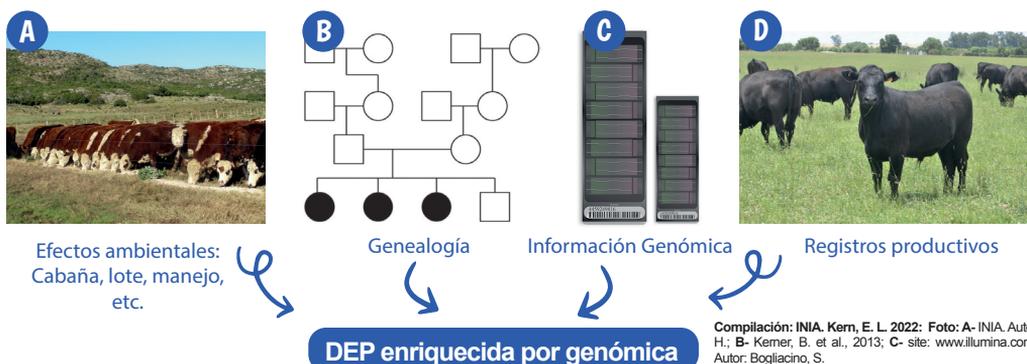


Ravagnolo, O.; Lema, M., Aguilar, I.; Kern, E.L.  
Programa Nacional de Producción de Carne y Lana

## Incorporación de la genómica en la evaluación genética

- La evaluación genómica es la predicción del valor de cría de un animal haciendo uso de información molecular en conjunto con la información productiva y genealógica utilizadas en las evaluaciones genéticas tradicionales.
- El uso de información molecular en las evaluaciones genéticas permite tener una genealogía más precisa ya que se puede conocer exactamente el parentesco entre los individuos genotipados.
- La incorporación de los marcadores a los modelos estadísticos utilizados para estimar la DEP, (Diferencia Esperada en la Progenie) resulta en una **DEP enriquecida con información genómica**.



### ¿Qué es una población de referencia?

- Es aquella constituida por animales probados, con fenotipos y genotipos.

### ¿Cuál es la importancia de la población de referencia?

- Incrementa las ganancias genéticas esperadas con la selección genómica.
- Mejora la calidad de las DEP.
- Su calidad dependerá de: la cantidad de animales, precisiones de las DEP, representatividad y conexión con la población a seleccionar, así como la densidad de marcadores (chips de ADN).

### ¿Qué es la información genómica o genotipo?

La **información genómica o genotipo** es identificada a partir de información en el ADN de los animales mediante el uso de **marcadores moleculares**.

## Marcadores moleculares

- Son variaciones en el ADN que diferencian genéticamente dos o más individuos. Funcionan como una “marca” que identifica regiones del genoma.

- El uso a nivel de selección se hace a través de la detección de miles de **polimorfismos de un solo nucleótido (SNP)**, que son extremadamente abundantes en el genoma.



Compilación: INIA. Kem, E. L. 2022

- Los paneles o chips incluyen información de miles de marcadores SNP con alta probabilidad de asociación con las características de interés.



Chip 100k, que contiene 100 mil marcadores SNP, distribuidos sobre todo el genoma.

Foto site: [www.illumina.com](http://www.illumina.com)



- **Nota:** son herramientas adicionales para aumentar la eficiencia de los procesos de mejora genética y su uso aporta más seguridad en la elección de los reproductores.

## Interpretación de la DEP enriquecida por genómica

- Es la misma que para la DEP tradicional, es decir representa la predicción del mérito genético de los individuos, pero con más precisión y menor riesgo para animales jóvenes.

- Los animales cuyo genotipado fue incluido en la evaluación genética, se marcan con una “G”.

- Para el correcto uso de las DEP genómicas es necesario tener las mismas consideraciones que para las DEP tradicionales.



- **Recuerde:** un animal genotipado puede ser mejor o peor que uno no genotipado. Lo que se modifica es la precisión con la que se puede realizar la predicción, es decir se obtienen DEP más cercanas al verdadero valor genético del animal en comparación a cuando no se dispone del genotipado.

## ¿Qué animales genotipar?

- Se recomienda genotipar los animales relevantes de la cabaña (padres y madres con muchos hijos). Esto contribuye a mejorar la predicción de los animales y mejorar la conexión de la cabaña al resto de la población evaluada.
- Toritos y vaquillonas de reemplazo, especialmente animales productos de transferencia de embriones con la finalidad de diferenciar dos hermanos enteros a través de su genotipado lo que permite tomar mejores decisiones de selección.
- Todos los animales con dato propio que sean genotipados aportan a la mejora de la población de referencia de una raza.

## Beneficios de genotipar un animal

### Para todos los participantes de la prueba genética

- DEP más cercanas al verdadero valor genético.
- Genealogía más precisa.
- Favorece evaluación de caracteres expresados tardíamente.

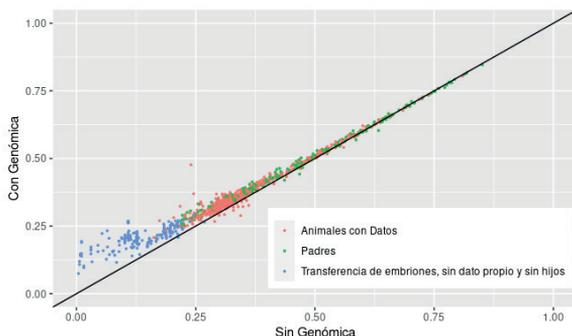
### Animales con datos propios, padres y madres

- Incrementos leves en la precisión.
- Favorece a la predicción de su progenie genotipada y no genotipada.
- Aporta información a la población de referencia.

### Animales sin dato propio: productos de transferencia de embriones, sin dato propio

- Permite diferenciar genéticamente hermanos enteros.
- Se obtienen DEP más precisas que el promedio de padres.

## Ganancias en la precisión de la DEP: Peso al destete en Aberdeen Angus del Uruguay.



Fuente: Evaluación Aberdeen Angus, 2021.

## Beneficios de la genómica para el programa de mejora

- Maximiza la respuesta de selección: incrementa la precisión de la DEP, posibilita mayor intensidad de selección y permite reducir el intervalo generacional.
- Potencializa y acelera al mejoramiento de la raza, por permitir tomar decisiones de selección más acertadas y a edades tempranas.
- Mejora la precisión de selección de toros jóvenes y hembras.
- Posibilita mayores ganancias en la selección de rasgos medidos tardíamente como peso adulto y reproducción.
- Ayuda en la selección de vaquillonas futuras donantes de embriones, antes limitada por la baja precisión de sus DEP.
- Permite corregir posibles errores en parentesco entre los individuos.
- Posibilita incorporar características de difícil medición, como eficiencia alimenticia.
- Posibilita la identificación y el descarte de animales portadores de anomalías genéticas del rodeo.



### El motor del proceso son y siguen siendo los registros productivos recolectados en las cabañas

- La selección genómica es una herramienta con muchos beneficios, pero su éxito está relacionado con la formación de una población de referencia confiable.
- Con o sin genómica, solo es posible hacer mejoramiento genético en caracteres que se miden.
- Es indispensable continuar con el registro de caracteres productivos.

- Disponible para las razas Hereford y Aberdeen Angus.
- Para obtener un DEP enriquecido con genómica es necesario genotipar al animal de interés. Contacte a la sociedad de criadores correspondiente para confirmar el procedimiento y costo.



Foto INIA. Autor: González, R.



Foto INIA. Autor: Bogliacino, S.

Los resultados de la Evaluación Genética se encuentran disponibles en:

[www.geneticabovina.com.uy](http://www.geneticabovina.com.uy)



**Por consultas:**

oravagnolo@inia.org; mlema@inia.org.uy; iaguijar@inia.org.uy; ekern@inia.org.uy