

Nuevo índice de selección para sistemas de ciclo completo

Soares de Lima, J.M.; Ravagnolo, O.; Pravia, M.I.; Lema, O.M.



Se ha desarrollado un nuevo índice de selección para la raza Hereford con el objetivo de facilitar la elección de reproductores a ser utilizados como padres en sistemas ganaderos con orientación de ciclo completo. A diferencia de los sistemas criadores donde la principal meta del negocio es generar muchos kilos de terneros destetados y de vacas de descarte, en los sistemas de ciclo completo el negocio se centra en la producción de kilos de novillo para faena como principal producto final.

¿Qué es un índice de selección?

Un índice de selección, resume el mérito genético de un reproductor en un único valor. Este valor es calculado mediante una metodología que pondera el mérito genético de cada animal en sus distintas características de forma objetiva, en función de la contribución económica que cada característica aporta en determinado sistema de producción.

De forma simplificada el valor del índice es calculado como:

$$I = b_1 \cdot EPD_1 + b_2 \cdot EPD_2 + b_3 \cdot EPD_3$$

donde los coeficientes de ponderación de cada EPD contemplan además del valor económico de la característica, la variabilidad genética y las correlaciones genéticas de esa característica con las demás consideradas en el índice y en el objetivo de selección, así como la cantidad de veces que la característica se expresa a lo largo de determinadas generaciones en un rodeo.

Sistema base de referencia utilizado para el cálculo de los ponderadores del índice

La referencia para el cálculo de los valores económicos del sistema de ciclo completo lo constituye un predio de 1000 ha, basado en un rodeo de 540 vacas, con un porcentaje de destete de 77% en promedio, donde el total de los terneros machos posterior al destete (180 kg) entran en recría con una ganancia de 0,490 kg/día promedio para ser vendidos a los 2 años o 2 y 1/2 años con 510 kg de peso vivo promedio en planta.

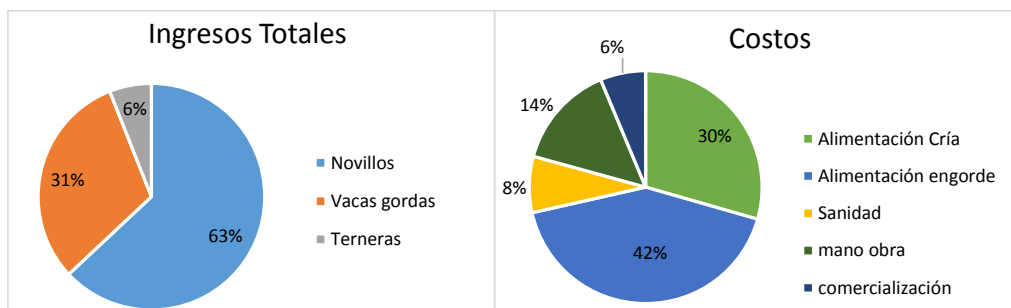
La invernada de los machos se realiza sobre praderas, contando el sistema con un 30% del área con estas pasturas, a las que también acceden las vacas de refugio y otras categorías del rodeo en forma estratégica en algunos momentos del año.

En el caso de las terneras hembras, una proporción (73%) queda para reemplazo, vendiéndose el excedente al destete. Las vacas falladas y las vacas viejas se venden como vacas gordas con un peso promedio de 480 kg PV en planta.

Los ingresos provienen de la venta de novillos de 2 años y 2 y 1/2 (63% de los ingresos), vacas gordas falladas (31%) y de terneras de descarte (6%, ver Figura 1).

Los costos están determinados principalmente por la alimentación de vacas y los novillos de engorde, seguidos por costos de mano de obra y sanidad. Los precios considerados para los productos de venta son de 1,70, 1,76 y 1,44 US\$/kg de PV promedio en pie para los novillos, terneras y vacas gordas respectivamente (Asociación de consignatarios de ganado, 2014-2019) y al precio de venta de los novillos se aplica una grilla de precios que pondera algunos criterios de calidad como los pesos de carcasa y la dentición.

FIGURA 1. Ingresos y Costos del sistema de producción base del índice de Ciclo Completo



Una vez cuantificado los ingresos y costos del sistema de producción, para la construcción de los índices se necesita identificar aquellos rasgos biológicos o características

que tienen impacto económico en el sistema, y posteriormente calcular el valor económico de las mismas.

Rasgos biológicos de importancia económica en el sistema de ciclo completo y valores económicos

Los rasgos biológicos que tienen impacto en el sistema, es decir los objetivos de selección, son los siguientes:

CUADRO 1 Objetivos de selección, vía de impacto en el sistema de producción y EPD asociados

Rasgo biológico	Impacto en el sistema	Característica relacionada a considerar en el índice
% de Preñez	Número de animales que posteriormente van a la venta	Circunferencia escrotal
Peso al destete directo	Peso de inicio de la invernada Peso de venta de las terneras de descarte	Peso al destete directo
Habilidad materna	Peso de inicio de la invernada Peso de venta de las terneras de descarte	Habilidad materna
Facilidad de parto directa	Costos asociados al parto en vaquillonas	Facilidad de parto directo
Peso vaca adulta	Peso de venta de vacas gordas de descarte Costo de mantenimiento	Peso vaca adulta
Peso de carcasa de novillos	Ingreso de venta de novillo	Peso 18 meses, AOB, EGS

Índice Ciclo Completo

Como se ha mencionado, la metodología utilizada para la estimación del valor económico de cada característica, se basa en cuantificar el ingreso extra obtenido en un sistema al incrementar una unidad de una característica determinada, manteniendo las otras constantes y descontando los costos incrementales por aumentar dicha unidad.

Los valores económicos de cada carácter estimados independientemente de los demás, definen un sistema de producción ideal, pero teórico y en muchos casos biológicamente imposible, que representa el sistema que maximizaría

el ingreso económico. Esto es una primera instancia de cálculo, posteriormente se ajustarán estas estimaciones a través de ecuaciones que incorporan aspectos biológicos, ambientales y genéticos para llevar este sistema teórico a un sistema productivo real. Los índices son herramientas complejas y la modelación económica no siempre tiene una interpretación biológica clara. Por ejemplo, ¿cuál es el beneficio que genera tener un ternero 1 kg más pesado al destete en un sistema que vende novillos? El resultado de este cálculo genera un valor negativo, puesto que lo que logro es un animal más pesa-

do y que por lo tanto come más y tiene más costos de mantenimiento, pero que como contraparte no genera ningún beneficio asociado, ya que: 1) el sistema no vende terneros al destete, y 2) bajo este supuesto, ese mayor peso del ternero no genera un novillo más pesado.

Los valores económicos estimados se presentan en el cuadro 2 y determinan un esquema productivo que conceptualmente podríamos describir de la siguiente manera: “un sistema compuesto por vacas de tamaño moderado logrando un balance entre una madre que no consume demasia-

ARTÍCULOS TÉCNICOS

NUEVO ÍNDICE DE SELECCIÓN PARA SISTEMAS DE CICLO COMPLETO

do mientras está en producción (por ende por unidad de superficie pueda tener más de ellas), pero que asegure un peso a faena ajustado a los requerimientos actuales de la industria". Estas vacas tienen una alta tasa reproductiva, paren terneros de tamaño moderado, facilitando el parto y éstos presentan bajas ganancias de peso al pie de la madre, tanto debido a una menor habilidad de crecimiento del ternero así como por una menor producción de leche de la madre. Posterior al destete, estos animales expresan una alta tasa de crecimiento que determinan un novillo de alto peso a los 18 meses, con buena área de ojo del bife.



CUADRO 2 Valores económicos brutos (U\$\$/incremento en 1 unidad de la característica) estimados para las características objetivo de selección

Característica	Ciclo Completo (U\$\$/unidad)
Peso destete (kg)	-7,7
Habilidad lechera (kg)	-5,45
Preñez (%)	155,3
Facilidad de parto (%)	30,9
Peso carcasa (kg)	74
Peso adulto (mantenimiento vaca) (kg)	-13,8
Peso adulto (vaquillona) (kg)	-4,2
Peso adulto (vaca refugo) (kg)	57,5

En el cuadro 2 se muestran los valores económicos expresados en función de importancia económica relativa entre los mismos. El valor económico del % de Preñez lleva la mayor importancia, en la medida que la mejora en esta característica repercute en mayores ingresos para el sistema, al incrementarse el número de novillos que van a faena y terneras excedentes para venta. Esto último en función de dos efectos: 1) por haber más nacimientos y, 2) por menor necesidad de reposición al incrementarse la tasa de preñez que determina el mantenimiento de las vacas en el rodeo. En cuanto al

peso adulto, el mismo se desglosa en tres componentes, dos relacionados a animales en el sistema de cría, donde su valor es negativo al estar asociado a un mayor costo de mantenimiento y por ende a un mayor consumo; en tercer lugar, el peso adulto asociado al peso de la vaca que se refuga (por vieja o fallada) que luego se engorda y va a faena, tiene un valor positivo, por determinar un mayor ingreso por animal.

Los valores económicos calculados, son posteriormente corregidos por las correlaciones genéticas entre las características involucradas, y por último por las

expresiones en el tiempo y el número de veces que esta característica se expresa en un rodeo. Por ejemplo, cuando evaluamos el impacto del uso de un determinado reproductor en el rodeo para peso al destete, los genes superiores de este reproductor se expresan en el peso al destete de 100% de su progenie (machos y hembras) y relativamente temprano en el tiempo (9 meses gestación + 6 meses al destete). También se va a expresar en los hijos de esas terneras hijas en función de las que queden como reemplazo en el rodeo. Por su parte, si consideramos la característica habilidad materna

(leche) o peso de la vaca adulta, se va a expresar más veces en el rodeo, pero más tarde en el tiempo (a los 3 o 4 años), cuando las hijas hembras del toro elegido sean adultas o tantas veces como sean madres (habilidad lechera). También lo expresaran en ¼ de los genes en la siguiente generación las nietas del toro seleccionado, en función de cuántas hayan quedado como reemplazo. Esta diferencia en el número de veces que se expresan los genes y tiempo que demora en expresarse, también es contemplada en los coeficientes de ponderación de los EPDs en el índice.

Partiendo de los valores económicos, corregidos por los factores que consideran la expresión de las características en el tiempo, la tasa de interés del dinero (considera el tiempo necesario para “cobrar” el producto logrado y las matrices genéticas que conectan y afectan todos los caracteres, se estima un valor o ponderador que multiplica a cada EPD para generar el índice de selección, es decir, el Índice de Ciclo Completo.

Respuestas a la selección por el uso de Índice Ciclo Completo

Es lógico que quien se plantea el uso del índice completo como método de selección de reproductores, se pregunte cuál será la evolución de los EPD de su rodeo como resultado del uso de esta herramienta. La selección mediante el índice apuntará a avanzar genéticamente en los diferentes caracteres en una intensidad tal, para cada uno de ellos, que le permita alcanzar el objetivo planteado para todo índice económico, es decir, el de maximizar el ingreso en un establecimiento.

Una forma de evaluar el impacto de la selección a través del uso del índice es evaluar cuales serían las respuestas promedio en las distintas características individuales por el uso del índice.

Esta es una de las formas más directas y claras de evaluar el cambio en los EPD como resultado del uso del índice, al mostrar el cambio real en las propias unidades de cada característica (Cuadro 3). Sin embargo, no permite analizar la magnitud relativa del cambio logrado en relación a un potencial, especialmente para quienes no manejan fluidamente los rangos dentro de los cuales fluctúan los diferentes EPD.

Por ejemplo, si el EPD AOB fluctuara en un rango entre -20 y 30, el avance en 2,42 cm² en 10 años podría parecer bajo. No obstante, si la variación se da en un rango de -2 a 8 este avance es muy importante.



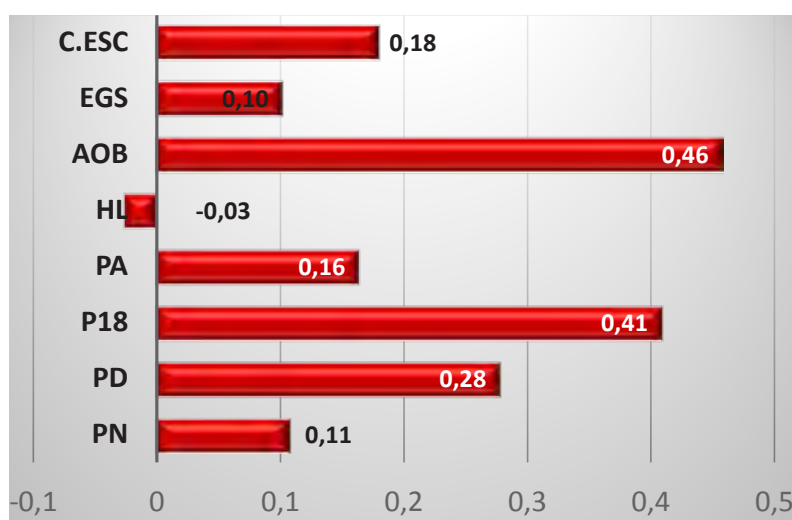
CUADRO 3. Respuesta genética en 10 años seleccionando a través del índice ciclo completo

EPD o Criterio de Selección	Cambio esperable
Peso al nacer	0,27 kg
Peso al destete	3,28 kg
Habilidad lechera	-0,22 kg
Peso a los 18 meses	8,30 kg
Peso adulto	5,29 kg
Área de ojo del bife	2,42 cm ²
Grasa subcutánea	0,27 cm
Circunferencia escrotal	0,22 cm

Por esta razón, se complementa esta evaluación del uso del índice con otra medida, que utiliza los mismos valores presentados en el cuadro 3 pero expresados en unidades de desvío de cada característica. El desvío estándar es una medida estadística de la dispersión de una determinada variable; de esta forma resulta posible comparar entre ellas, ya que ahora las unidades son las mismas, es decir, unidades de desvío estándar (figura 2).

Como se observa, los principales avances derivados de la utilización del índice completo como herramienta de selección, lo constituye el incremento entre 0,4 y 0,5 desvíos en el peso a los 18 meses y el área de ojo del bife, lo cual es coherente con los objetivos de un sistema productivo en el cual la venta de novillos para exportación es la principal fuente de ingresos. En un segundo nivel en el grado de avance se encuentra el peso al destete, variable que si bien tenía un valor económico negativo por no ser producto de venta en el sistema, está afectada por las fuertes correlaciones con otras características de crecimiento deseadas, como el P18. En tercer lugar, se verifica una evolución en la circunferencia escrotal, como indicador de aspectos reproductivas y el peso adulto de la vaca, que al igual que el peso al destete de los terneros, es “arrastrada” por su asociación con P18.

FIGURA 2. Respuesta genética expresada en desvíos estándar a la selección por el índice ciclo completo durante 10 años



Consideraciones sobre el índice

- Recuerde que el productor Hereford tiene disponible dos Índices de Selección, el Índice Cría y el Índice Ciclo Completo, uno maximizando el retorno económico para un sistema de producción de cría y el otro para un sistema de producción de ciclo completo. Utilice el que más se aproxime a su sistema de producción o al de sus clientes.
- Los índices de selección buscan maximizar el retorno económico para un sistema de producción, no la selección por una característica en particular. Ponderan las distintas características en un único valor, por lo cual animales con diferente mérito genético en distintas características pueden llegar a un índice similar.
- Se recomienda ordenar los candidatos a la selección de mayor a menor Índice y luego analizar los EPD de las características individuales asegurándose que son los adecuados para su establecimiento.

Por consultas :
 jsoaresdelima@inia.org.uy,
 oravagnolo@inia.org.uy,
 mlema@inia.org.uy