



Información Molecular para la Mejora Genética y el Desarrollo de Alimentos Funcionales

► Rodrigo de la Barra A.

Ingeniero Agrónomo, Dr.
delabarrarodrigo@gmail.com
INIA - Butalcura

► Dr. Víctor Martínez.

Médico Veterinario, Ph.D.
vmartine@uchile.cl
Universidad de Chile

Introducción ◀

Si bien es cierto la utilización de información es muy promisoría al discutir los avances en el mejoramiento genético de la selección, no en todos los casos existe un aumento marginal de la rentabilidad al utilizar información de marcadores genéticos.

La principal utilidad de la información de marcadores genéticos está dada cuando se quiere seleccionar características que son de difícil medición o bien sólo es posible registrar asociadas su valor en un solo sexo. Ejemplos clásicos son producción láctea, calidad de carne o resistencia genética a parásitos en ovinos.

Si bien existen distintas estrategias que permiten el uso de la información de marcadores genéticos, tal es el caso de los test genéticos, existen dificultades al momento de utilizar estas tecnologías en la práctica. En muchos casos, el “margen mejorador de estos tests” no es a priori, por ende el efecto real de algunas de estas variantes genéticas sobre las características económicas (producción de lana, carne, peso corporal) no ha sido cuantificado, por ello su efecto marginal sobre la rentabilidad del sistema pecuario es desconocido para las poblaciones animales chilenas. Debido a que muchas de estas variantes han sido identificadas en razas



▼

La selección genómica es implementable en cualquier población sin que se requiera contar con un programa de mejoramiento genético establecido.

▲

exóticas, no necesariamente la “variante mejoradora” está disponible en las poblaciones nacionales, por lo tanto, no es posible utilizar esta información genética para identificar los animales que generen progenie más productiva. Más aún, debido a que nuestras poblaciones han evolucionado en rusticidad, es probable que de existir estas “variantes mejoradoras” en la población objetivo, se encuentran relacionadas negativamente con respecto a la rusticidad adquirida, generando una población desbalanceada o afectada en variables como la fertilidad o a la adaptación a condiciones ambientales extremas. Debido a estos problemas, el uso de test genéticos, se ha visto sobrepasado por nuevas tecnologías que utilizan la información de todo el genoma en forma conjunta, lo que se ha denominado “Selección Genómica”. Esta tecnología genética (la selección genómica es implementable en cualquier población sin que se requiera contar con un programa de mejoramiento genético establecido).



La selección genómica utiliza la información poblacional, de forma tal de poder asignar un efecto a cada uno de los marcadores genéticos localizados a través de todo el genoma, utilizando estrategias para conocer las variantes de miles de marcadores simultáneamente, captando con ello un alto porcentaje de la varianza genética. Estos marcadores han sido desarrollados producto del secuenciamiento del genoma de especies tales como bovinos, cerdos y aves y están en estos momentos siendo utilizados por las empresas multinacionales para obtener los “PTA genómicos” para características asociadas a la producción láctea.

Si bien es cierto el costo por cada marcador es del orden de 1/100 o 1/1000 con relación a los marcadores clásicos como los microsatélites, el genotipado a gran escala hace que el valor sea alrededor de 200-300 dólares por animal, siendo de esta forma prohibitivo su uso en forma rutinaria para la mejora genética del ganado nacional. Por estos motivos es pertinente desarrollar en el medio nacional estrategias que permitan la selección en forma efectiva, permitiendo la genotipificación de un gran número de individuos para un sub-grupo de marcadores que expliquen la mayor proporción de la variación genética para un carácter, y que a su vez incremente significativamente la rentabilidad del sistema pecuario en cuestión.

Aplicación de selección genómica en la producción de carnes de alta calidad, para la generación de alimentos ovinos funcionales ◀

En corderos la calidad de la carne es muy importante para generar un producto de calidad, el cual permita diferenciar el producto de otros cuya calidad sea de menor valor. Más aún considerando las diferentes zonas agroecológicas de Chile, cada región podría generar un producto elite, que sea un alimento funcional con perfiles de ácidos grasos beneficios para la salud, tal como se ha visto dentro de la comunidad económica Europea, especialmente en España y Francia. Uno de estos ejemplos es el cordero “ternasco de Aragón”, el cual tiene propiedades organolépticas y de calidad única, por ello el precio de esta carne es significativamente mayor al cordero común de exportación.

Uso de la información de marcadores moleculares en forma efectiva para la selección genómica en Chile ◀

Una primera etapa requiere conocer la aptitud de la población objetivo (por ejemplo poblaciones de ovinos rústicos en la zona sur de Chile) considerando la información de individuos que no esten emparentados en forma cercana, de forma tal de conocer las variantes para calidad de carne (medido en planta) a través de todo el genoma dentro de la población objetivo. Este método “no requiere un programa de mejoramiento genético establecido”, por lo tanto, esta etapa es implementable en cualquier población con características raciales y similares. De este análisis genético se obtiene información acerca de la consanguinidad de la población y de las variantes asociadas a características de calidad de carne.

Una segunda etapa, considera el desarrollo de una plataforma o “kit genético” para conocer el genotipo en carneros y madres de elite para todos aquellos marcadores que significativamente, expliquen la variación genética en calidad de carne. Esta etapa se diferencia de los “tests genéticos” en que no solo un gen está siendo genotipado sino “todos” los genes que explican la varianza de la característica. En laboratorios de la



universidad de chile se han implementado estas técnicas en distintas especies animales, lo cual desde un punto de vista metodológico, permite estar confiado en no necesitar plataformas importadas de otros países las cuales no han sido probadas en forma extensa en Chile.

Una tercera etapa corresponde a la selección de aquellos carneros mediante el “Kit Genético” desde la población objetivo, considerando aquellos que presenten la variante mejorada a través de todo el genoma para calidad de carne.

Una cuarta etapa corresponde a la validación de protocolo de trabajo en condiciones extensivas. Debido a que estos kits genéticos son específicos para una población se requiere conocer los datos de calidad de carne de corderos hijos seleccionados mediante el kit para utilizarlo en otras poblaciones. La validación en este caso es doble; primero verificando las variantes

que se expresan en la segunda población; y luego validando el margen mejorador en la población objetivo.

Conclusiones ◀

Es posible utilizar estas nuevas tecnologías para seleccionar aquellas características de difícil medición, utilizando plataformas costo-efectivas que permitan el desarrollo de alimentos funcionales en nuestro país. Es incierto el margen mejorador de los test genéticos o kits que solo dan cuenta de un porcentaje menor de la variabilidad genética de los caracteres complejos. Ciertamente, son estos caracteres los que se requiere identificar para ser utilizados al implementar programas de mejoramiento genético en nuestro país. En este sentido, se requiere desarrollar programas de Investigación y Desarrollo que consideren los recursos genéticos nacionales, de forma tal de optimizar el uso de estas tecnologías para explotar en forma sustentable los recursos genéticos.

