

## **G5-Mejoramiento genético en eficiencia de conversión de alimento y características de canal: oportunidades a través del uso de la genómica**

**M. I. Pravia<sup>1\*</sup>, E.A. Navajas<sup>1</sup>, M. Lema<sup>1</sup>, I. Aguilar<sup>1</sup>, O. Ravagnolo<sup>1</sup>, G. Brito<sup>1</sup>, J. Clariget<sup>1</sup>, P. Peraza<sup>1</sup>, J. de los Santos<sup>2</sup>, M. Dalla Rizza<sup>1</sup>, F. Montossi<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

<sup>2</sup>Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca

\*mpravia@lb.inia.org.uy

### Resumen.

El consumo de alimento y características de calidad de canal no han podido ser incluidas en programas de mejora genética a pesar de su relevancia económica debido a la dificultad y alto costo de medición. La selección genómica surge como una oportunidad para mejorar estas características. El objetivo de este proyecto es el establecimiento de una población de entrenamiento conformada por 1000 animales entre toros y novillos Hereford. Esta población será genotipada con paneles de miles de marcadores moleculares y contará con registros de consumo individual de alimento y características de calidad de canal en el caso de novillos. Integrando ésta información, será posible generar ecuaciones de predicción que serán usadas en la estimación del valor genómico de cada animal para cada característica, incluso de los que no disponen de registros. Análisis preliminares demuestran la existencia de variación individual para consumo residual de alimento, lo que alienta a pensar en la posibilidad de tener una herramienta para identificar animales más eficientes en el uso del alimento.

### Introducción.

Tradicionalmente los programas de mejora genética animal han priorizado las características relacionadas con los ingresos de los sistemas de producción de carne como los pesos vivos y ganancias diarias de crecimiento. Sin embargo, poco se ha atendido a características asociadas a los costos de producción, como el consumo de alimento que representa más del 60% de los costos. Adicionalmente en la medida que los mercados demandan productos de mayor calidad, han surgido nuevas características de importancia económica como los aspectos de calidad de la canal, como el peso y porcentaje de cortes valiosos, que tampoco han sido atendidos. Las características de difícil medición como el consumo o las asociadas a la canal presentan dificultades de registro y altos costos lo que dificulta su implementación en sistemas de evaluación masivos y han quedado relegados a pesar de su relevancia económica. La selección genómica surge como una alternativa para mejorar estas características y consiste en la utilización de la información de miles de marcadores moleculares distribuidos en todos los cromosomas (genoma) para la predicción del mérito genético animal. Para su implementación se requiere el establecimiento de poblaciones de entrenamiento, que reúnan registros y mediciones en las características productivas de interés (datos fenotípicos) y la información aportada por el genotipado del ADN de los animales que la integran para miles de marcadores moleculares. A través de estas poblaciones es posible estimar el efecto de todos los marcadores y generar las ecuaciones de predicción que serán usadas en la estimación del valor genómico de cada animal para cada característica, incluso de los que no disponen de registros. En enero de 2014 se dio comienzo al proyecto “Mejora de la competitividad de la ganadería uruguaya por el desarrollo de nuevas herramientas genómicas que mejoren la eficiencia de alimentación y la calidad de canal de la raza Hereford”, con el objetivo la formación de las poblaciones de entrenamiento necesarias para poner en práctica la selección genómica en eficiencia de conversión y calidad de canal en Uruguay.

### Materiales y métodos

La población de entrenamiento para eficiencia de conversión estará constituida a fines del año 2016 por la información fenotípica y genómica de 1.000 toritos y novillos Hereford. Para ello, se establecieron protocolos específicos [1] para la prueba en donde se registra individualmente el consumo de alimento de estos animales en el Campo Experimental de Kiyú a través de los equipos diseñados para el registro automático de esta información (Growsafe™) instalados en corrales construidos especialmente con este fin. Durante la prueba se registra además la evolución del crecimiento de los animales a través del peso y mediciones de ultrasonido, para poder estimar distintos indicadores de consumo y eficiencia de conversión, como por ejemplo el consumo de alimento residual (RFI, Residual Feed Intake) entre otros [2]. Paralelamente se implementará el uso combinado

de la trazabilidad integral bovina vigente a nivel nacional con la información de los pesos que son registrados por el SEIIC (Sistema Electrónico de Información de la Industria Cárnica) para construir la población de entrenamiento para selección genómica en calidad de canal. Las características de canal serán registradas automáticamente para todos los novillos, desde el establecimiento de origen, pasando por la evaluación de consumo de alimento, hasta el peso de los cortes valiosos, con un mínimo costo de registro de fenotipo y maximizando el uso de la inversión nacional en estas herramientas innovadoras. Se obtendrán muestras del ADN de los toritos y novillos testeados para ser genotipados con paneles de SNPs (polimorfismos de nucleótidos simples) de alta densidad. Mediante la información genómica y datos fenotípicos de consumo y características de canal, se estimarán las ecuaciones para predecir el mérito de los animales en base a la información genómica.

## Resultados y Discusión

Al momento se realizaron las dos primeras pruebas de consumo, en la que participaron 172 toros de un total de 41 rodeos Hereford correspondientes a un 25% del total de rodeos que participan en la evaluación genética poblacional. En estas pruebas es muy importante la alta representatividad de las cabañas participantes respecto a población total para lograr altas precisiones en las predicciones a realizar en el futuro. Se evaluó el indicador consumo residual (RFI) calculado como la diferencia entre el consumo observado menos el consumo predicho a partir de su peso medio en prueba y su ganancia diaria. Se observó variación fenotípica considerable para esta característica, lo que permitiría seleccionar aquellos animales más eficientes en el uso del alimento, coincidiendo con lo reportado por la bibliografía [2,3,4]. El RFI no presentó asociación con el peso vivo en la prueba. De mantenerse estos resultados sería posible mejorar la eficiencia de conversión, independiente del tamaño adulto y tasa de crecimiento. Asimismo, es posible explorar la asociación de estas características con las de calidad canal y carne a través de los genotipos.

## Conclusión

Debido a la importancia de la calidad de la canal y la eficiencia de conversión en la sostenibilidad y competitividad de la cadena cárnica, la implementación de selección genómica en estos atributos implica la posibilidad de mejorar genéticamente estas características con beneficios a diferentes niveles: reducción en los costos de producción como consecuencia de la mejora de la eficiencia de conversión; reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero por kg de carne producido debido a una mayor eficiencia de producción en toda la cadena; mejora en la productividad por mayor proporción de cortes valiosos en las canales y de otros atributos de la calidad de la carne; mejoras en el acceso de exportación a mercados de alto valor; generar una base de información científica que pondrá ser utilizada en el futuro en nuevos emprendimientos de innovación.

## Agradecimientos

Se agradece especialmente la financiación recibida de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), a las demás instituciones participantes: Sociedad de Criadores de Hereford del Uruguay, el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), el Instituto Nacional de Carnes (INAC), la Asociación Rural del Uruguay (ARU) y el Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE) (proyecto RTS\_1\_2012\_3489).

## Referencias

1. Navajas, E., Pravia, M., Lema, M., Ravagnolo, O., Aguilar, I. Brito, G., Clariget, J. Dalla Rizza, M., Montossi, F. 2014. p. 160-172. Anuario Hereford 2014.
2. Berry, D.P, Pryce, J.E. 2014. Proceedings 10th WCGALP
3. Crews, D.H. Jr. & Carstens, G.E. (2012). In\_ Rodney A. Hill. John Wiley & Sons, Inc.
4. Savietto, D., Berry, D. P. & Friggens, N. C. (2014). J.Anim.Sci. 92:467-476.
5. Koch, R.M., Swiger, L.A., Chambers, D. & Gregory, K.E. (1963). J.Anim.Sci. 22:486-494.