EVALUACIÓN GENÉTICA DEL CABALLO TROTADOR ESPAÑOL MEDIANTE UN MODELO THRUSTONIANO

Gómez, M.D. [1], Varona, L. [2], Valera, M. [3] y Molina, A. [1]
[1] Departamento de Genética. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Córdoba.
[2] Departamento de Anatomía, Embriología y Genética. Universidad de Zaragoza. Zaragoza.
[3] Departamento de Ciencias Agro-forestales. E.U.I.T.A. Universidad de Sevilla. Sevilla.

INTRODUCCIÓN

El Caballo Trotador Español (CTE) es una raza equina criada específicamente para la disciplina que lleva su nombre. Su programa de mejora incluye como objetivo principal la consecución de un animal que destaque tanto en las competiciones nacionales como internacionales, con una conformación que favorezca su funcionalidad y un temperamento que le haga ansiar la victoria (http://www.mapa.es/ganaderia/pags/equino/seleccion /trotador.pdf).

El rendimiento deportivo del CTE ya ha sido valorado genéticamente mediante el empleo de la metodología BLUP modelo animal (Gómez et al., 2007) utilizando el archivo histórico de datos deportivos de la Federación Balear de Trote, lo que ha dado lugar a la publicación del primer Catálogo de Reproductores de esta raza (Gómez et al., 2008). Así mismo, se trabaja en la aplicación de nuevas metodologías de valoración genética que aporten una mayor cantidad de información objetiva a los ganaderos, como son los modelos de Regresión Aleatoria (Gómez et al., 2008b).

Sin embargo, en esta disciplina, así como en la mayoría de las competiciones deportivas, el establecimiento de un ranking real para la aptitud deportiva es muy complejo, dadas las interrelaciones que se establecen entre caballo y jinete y la dificultad de modelizar la competencia existente entre los individuos que participan en la carrera. Por ello, el objetivo principal de este estudio consiste en valorar la utilidad de los modelos Thurstonianos (Gianola y Simianer, 2006) para evaluar los resultados de competiciones deportivas con competencia, utilizando como ejemplo las carreras de trote en España.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material animal

La información utilizada en este estudio ha sido recopilada por la Federación Balear de Trote, e incluye tiempos, ganancias y puntos clasificatorios de cada animal participante en una carrera, además de los principales efectos ambientales para cada caballo (fecha, hipódromo, distancia de carrera, modo de salida, jinete, etc.) y otra información adicional sobre los animales (sexo, edad, etc).

La base de datos inicial contaba con un total de 285.538 registros de participación de 5086 animales diferentes, recogidos entre los años 1990 y 2006. Para este estudio se han eliminado todas las carreras pertenecientes a la variedad de trote montado, por ser minoritarias en España. Así mismo, se han eliminado las participaciones correspondientes a los hipódromos con menos de 1000 carreras registradas y las carreras con menos de 5 animales participantes. La base de datos final se compone de 41044 registros de participación correspondientes a 2618 animales.

Metodología

Este estudio se ha realizado sobre la variable *puesto clasificatorio en el ranking de una carrera* ya que nos permite la comparación directa de competiciones celebradas en diferentes países al presentar una misma interpretación a nivel internacional (Bokor et al., 2005). Así mismo, nos permite comparar caballos que participan en un mismo evento deportivo en relación con el resto de participantes de otros eventos, independientemente del nivel del concurso (Tavernier, 1990).

El modelo thurstoniano para el análisis de rangos (Gianola y Simianer, 2006) utilizado asume una variable subyacente que se transforma en la clasificación de los individuos dentro de cada competición. La variable subyacente asignada al ganador es igual a 0, la del segundo clasificado es un valor inferior a la del primero, la del tercero es inferior a la del segundo, y así sucesivamente hasta el último clasificado.

El modelo de análisis para esta variable subyacente fue: $\mathbf{l} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Tj} + \mathbf{Wp} + \mathbf{Zu} + \mathbf{e}$

Donde **b** es el vector de efectos sistemáticos (sexo, edad y competición), **j** es el vector de efectos jinete-entrenador, **p** es el vector de efectos permanentes asociados al caballo, **u** es el vector de efectos genéticos aditivos, **e** es el vector de efectos residuales y **X**, **T**, **W** y **Z** son las matrices de incidencia.

Se asumieron distribuciones a priori normales multivariantes para **j**, **p**, **u** y **e**, y uniformes para los efectos sistemáticos y los componentes de varianza. La varianza residual se fijó arbitrariamente en 1.

Se realizó un análisis bayesiano mediante muestreo de Gibbs (Gelfand y Smith, 1990) con un paso de aumento de datos para la variable subyacente del modelo Thurstoniano (Gianola y Simianer, 2006). En la base de datos la posición superior al cuarto clasificado no se registra, por lo que se diseñó una modificación del procedimiento de aumento de datos para contemplar este hecho.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El procedimiento de análisis proporciona las distribuciones posteriores marginales tanto de los componentes de varianza como de los valores de cría de los individuos. En la tabla 1 se presentan los componentes de la varianza estimados para la variable analizada mediante la aplicación de un modelo Thrustoniano. La heredabilidad de la variable subyacente es de 0.09. Este valor es bastante reducido, si se compara con los obtenidos mediante la aplicación de otras metodologías de valoración genética.

En la tabla 2 se presenta el rendimiento fenotípico (en función de la posición clasificatoria de los animales en el ranking de una carrera) de los tres mejores y los tres peores animales con datos según su valor de cría obtenido mediante la aplicación de esta metodología. Se puede observar cómo los mejores animales con datos han obtenido un mayor número de veces la primera clasificación en el ranking de carrera. Por el contrario, los peores no han superado el tercer puesto de clasificación.

El modelo empleado nos ha permitido fijar el efecto carrera, de manera que se han corregido los resultados obtenidos en función de la calidad de la competencia de una carrera determinada (el nivel del conjunto total de animales que participan en una misma carrera). De esta manera, se ha valorado más positivamente a todos aquellos animales que han obtenido una determinada posición clasificatoria en una carrera de gran nivel de competencia que a aquellos que han obtenido la misma posición clasificatoria en carreras con menor nivel de competencia. Así en la tabla 3 se presenta el listado de animales participantes en las carreras con el mejor y el peor efecto carrera. Estas carreras se corresponden con aquellas con mejor y peor media de participación, en las que necesariamente no tienen porqué participar los animales con mejores valores genéticos, como se observa al comparar las identificaciones presentadas en las tablas 2 y 3.

El modelo corrige el efecto de competencia y pondera la información de la posición del caballo en función de sus competidores evitando el sesgo producido por la heterogeneidad en el nivel competitivo de las competiciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

● Bokor, A., Blouin, C., Langlois, B. & Stefler, J. 2005. Ital. J. Anim. Sci. 4 (Suppl. 3), 43–45. ● Gelfand, A. & Smith, A..FM. 1990. J. Am. Stat. Assoc. 89, 398-409. ● Gianola, D. & Simianer, H. A. 2006. Genetics 174:1613-1624. ● Gómez, M.D., Pieramati, C., Cervantes, I., Azor, P.J., Molina, A. & Valera, M. 2006. 9th Congress of the World Equine Veterinary Association. Marrakech. 22-26 January. ● Gómez, M.D., Cervantes, I., Molina, A., Moll, P. & Valera, M. 2007. Book of Abstracts of the 58th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Dublin, Ireland. 26-29 August. ● Gómez MD., M. Valera, A. Molina, C. Medina, E. Bartolomé & I. Cervantes. 2008a. ISSB. 978-84-930683-7-0. Ed. Universidad de Córdoba. ● Gómez, M.D., Menéndez-Buxadera, A., Molina, A. & Valera, M. 2008b. Book of Abstracts of the 59th Annual Meeting of the European Association for Animal Production.

Vilnius, Lithuania. 24-27 August. ● Langlois, B. 1984. Genet. Selec. Evol. 14 (3), 399-414. ● Tavernier, A. 1990. Livest. Prod. Sci. 26, 277-290.

Tabla 1. *Componentes de la varianza para el ranking en Caballos Trotadores Españoles a partir de la aplicación de un modelo Thrustoniano.*

Var.	Media Posterior	Desv. Tip. Posterior
σ_a^2	0.14	0.03
σ_j^2	0.26	0.03
σ_p^2	0.11	0.02
h^2	0.09	0.02

Tabla 2. *Rendimiento fenotípico presentado por los mejores y peores individuos en función de su valor de cría.*

Ranking valoración genética/Posiciones en carrera	1º	2º	3º	4º	Total Colocados	Total no colocados(>4º)
1º	73,3	10,0	3,3	3,3	90,0	10,0
2º	46,7	33,3	0,0	0,0	80,0	20,0
3º	58,1	9,7	0,0	0,0	67,7	32,3
….						
10938º	0,0	0,0	11,8	0,0	11,8	88,2
10939º	0,0	0,0	0,0	20,0	20,0	80,0
10940º	0,0	0,0	3,6	0,0	3,6	96,4

Tabla 3. *Listado de los participantes de las carreras con mejor y peor "efecto carrera"*

Carrera Mejor	Carrera Peor
5	2245
9	3497
11	10074
13	10127
62	10359
80	10774
103	10783
151	10936
179	
194	
1461	
2925	

GENETIC EVALUATION OF SPANISH TROTTER HORSES BY THRUSTONIAN MODELS

ABSTRACT: Tradicionally, Spanish Trotter Horses are selected for racing performance using BLUP animals models. The importance of competitive information supports the use of thrustonian models to evaluate the performance within competition. The usefullness of this model was tested for the trait ranking place. Adequate results were obtained. The model corrected by competition effect and adjusted the ranking place of the horse according to the level of the rivals in the race. This avoids the heterogeneity of the competition level in the race.

Keywords: *Competition, Equine, Heritability.*