

ANÁLISIS DE LA TRANSMISIÓN DEL COLOR DE CAPA EN EL CABALLO

Descripción

El color de un caballo influye mucho en el valor del ejemplar. Tres genes principales controlan el color de capa: Grey ($G>g$), Extensión ($E>e$) y Asip ($A>a$). Las capas básicas se originan por la acción de los siguientes genes:

- **Torda:** un G con cualquier otra combinación.
- **Castaña:** ggEE (o Ee) con al menos un A (AA o Aa).
- **Negra:** ggEE (o Ee) aa.
- **Alazana:** ggeeAA o Aa.

Otros genes, actúan aclarando las capas básicas, entre otros:

- **Cream** ($C=CCr$) que, en una dosis puede producir **bayo**, **palomino** o **cenizo** y en dosis doble **perlino**, **cremelo** y **crema cenizo** respectivamente.
- **Pearl** ($N>Pr1$), de efecto pequeño, en doble dosis produce la capa **Isabela**.
- **Champagne** ($Ch>ch$), un gen de dilución dominante.



Figura 1. Colores de capa de caballo.

¿Cómo funciona?

1. **Estudio genealógico.** Conociendo la capa de los ascendientes, descendientes y hermanos de padre y/o madre de un ejemplar, en ocasiones se puede deducir, sin ninguna duda, su constitución genética completa y predecir la probabilidad de transmisión de las capas a su descendencia, siempre que se conozca también la constitución genética del ejemplar por el que se cruza.



2. **Estudio molecular.** A veces, sobre todo cuando se trata de ejemplares tordos como ocurre a menudo en la cabaña del Pura Raza Español (PRE), el estudio genealógico no es suficiente y es necesario recurrir a pruebas moleculares que distingan las variantes genéticas. A partir de muestras de sangre o pelo, se realiza un análisis específico de cada gen mediante la técnica de PCR. Así, por ejemplo, se puede saber si un caballo tordo es EE, Ee o ee, en los dos últimos casos, pudiendo dar descendencia alazana. También se puede saber si un caballo castaño puede dar descendencia negra, si es Aa y no AA. De igual manera, se puede averiguar si un tordo es portador de la variante CCr, y podría dar descendencia baya o incluso, cremelos. La constitución genética o genotipo de un animal no varía a lo largo de su vida, por lo que, una vez conocida, ya no es necesario realizar más análisis de ese ejemplar. Para averiguar la probabilidad de obtener potros que tengan un color de capa determinado, es necesario saber el genotipo tanto del padre como de la madre.

De igual manera, se puede averiguar si un tordo es portador de la variante CCr, y podría dar descendencia baya o incluso, cremelos. La constitución genética o genotipo de un animal no varía a lo largo de su vida, por lo que, una vez conocida, ya no es necesario realizar más análisis de ese ejemplar. Para averiguar la probabilidad de obtener potros que tengan un color de capa determinado, es necesario saber el genotipo tanto del padre como de la madre.

El equipo de genética equina del Departamento de Genética de la Facultad de Biología de la Universidad Complutense de Madrid realiza los estudios genealógicos y ha puesto a punto las técnicas moleculares para detectar las variantes concretas para estos genes que porta un ejemplar. La combinación del estudio genealógico y molecular permite determinar la **fórmula genética** de los individuos para los genes que controlan la capa y **predecir la capa de la descendencia en los cruzamientos** en los que intervengan.

Los análisis genealógicos se realizan a partir de la carta de los ejemplares junto con los datos de su descendencia si la tuviera. Los **análisis moleculares** se llevan a cabo a partir de muestras de unos **30 pelos extraídos con bulbo** de la crin o de la cola (se envía un folleto de instrucciones sencillas a los interesados).

Si un propietario conoce ya el genotipo de sus ejemplares y quiere conocer la probabilidad de transmisión de capa en uno o varios cruces, simplemente enviando las fórmulas genéticas de los animales se realizará un informe de probabilidad de transmisión, que tendrá un coste reducido, ya que no requiere análisis molecular.

Ventajas

En España, la mayoría de las instituciones tan solo realizan estudios a nivel genealógico. El grupo de genética equina del Departamento de Genética de la Facultad de Biología de la UCM ha desarrollado cebadores propios así como protocolos moleculares que permiten determinar con exactitud la fórmula genética de los caballos. Este conjunto de técnicas hace mucho más fiable la predicción de la probabilidad de transmisión del color de capa y permite diseñar los cruzamientos a realizar cuando un ganadero está interesado en obtener descendencia con una capa concreta.

Se ha optimizado el protocolo de toma de muestras al máximo para hacerlo fácil a los usuarios. Por esta razón, se utiliza una muestra mínimamente invasiva como es el pelo, que no requiere refrigeración y se envía por correo ordinario.

¿Dónde se ha desarrollado?

El grupo de Genética Equina del Departamento de Fisiología, Genética y Microbiología de la Facultad de Biología de la Universidad Complutense de Madrid, está compuesto por dos profesoras Titulares de Universidad a tiempo completo y diversos estudiantes. El grupo tiene una amplia experiencia en este tema, habiendo participado en dos proyectos financiados específicos de genética de caballos y publicado varios artículos científicos relacionados con el tema, en revistas internacionales tales como: *Theriogenology* y *Animal Genetics*.

Y además

La tecnología ha sido desarrollada en el propio laboratorio, optimizando los protocolos para conseguir un máximo de efectividad y fiabilidad en los resultados. Dichos resultados se incluyen en un informe técnico pormenorizado en el que también se detallan los siguientes aspectos:

1. Fórmulas genéticas de los individuos analizados



2. Para cada individuo: probabilidad de transmisión de las capas en función de cada tipo posible de cruzamiento, de tal manera, que en cuanto se conoce el genotipo del otro parental, se puede obtener la probabilidad de cada capa en la descendencia.

En el video "[CABALLOS DE COLORES. Diagnóstico genético y transmisión del color de capa en el caballo](#)" se puede observar la aplicación de esta tecnología.

Responsable de la investigación

Nombre y apellido: Pilar Arana mparana@ucm.es

Alicia de la Peña ali70060@ucm.es

Departamento: Comunicación Audiovisual y Publicidad

Facultad: Ciencias de la Información

