



La genómica bovina *Simmental-Fleckviech* y el control de haplotipos

Una herramienta estratégica para la ganadería moderna en Colombia

Sergio Esteban Lascarro M.
Director Técnico Asosimmental-Simbrah directortecnico.simmental@gmail.com

La ganadería bovina en Colombia enfrenta actualmente uno de los mayores retos de su historia: *producir más con menos, ser más eficiente en el uso de los recursos y, al mismo tiempo, responder a exigencias crecientes en términos de calidad, sostenibilidad y bienestar animal.* En este contexto, la

genómica se ha consolidado como una herramienta clave para transformar la manera en que los productores toman decisiones, permitiendo anticiparse a problemas y optimizar el rendimiento de sus hatos. A través del análisis genómico, es posible conocer con precisión el potencial genético de los

animales desde edades tempranas, identificando no solo características productivas, sino también defectos hereditarios y peculiaridades genéticas que pueden tener un impacto directo en la rentabilidad del sistema. Aunque esta tecnología aplica a toda la población bovina, su desarrollo ha



sido especialmente robusto en razas como *Simmental-Fleckvieh*, donde el mejoramiento genético ha alcanzado altos niveles de sofisticación.

La *genómica* representa un cambio de paradigma frente a los métodos tradicionales de selección. Mientras que anteriormente el ganadero debía esperar varios años para evaluar el desempeño de un toro a través de sus hijas, hoy es posible estimar su valor genético desde el nacimiento con altos niveles de confiabilidad. Esto reduce el intervalo generacional, incrementa la precisión de selección y permite avanzar más rápido hacia objetivos productivos específicos. Sin embargo, uno de los aportes más importantes de esta tecnología radica en la identificación de defectos hereditarios y haplotipos recesivos, los cuales pueden permanecer ocultos durante generaciones y manifestarse únicamente cuando coinciden en la descendencia. Este tipo de situaciones, si no son controladas, pueden generar pérdidas económicas silenciosas pero acumulativas en los sistemas productivos.

¿Qué son los haplotipos?

Los haplotipos son segmentos de ADN que se heredan como bloques y que, en algunos casos, están asociados a efectos negativos cuando se presentan en estado homocigoto. En términos prácticos, un animal portador puede ser completamente normal y productivo, pero al cruzarse con otro portador del mismo haplotipo, existe

la posibilidad de generar descendencia afectada. Este fenómeno cobra especial relevancia en sistemas donde se utilizan de manera intensiva ciertos reproductores o líneas genéticas, incrementando la probabilidad de coincidencias. La *genómica* permite identificar estos portadores y evitar apareamientos de riesgo, convirtiéndose en una herramienta fundamental para la gestión genética de los hatos.

En la raza *Fleckvieh*, se han identificado varios haplotipos de importancia productiva y sanitaria. Entre ellos, el **FH1** y el **FH4** están asociados con *muerte embrionaria temprana*, lo que significa que la pérdida ocurre en las primeras semanas de gestación, muchas veces sin que el productor lo perciba. Este tipo de pérdidas se traduce en una disminución

en las tasas de concepción, aumento en los servicios por preñez y prolongación de los días abiertos. En un contexto colombiano, donde los costos de inseminación, manejo reproductivo y alimentación son cada vez más altos, estos factores pueden representar pérdidas económicas significativas. *Un hato con problemas de fertilidad no solo produce menos, sino que también incurre en mayores costos operativos, afectando directamente la rentabilidad del negocio.*

El haplotipo **FH2**, también conocido como síndrome de *Fanconi-Bickel*, está relacionado con alteraciones en el metabolismo del azúcar y un retraso severo en el crecimiento de los animales. Los terneros afectados pueden presentar bajo peso al nacer y dificultades para desarrollarse adecuadamente después del destete, lo que impacta directamente la eficiencia en la producción de carne o en la recría de reemplazos. En sistemas productivos colombianos, donde la alimentación representa uno de los principales costos, mantener animales que no alcanzan su potencial productivo implica una pérdida económica considerable, ya que se invierten recursos en individuos que no generan el retorno esperado.

Por su parte, el haplotipo **FH5** está asociado con *mortalidad neonatal*, debido a fallas cardíacas y hepáticas congénitas que provocan la muerte de los terneros en las primeras horas o días de vida.

Este tipo de pérdidas tiene un impacto directo en el bolsillo del ganadero, ya que representa la pérdida total de la inversión realizada durante la gestación, incluyendo inseminación, alimentación de la vaca y manejo sanitario. Además, desde el punto de vista



Rasse:	Fleckvieh
Geb.:	31.03.2024
Züchter:	Günzinger Heidmarie, 4983 St. Georgen bei Oberberg am I
HB (DE):	607216
Frei von:	ARF, B2F, DWF, F2F, F5F, TPF, ZLF
Gen. Besonderheiten:	Beta-Kasein A2A2, Kappa-Kasein AA
Linie:	HUCH

del bienestar animal, estas condiciones representan un desafío ético que cada vez cobra mayor relevancia en los sistemas productivos modernos.

¿Cómo podemos encontrar las características genéticas de cada reproductor?

Más allá de los haplotipos, existen defectos hereditarios de gran importancia que deben ser considerados dentro de los programas de mejoramiento genético. La aracnomelia (AR), por ejemplo, es una malformación ósea severa que produce terneros inviables, con huesos frágiles y deformaciones que pueden incluso generar complicaciones durante el parto. Este tipo de casos no solo implica la pérdida del ternero, sino también riesgos para la madre, lo que puede traducirse en costos veterinarios adicionales y pérdida de productividad. El enanismo (DW) es otro defecto relevante, caracterizado por bajo peso al nacer, crecimiento lento y alteraciones en la conformación, afectando el desempeño productivo del animal a lo largo de su vida.

La trombopatía (TP) es una condición que afecta la coagulación sanguínea, aumentando el riesgo de hemorragias persistentes ante cualquier lesión. En sistemas productivos, esto puede traducirse en pérdidas inesperadas y dificultades en el manejo sanitario de los animales. Por su parte, el síndrome similar a la deficiencia de zinc (ZDL) se caracteriza por problemas dermatológicos, diarreas recurrentes y enfermedades respiratorias, llevando a la muerte de los animales en etapas tempranas. Este tipo de condiciones no solo afecta la productividad, sino que también incrementa los costos en tratamientos y manejo, reduciendo la eficiencia del sistema.

Adicionalmente, la genómica permite identificar peculiaridades genéticas que, lejos de representar un problema, pueden convertirse en oportunidades productivas. La kappa-caseína, por ejemplo, es una proteína de la leche cuya variante B está

GENETISCHE BESONDERHEITEN UND ERBFEHLER
Frei von: ARF, B2F, DWFh, F2F, F5F, TPF, ZLF
Träger von: F4C, MSC
Status unklar: -
Genet. Besonderheiten: Beta Kasein A1A2, gehört (pp*), Kappa Kasein AA

asociada con un mejor rendimiento en la producción de queso. Esto puede ser especialmente relevante en sistemas lecheros especializados o en aquellos orientados a la transformación de productos. De igual forma, la beta-caseína, con variantes A1 y A2, ha despertado interés en ciertos mercados por sus posibles beneficios para la salud, lo que abre oportunidades para la diferenciación de productos y la generación de valor agregado.

¿Cómo podemos encontrar las características genéticas en los resultados de genómica?

Otro rasgo de interés es el estado mocho, que determina la ausencia de cuernos en los animales. La selección de animales genéticamente mochos (PP o Pp) no solo facilita el manejo, sino que también reduce la necesidad de prácticas como el descorne, mejorando el bienestar animal y disminuyendo riesgos para el personal. Estas características demuestran que la genómica no solo permite evitar problemas, sino también potenciar atributos deseables que pueden mejorar la eficiencia y competitividad de los sistemas productivos.

Desde el punto de vista económico, la implementación de programas de genómica y control de haplotipos debe entenderse como una inversión estratégica. Aunque las pruebas genómicas representan un costo inicial, los beneficios superan ampliamente esta inversión. La reducción en pérdidas reproductivas, la disminución de mortalidad y la mejora en la eficiencia productiva generan un retorno económico significativo. En el contexto colombiano, donde los márgenes de rentabilidad pueden ser ajustados, el uso de esta tecnología puede marcar

la diferencia entre un sistema productivo sostenible y uno vulnerable a pérdidas constantes.

Es importante enfatizar que la presencia de haplotipos o defectos hereditarios en una población no debe ser motivo de eliminación masiva de animales. Muchos portadores son genéticamente superiores y aportan características valiosas al hato. La clave está en el manejo adecuado de la información, evitando cruzamientos de riesgo y aprovechando el potencial genético disponible. Este enfoque permite avanzar en el mejoramiento genético sin comprometer la sanidad ni la productividad, logrando un equilibrio entre progreso y sostenibilidad.

En este contexto, la Asociación Asosimmental-Simbrah invita a los ganaderos colombianos a conocer e implementar programas de *evaluación genómica* como una herramienta fundamental para la gestión de sus hatos. El acceso a esta información permite tomar decisiones más informadas, reducir riesgos y mejorar la eficiencia productiva. La genómica no reemplaza la experiencia del ganadero, sino que la complementa, brindando una base científica que fortalece la toma de decisiones en campo.

En conclusión, la genómica bovina, el control de haplotipos y la identificación de defectos hereditarios representan una oportunidad única para transformar la ganadería colombiana. Su implementación permite mejorar la productividad, reducir pérdidas, optimizar recursos y avanzar hacia sistemas más sostenibles y rentables.

En un entorno cada vez más competitivo, el conocimiento genético se convierte en una herramienta indispensable para el éxito del productor. *Apostarle a la genómica es, en esencia, apostar por una ganadería más eficiente, responsable y preparada para el futuro.* 6