



La *mutación* del *pelo corto (slick hair)* como *herramienta* para la *adaptación* bovina al *cambio climático*

Miguel Novoa-Bravo.

BSc. MSc. PhD.

Director científico

Genética Animal de Colombia Ltda

El *pelo corto* en el ganado bovino es un *fenotipo* que se caracteriza por la presencia de pelos más cortos y una densidad más baja de folículos pilosos en gran parte del cuerpo comparado con la versión silvestre de éste *fenotipo*. Una de las características más importantes del *fenotipo* del “*pelo corto*” es que ha sido considerado indicativo o un *fenotipo indirecto* a algunas características

importantes de producción y es consistentemente asociado a niveles más altos de termotolerancia y a niveles más altos de producción lechera en cruzamientos en ambientes del trópico.

Este *fenotipo* ha sido reportado en algunas razas bovinas criollas y sudamericanas que presentan esta característica de manera “*natural*” como, por ejemplo: *Romosinuano*,

Blanco Orejinegro, *Limonero*, *Carora* y *el Senepol*.

El origen de estas razas con *fenotipo “pelo corto”*, en general, provienen de ejemplares mediterráneos traídos inicialmente en los viajes de Colón a las Américas hace más de 500 años; sin embargo, no es claro si las razas criollas provienen de la misma o diferentes poblaciones. La raza *Romosinuano*,

criolla colombiana, fue desarrollada a finales del siglo 19, a partir de unas líneas de otra raza *criolla*, el *Costeño con Cuernos*, en el norte de Colombia posiblemente con animales con ancestría *Angus* o *Red Poll*. La raza *Senepol* fue fundada a comienzos del siglo 20 en la isla caribeña de St. Croix, a partir de cruzamientos de razas locales criollas con posiblemente *Red-Poll* y se creía que también con animales de la raza *N'Dama* pero esto ha sido reevaluado en los últimos años. La raza *Carora* surgió en los 1930s a partir de cruzamientos de *Pardo Suizo* con ganado criollo del noroccidente de Venezuela y fue reconocida en 1985 por Venezuela. El ganado criollo *Limonero* ha sido sujeto de selección natural en el noreste de Venezuela por más de 500 años. La raza *Blanco Orejinegro*, una de las más diferenciadas de las razas criollas colombianas en cuanto a su *fenotipo*, se presume que tiene un origen diferente a las otras criollas, donde es probable que provenga de la raza *Berrenda* española por su parecido fenotípico, sin embargo, aún no hay estudios que soporten esta hipótesis.

Diversos estudios científicos han planteado que una de las hipótesis o ideas más probables es que el origen

del “*pelo corto*” es múltiple, es decir el “*pelo corto*” parece haber aparecido en eventos independientes. Esto se denomina en biología “*homoplasia*”, diferentes procesos convergen en un mismo *fenotipo*, presumiblemente por mecanismos de selección natural y artificial, donde dicho *fenotipo* presenta una ventaja al *fenotipo silvestre*.

Del fenotipo al genotipo del pelo corto

La base genética del fenotipo “*pelo corto*” ha sido identificada como dominante y fue ligada inicialmente en el cromosoma 20 bovino, BTA20. En el año 2014 dos grupos de investigación uno en Australia (*Littlejohn et al. 2014*) y otro en USA (*Huson et al. 2014*) buscaron la causa genética del fenotipo “*pelo corto*” en ganado bovino. A partir de estudios de asociación genómica, GWAS su abreviatura en inglés, además de confirmar la ubicación del locus del “*pelo corto*”, se demostró la primera mutación causal de este *fenotipo*, una deleción en el exón 10, del gen del receptor de la prolactina (*PRLR*) (*Littlejohn et al. 2014*). Esta *mutación* fue descrita en animales *Senepol* y *Romosinuano*. En estudios posteriores, las

razas *Limonero* y *Carora* muestran dos diferentes mutaciones en el gen *PRLR* que conllevan al mismo fenotipo “*pelo corto*” (*Porto-Neto et al. 2018*), lo que demuestra un evento de *homoplasia*, donde diferentes mutaciones genéticas convergen en un mismo *fenotipo*. Esto ocurrió posiblemente como respuesta a una presión de selección a ese ganado europeo que llegó a América hace alrededor de 500 años, a un ambiente tropical que llevaron a diferentes adaptaciones a condiciones de temperatura y humedad variables.

Un fenotipo ventajoso para el trópico

Dentro de las características principales de todos los mamíferos se encuentran 3: secreción de leche, desarrollo de pelo y ser homeotérmicos, o que controlan la temperatura corporal. Se ha demostrado que estas características están ligadas, de manera que existen rutas bioquímicas en común, por lo tanto la afectación en el componente genético de alguna de ellas afectará la expresión de las demás características.

La mutación del “*pelo corto*” en el gen del receptor de la prolactina,





genera que la proteína derivada de este gen se trunque, produciendo una proteína más corta. Estudios han demostrado asociaciones entre los niveles de prolactina circulante y estrés térmico, en donde se sugiere que la prolactina tiene un papel regulatorio en la termorregulación. En particular, los efectos de la prolactina y su receptor en la termorregulación parecen darse a través del control de la sudoración. Esto ha sido demostrado también en cruces *Senepol-Holstein*, en donde animales portadores de la mutación del “*pelo corto*” presentan niveles de sudoración mayores que los animales que no son “*pelo corto*”.

Como se mencionó anteriormente, la afectación de cualquiera de esas 3 características importantes de los mamíferos (*segregación de leche, desarrollo de pelo y homeostásis*) afecta a las otras. En bovinos ya se habían descrito mutaciones en el receptor de la prolactina que afectan la producción y el contenido graso en la leche. Por lo tanto, era esperado que otra mutación en este mismo

gen afectara la producción de leche en bovinos. Esto ha sido evaluado en estudios como el de *Dikmen et al. (2014)* en donde animales *Holstein 15/16*, algunos portadores de la mutación de “*pelo corto*” derivada de animales *Senepol* y otros no, mostraron que los animales que eran portadores presentaron niveles de termorregulación superiores y además experimentaron una depresión de producción lechera durante el verano menor comparados con animales *Holstein* sin la mutación. Sin embargo, esto requiere una población más numerosa para confirmar estos hallazgos.

La característica de *pelo corto* en razas *indicus* parece ser de tipo poligénico, donde muchos genes afectan dicho fenotipo. Además, considerando que la tolerancia al estrés térmico es similar en razas *indicus* y razas como el *Senepol* y *Romosinuano*, la presencia de variantes genéticas que favorecen adaptación a altas temperaturas en estas dos razas, puede ser una herramienta de selección asistida por marcadores genéticos, para ser utilizada

en cruzamientos dirigidos con el fin de aumentar la población de “*pelo corto*” adaptada a las, cada vez más, elevadas temperaturas en el trópico.

Uno de los mayores efectos del cambio climático en la producción bovina es el aumento de la temperatura que genera estrés térmico; esto causa depresión productiva y reproductiva en los animales. Una de las estrategias para aumentar o al menos mantener la producción bovina en estos ambientes cada vez más cálidos, es incorporar mediante cruzamientos estas variantes genéticas del “*pelo corto*” que favorecen la adaptación a temperaturas más altas de los ejemplares que poseen dichas variantes. Por esto, y recalando otras características ventajosas de las razas criollas adaptadas al trópico como la fertilidad y longevidad alta, las razas que poseen este tipo de adaptaciones son una fuente genética importante para afrontar los nuevos desafíos que conlleva el cambio climático en la producción agropecuaria. 📌

Referencias: miguelnovoa@geancol.com

Providean® Lepto 8

Vacuna contra **Leptospirosis**
en Bovinos que protege
frente a **8 serogrupos**

Máxima protección

Amplio espectro

Mayor potencia



- Se puede utilizar en hembras preñadas
- Bajo riesgo de reacciones en el sitio de aplicación
(exclusivo adyuvante Pilatus GHA 500)

Providean® es protección... **Y USTED LO SABE**

Parque Empresarial Oikos La Florida - Bodega #9
Autopista Medellín Km.2 vía Siberia - Bogotá Cota, Cundinamarca
Teléfonos: (1) 896 6693 / (1) 896 6936 / (311) 848 5996
servicliente@agvsaludanimal.com
www.agvsaludanimal.com

agv salud animal