



¿Mérito neto, TPI o ICO? ¿Quizás mejor un índice customizado?

En las siguientes páginas revisamos los tres índices más comunes (MN\$, TPI e ICO) uno a uno y las principales diferencias entre ellos con el objetivo de poder tener una mejor perspectiva de lo que puede encajar mejor en nuestras ideas de selección.

Martín Prieto

Servicios técnicos EMEA (Europa, Oriente Medio y África)

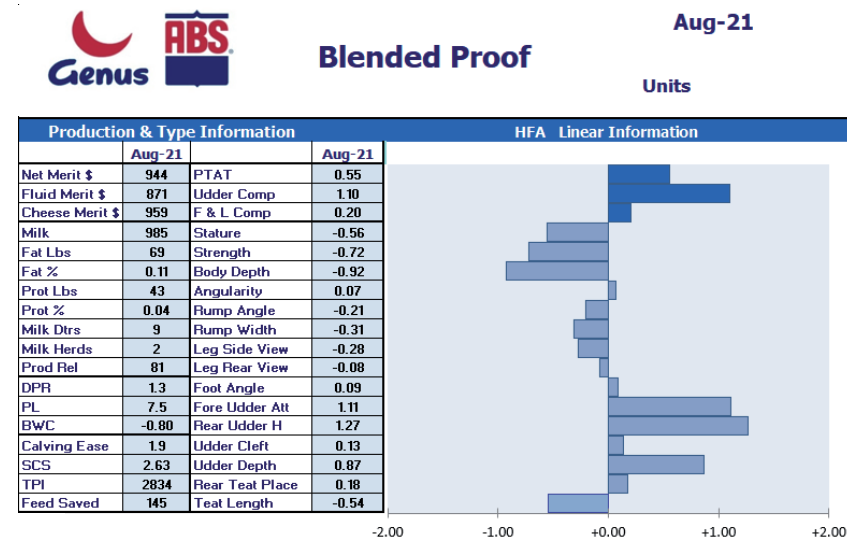
Actualmente tenemos disponibles numerosas evaluaciones genéticas calculadas para una serie de características económicamente importantes para el vacuno lechero. Del mismo modo, se conocen las capacidades de transmisión previstas (PTA) para esos rasgos de producción (como cantidad de leche,

contenido de grasa o contenido de proteína), de clasificación en base a tipo (como puntuación final y rasgos de tipo lineal) y también para rasgos de salud y estado físico (puntuación de células somáticas, vida productiva, tasa de preñez de las hijas, facilidad de parto o muerte fetal) [ver gráfico 1].



► NO DISPONEMOS DE UN SOLO ÍNDICE DE SELECCIÓN, SINO QUE HAY NUMEROSOS ÍNDICES EN BASE A LOS DIFERENTES CRITERIOS Y NECESIDADES

Gráfico 1.



Sin embargo, con el objetivo de simplificar el proceso de selección tanto de los toros como de las hembras que usaremos como padres de la siguiente generación del rebaño en base a su mérito genético, el Departamento de Agricultura de USA (USDA), el Council on Dairy Cattle

Breeding (CDCB), la Holstein Association USA y las distintas asociaciones lecheras de cada país han desarrollado numerosos índices de selección.

Estos índices nos permiten hacer una selección simultánea por varias características y de forma ponderada, ►

2 Soluciones PREMIUM para el control celular

POWER BLUE MIX

HMVIR FILM +



SELLADOR
MARCANTE
DE DIÓXIDO



SELLADOR CON
NUESTRA EXCLUSIVA
MOLECULA LSA®



POTENTE ACCIÓN
DESINFECTANTE

▼
Fungicidas
Bactericidas
Viricidas

FUERTE EFECTO
MARCANTE

▼
Aplicación
muy visible

REFORZADOS CON
AGENTES COSMÉTICOS

▼
Hidratación hasta
el siguiente
ordeño.

CONSUMO
CONTROLADO

▼
Viscosidad óptima
Sin goteo

NO TE OLVIDES DE CUIDAR
TU EQUIPO DE ORDEÑO



EL NUEVO
NOMBRE
PARA



KERSIA IBÉRICA, S.L. Tel: 948 32 45 32 | kersiaiberica@kersia-group.com www.kersia-group.com

de forma que el peso relativo de cada carácter varía para cada índice. De esta manera, los productores de leche en este caso pueden optar por utilizar un índice de selección específico basado en qué tan cerca los pesos relativos de los rasgos representan la importancia de esos rasgos para el manejo, rentabilidad o interés del rebaño.

Por lo tanto, no disponemos de un solo índice de selección, sino que hay numerosos índices en base a los diferentes criterios y necesidades de selección. Así por ejemplo, unos de los índices más frecuentemente usados en las granjas lecheras en Estados Unidos son el mérito neto (NM\$) y el *Total Performance Index* (TPI), pero también tenemos mérito fluido, mérito quesero, etc. En España, la Confederación Nacional de Frisona Española (Conafe), a su vez, usa como criterio de selección oficial el índice ICO, si bien también desarrolló otros índices como el mérito económico total (IM€T), el índice de mérito total ecológico (IM€T_{ECO}), índice de mérito total pastoreo (IM€T_{PASTO}), etc. [Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), 2019].

¿CUÁL ES EL MEJOR ÍNDICE PARA LA SELECCIÓN GENÉTICA EN MI GRANJA?

Seguramente esta pregunta ha surgido miles de veces, a la hora de la selección de los animales. Y probablemente la respuesta sea en muchos casos “ninguno de ellos”. Las diferentes regiones europeas e incluso españolas están bajo la influencia de diferentes mercados y diferentes realidades. Por lo tanto, no existe índice que se adecue bien a todos los países a la vez, pero, incluso dentro de un mismo país, los distintos sistemas de producción y de pagos hacen difícil la adecuación de un índice global para todas ellas. Así, vemos diferencias importantes en los criterios del pago de la leche (primas por sólidos, primas por criterios de salud de ubre, foco en volumen de leche entregada, etc.), pero también tienen sistemas de producción diferentes (basados en pastoreo o en raciones *unifeed*, con salas de ordeño o robots de ordeño, etc.).

Este concepto ya viene definido en la propia reglamentación del MAPA. Haciendo referencia a los criterios de ICO, en el programa oficial de cría de la raza bovina frisona nos dice que, “sin embargo, este criterio puede no ser válido para todos los ganaderos y, por ello, Conafe trabaja en definir distintos criterios de selección, según las circunstancias pro-

ductivas y económicas en las que se encuentran las distintas ganaderías. Por eso, también se diseñan otros índices que pueden ayudar en la selección de ganaderías de distinta tipología” (MAPA, 2019).

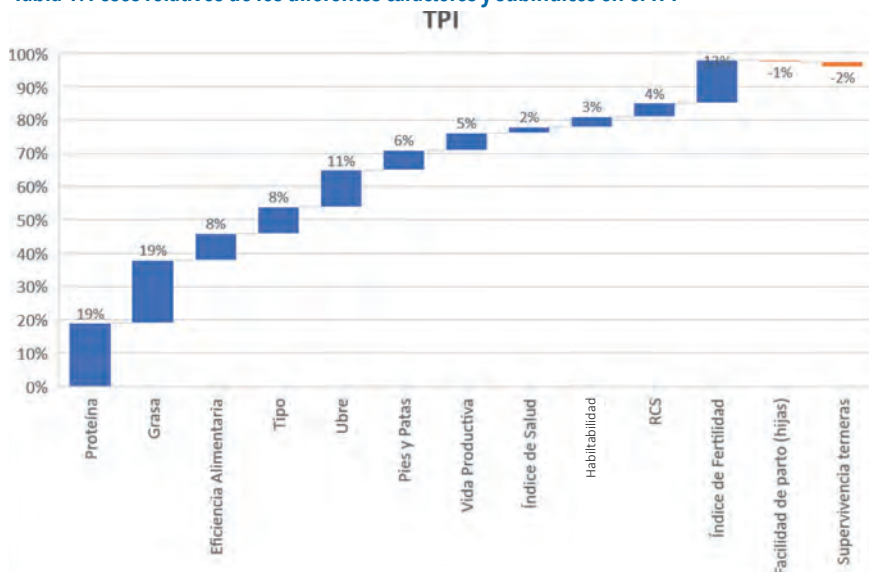
Vamos a revisar las principales diferencias de los tres índices más comunes (MN\$, TPI e ICO) uno a uno y así poder tener una mejor perspectiva de lo que puede encajar mejor en nuestras ideas de selección.

Total Performance Index (TPI)

El TPI ha sido típicamente un índice de producción y tipo a lo largo de los años. Incluso representó el índice de producción de tipo en un momento (*Type Production Index* (TPI), publicado por primera vez en 1976 (VanRaden, 2002). Actualmente, tras la última revisión en 2021 (Holstein USA, 2021) se trata de un índice que combina producción, tipo y caracteres de salud y fertilidad, si bien el tipo representa una parte muy significativa en el índice general (ver tabla 1). Así, los diferentes caracteres de tipo o de conformación representan el 26 % del índice general, frente al 28 % de salud y fertilidad (Holstein USA, 2021). Cabe destacar que no es un índice basado en criterios económicos, es decir, no necesariamente altos valores de TPI están asociados a mayores rentabilidades de las vacas. El TPI ha ido evolucionando con el paso de los años, dando cada vez más peso a los caracteres de salud, que son extremadamente importantes sobre todo para las ganaderías de mayor tamaño y más comerciales. ▶▶

▶ EL MÉRITO NETO (MN\$) ES UN ÍNDICE [...] QUE, A DIFERENCIA DEL TPI O DEL ICO, SÍ ES UN ÍNDICE ECONÓMICO Y PRETENDE ESTIMAR LAS GANANCIAS DE LAS FUTURAS GENERACIONES EN BASE A LA SELECCIÓN GENÉTICA

Tabla 1. Pesos relativos de los diferentes caracteres y subíndices en el TPI



NUTRACÉUTICOS KARIZOO



KARIZOO

Rumi-Kar Plus

Pienso complementario

Favorece y reactiva
una rumia eficaz



Flora-Kar

Pienso complementario

Estabiliza la
flora intestinal



Karidiet Pro

Pienso complementario dietético

Estabilizador
del **equilibrio
hídrico y
electrolítico**

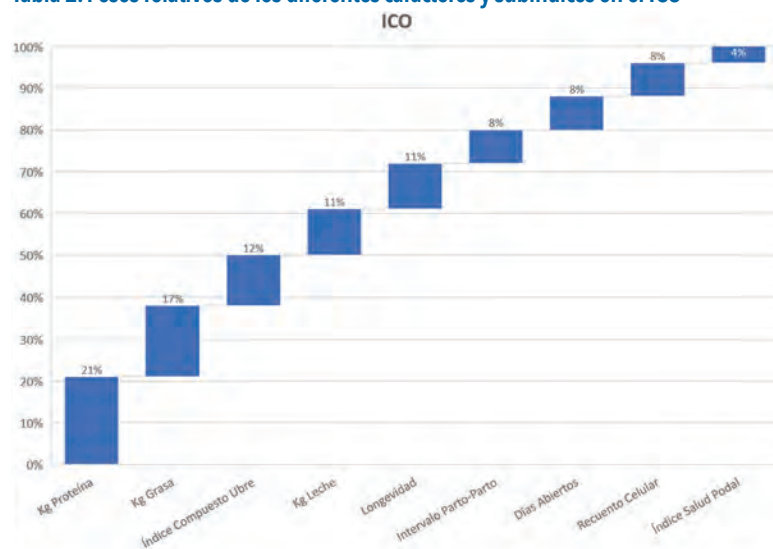


Pecti-Kar 14

Pienso complementario dietético

Estabilizador
del **equilibrio
hídrico y
electrolítico**



Tabla 2. Pesos relativos de los diferentes caracteres y subíndices en el ICO


► ALGUNOS DE LOS CARACTERES INCLUIDOS EN MUCHOS ÍNDICES HAN DEMOSTRADO NO TENER CORRELACIÓN ALGUNA CON LA PRODUCTIVIDAD Y RENTABILIDAD DE LAS VACAS

ICO

El ICO es el índice español de referencia, siendo su última versión del año 2019. Como se citó anteriormente, en los últimos años han aparecido otros índices que podrían ser más enfocados para determinados tipos de granjas basadas en pastoreo, producción ecológica o que venden en base a producción de sólidos ($IM\epsilon T_{SOL}$, $IM\epsilon T_{ECO}$, $IM\epsilon T_{PASTO}$). Sin embargo, el criterio de selección oficial de Conafe es el índice ICO (MAPA, 2019). En dicho índice, los kilogramos de leche producida tienen un peso muy importante (11 %, ver tabla 2), como sería de esperar, ya que el mercado de leche español es un mercado mayoritariamente de leche líquida (el 42 % de la leche entregada a la industria lechera española se destina a leche líquida, frente a solo el 13 % del resto de la UE), (MAPA, 2021). El ICO es un índice que podría considerarse en cierta medida parecido al TPI, donde los caracteres de tipo también tienen un importante peso. Como gran diferenciación con respecto al mérito neto o TPI, tenemos el mayor peso que adquieren los kg de leche, que representa el 11 % del índice total. El ICO, al igual que el TPI, no es un índice económico.

Mérito neto

El mérito neto (MN\$) es un índice publicado por el Council on Dairy Cattle Breeding (CDCB) y que, a diferencia del TPI o del ICO, sí es un índice económico y pretende estimar las ganancias de las futuras generaciones en base a la selección genética. Este índice evolucionó desde su primera versión en 1926, basada únicamente en dos rasgos (kilos de leche y kilos de grasa, Cole *et al.*, 2021) hasta la

última revisión del pasado agosto que contiene una combinación de 40 rasgos individuales. El NM\$ ha guiado el progreso genético desde 1994 promoviendo una selección balanceada de todos los caracteres disponibles y que tienen relevancia económica para maximizar la rentabilidad de la producción de leche. Este índice le da un peso muy alto a los sólidos y a los caracteres de salud, minimizando el peso relativo de los caracteres de tipo (tabla 3). De hecho, el peso relativo de la estructura y capacidad se valora de una forma bastante negativa, penalizando a los toros con mayor estatura y tamaño. Esto es debido a que las vacas con mayor tamaño tienden a tener menores vidas productivas, menos duración en las granjas y también ser menos eficientes desde el punto de vista alimentario, es decir, producen menos leche por kg de materia seca ingerida.

En agosto de este año, el NM\$ ha sufrido una revisión (VanRaden *et al.*, 2021) en la que se han incluido evaluaciones genéticas para nuevos caracteres como ahorro de comida (FSAV), vitalidad (*livability*, HLIV) y primer parto temprano (EFC). La selección de estos nuevos rasgos pretende mejorar la salud y el crecimiento de los terneros y la eficiencia alimentaria de las vacas. La nueva evaluación de FSAV incluye el valor económico del compuesto de peso corporal de la vaca (BWC) junto con los datos reales de consumo de alimento de varios miles de vacas holstein en los rebaños de investigación de EE. UU. y Canadá. El rasgo ►



Dragonhyde® Dust

POLVO SOLUBLE PARA BAÑO DE PEZUÑAS

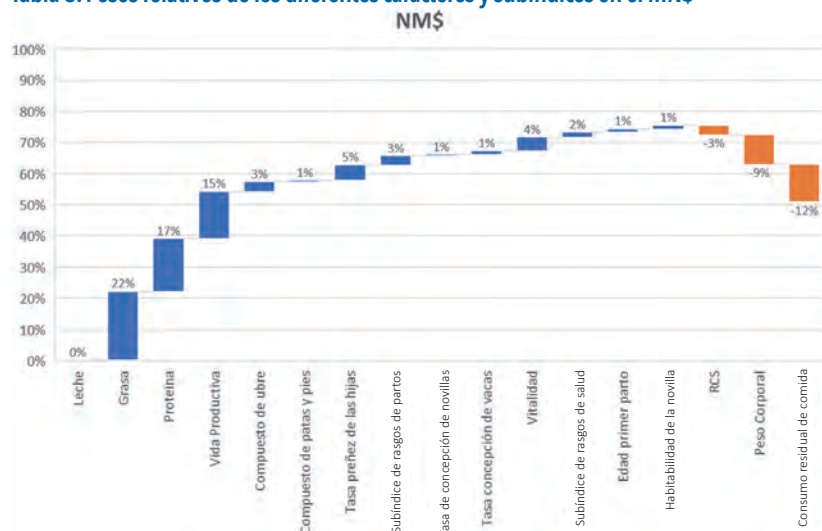


Facil, cómodo y eficiente cuidado de pezuñas

- Facil de usar
- No contiene formaldehído ni metales pesados
- Visible color azul
- Cuando no es azul oscuro, es hora de cambiar el baño
- Ahorra tiempo y dinero



Tabla 3. Pesos relativos de los diferentes caracteres y subíndices en el MN\$



► ESTE ÍNDICE LE DA UN PESO MUY ALTO A LOS SÓLIDOS Y A LOS CARACTERES DE SALUD, MINIMIZANDO EL PESO RELATIVO DE LOS CARACTERES DE TIPO

de ingesta de alimento residual (RFI) mide la diferencia entre la ingesta de alimento real y la esperada. Los valores económicos relativos para BWC y RFI se presentan por separado porque BWC está disponible para todas las razas, mientras que FSAV está disponible solo para Holstein. En esta nueva versión, este BWC recibe un énfasis aún más negativo, debido a los mayores costes de mantenimiento estimados a partir de los datos reales de consumo de alimento (ver tabla 3).

QUÉ ESTÁ PASANDO EN EL RESTO DEL MUNDO

Si miramos que hacen otros países, tenemos infinidad de índices genéticos y todas las asociaciones u organizaciones desarrollaron índices que afirman ser los más adecuados posible para sus mercados. Como se discutió anteriormente, aunque de manera global puede ser aproximado, a nivel puntual esos índices pueden no reflejar las necesidades concretas de ganaderos en base a los diferentes sistemas de producción y de incentivos de cada industria lechera particular.

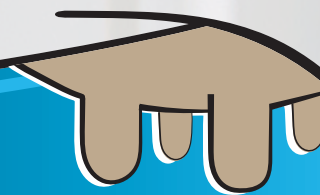
Además, algunos de los caracteres incluidos en muchos índices, por ejemplo, han demostrado no tener correlación alguna con la productividad y rentabilidad de las vacas. Todos en nuestras vidas hemos pasado por una fase romántica donde nos gustaban las vacas “bonitas, estilosas, grandes, con buena colocación de isquiones, etc.”. Sin embargo, muchos de estos rasgos no tienen relación con la longevidad de la vaca ni con su rentabilidad. Por ejemplo, el

índice de patas tan frecuentemente mencionado cuando hablamos de cojeras demuestra tener una correlación muy baja con el nivel de cojeras en las granjas (Hultdin, 2018). Entre otros factores, lo que sabemos es que estas aumentan cuando las vacas no pasan esas 13-14 horas tumbadas y para ello el cubículo o la cama deben ser cómodos (blandos) y con las dimensiones apropiadas.

De poco sirven unas patas muy correctas si luego la vaca tiene que “descansar” en una superficie dura. Ello queda demostrado si observamos la correlación entre la vida productiva y el índice de patas y pies que para los toros en activo de los USA es solamente de 0,15 (análisis propio), lo cual sugiere que la duración de las vacas en los rebaños está muy poco relacionada con el índice de patas y pies (Hultdin, 2018). Del mismo modo, en la última revisión de índice mérito neto el énfasis del índice de pies y patas (FLC, *Feet/Leg Composite*) en el índice MN\$ ha descendido y el principal motivo se basa en “la no buena correlación entre el índice (FLC) y la salud podal y laminitis” (VanRaden *et al.*, 2021).

Otro ejemplo de común discusión es la colocación de los isquiones. Aún recuerdo de pequeño escuchar al veterinario o a mi padre decir que las vacas con isquiones altos no preñaban bien. Si observamos la correlación entre la colocación de isquiones y la ratio de preñez de las vacas, es prácticamente inexistente (0,01, análisis propio); por tanto, otro de los mitos de los años 90 que también se derrumba.

SHUTOUT®



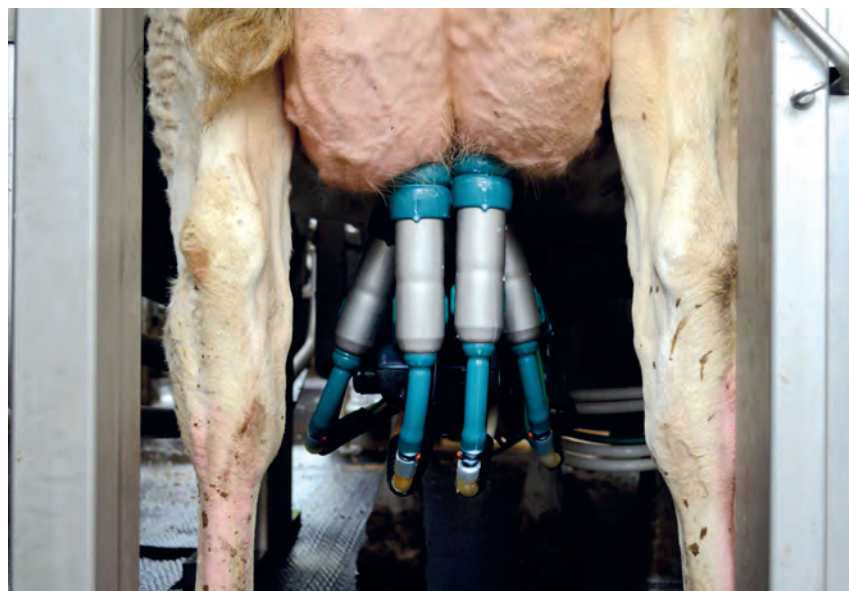
Una nueva barrera en la protección del pezón

Listos para el cambio

Salubre
SECADO SELECTIVO



MSD
Animal Health



Granjas con ordeño trasero o robotizado han convertido la colocación de los pezones posteriores en una prioridad en la selección

► DESDE HACE TIEMPO VEMOS EN REVISTAS INTERNACIONALES MÚLTIPLES REFERENCIAS AL USO DE ÍNDICES PERSONALIZADOS PARA CADA GANADERÍA

Por otro lado, si observamos los índices a tipo de los toros que transmiten mayor vida productiva, detectamos que son toros muy promedios para caracteres de morfología, toros que van a dar vacas pequeñas, con valores en torno a cero para patas y pies y con ubres correctas sin ser extremas. Si nos detenemos en el nivel genético para leche, son toros en torno a 1.000 libras para leche. La vida productiva de un toro es muy buen indicador de la rentabilidad de una vaca. Ningún ganadero aguanta vacas poco productoras, ni vacas cojas, ni vacas reincidentes a mamitis, por ejemplo; por tanto, una alta vida productiva en una vaca sugiere que ha durado en el establo más tiempo que el promedio de sus compañeras y, por tanto, que ha dado menos problemas de salud a un nivel de producción que resultó más interesante mantenerla en el rebaño y no sacrificarla.

ÍNDICES PROPIOS

Por todo ello, desde hace tiempo vemos en revistas internacionales, como *Progressive Dairy* (Binversie, 2019) o *Dairy Herd Management* (Dickrell, 2017), múltiples referencias al uso de índices personalizados para cada ganadería a la hora de seleccionar no solo los toros sino también el destino (eliminación o programa de cría específico) de las hembras del rebaño.

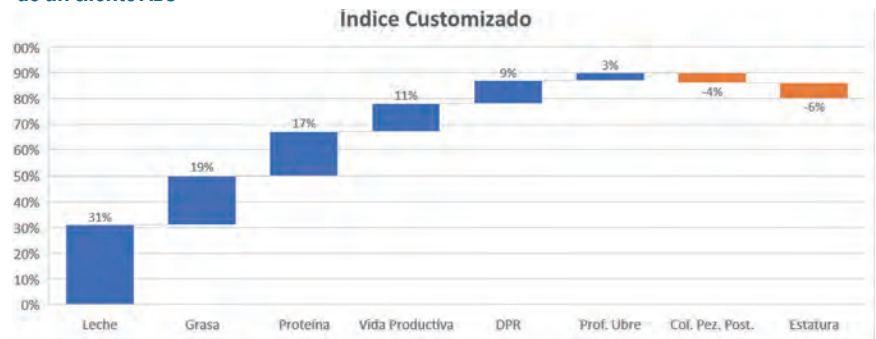
En mi experiencia se trata principalmente de granjas grandes y comerciales, más centradas en criterios puramente económicos. Estas suelen

hacer una selección basándose en un índice propio que ellos mismos construyen y desarrollan dependiendo de sus necesidades. Por ejemplo, granjas con ordeño trasero o robotizado han convertido la colocación de los pezones posteriores en una prioridad en la selección. Actualmente, hay muchas ganaderías que están ordeñando casi las 24 horas al día y en estas granjas un retraso en la colocación de las pezoneras (debido a que los pezones traseros están muy juntos) supone un gasto extra en tiempo que no pueden permitirse.

Más abajo se puede observar cómo selecciona un importante cliente de ABS a través de un índice customizado, el cual podemos comparar con los índices de selección más convencionales como el TPI, ICO o MN\$ (ver tabla 4). El índice customizado para esta granja es un índice típico de granjas muy comerciales, muy centradas en la producción de leche líquida y que buscan vacas funcionales y productoras. En este tipo de granjas, las cuales son propiedad muchas veces de personas que no se guían tanto por la conformación de los animales, o que son simplemente inversores en los que la cuenta de resultados al cierre de año, es lo meramente importante. Comparando este índice genético con el TPI o ICO poco o nada tiene que ver. Para empezar, solo incluye unos pocos caracteres y centra la selección genética en esos caracteres. En segundo lugar, los caracteres de tipo están prácticamente

► LA TENDENCIA DE LAS GRANJAS, SOBRE TODO LAS DE MAYOR TAMAÑO, ES A TRABAJAR CON UN ÍNDICE CUSTOMIZADO BASADO EN CRITERIOS Estrictamente OBJETIVOS Y ECONÓMICOS

Tabla 4. Pesos relativos de los diferentes caracteres y subíndices en un índice customizado de un cliente ABS



desaparecidos, excepto la profundidad de ubre, la estatura que puntúa negativo (al contrario que en el ICO o TPI) y la colocación de los pezones posteriores. Este es un índice válido para esta granja en particular, pero no necesariamente adecuado para otra ganadería de otro país o incluso de la misma zona.

Obviamente, cuanto más parecido sea el mercado de la leche, el sistema de producción y el manejo de dos granjas, mayor será la similitud entre el índice genético de esas dos ganaderías.

CONCLUSIÓN

Si tuviese que cerrar esta revisión con una frase que resuma todo, sería resaltando la tendencia de las granjas, sobre todo las de mayor tamaño, a trabajar con un índice customizado basado en criterios estrictamente objetivos y económicos, lo que les lleva a prescindir de caracteres que no han demostrado un impacto económico positivo en la ganadería o incluso con un retorno a la inversión desfavorable. ■

BIBLIOGRAFÍA

MAPA, 2019. Resolución de la Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios, por la que se aprueba el programa de cría

de la raza bovina frisona. En https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/resoluciondeaprobacionrazafrisonayprogramadecriafirmada27_12_19_tcm30-523915.pdf. Visitado el 7/10/2021.

VanRaden, PM. 2002. Selection of dairy cattle for lifetime profit. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 19-23, 2002, Montpellier, France.

Holstein USA, 2021. https://www.holsteinusa.com/genetic_evaluations/ss_tpi_formula.html. Visited on 7/10/2021.

MAPA, 2021. <https://www.mapa.gob.es/en/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/ganaderia/estadistica-industrias-lacteas/estadistica-lactea-anual/>. Visitado en 07/10/2021.

Binversie J., 2019. Choosing the index that meets your dairy's needs. Progressive Dairy. En <https://www.progressivedairy.com/topics/a-i-breeding/choosing-the-index-that-meets-your-dairy-s-needs> visitado el 7/10/2021

Dickrell, J. 2017. Build your own sire index. Accessed Aug. 14, 2017. <http://www.dairyherd.com/magazine/build-your-own-sire-index>.

VanRaden *et al.*, 2021. Net merit as a measure of lifetime profit: 2021 revision. USDA. https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/80420530/Publications/ARR/nm-calc-2021_ARR-NM8.pdf

Hultdin, I. 2018. Genetic Correlations among Longevity, Claw and Leg Health Evaluated in the Nordic Countries and Type Traits Evaluated in USA, in Holstein Dairy Cattle. Master's Thesis. Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science Department of Animal Breeding and Genetics. Swedish University of Agricultural Science. https://stud.epsilon.slu.se/13174/1/Hultdin_I_171211.pdf

RAYADO Y PICADO de pasillos de establos

Marcos Villamide:
626 096 129



ICC

Los costes de alimentación

son los más altos
en una granja de leche

ÍNDICE IDEAL PARA VACAS COMERCIALES

Valorar el ICC es invertir en rentabilidad y futuro

Ahora, con las herramientas genéticas, se puede
seleccionar por la eficiencia alimentaria.

El ICC te permite hacerlo.

Porque la Eficiencia importa

Ctra. Valdefresno, 2. 24228.

Corbillos de la Sobarriba. León. Tl.: 987 213 172

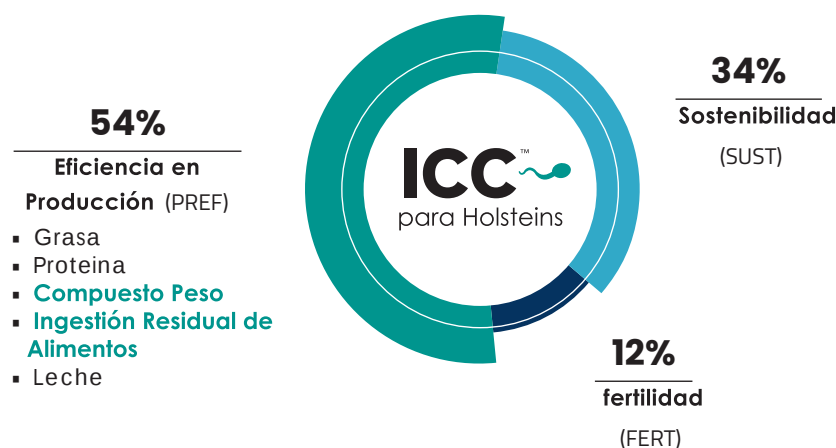
GENEX

¿Por qué es tan importante la Eficiencia Alimentaria?

- Los costes de alimentación pueden suponer más de la mitad de los costes totales de una granja de leche.¹
- Mejorar la eficiencia en las vacas de leche contribuye a reducir la cantidad de recursos y energía necesarios para producir y procesar los alimentos.
- Varios estudios han demostrado que las vacas que se alimentan eficientemente, también producen menores emisiones de metano.^{2,3}
- La selección genética para la Eficiencia Alimentaria colabora con la meta de la industria en la reducción de la huella ambiental en vacuno de leche.

El ICC hace hincapié en la Eficiencia Alimentaria

En Abril de 2021, actualizamos el índice ICC haciendo hincapié en la Eficiencia Alimentaria a través de los rasgos Ingestión Residual de Alimentos, Compuesto de peso (ambos componen el nuevo rasgo FSAV Ahorro de alimentos). Esta actualización hace del ICC™ el líder de la industria en la creación de la siguiente generación de animales eficientemente alimentados.



¿Pero puedo producir y aún así ganar Eficiencia?

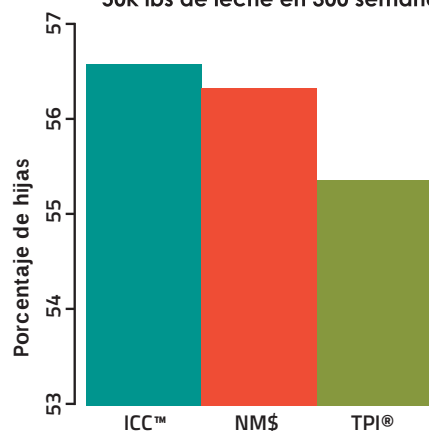
Mientras hacemos hincapié en la Eficiencia Alimentaria, también nos aseguramos de que el ICC proporcione una mejora genética equilibrada en su granja. El gráfico 1 compara la producción de leche de las hijas de los mejores toros del ranking de los 3 índices: TPI®, NM\$ e ICC™. Basándonos en los registros de producción de alrededor de 400.000 vacas en 4 años, se puede ver que las hijas de toros con mejor puntuación en el ranking del ICC™ superaron a las hijas de toros top en los otros índices, con un porcentaje ligeramente superior de hijas élite en ICC, alcanzando 50.000 lbs (22,680kg) de leche a las 300 semanas de edad.

Producción + Eficiencia Alimentaria = Gran Impacto

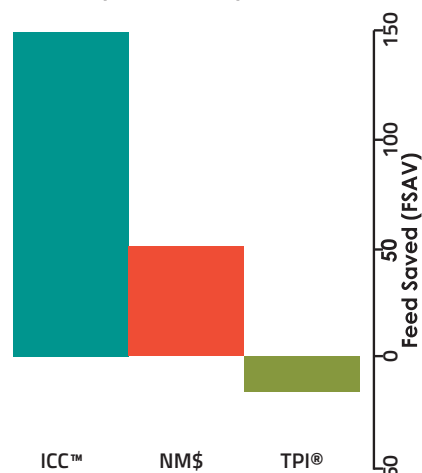
Las hijas de los mejores toros del ranking ICC™ superan en producción, pero ¿qué hay de la Eficiencia Alimentaria? el ICC™ **ofrece una mayor ventaja**, lo que tendrá un efecto positivo en los resultados. En el gráfico 2 se muestra la media en el Ahorro en Alimentación de los toros. Basándonos en los valores de FSAV de los toros, se espera que las mejores hijas del ranking ICC, hayan consumido alrededor de 100 libras menos de materia seca por lactancia en comparación con las hijas de toros de alto rango NM\$ y alrededor de 165 libras menos que las hijas de toros de alto TPI®. La selección genética para la Eficiencia Alimentaria por medio del ICC™ apoya las metas de la industria ganadera reduciendo la huella ambiental en la producción de lácteos, y además, ahorrando dinero en comida.

Por tu futuro, elige hoy ICC™

Graph 1. Pcentaje de hijas que producen 50k lbs de leche en 300 semanas



Graph 2. Media de FSAV para toros top



Qué significa FSAV?

FSAV representa las libras esperadas de ahorro en alimentación por lactación y vaca, basado en el Compuesto de Peso Corporal y la Ingestión Residual de Alimento. Así, los valores positivos y mayores son favorables.

¹ United States Department of Agriculture – Economic Research Service. 2018. Milk cost of production estimates. <http://www.ers.usda.gov/data-products/milk-cost-of-production-estimates/>.

² de Haas Y, Windig JJ, Calus MPL, Dijkstra J, de Haan M, Bannink A and Veerkamp RF. 2011. Genetic parameters for predicted methane production and potential for reducing enteric emissions through genomic selection. J. Dairy Sci. 94, 6122-6134.

³ Waggoner GC and Hegarty RS. 2011. Lowering ruminant methane emissions through improved feed conversion efficiency. Animal Feed Science and Technology 166, 291-301. Doi:10.1016/j.anifeedsci.2011.04.019

© 2021 Genex Cooperative. All rights reserved. F-12732914/55