

ANÁLISIS DEMOGRÁFICO DEL CABALLO DE LAS RETUERTAS COMO BASE PARA EL DESARROLLO DE SU PROGRAMA DE CONSERVACIÓN

DEMOGRAPHIC ANALYSIS OF THE RETUERTAS HORSE AS A BASIS FOR ITS CONSERVATION PROGRAM DEVELOPMENT

Miró-Arias M.^{1*}, León J.M.¹, Vallecillo A.¹, Barba C.², Nogales S.¹, Vega-Pla J. L.³

¹Grupo AGR-218. Departamento de Genética. Universidad de Córdoba, España. *mmiro81@gmail.com

²Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba, España.

³Laboratorio de Investigación Aplicada. Cría Caballar de las Fuerzas Armadas. Córdoba. España.

Keywords:

Effective population size
Increasing of the breeding rate
Endangered breed

Palabras clave:

Tamaño efectivo
Tasa de incremento de consanguinidad
Raza en peligro de extinción

Abstract

Retuertas Horse is a non-domesticated population, located in the Doñana National Park, Huelva, Spain. The University of Cordoba, in collaboration with the CSIC (Scientific Research High Center) The Biologic Station In Doñana and the Horse Breeding Laboratory, is the responsible for developing the conservation program of this breed. The aim of this study was to know the Retuertas horse population dynamic. Therefore, here the first analysis of the population structure is shown, by means of analysing the information kept in the genealogies of 127 animals. First, a study of the active population census was carried out. Likewise, the effective population size and the age pyramid were calculated as a previous step to the generational interval calculation. Between the most important results, the increase of the inbreeding rate by generation (0,41%) and by year (0,1%) is highlighted, in addition to the sex ratio (1/1,54) and the level of replacement observed (0,31).

Resumen

El Caballo de las Retuertas es una población feral localizada en la Reserva Biológica de Doñana (Huelva, España). La Universidad de Córdoba, en colaboración con el CSIC (Centro Superior de Investigaciones Científicas), la Estación Biológica de Doñana (EBD) y el Laboratorio de Cría Caballar, es el organismo responsable del desarrollo del programa de conservación de esta raza. El objetivo de este trabajo fue conocer la dinámica poblacional del caballo de las Retuertas. Por tanto, se presenta el primer análisis de la estructura poblacional de esta raza, utilizándose toda la información recogida en los archivos genealógicos de un total de 127 individuos. Para ello, se abordó, en primer lugar, un estudio de censos de población activa. Así mismo se describieron los tamaños efectivos de esta población activa. Igualmente se establecieron las pirámides de edades total y por sexos, como paso previo para el cálculo de sus intervalos generacionales. Entre los resultados más importantes, destacaron los incrementos de consanguinidad por generación (0,41%) y por año (0,1%), el ratio sexual (1/1,54) y la tasa de reemplazo (0,31).

Introducción

Desde siglos se conoce la existencia de un caballo asilvestrado dentro del Parque Nacional de Doñana, el cual ocupa un lugar importante dentro de la ecología de la región junto con la Vaca Marismeña y otros mamíferos silvestres. A este tipo de caballo se le denomina "Caballo de las Retuertas", haciendo alusión al lugar donde se localizan en verano. Las "Retuertas" son zonas de contacto entre las dunas y la marisma que durante toda la estación seca rezuman agua dulce acumulada en invierno en la arena. En el año 2007, el INIA (Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria) concedió a la Universidad de Córdoba un proyecto denominado Caracterización y Conservación de Germoplasma del Caballo de las Retuertas (INIA RZ2007-00015-00-00), el cual asentó las bases para el diseño del programa de conservación de esta población. Según Gama (2002), el profundo conocimiento de la estructura demográfica de una raza debe ser la primera etapa de cualquier programa de conservación. La conservación de los recursos genéticos implica el mantener un número mínimo de animales que garantice la supervivencia de una determinada raza y permita su reconstrucción cuando sea necesario (Matos e Bettencourt, 1995). Además, también se debe mantener una

variabilidad genética de esa población, por lo que es fundamental tener en consideración otros criterios como el tamaño efectivo de la población. (Carolino et al., 2004). El análisis demográfico nos permite describir la estructura y la dinámica de una población, considerándola como un grupo de individuos en permanente renovación (Gutiérrez et al., 2003)

Material y métodos

Los datos del presente trabajo proceden de la base de datos del Laboratorio de Investigación Aplicada de Cría Caballar de las Fuerzas Armadas (Córdoba, España), donde se ha llevado a cabo la caracterización genética de la raza. Sobre sus archivos definitivos en formato EXCEL se han organizado los animales por edades y por sexos. Con esta información se han calculado, en primer lugar, los censos totales y por categorías (sexos y edades), utilizándose los procedimientos PROC MEANS y PROC FREQ del paquete estadístico SAS en su versión 8.2., siguiendo con el establecimiento de las pirámides de edades y el cálculo de los intervalos generacionales de hembras y de machos, así como totales, siguiendo las recomendaciones de Kinghorn (2000). Posteriormente se han calculado el ratio sexual y los tamaños efectivos de la población, de acuerdo a las propuestas de Falconer y Mackay (1996) para poblaciones con diferente número de machos y de hembras. Se obtiene finalmente el incremento esperado de la consanguinidad por generación y por año, si se mantienen las circunstancias actuales, basándonos en la fórmula tradicional descrita por Wright (1922) .

Resultados y discusión

Actualmente la población del caballo de las Retuertas cuenta con tan sólo 127 animales vivos, existiendo en el censo histórico datos de un total de 260; cifra comparable a otras razas equinas en peligro de extinción como la Jaca Navarra,, caballo Mallorquín y Menorquín en las primeras fases de sus programas de conservación (Checa et al., 2005). La pirámide de edades (Figura 1) nos revela una expansión progresiva del censo en los tres últimos años, llegando casi a duplicar el número de animales registrados en el año anterior. Otro dato a destacar es la gran longevidad que alcanzan algunos animales, especialmente las hembras, a pesar de las duras condiciones de su hábitat.

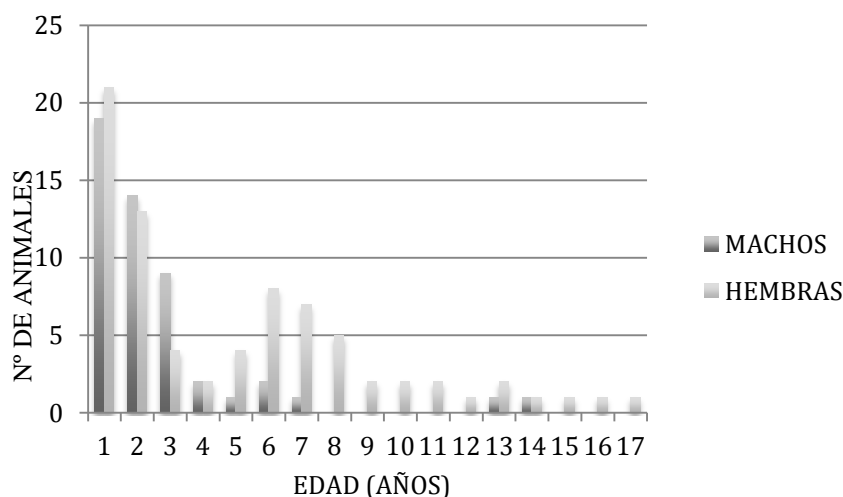


Figura 1. Pirámide de edades de la población actual del caballo de las Retuertas (*Age Pyramid of the Retuertas horse current population*)

En la tabla I podemos comparar varios parámetros demográficos con otras dos razas: el caballo Hispano-Árabe, cuyo núcleo selectivo tiene un censo de 1041 (Gómez et al., 2011), y el caballo marismeño, con un censo de 252 animales (Cruz et al., 2010). El ratio sexual es de 1/1,54, debido a las condiciones de asilvestramiento, el censo de machos y hembras está muy equilibrado. En cambio, en el caso del caballo marismeño, al estar mucho más influenciado por la mano del hombre, el ratio sexual es de 1/9,8. Con respecto a la tasa de reposición en machos (38%) y hembras (27%), cabe destacar el alto porcentaje al compararlo con el caballo Hispano-Árabe: 11,68% y 12,66%, respectivamente. El intervalo generacional o edad media un progenitor cuando nacen sus descendientes que luego serán reproductores (Van der Werf, 2000), en nuestro caso es de 5,01 en hembras y 2,66 en machos. Cabe resaltar que en el caballo Hispano-Árabe, los intervalos se sitúan en 8,95 y 8,31, respectivamente;

mientras que en el caballo marismeño, se sitúa en un rango intermedio con 8,7 en hembras y 5,96 en machos. El tamaño efectivo (N_e) dio como resultado 121,26, una cifra muy similar al censo real. Hecho que contrasta con el Marismeño cuyo N_e es de 91. El incremento de consanguinidad por generación ($\Delta F_{\text{por generación}}$) fue del 0,41% situándose en una posición intermedia entre las otras dos razas. En cambio, el $\Delta F_{\text{por año}}$ fue de 0,1%, siendo el más elevado de las tres razas comparadas.

Tabla I. Parámetros demográficos de tres razas equinas españolas: caballo de las Retuertas, Caballo Hispano-Árabe (H-Á) y caballo marismeño (*Demographic parameters of three Spanish horse breeds: Retuertas horse, horse Hispano-Arabic (H-A) and Marismeña horse*)

	Retuertas	H-Á	Marismeño
Censo	127	104*	252
N_e	121,26		91
Ratio Sexual	1/1,54	1/1,13	1/9,8
L_h	5,01	8,95	8,7
L_m	2,66	8,31	5,96
L_t	4,09	-	8,4
t_h	27%	13%	9,8
t_m	38%	12%	36
t_t	31%	12%	12,3
$\Delta F_{\text{por generación}}$	0,41%	0,048%	0,54
$\Delta F_{\text{por año}}$	0,10%	0,005%	0,064

*Incluye animales únicamente del núcleo selectivo. Donde L es el intervalo generacional; t es la tasa de reposición e ΔF es el incremento de la consanguinidad.

Conclusiones

Los resultados del presente estudio aportan información de calidad al diseño del programa de conservación del caballo de las Retuertas. A pesar del alarmantemente reducido censo, gracias a las condiciones de asilvestramiento y práctica inexistencia de la intervención humana en la gestión reproductiva de esta población, el tamaño efectivo (121,26) es muy similar al tamaño real (127), lo que favorece a que el incremento de consanguinidad por generación y por año no se dispare en exceso, a pesar de ser relativamente elevados. Por otro lado, la pirámide de edades está muy descompensada en las edades más tempranas, esto puede ser debido a la mayor resistencia de animales jóvenes a las duras condiciones climatológicas de los últimos años, con alternancia de épocas de sequías e inundaciones. Además, es conveniente tener en cuenta que el recuento de animales se realiza una vez al año, por lo que estas cifras pueden estar sesgadas, siendo necesario observar en los próximos años si estas proporciones se mantienen y, si es así, tratar de localizar el motivo del descenso del número de animales a partir de los cuatro años. Todo este desequilibrio afecta también al intervalo generacional, que se posiciona en tan sólo 2,66 años en el caso de los machos debido a que el 50% tiene menos de 3 años de edad. Finalmente, hacer referencia a la necesidad de continuar con el diseño de un programa de gestión de la población que permita aumentar su tamaño real y, a la vez, el tamaño efectivo.

Bibliografía

- Carolino, N., J. Pais, P. Ventura, N. Henriques, and L. T. Gama. 2004. Caracterização demográfica da raça bovina Mertolenga. *Revista Portuguesa de Zootecnia* IX:61–78.
- Checa Cortés, María Luisa (2005) Análisis de la variabilidad genética en razas equinas autóctonas españolas detectada mediante microsatélites. Tesis Doctoral.
- Cruz, M., M.M. Gómez, J.M. León, F. Mayorga, S. Nogales y J.V. Delgado (2010). Estudio demográfico de la raza equina Marismeña. XI Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos. Brasil. Memorias.
- Falconer, D.S. and T.F.C. Mckay. 1996. *Introduction to quantitative genetics*. 4th ed. Longman. Essex, England.
- Gama, L. T., 2002. *Melhoramento Genético Animal*. Escolar Editora, Lisboa, Portugal.
- Gómez, M., León, J.M. y Delgado, J.V. (2011). Análisis demográfico de la raza equina HispanoÁrabe. *Arch. Zootec.* 60 (231): 341-344.
- Gutérrez, J. P., J. Altarriba, C. Díaz, R. Quintanilla, J. Cañón, and J. Piedrafita. 2003. Pedigree analysis of eight Spanish beef cattle breeds. *Genet. Sel. Evol.* 35:43–63.

- Kinghorn, B.P. 2000. The genetic basis of crossbreeding. Chapter 4. In: Animal Breeding. Use of New Technologies, Kinghorn, B.P., Van der Werf, J.H.J. and Ryan, M. (eds.). The Post Graduate Foundation in Veterinarian Science of the University of Sydney.
- Matos, C. A. P. e C. M. V. Bettencourt, 1995. Preservação da variabilidade genética em pequenas populações de animais domésticos. Rev. Port. Zoot., Ano II, No1:49-58.
- Stone, B.A., P.A. Heap and J.E. Stafford. 1976. Use of inbreeding coefficients to control inbreeding in a pig production unit. Agricultural Record, 3:56-58
- Van der Werf, J.H.J. 2000. Livestock straight breeding system structures for the sustainable intensification of extensive grazing systems. In: S. Galal, J. Boyazoglu e K. Hammond (Eds.). Workshop on developing breeding strategies for lower input animal production environments. ICAR Technical Series, 3: 105-178.
- Wright, S. 1922. Coefficients of inbreeding and relationship. Amer. Nat., 56: 330-338.