



El relato de la “nueva genética lechera”: hacia un ganado más productivo, resiliente y rentable

En este artículo analizamos los fundamentos de este nuevo enfoque, la manera en que hoy se integran genómica y fenómica, y la evidencia científica que respalda su impacto económico, y aportamos ejemplos conceptuales y una reflexión crítica sobre los supuestos que aún condicionan las decisiones de selección en muchas explotaciones.

Francisco Juan Carbone
Asesor ganadero, CEO y cofundador de AGI

La genética bovina lechera ha alcanzado una etapa de madurez científica y operativa que va mucho más allá de la clásica aspiración de “criar vacas mejores”. Hoy hablamos de diseñar sistemas genéticos completos que generen rebaños más productivos, más resilientes y, sobre todo, más rentables a medio y largo plazo. Durante los últimos quince años, la integración de la genómica, la fenómica avanzada —alimentada por sensores, registros continuos y automatización— y el análisis preciso de la interacción

genotipo×ambiente (G×E) ha transformado nuestra manera de entender el progreso genético.

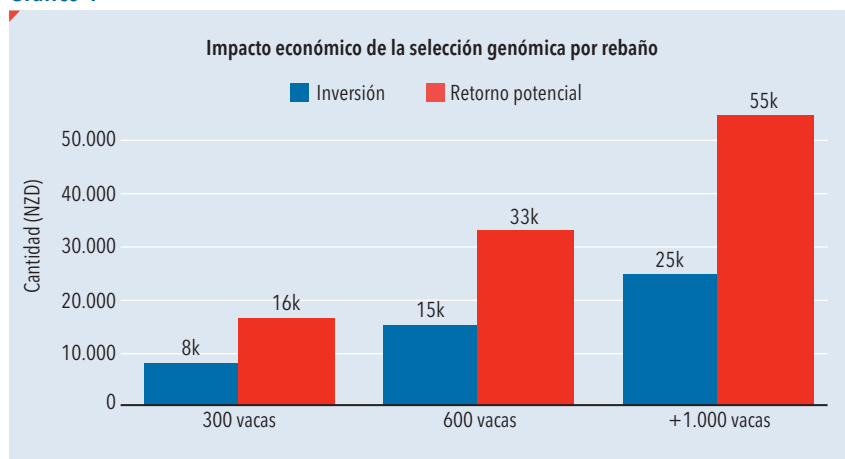
Pero la innovación real no reside únicamente en el uso de tecnologías más potentes. El cambio profundo es conceptual: la “nueva genética lechera” implica dejar atrás el reduccionismo productivista centrado casi exclusivamente en litros de leche para adoptar una selección multicarácter equilibrada, que incorpore salud, longevidad, eficiencia alimentaria, resiliencia frente al estrés térmico, valor del ternero y riesgo de descarte.

La investigación contemporánea en genética lechera exige integrar distintas fuentes de datos y aproximaciones conceptuales. Nuestra metodología, aplicada tanto a análisis de campo como a evaluaciones genómicas colaborativas, se apoya en cuatro pilares: la genómica —incluyendo SNP, haplotipos y variantes funcionales—; la fenómica avanzada, que ofrece datos continuos de actividad, rumia, ingesta, temperatura o movilidad; los modelos de G×E, que permiten evaluar la expresión diferencial de los genotipos en



► ESTE MARCO NOS OBLIGA A UNA LECTURA CRÍTICA: IDENTIFICAR GENES PROMETEDORES NO ES SUFICIENTE; ES IMPRESCINDIBLE COMPROBAR QUE SU EXPRESIÓN SE MANTIENE EN CONDICIONES REALES Y QUE CONTRIBUYE A UNA MEJORA NETA DE LA RENTABILIDAD

Gráfico 1



distintos entornos, y, finalmente, la economía de la selección, que cuantifica el impacto económico real por vaca-vida y por rebaño. Este marco nos obliga a una lectura crítica: identificar genes prometedores no es suficiente; es imprescindible comprobar que su expresión se mantiene en condiciones reales y que contribuye a una mejora neta de la rentabilidad.

LA GENÓMICA COMO ACELERADOR, NO COMO SUSTITUTO DEL MANEJO

El acceso generalizado al genotipado masivo ha reducido drásticamente la edad a la que podemos tomar decisiones fiables. Hoy es posible identificar hembras elite antes de la pubertad, seleccionar donantes para programas de transferencia embrionaria, depurar ries-

gos genéticos asociados a fertilidad o evitar apareamientos que incrementen la consanguinidad. También podemos estimar la predisposición a enfermedades metabólicas o inmunológicas con una precisión impensable hace apenas una década.

Sin embargo, la realidad de campo confirma algo que la literatura científica ya anticipaba: sin un ►

JORNADA DE PUERTAS ABIERTAS

“Ven a conocer el **nuevo Astronaut A5 Next**. Te esperamos desde las **10 de la mañana**”

INVITACIÓN



Jueves 5 de febrero
Crous Cutrina SL
08573 Mas Martí, Orís (Barcelona)

Para más información póngase en contacto con
Alberto Sánchez: 606 022 405



plan de manejo coherente, la información genómica pierde eficacia. Explotaciones que genotipan centenares de animales siguen presentando altas tasas de descarte por problemas de patas, fertilidad insuficiente o mastitis recurrente. En estos casos, la genómica no fracasa: simplemente se usa sin estrategia. Por ello, insistimos en que cada muestra debe formar parte de un plan integral con objetivos medibles y protocolos complementarios de manejo —desde el confort en cubículos o los planes de higiene podal hasta la gestión del estrés térmico y la nutrición ajustada a cada estado fisiológico—.

LA FENÓMICA: EL AVANCE SILENCIOSO QUE INCREMENTA LA PRECISIÓN

Uno de los progresos más subestimados es la disponibilidad de fenotipos continuos generados por sensores. Además de mejorar la gestión diaria, estos datos enriquecen los modelos genómicos aportando medidas objetivas de rumia y actividad, señales tempranas de enfermedades subclínicas, patrones individuales de estrés térmico o estimaciones finas de eficiencia alimentaria. Con esta información, los valores genómicos (GEBV) multicarácter ganan precisión en rasgos tan complejos como la fertilidad, la persistencia de la lactación, la salud podal o la resiliencia inmunológica. La combinación entre genómica y fenomica no solo permite identificar animales superiores: ayuda a comprender por qué lo son.

LA EVIDENCIA SOBRE G×E: LA GENÉTICA SIN ENTORNO NO GENERA PROGRESO

La expresión real de muchos marcadores depende estrechamente del entorno. Rasgos vinculados a eficiencia bajo estrés térmico pueden mostrar un comportamiento completamente distinto en instalaciones frías; variantes asociadas a mastitis pueden responder de forma divergente en sistemas de cama caliente o en *free-stall*, y la incidencia de cojera varía enormemente según el tipo de piso, las rutinas de descanso y el manejo general de la explotación. Por ello, insistimos en validar marcadores en cada contexto local, teniendo en cuenta clima, instalaciones, calidad del forraje, densidad, tiempos de descanso o prácticas sanitarias.

Gráfico 2. Los mercados europeos de bienestar se verán afectados en 2030, pero sus inversiones genéticas no se amortizarán hasta 2035, lo que crea un período de 5 años en el que los pioneros obtendrán una ventaja competitiva permanente, mientras que los rezagados se verán obligados a luchar

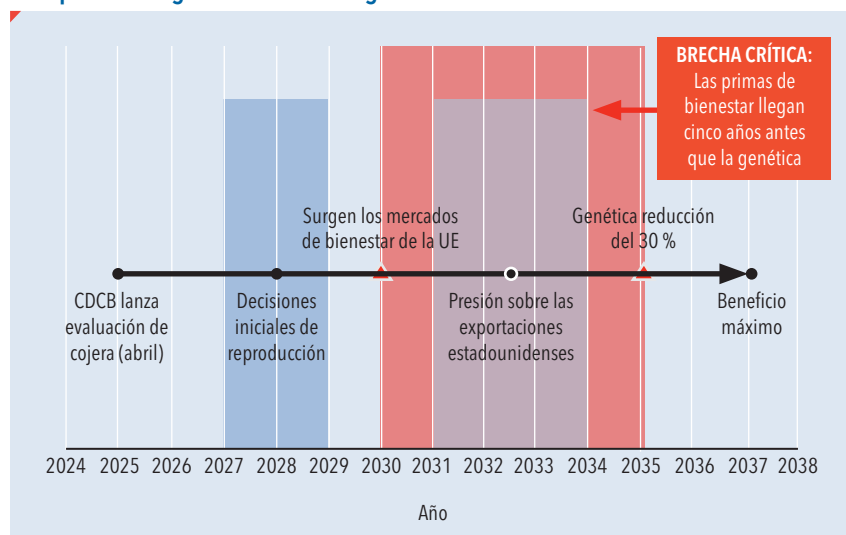
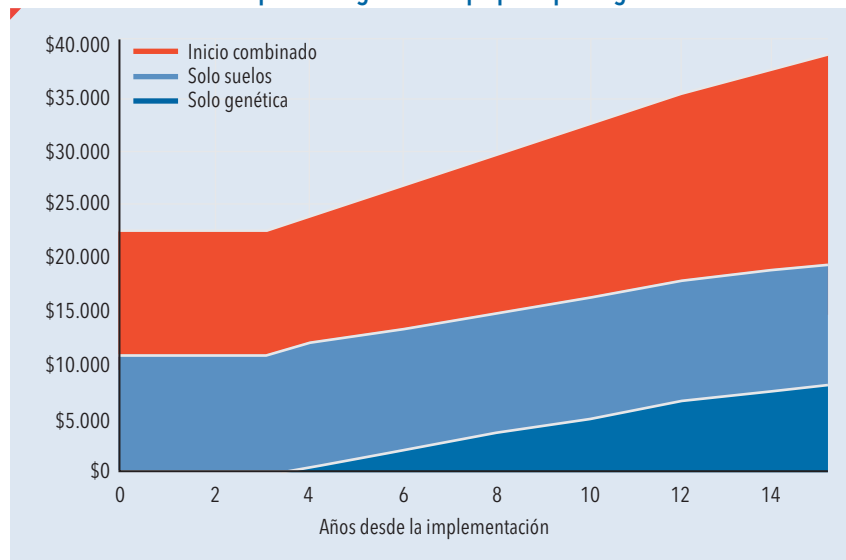


Gráfico 3. El suelo ofrece un alivio inmediato, mientras que la genética no se recuperará hasta dentro de 8 a 10 años. Sin embargo, el enfoque combinado domina al llegar al décimo año, con un ahorro anual de \$16,000 (13.765,81 euros), que continúa acumulándose. Así es como ganan los productores inteligentes: las soluciones ambientales inmediatas permiten ganar tiempo para que la genética madure



EL CAMBIO CONCEPTUAL: DE “VACAS RÉCORD” A “VACAS RENTABLES”

Las llamadas vacas de catálogo suelen mostrar valores genéticos altísimos para producción, pero, a menudo, presentan menor longevidad, mayor riesgo de descarte temprano o problemas de fertilidad y salud mamaria. Desde un punto de vista económico, una vaca de producción excepcional que se descarta en su primera o segunda lactación rara vez

recupera el coste de cría. Nuestras simulaciones son consistentes: el retorno económico aumenta claramente con vacas sostenibles de tres a cinco lactaciones sanas, incluso si su pico de producción es algo menor.

Este es el núcleo de la “nueva genética lechera”: una selección equilibrada, preventiva y sostenible que prioriza el valor económico real sobre el brillo momentáneo de una lactancia récord.

ÍNDICES MODERNIZADOS: EL COSTE REAL Y LA SOSTENIBILIDAD ENTRAN EN ESCENA

Los programas internacionales y europeos ya integran rasgos como eficiencia alimentaria, huella de metano, longevidad funcional, resistencia inmunológica o riesgo de descarte. También cobran relevancia nuevos caracteres metabólicos con heredabilidades significativas, como los niveles de calcio en las primeras 24 horas posparto, que se asocian a la mitigación de la hipocalcemia y sus consecuencias reproductivas. En este contexto, seleccionar únicamente por litros de leche se ha vuelto una estrategia obsoleta.

POR QUÉ MUCHAS EXPLOTACIONES AÚN NO CAPTURAN EL VALOR DE LA GENÓMICA

Las barreras más frecuentes suelen ser cinco: genotipar sin un plan estratégico; utilizar solo valores de catálogo sin análisis multicarácter; copiar modelos foráneos sin adaptación al entorno local; no integrar los datos de sensores con la información genética, y mantener expectativas irreales de cambios en dos o tres años. **La genómica no transforma una explotación por sí sola: es la gestión integral la que genera valor.**

ESCENARIOS PRÁCTICOS: CÓMO CAMBIA LA EXPLOTACIÓN CON UN ENFOQUE INTEGRAL

En rebaños con altas tasas de descarte temprano —por ejemplo, un 35 % en primeras lactaciones—, un enfoque tradicional basado en toros extremadamente productivos suele aumentar el estrés metabólico y agravar los problemas de salud. En cambio, un enfoque integral que incorpore índices con salud podal, fertilidad y resistencia inmune; modelos de G×E adaptados a los datos reales de la granja; control de consanguinidad; sensores de rumia y movilidad; y mejoras en instalaciones y rutinas sanitarias permite reducir descarte, mejorar intervalos entre partos y elevar el margen neto por litro en un horizonte de cinco a ocho años.

En explotaciones orientadas a longevidad, estabilidad y valor del ternero, la selección equilibrada produce rebaños más homogéneos,

► EN EXPLOTACIONES ORIENTADAS A LONGEVIDAD, ESTABILIDAD Y VALOR DEL TERNERO, LA SELECCIÓN EQUILIBRADA PRODUCE REBAÑOS MÁS HOMOGÉNEOS, CON MENOR MORTALIDAD DE TERNERAS, MEJOR SANIDAD GENERAL, TERNEROS DE MAYOR VALOR GENÉTICO Y UNA PRODUCTIVIDAD MÁS ESTABLE EN EL TIEMPO

con menor mortalidad de terneras, mejor sanidad general, terneros de mayor valor genético y una productividad más estable en el tiempo. En estos sistemas, la genética deja de ser un coste para convertirse en una inversión estratégica.

ESPAÑA: UN CONTEXTO QUE EXIGE ADAPTACIÓN LOCAL

Las condiciones de España —costes de cría elevados, variabilidad climática marcada, retos crecientes en bienestar y calidad, y una diversidad de sistemas que incluye intensivo, semiconfinado y pastoreo— hacen especialmente relevante el enfoque integral.

Copiar modelos norteamericanos sin adaptar su presión de selección, manejo y climatología conduce, con frecuencia, a frustración y a decisiones poco rentables.

La evidencia disponible permite afirmar que la genética moderna ofrece una oportunidad real para transformar la rentabilidad y sostenibilidad del sector lechero. Pero solo funciona si se integra con el manejo, si se basa en índices multicarácter equilibrados, si considera la interacción G×E y si se apoya en datos reales alimentados por sensores. La vaca perfecta ya no es la que bate récords en una lactancia, sino la que vive más, mantiene fertilidad y salud, produce bien durante varios años, genera terneros valiosos y necesita menos insumos para expresar todo su potencial.

La genética moderna no es un catálogo: es una herramienta dinámica, integradora y profundamente rentable. El futuro de la ganadería lechera no está en los récords fugaces, sino en la construcción de rebaños realmente sostenibles. ■

¿Cuánto tarda en verse el impacto económico de la genómica?

El efecto suele observarse entre tres y cinco años en rasgos de fertilidad y salud, y entre ocho y diez años en longevidad y salud podal. El retorno es acumulativo y depende de la calidad del manejo.

¿Por qué no es suficiente seleccionar solo por producción?

Porque la producción extrema suele asociarse a mayor riesgo metabólico, más descartes tempranos y mayores costes sanitarios. Seleccionar solo por litros puede comprometer la rentabilidad y el bienestar.

¿Es imprescindible utilizar sensores para mejorar la genética?

No son imprescindibles, pero sí altamente recomendables. Aportan fenotipos continuos que incrementan la precisión de los modelos genómicos y permiten decisiones más completas y robustas.

NOTA DEL AUTOR

Este artículo fue desarrollado por Francisco Juan Carbone (asesor ganadero, CEO y cofundador de AGI), a partir de experiencia práctica en explotaciones, presentaciones técnicas y conferencias.

Para protocolos, planes de genotipado y servicios de asesoría genética integral: franciscojcarbone@gmail.com | 623 034 232