

## **G3-OS, un software para estimación de objetivos de selección en ganado de carne**

**Jorge I. Urioste<sup>1</sup>, María Isabel Pravia<sup>1,\*</sup>, Gustavo Alvez<sup>1</sup>, Hugo Naya<sup>1,2</sup>, Lucía Spangenberg<sup>2</sup>, Olga Ravagnolo<sup>3</sup>, Juan Manuel Soares de Lima<sup>3</sup>, Mario Lema<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, Udelar <sup>2</sup>Instituto Pasteur de Montevideo

<sup>3</sup>Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria \*marichipn@hotmail.com

### Resumen.

Se describe un prototipo de software para la definición científica de objetivos de selección en ganado de carne. Se parte de la especificación del sistema de producción, identificación de las fuentes de ingresos y costos del sistema, identificación de los rasgos biológicos asociados a ellos y cálculo de valor económico de cada rasgo. El software tiene habilidades de predicción del cambio genético en distintas circunstancias, dada la definición de un índice de selección determinado. El software presenta gran flexibilidad para examinar cambios en los sistemas de producción, y es sumamente útil para la docencia, la investigación y la extensión.

### Introducción.

La selección en ganado vacuno tiene múltiples complejidades. En Uruguay existen estudios sobre la definición científica de objetivos e índices de selección (Urioste et al. 1998; Pravia, 2010), pero es conveniente desarrollar instrumentos para extender dichos avances. El instrumento a desarrollar deberá ser útil tanto al vendedor de toros (cabañero) como al productor comercial, para favorecer el comercio de genética bajo criterios objetivos. Adicionalmente, deberá ser útil para la docencia, la investigación y la extensión. El objetivo consiste en desarrollar un prototipo de software para computadora personal, con la capacidad de ser personalizado para cada usuario/grupo de usuarios, donde éstos puedan definir el sistema de producción de su interés, identificando los objetivos de selección, las características económicamente relevantes, los valores económicos respectivos, y los índices de selección adecuados a partir de los Desvíos Esperados en la Progenie (DEPs) disponibles a nivel nacional.

### Materiales y métodos.

Se desarrolló un prototipo del software en lenguaje Java y en interfase con el software R, denominado OS (por Objetivos de Selección). Cuenta con una licencia LGPL (GNU Lesser General Public Licence), que permite su uso libre en la aplicación y su distribución. Organizado en un sistema de solapas, el programa brinda un menú de opciones para el ingreso de datos iniciales, descriptores de sistemas de producción de carne vacuna, tales como: componentes del sistema de producción a utilizar (cría, ciclo completo), parámetros iniciales de pesos, estructura poblacional del rodeo, costos de producción (especialmente alimentación), ventas e información genética (matriz de correlaciones genéticas, fenotípicas y heredabilidades de las características de interés). En base a la información ingresada, se calcula el valor económico (efecto del incremento en una unidad de cada una de las características en todo el sistema, cuando se mantienen todas las demás características constantes); se pueden incluir características preestablecidas (Peso al Destete directo y materno, Peso de Carcasa de animales jóvenes, Peso de Vaca Adulta, Facilidad de Parto, Tasa de Reproducción). El programa genera gráficos comparativos para visualizar las diferencias entre cada característica. El menú de ingreso de información genética está restringido a usuarios administradores. Dicha información se utiliza para estandarizar los valores económicos obtenidos en la simulación anteriormente mencionada, y para producir índices de selección y predicciones de respuesta genética, según Schneeberger et al. (1992).

### Resultados.

Las principales salidas del programa son las siguientes: 1) Valores económicos de los rasgos en el objetivo, descontados por el tiempo y número de expresiones de la característica y estandarizados, así como la importancia relativa de cada uno (en %); 2) Índice de selección correspondiente a las características definidas y los valores económicos calculados previamente, así como el énfasis relativo aplicado a cada DEP; 3) Avance genético en cada característica y en la ganancia genética-económica (expresados en las unidades de las

características y en desvíos estándar aditivos, así como en gráficos ilustrativos, donde se puede visualizar el impacto económico de la selección); 4) Análisis de sensibilidad de la estrategia adoptada (cambios en los parámetros de entrada); 5) Análisis de fragilidad/resiliencia del sistema (variación relativa a la situación de partida) a partir de la aplicación de la estrategia de selección adoptada

#### Discusión.

La metodología usada en el desarrollo lógico del programa sigue la propuesta de Ponzoni y Newman (1989), quienes describen cuatro fases: a) especificación del sistema de cría, producción y comercialización; b) identificación de las fuentes de ingresos y de costos en rodeos comerciales; c) determinación de los rasgos biológicos que contribuyen a cada fuente de ingreso y de costos; d) cálculo del valor económico de cada rasgo. De este modo, se pueden analizar de manera sencilla distintas situaciones particulares y obtener valores económicos personalizados. Un listado de las potencialidades de corto plazo del software incluye: a) Uso personalizado por parte de criadores individuales para ayudar a la toma de decisiones de selección dentro de la cabaña; b) Uso para ayudar al cabañero en aspectos de marketing (por ejemplo, animales ordenados por diferentes índices en un catálogo de ventas); c) Uso por parte de grupos de criadores para desarrollar índices generales para la raza; d) Evaluación de diferentes estrategias de selección por parte de los criadores; e) Evaluación de toros candidatos para ser utilizados en inseminación artificial; f) Los compradores de toros pueden elegir y comprar los toros mejor adaptados a su sistema de producción; g) Uso de los datos del catálogo de la raza para elegir los reproductores más adecuados; h) En tanto exista disposición de información de crecimiento y canal, puede ser usado por invernadores para comprar productos de los toros más productivos en esos aspectos. En el largo plazo, el programa presentado aquí podría ser capaz de incluir desafíos tales como la consideración de emisiones de efecto invernadero y bienestar animal (Wall, 2010).

#### Conclusión.

Se espera que esta herramienta tenga impacto en el desarrollo de programas nacionales de mejora genética, y en rodeos individuales. El prototipo podrá evolucionar hacia aplicaciones en otras especies o en otros entornos informáticos. El acceso a este software le permitirá al usuario comprender cómo se llega a los valores económicos, elemento fundamental para crear en la herramienta.

#### Agradecimientos:

Se agradece especialmente la financiación recibida de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), a través del Fondo María Viñas 2012, y el apoyo recibido por la Sociedad de Criadores de Aberdeen Angus.

#### Bibliografía

- Ponzoni, R.W.; Newman, S. (1989). Developing breeding objectives for Australian beef cattle production. *Animal Production* 49:35-47.
- Pravia, M.I. (2010). Definición de un objetivo e índice de selección para un sistema de producción ganadero característico del Uruguay. Disertación, Maestría en Ciencias Agrarias, Facultad de Agronomía, UDELAR. 128 pp.
- Schneeberger, M.; Barwick, S. A.; Crow, G. H.; Hammond, K. (1992). Economic indices using breeding values predicted by BLUP. *J. Animal Breeding and Genetics* 109: 180-187.
- Urioste, J.I., Ponzoni, R.W., Aguirrezabala, M., Rovere, G. and Saavedra, D. (1998). Breeding objectives for pasture fed Uruguayan beef cattle. *Journal of Animal Breeding and Genetics* 115:357-373.
- Wall, E. (2010). Broadening breeding goals in a changing world. 9th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Leipzig, Germany, 2010. CD-ROM.