

GENES DE PELAJE Y PRODUCCIÓN DE CARNE

Bioq. Patricio Herrmann. 2013. Revista Brangus, Bs. As., 35(67):56-58.
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Bovinos de carne, selección y cruzamientos](#)

1.- GENES DEL PELAJE: EL GEN E Ó MC1R

Colorado y Negro son probablemente los pelajes más comunes en el ganado bovino y para la mayoría de las razas, el color es una parte importante de su identidad.

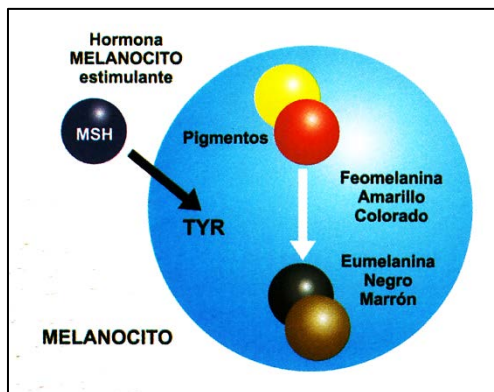
La pigmentación en los mamíferos se basa en la producción de melanina en los melanocitos por acción de la Hormona Melanocito Estimulante (MSH) al unirse a su receptor específico denominado MC1R. Cuando la MSH se une al melanocito, este produce eumelanina que es la responsable de los pigmentos negro y marrón. Si la MSH no se une al melanocito, este produce feo-melanina que es responsable de los pigmentos colorados y amarillos.

Uno de los genes que controla el color de pelo es el gen de extensión (gen E), que está localizado en el cromosoma 18 y lleva la información para la síntesis del Receptor 1 de la Hormona Melanocito Estimulante (MC1R) en los melanocitos. Para el gen E (MC1R) se han detectado fundamentalmente tres variantes genéticas que dan origen a tres receptores diferentes en la membrana del melanocito:

Receptor ED (negro dominante) es el responsable del pelaje NEGRO, la hormona se une al receptor ED y el melanocito fabrica eumelanina (pigmentos negro y marrón). Es el pelaje típico en Angus, Brangus, Holstein, etc.
 Receptor e (colorado recesivo) es el responsable del pelaje COLORADO, la hormona no se puede unir al receptor e y entonces el melanocito fabrica feomelanina (pigmentos colorado y amarillo). Es el pelaje típico en Angus, Hereford, Limousin, Brangus, Braford, etc.



Figura 1: Animales con fenotipos colorado y negro.



Receptor E+ ("wild type", salvaje o ancestral), es el responsable de muchos pelajes diferentes, NEGRO, GRIS, NEGRO-PARDUSCO, MARRÓN, MARRÓN-OSCURO, MARÓN-ROJIZO, NEGRO-ROJIZO y COLORADO (Fig. 3). Esta gran variedad de pelajes ocurre por la interacción del receptor E+ (salvaje o ancestral) con otros genes de pelaje como el gen Agouti (A) o la variante Brindle (Br, barcino o atigrado) (Fig. 2). Cuando el receptor E+ no está bloqueado por otro gen, el melanocito fabrica eumelanina (pigmentos negro y marrón) y si está bloqueado fabrica feomelanina (pigmentos rojo y amarillo). Este receptor es responsable del pelaje BARCINO (atigrado) y produce el pelaje típico en Shorthorn, Ganado criollo (Texas Longhorn), Ganado continental, lechero y cebuino, etc.

Típicamente el orden de dominancia es $ED = E+ > e$, siendo $E+$ codominante o dominante parcial con ED .



Figura 2: Animal que expresa el gen $E+$ y el gen Br (Brindle, barcino o atigrado).

A diferencia del receptor $E+$ (salvaje o ancestral), los receptores ED (negro) y e (colorado), no interactúan con los genes A (Agouti) o Br (Brindle, atigrado) y por lo tanto son los responsables de los colores negro puro, colorado puro y negro portador de e .

En Texas Longhorn, es muy común encontrar animales con el gen $E+$ que nacen colorados y se ponen negros en los primeros meses de vida.

2.- GENOTIPOS POSIBLES PARA EL GEN E (MC1R)

GENOTIPOS del gen E (MC1R)		FENOTIPO	
Genotipos puros	ED/ED	Homocigota negro	Negro puro.
	e/e	Homocigota colorado	Colorado puro.
	ED/e	Heterocigota puro	Negro portador de e .
Genotipos salvajes o ancestrales	$E+/ED$	Ancestral $c/$ gen negro	Prácticamente de cualquier color. Dependiendo de la presencia de otros genes de pelaje.
	$E+/e$	Ancestral $c/$ gen colorado	Negro, Gris, Negro-parduzco, Marón, Marrón-oscuro, Marrón-rojizo, Negro-rojizo y Colorado.
	$E+/E+$	Doble ancestral o ancestral homocigota	En sus formas LISA y ATIGRADA.

3.- ANIMALES BARCINOS

Diferentes autores indican que el gen Br (Brindle, barcino o atigrado) solo se expresa en presencia del gen $E+$ (salvaje o ancestral), al eliminar el gen $E+$ (salvaje o ancestral) de los rodeos eliminamos los animales BARCINOS.

Los animales negros con gen ancestral aunque no expresen BARCINO, pueden transmitirlo a sus hijos. En cambio los animales negros sin gen ancestral no lo transmiten.

	Genotipo de Pelaje gen E (MC1R)	Color	BARCINO
Genotipos Ancestrales	$E+/E+$ (Doble ancestral)	Colorado o Negro	Todos transmiten BARCINO aunque no lo expresen.
	$E+/ED$ (Ancestral $c/$ gen negro)	En general Negro	
	$E+/e$ (Ancestral $c/$ gen colorado)	En general Colorado	
Genotipos puros	ED/ED (Negro puro)	Negro	NO expresan NI transmiten BARCINO.
	ED/e (Negro $c/$ gen colorado)	Negro	
	e/e (Colorado puro)	Colorado	



Figura 3: Nueve fenotipos de pelaje que se observa en animales F2 cruzados Angus x Nelore todos con el genotipo E+/ED (Ancestral c/ gen negro). (Hulsman 2010)

4.-GENÉTICA Y PRODUCCIÓN DE CARNE

Desde la década de 1990 se conoce que la Hormona Melanocito Estimulante (MSH) y su receptor MC4R en el cerebro (hipotálamo) intervienen activamente en el metabolismo de la energía, a través de la supresión del apetito. Esto ocurre en la mayoría de los mamíferos y está muy documentado, especialmente en humanos, cerdos, ratas y ratones. Estos últimos se utilizan como modelo biológico para el estudio de novedosos tratamientos para la obesidad y la diabetes en humanos. Sin embargo estudios de este tipo son raros en ganado bovino de carne.

Los receptores MC1R (melanocito) y MC4R (hipotálamo) compiten entre sí por la MSH circulante. Si la MSH no se pega en el melanocito, queda disponible para unirse al MC4R en el hipotálamo. Es por ese mecanismo que los genes de PELAJE, afectan también características importantes en la producción de carne generando diferencias en el rendimiento al gancho, el tiempo de engorde, el nivel de engrasamiento y el área de ojo de bife.

En el año 2009 McLean y Schmutz en Canadá realizaron un trabajo buscando la asociación entre la MSH y sus receptores MC1R (melanocito) y MC4R (hipotálamo) con la producción de carne.

En ese estudio, se asoció la presencia del genotipo ED/ED (negro puro) con el nivel de engrasamiento y la rapidez de terminación y al genotipo e/e (colorado puro) con el área de ojo de bife y el rendimiento al gancho.

Sería muy interesante realizar este tipo de estudios en la Argentina, ya que en ambos países varían los sistemas de selección y producción.

La Hormona Melanocito Estimulante (MSH), también juega un papel importante en las vías metabólicas de la energía a través de la supresión del apetito.

5.-AMERICAN ANGUS ASSOCIATION

Desde el año 2012, American Angus monitorea la presencia de dos "factores genéticos" la variante e y la variante E+ y aunque permite el registro de animales con cualquiera de los dos factores, le coloca las siglas "R" (red) o "VVT" (wild type) siguiendo al número de registro del animal para identificar los animales negros portadores de estos "factores genéticos" (AAA Breeder's Reference Guide 2012).

BIBLIOGRAFIA

1. American Angus Association (2012). Breeder's Reference Guide. Rule 350GF. Revised June 7, 2012.

2. Gantz I (1993). Molecular cloning, expression, and gene localization of a fourth melanocortin receptor. *J. Biol. Chem.* 268: 15174_15179.
3. Hulsman LL (2010). Identification of loci interacting with melanocortin-1 receptor to modify black coat color in an F2 Nellore-Angus population. Thesis Texas A&M University. Texas, USA.
4. Huszar D (1997). Targeted disruption of melanocortin 4 receptor results in obesity in mice. *Cell* 88: 131_141.
5. Joerg H (1996). Red coat color in Holstein cattle is associated with a deletion in the MSHR gene. *Mammalian Genome* 7, 317-318.
6. Klungland H (1995). The role of melanocyte-stimulating hormone (MSH) receptor in bovine coat color determination. *Mammalian Genome* 6, 636639.
7. McLean K (2009). Associations of melanocortin 1 receptor genotype with growth and carcass traits in beef cattle. *Can. J. Anim. Sci.* Downloaded from pubs.aic.ca by 190.12.119.50 on 10/24/12.
8. Olson TA (1999). *The Genetics of Cattle. Chapter 3: Genetics of Colour Variation.* Eds R. Fries and A. Ruvinsky. ÓCAB International.
9. Wilding JP (2002). Neuropeptides and appetite control. *Diabet Med.* 19(8):619-27.

[Volver a: Bovinos de carne, selección y cruzamientos](#)