50(2), 125-135.
- Rodríguez Mejía, S., Flores Sánchez, D., León Merino, A., Pérez Hernández, L. M. y Aguilar Ávila, J. (2018). Diagnóstico de sistemas de producción de bovinos para carne en Tejupilco, Estado de México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 9(2), 465-471.
- Toro-Mujica, P., García, A., Gómez-Castro, A. G., Acero, R., Perea, J., Rodríguez-Estévez, V., Aguilar, C. y Vera, R. (2011). Technical efficiency and viability of organic dairy sheep farming systems in a traditional area for sheep production in Spain. *Small Ruminant Research*, 100(2-3), 89-95.
- Wespi, B., Sieme, H., Wedekind, C., & Burger, D. (2014). Exposure to stallion accelerates the onset of mares' cyclicity. *Theriogenology*, 82(2), 189-194.

Recibido: 8-2-2019

Aceptado: 26-3-2019

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

La participación de los autores fue la siguiente: Concepción y diseño de la investigación: DCB, XMF, GEGV; análisis e interpretación de los datos: DCB, XMF, JABV, AVG, RGV, ROM, GGV; redacción del artículo: XMF, JABV, AVG, GEGV.

**CONFLICTO DE INTERESES:** Ninguno