El uso de las herramientas moleculares en ovinos

Elly Ana Navajas

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
Uruguay

- **Aportes de la información genómica al mejoramiento genético animal**

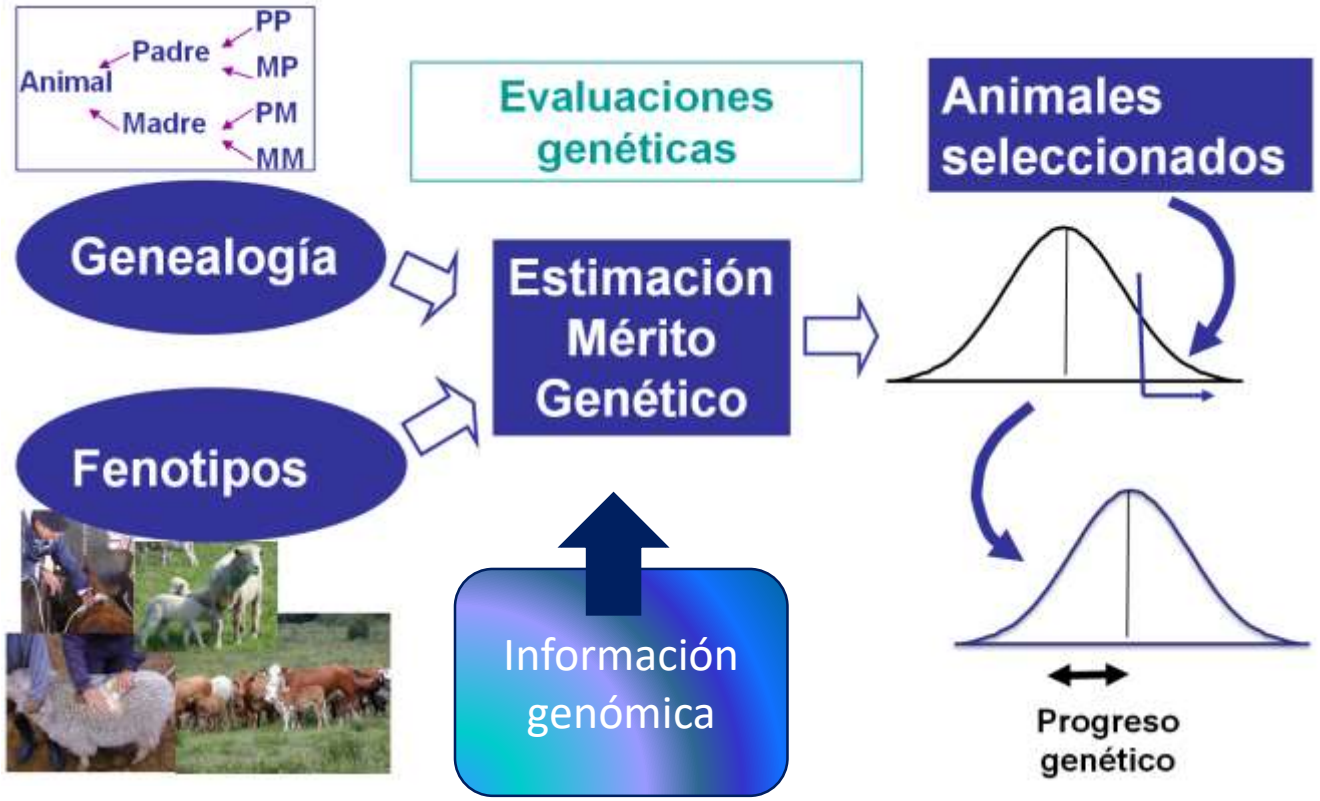
  - **Avances a nivel mundial**
  - **Logros nacionales**
  - **Desafíos**

SELECCIÓN GENÓMICA

Selección genómica

DEP genómica

- **La selección genómica es la identificación de animales superiores en base a DEP genómicas**
  - Uso e interpretación es igual a las DEP convencionales



Beneficios de la Selección Genómica

- **La selección genómica permite MAYOR PROGRESO GENÉTICO porque contamos con la información para hacer selección más temprano con mayores precisiones**
  - Mayor beneficio relativo en caracteres que se expresan tardíamente o requieren pruebas de progenie
    - Calidad de canal y de carne, Longevidad

- **APORTE MÁS GLOBAL del mejoramiento genético al poder incluir caracteres relevantes pero que son de difícil medición en establecimientos comerciales**
  - Calidad de canal y de carne
  - Resistencia genética a enfermedades
  - Eficiencia de conversión del alimento
  - Emisiones de metano

Beneficios de la Selección Genómica

- **La selección genómica permite MAYOR PROGRESO GENÉTICO porque contamos con la información para hacer selección más temprano con mayores precisiones**
  - Mayor beneficio relativo en caracteres que se expresan tardíamente o requieren pruebas de progenie
    - Calidad de canal y de carne, Longevidad

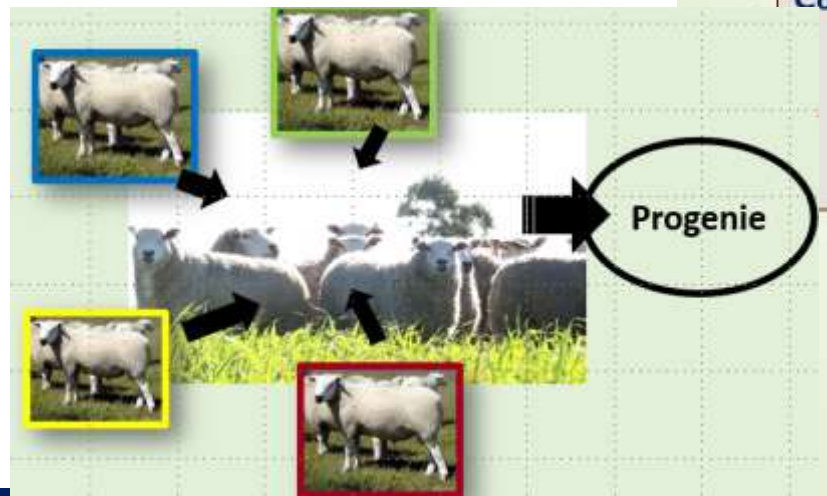
- **APORTE MÁS GLOBAL del mejoramiento genético al poder incluir caracteres relevantes pero que son de difícil medición en establecimientos comerciales**
  - Calidad de canal y de carne
  - Resistencia genética a enfermedades
  - Eficiencia de conversión del alimento
  - Emisiones de metano

Ciappesoni &Goldberg

Beneficios de la Selección Genómica

- **La selección genómica permite MAYOR PROGRESO GENÉTICO porque contamos con la información para hacer selección más temprano con mayores precisiones**
  - Mayor beneficio relativo en caracteres que se expresan tardíamente o requieren pruebas de progenie
    - Calidad de canal y de carne, Longevidad

- **APORTE MÁS GLOBAL del mejoramiento genético al poder incluir caracteres relevantes pero que son de difícil medición en establecimientos comerciales**
  - Calidad de canal y de carne
  - Resistencia genética a enfermedades
  - Eficiencia de conversión del alimento
  - Emisiones de metano

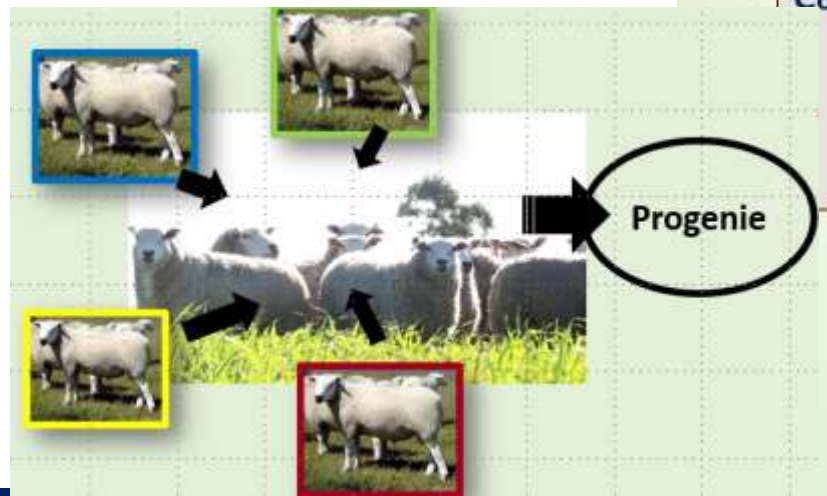


Ciappesoni &Goldberg

Beneficios de la Selección Genómica

- **La selección genómica permite MAYOR PROGRESO GENÉTICO porque contamos con la información para hacer selección más temprano con mayores precisiones**
  - Mayor beneficio relativo en caracteres que se expresan tardíamente o requieren pruebas de progenie
    - Calidad de canal y de carne, Longevidad

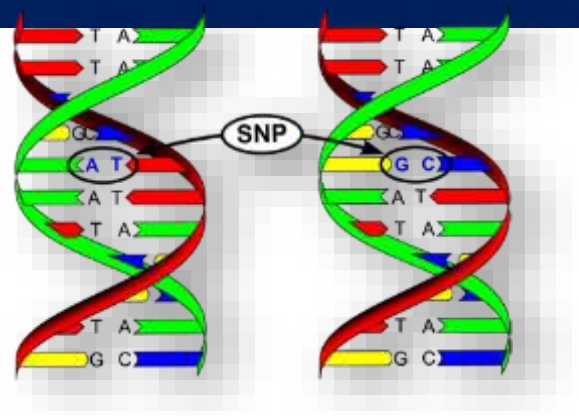
- **APORTE MÁS GLOBAL del mejoramiento genético al poder incluir caracteres relevantes pero que son de difícil medición en establecimientos comerciales**
  - Calidad de canal y de carne
  - Resistencia genética a enfermedades
  - Eficiencia de conversión del alimento
  - Emisiones de metano



Ciappesoni &Goldberg

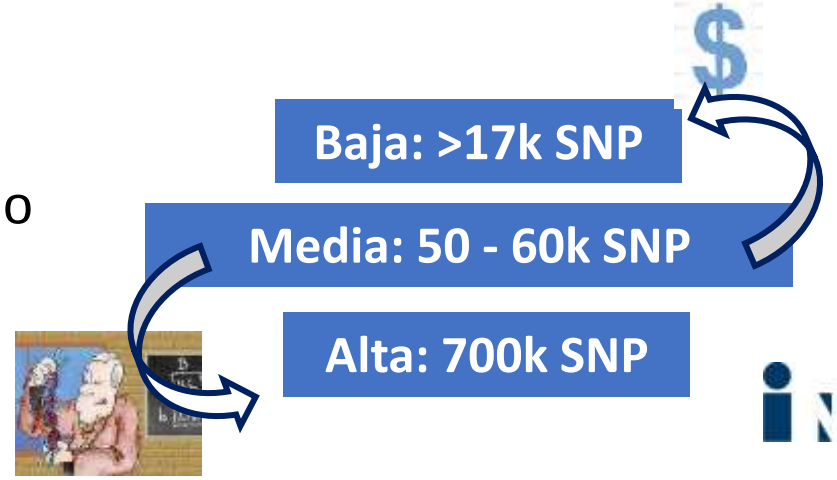
Terminología de la era genómica

- **SNP:**
  - Polimorfismo de nucleótido simple, marcador molecular
  - Base de los desarrollos actuales, a partir del secuenciamiento completo del genoma (humanos, bovinos, ovinos, etc)



- **GENOTIPAR:**
  - Análisis por el cual se determina el genotipo de un individuo para todos los SNP que estén incluidos en el panel o chip
  - Plataformas de análisis actuales que permiten genotipado en tiempos y costos razonables para uso productivo
  - El genotipado resultante es la información utilizada en selección genómica

- **PANEL O CHIP DE SNP**
  - Conjunto de SNP específico utilizados en el genotipado
  - Diferentes densidades: diferente número de SNP



Selección Genómica en el mundo

En víspera de una Revolución

Arapey, 2008

- Selección genómica
- Ahora fortalecida a través de dos herramientas a nivel molecular
  - Secuenciamiento del genoma que ha permitido la identificación de SNP (marcador molecular)
  - Tecnologías que permiten la caracterización confiable y simultánea de MILES de SNP
    - ej bovinos: $191 por 54k SNP chip
  - Para ovinos 60k SNP chip disponible en breve

(SNP = polimorfismo de un solo nucleótido = variación que afecta a un solo nucleótido (A,T, C, G))

Selección Genómica en el mundo

En víspera de una Revolución

Arapey, 2008

Selección genómica

- Ahora fortalecida a través de dos herramientas a nivel molecular
  - Secuenciamiento del genoma que ha permitido la identificación de SNP (marcador molecular)
  - Tecnologías que permiten la caracterización confiable y simultánea de MILES de SNP
    - ej bovinos: $191 por 54k SNP chip
  - Para ovinos 60k SNP chip disponible en breve

(SNP = polimorfismo de un solo nucleótido = variación que afecta a un solo nucleótido (A,T, C, G))

Diciembre 2007: Chip 57k SNP Illumina BovineSNP50 BeadChip
Enero 2009: Evaluación genética oficial Estados Unidos con genómica
2018: Todos los toros jóvenes de los grandes centros de Inseminación seleccionados en base a selección genómica (Europa, NZ, Australia)

PULLING IT ALL TOGETHER: GENOMIC-ENHANCED EPDS

The American Angus Association® provides enhanced selection tools to Angus breeders. With the arrival of IGENITY® genomic profiles to the headquarters office, a new generation of expected progeny differences (EPDs) is here.

Hereford Genomic Developments

Hereford will be first breed to develop and market its own genomic predictions.

by Dorian Garrick, Iowa State University Lush Chair in animal breeding and genetics and National Beef Cattle Evaluation Consortium executive director

Selección Genómica en el mundo

En víspera de una Revolución

Arapey, 2008

- Selección genómica
- Ahora fortalecida a través de dos herramientas a nivel molecular
  - Secuenciamiento del genoma que ha permitido la identificación de SNP (marcador molecular)
  - Tecnologías que permiten la caracterización confiable y simultánea de MILES de SNP
    - ej bovinos: $191 por 54k SNP chip
  - Para ovinos 60k SNP chip disponible en breve

(SNP = polimorfismo de un solo nucleótido = variación que afecta a un solo nucleótido (A,T, C, G))

Diciembre 2007: Chip 57k SNP Illumina BovineSNP50 BeadChip
Enero 2009: Evaluación genética oficial Estados Unidos con genómica
2018: Todos los toros jóvenes de los grandes centros de Inseminación seleccionados en base a selección genómica (Europa, NZ, Australia)

Selección Genómica en el mundo

En víspera de una Revolución

Arapey, 2008

- Selección genómica
- Ahora fortalecida a través de dos herramientas a nivel molecular
  - Secuenciamiento del genoma que ha permitido la identificación de SNP (marcador molecular)
  - Tecnologías que permiten la caracterización confiable y simultánea de MILES de SNP
    - ej bovinos: $191 por 54k SNP chip
  - Para ovinos 60k SNP chip disponible en breve

(SNP = polimorfismo de un solo nucleótido = variación que afecta a un solo nucleótido (A,T, C, G))

Diciembre 2007: Chip 57k SNP Illumina BovineSNP50 BeadChip
Enero 2009: Evaluación genética oficial Estados Unidos con genómica
2018: Todos los toros jóvenes de los grandes centros de Inseminación seleccionados en base a selección genómica (Europa, NZ, Australia)

PULLING IT ALL TOGETHER: GENOMIC-ENHANCED EPDS

The American Angus Association® provides enhanced selection tools to Angus breeders. With the arrival of IGENITY® genomic profiles to the headquarters office, a new generation of expected progeny differences (EPDs) is here.

Hereford Genomic Developments

Hereford will be first breed to develop and market its own genomic predictions.

by Dorian Garrick, Iowa State University Lush Chair in animal breeding and genetics and National Beef Cattle Evaluation Consortium executive director

DEP genómicos Octubre 2018

- **CONSORCIO INTERNACIONAL OVINO**

- **Secuenciamiento completo del Genoma Ovino**
- **Paneles de SNP : 50k, 17k, 8k**
- **Inclusión de SNP para paternidad "Charrúa"**

Single Step update

Internationally, Single Step is the best practice genetic evaluation system for production species. B+LNZ Genetics' investment in this technology will provide you with more accurate genetic information and a much quicker turnaround time between information in and out. Single Step enables the genetic potential of younger breeding animals to be identified much earlier and therefore speeds up your genetic gain by years if you have SNP chip genotypes.

Predicción de DEP Genómico

ADN

Genotipado

+

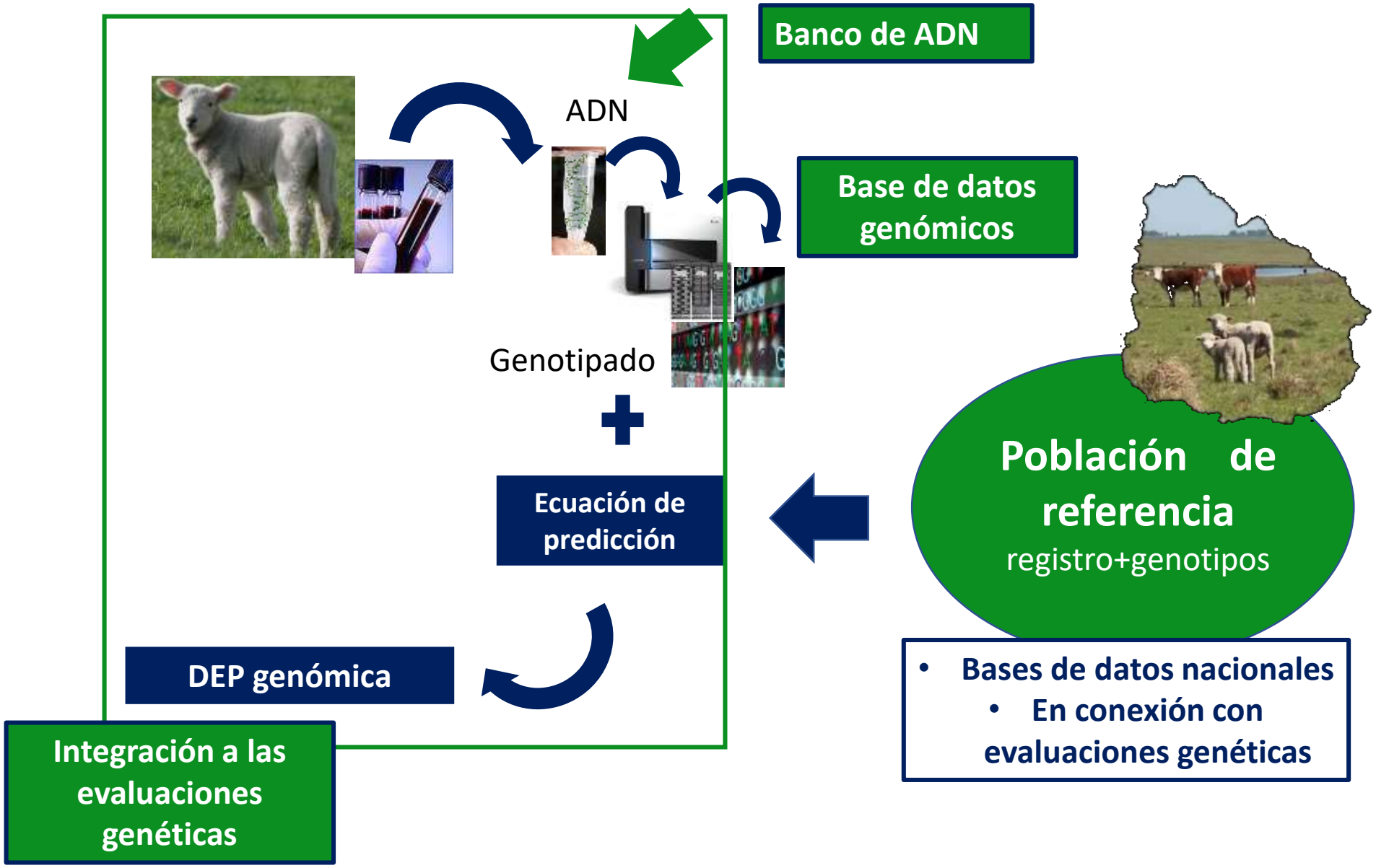
Ecuación de predicción

Población de referencia

registro+genotipos

DEP genómica

Poblaciones de referencia para selección genómica



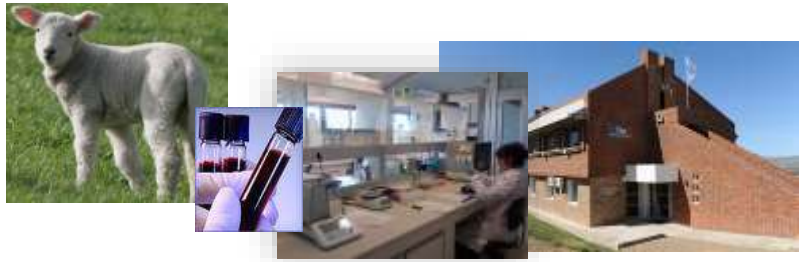
- Bases de datos nacionales
- En conexión con evaluaciones genéticas

Implementación de selección genómica

Construcción de las poblaciones de referencias

- **Registros de las características**
  - **Caracteres de difícil medición!!**

- **ADN de los animales con registro**
  - **Banco de ADN Genómico Animal – INIA Las Brujas**
    - **Corriedale, Merino, Dohne, Texel, Criollos**



- **Genotipado de las muestras de ADN**
  - **Apuesta al financiamiento nacional e internacional**
  - **Socios en iniciativas internacionales en la generación de paneles de SNP**

ISGC
International Sheep Genomics Consortium: Subgroup on parentage

agresearch
āta mātai, mātai whetū

Strategic Partnership

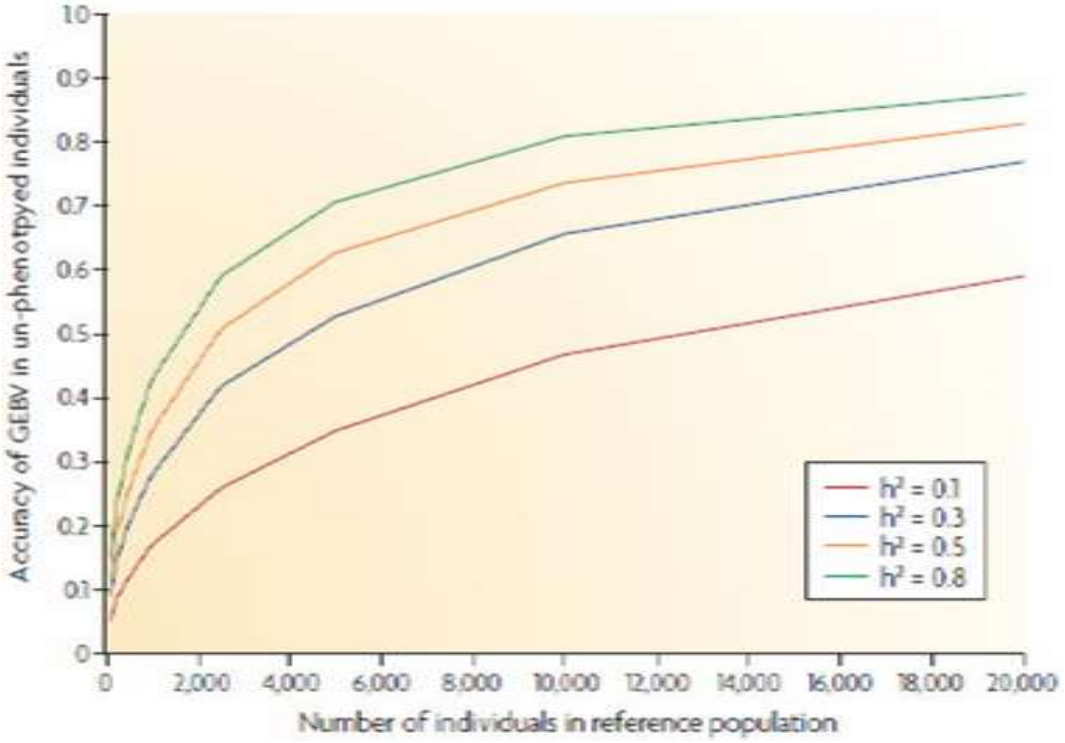
INIA

Maximizar respuesta a la inversión en genómica

Poblaciones de referencias de “alto valor”

- **Valor de la información fenotípica:**
  - Apuesta al registro de características que hagan la diferencia
  - Base para proveer la mayor cantidad de información de valor al cabañero por la inversión en genotipado

- **Tamaño de las poblaciones de referencia condiciona la precisión de los DEP genómicos**
  - + precisión, + progreso genético
  - + precisión, + adopción de la herramienta



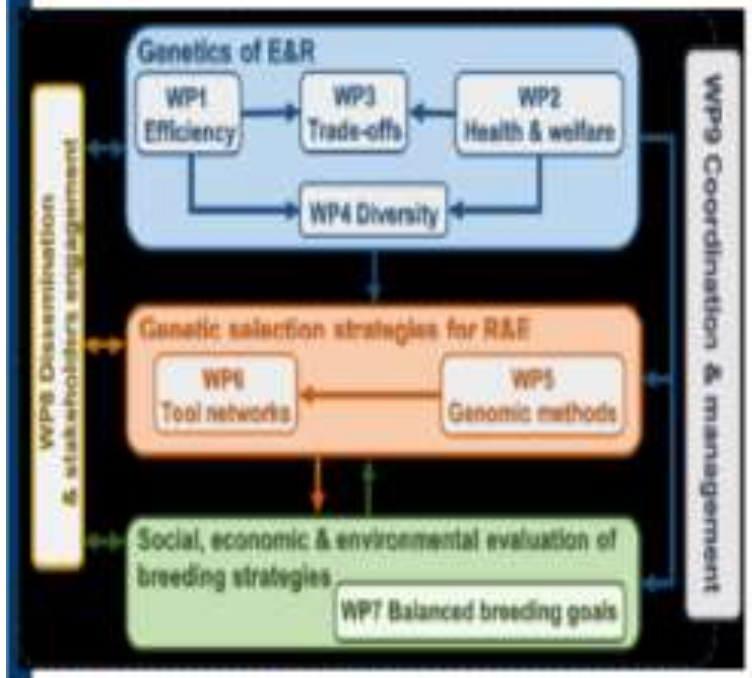
✓ **Poblaciones con muchos animales**

- Apoyo a Núcleo Informativos
- Unión con otros países

SMARTER
Proyecto Europeo

SMARTER

SMAll RuminanTs breeding for Efficiency and Resilience



- **GRUPO DE TRABAJO 6 (WP6):**
  Evaluaciones genéticas internacionales

- Recomendaciones sobre uso estratégico de marcadores en base a eficacia y precio
- Harmonizar los registros productivos

- Crear una iniciativa internacional que facilite y promueva el intercambio de información, conocimiento y datos (fenotipos, genotipos y pedigree) para las colaboraciones internacionales

- Realizar la primera evaluación genética internacional a través de la unión de bases de datos fenotípicos y genotipos y la creación una población de entrenamiento compartida

TEXEL: Reino Unido + Irlanda + Uruguay

INIA

INIA

Consideraciones finales

- **Genómica: es una herramienta aplicable en mejora genética**

- **No define los objetivos de selección**
  - **Genera la posibilidad de incluir características relevantes**
    - **Calidad de la carne, eficiencia de conversión y salud animal**
    - **Nuevos desafíos: reducir emisiones de metano**

- **Optimizar inversión, maximizar respuesta**
    - **Núcleo de información: sistematizar registros a nivel nacional**
    - **Organizar registro de variables caras**

- **La información nacional**
    - **Clave para las colaboraciones internacionales**
    - **Oportunidad para ganar-ganar**

MUCHAS GRACIAS !

enavajas@inia.org.uy