

Predicción del color de la capa en perros

David Parra, Susana Dunner

Laboratorio de Genética. Facultad de Veterinaria. 28040 Madrid.

<http://www.ucm.es/info/genetvet>

Enero_2003

¿Es posible conocer la coloración de la capa que tendrán mis cachorros?. La respuesta es afirmativa para las coloraciones básicas más importantes. La coloración de la capa y mucosas en el perro dependen básicamente de la producción del pigmento melanina que en forma de gránulos se encuentra en el pelo, piel, iris y algunos órganos internos. Existen dos tipos de melanina: la eumelanina, responsable de las coloraciones que van del negro al marrón y la phaeomelanina, responsable de las coloraciones entre el rojo y el amarillo.

La naturaleza hereditaria de la coloración de las capas es conocida desde antiguo, aunque los genes concretos que intervienen y su modo de acción es algo que corresponde a la era de la genética molecular. Los genes que intervienen se pueden agrupar en dos categorías: la primera sería la de aquellos que actúan sobre el desarrollo, diferenciación, proliferación o migración de los melanocitos, la segunda incluiría genes que actúan sobre la síntesis de la melanina.

Los sistemas genéticos más importantes en las coloraciones básicas del perro pueden ser agrupados de la siguiente manera:

Genes responsables de las coloraciones básicas

- Gen A (agoutí)
- Gen E (extensión)

Genes modificadores de los patrones básicos

- Gen B (marrón),
- Gen C (albino o chinchilla),
- Gen D (dilución),
- Gen G (gris),
- Gen M (mirlo),
- Gen R (ruano),
- Gen S (mancha blanca) y
- Gen T (Punteado)

Hay que reseñar que ninguno de estos genes actúa de forma aislada. Todos los perros presentan los mismos genes, siendo la diferente coloración de las capas consecuencia de las variantes de que es portador cada animal en estos genes.

Los avances en el conocimiento del genoma canino ha permitido, entre otros logros, la caracterización molecular de las variantes de dos genes

responsables de la coloración de las capas, el gen *Extensión* o **MC1r** y el gen *B* o **TYRP1**, a los que nos referiremos más adelante, haciendo posible conocer la composición genética que presenta cada individuo para cada uno de estos genes, lo cual, a su vez, nos permite poder predecir la composición esperada de las distintas coloraciones que van a presentar los descendientes de un determinado cruce, o bien poder orientar la cría hacia la obtención de una serie de animales con un color de capa determinado.

El gen *Extensión* o MC1r

Es el gen responsable del receptor de la hormona estimulante de los melanocitos o (MSHr), también llamado gen del Receptor 1 de Melanocortina (**MC1r**). Es un gen antagonista del gen denominado *Agoutí*, que afecta a la capa completa, causando el rango de coloración rojo/negro, presentando tres variantes comunes:

- **Ea**, debido a una mutación que produce una sobreactivación de este gen da lugar a la versión alélica del fenotipo 'dominante negro', cuya presencia es dominante sobre las demás variantes de este gen. Es el responsable del color negro de la capa en razas como Dobermann o Terranova o Labrador negro.
- **E**, cuya expresión da lugar a individuos completamente eumelánicos, es decir, cuando E está presente en un perro, tiene color de capa negro o marrón debido a la producción de eumelanina. Esta variante es dominante sobre e, y permite la expresión de la capa denominada agoutí.
- **e**, cuyos individuos en los que se manifiesta (se trata de la variante recesiva), se produce una pérdida de función de la proteína **MC1r**. Estos individuos son completamente phaeomelánicos, es decir, los perros ee son rojos o amarillos debido a la producción de phaeomelanina.

Hay que resaltar que no siempre la tonalidad amarilla es consecuencia de la presencia de la variante e. Existe una variante del gen *Agoutí*, denominada *a^v* que también da lugar a esta coloración, como ocurre en los individuos rojizos de la raza Chow-Chow, Basenji y Dachshund. Es importante recordar que en estos momentos los análisis de genética molecular sólo permiten diferenciar entre las variantes E y e, aunque en breve será posible hacerlo también de la variante Ea.

El gen *B* o TYRP1

Es el responsable de la producción de la proteína Tyrosin related 1, que interviene en la síntesis de eumelanina. Afecta al color de la nariz y almohadillas plantares, y presenta dos variantes: **B** y **b**. La variante **B** determina la expresión normal de eumelanina y es dominante sobre la variante **b**, que ocasiona una carencia de producción de eumelanina.

Presenta efectos de interacción sobre el locus **MC1r**, alterando la pigmentación negra a marrón, ya que cuando los animales producen eumelanina

debido a la posesión de la variante *E*, su color de capa es marrón cuando son *bb*, pero ésta es de color negra si son *B_*, mientras que si producen pheomelanina, es decir, son individuos *ee*, su nariz y color de las almohadillas es afectado, pero no así el color de la capa.

En la siguiente tabla se desglosan las posibles combinaciones genotípicas con las coloraciones resultantes:

Gen MC1r	Gen TYPR1	Color de capa	Color de Trufa y almohadillas
<i>E_</i>	<i>B_</i>	Negro	Negro
<i>ee</i>	<i>B_</i>	Rojo, amarillo o dorado	Negro
<i>E_</i>	<i>bb</i>	Marrón o hígado	Marrón
<i>ee</i>	<i>bb</i>	Rojo, amarillo o dorado	Marrón

El resumen de las posibles combinaciones a que pueden dar lugar la composición genética de un determinado cruzamiento entre un perro y una perra puede apreciarse en la siguiente tabla, con el porcentaje de individuos esperado para cada coloración.

Constitución genética del padre

Constitución genética de la madre

	EEBB	EEBb	EEbb	EeBB	EeBb	Eebb	eeBB	eeBb	eebb
EEBB									
EEBb		(75%) (25%)	(50%) (50%)		(75%) (25%)	(50%) (50%)		(75%) (25%)	(50%) (50%)
EEbb		(50%) (50%)			(50%) (50%)			(50%) (50%)	
EeBB				(75%) (25%)	(75%) (25%)	(75%) (25%)	(50%) (50%)	(50%) (50%)	(50%) (50%)
EeBb		(75%) (25%)	(50%) (50%)	(75%) (25%)	(56%) (19%) (6%) (19%)	(37%) (13%) (13%) (37%)	(50%) (50%)	(37%) (13%) (13%) (37%)	(25%) (25%) (25%) (25%)
Eebb		(50%) (50%)		(75%) (25%)	(37%) (13%) (13%) (37%)	(75%) (25%)	(50%) (50%)	(25%) (25%) (25%) (25%)	(50%) (50%)
eeBB				(50%) (50%)	(50%) (50%)	(50%) (50%)			
eeBb		(75%) (25%)	(50%) (50%)	(50%) (50%)	(37%) (13%) (13%) (37%)	(25%) (25%)		(75%) (25%)	(50%) (50%)
eebb		(50%) (50%)		(50%) (50%)	(25%) (25%) (25%) (25%)	(50%) (50%)		(50%) (50%)	



El círculo externo indica la coloración del pelo, en este caso rojo, amarillo o dorado y el círculo interior la coloración de la trufa, en este caso negra