



Oportunidades y desafíos de la mejora genética de eficiencia de conversión en ganado de carne

Ing. Agr. Elly Ana Navajas (MSc, PhD)
INIA - Uruguay

Congreso Argentino de Producción Animal
19 – 21 Octubre 2016

PROYECTO: Mejora de la competitividad de la ganadería uruguaya por el desarrollo de herramientas genómicas que mejoren la eficiencia de conversión y la calidad de canal de la raza Hereford

- ❖ Construcción de instalaciones y puesta en marcha de comederos
- ❖ Medición de toritos y novillos
 - En sistema de evaluación genética
 - Prueba de 100 días en postdestete

2014

POBLACIÓN DE ENTRENAMIENTO
1000 animales

2017 > EPD genómicos
eficiencia de conversión

EFICIENCIA HEREFORD
Genética para Uruguay sostenible

Temas a tratar

DESAFÍOS ↔ OPORTUNIDADES

- Importancia de la característica
- Definición y forma de medición
- Integración a la evaluación genética
- Selección genómica
- Comentarios finales

Selección y mejoramiento genético animal

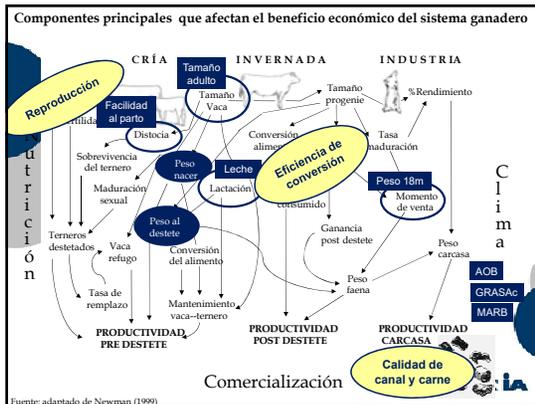
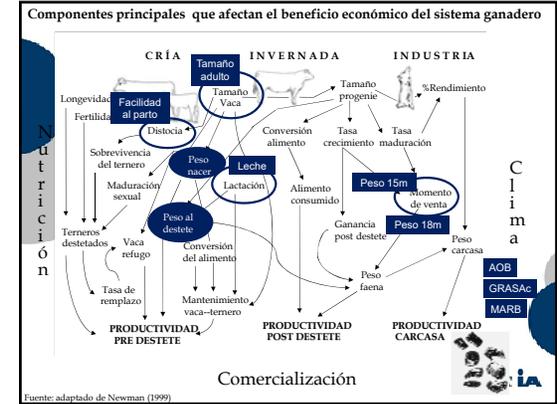
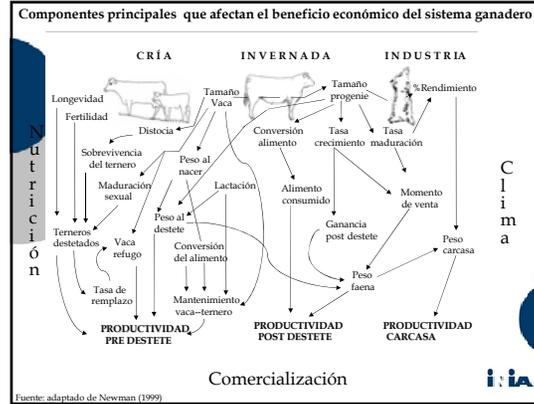
- Mejora genética por selección es una herramienta efectiva y rentable
 - Estimaciones del valor genético
 - Caracteres que hacen a ingresos y costos de la producción
- Actualmente en Uruguay
 - Sistemas de evaluación genética
 - Estimaciones EPD asociados a caracteres de relevancia económica
- Trabajo conjunto
 - Asociaciones de criadores, Asociación Rural del Uruguay, Universidad de la República, INIA

Importancia de la característica

Relevancia de eficiencia de conversión

- Reducción de costos de producción**
 - Alimentación: 60% costos totales
 - Alcanzar el nivel de producción deseado con menor cantidad de alimento
- Efecto ambiental favorable**
 - Reducción de emisiones gases de efecto invernadero por unidad de producto
 - Es clave en la mitigación
 - Es clave para la intensificación sostenible

OBJETIVO DE SELECCIÓN
Característica de importancia económica y ambiental



Definición y forma de medición

Medición de eficiencia de conversión

Alimento consumido ↔ peso y crecimiento

- Existen diferentes indicadores
 - Tasa de conversión: $\text{consumo} / \text{ganancia de peso}$
 - Eficiencia bruta: $\text{ganancia} / \text{consumo}$

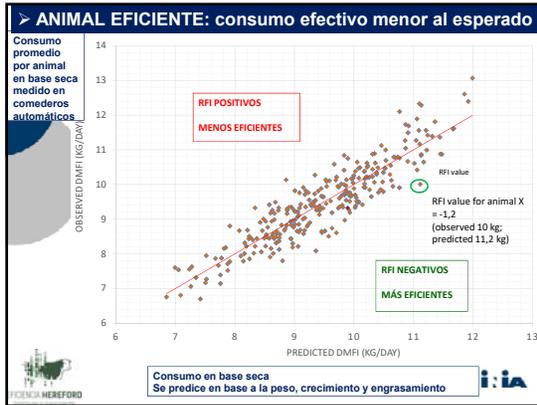
CONSUMO RESIDUAL DE ALIMENTO (RFI)

consumo efectivo - consumo esperado

↓

MEDICIÓN PRECISA DEL CONSUMO INDIVIDUAL en base a peso, tasa de crecimiento, composición corporal

➤ **ANIMAL EFICIENTE: consumo efectivo menor al esperado**



CONSUMO RESIDUAL DE ALIMENTO (RFI)

consumo efectivo - **consumo esperado**

MEDICIÓN PRECISA DEL CONSUMO INDIVIDUAL

en base a peso, tasa de crecimiento, composición corporal

- ✓ Sistemas automatizados para medida de consumo:
 - Dato individual
 - Animales en grupo
- ✓ Medición postdestete
 - Dieta fibrosa
 - Bajo contenido de energía (EM 2,4 Mcal/kg MS)
- ✓ Corrales son "facilitadores" de las mediciones



CONSUMO RESIDUAL DE ALIMENTO (RFI)

consumo efectivo - **consumo esperado**

MEDICIÓN PRECISA DEL CONSUMO INDIVIDUAL

en base a peso, tasa de crecimiento, composición corporal

- ✓ Sistemas automatizados para medida de consumo:
 - Dato individual
 - Animales en grupo
- ✓ Medición postdestete
 - Dieta fibrosa
 - Bajo contenido de energía (EM 2,4 Mcal/kg MS)
- ✓ Corrales son "facilitadores" de las mediciones

✓ Incluye:

- Peso promedio
- Ganancia de peso (pesos c/15 días)
- Espesor de grasa y AOB:
 - inicio, medio y cierre prueba (otros: nivel de actividad)

✓ Las variables consideradas en calculo de RFI puede influir la asociación con otras características

Mejora genética: consumo residual de alimento

HEREDABILIDAD

- Valores similares a características de crecimiento
- ~ 30%

Existe potencial de mejora genética por selección

CORRELACIONES GENÉTICAS (literatura)

- Bajas o nulas correlaciones
 - Peso al destete, peso adulto y circunferencia escrotal
 - Peso carcasa, peso cuartos, peso y proporción de los cortes
- Tendencia a un menor engrasamiento en la canal (grasa subcutánea mayor edad al primer parto)

Pocas relaciones desfavorables

Posibilidad de encontrar reproductores con combinación "ideal" de atributos



Mérito genético global
Combinación de todas las características relevantes

Medición de Eficiencia de Conversión en animales:

- Con genealogía
- Conectados a la evaluación genética
- Con datos para las otras características

Toritos de pedigree
Con peso al nacimiento y peso al destete
3 o 4 toritos por cabañas, hijos de al menos 2 padres
Al volver al establecimiento deben ser manejados juntos

ESTABLECIMIENTO DE ORIGEN → HIJO → ESTABLECIMIENTO DE ORIGEN

Identificación toritos candidatos

COMUNICACIÓN PLAZOS LOGÍSTICA

Peso al nacimiento + Peso al destete = Peso 15M + Peso 18M

Ultrasonido + C. Escrotal

Información de las evaluaciones genéticas
www.geneticabovina.com

Julio 2016

Estimación de los EPD de eficiencia (EfC)

RAZA - HEREFORD

HEREFORD URUGUAY

ESTABLECIMIENTO DE ORIGEN

Nombre Animal, Establecimiento, HBU, RP, Pagado, Fecha Nacimiento

Características Genéticas: N.B.U., H.P., M.H., P.H., P.H., M.C., D.E.T., M.E.S., M.E.S., P.A.Y., P.F.M., S.E.C., C.O.B., G.R.A.S.A., C.E.T.C., B.C., M.H., G.I.A.

Canal y calidad de carne

Los novillos luego de la prueba de medición de consumo son terminados en pastura (+ grano).

Características de canal:

- Pesos de carcasas caliente y frío
- Conformación y terminación
- Pesos de cuartos delantero, trasero, pistola y cortes del desosado del pistola.

Calidad de carne:

- Color de carne y grasa
- Contenido de grasa intramuscular
- pH, Temeza (Instrumental Warner Brazler), y perfil de ácidos grasos

Estos datos se suman a otra base de datos o población de entrenamiento en formación

Canal y calidad de carne

Asociación RFI con crecimiento y calidad canal

CARACTERÍSTICA	BAJO RFI	ALTO RFI
Tasa de crecimiento (g/day)	0,84 ± 0,12	0,83 ± 0,13
Peso faena (kg)	507 ± 33	504 ± 24
Espesor grasa dorsal (mm)	6,7 ± 1,7	7,3 ± 1,8
Area del ojo del musculo (mm²)	64,2 ± 4,4	63,8 ± 4,0

Diferencias no significativas en el desempeño en la invernada ni en calidad de canal

Selección genómica

Diagrama de un cromosoma humano.

Selección genómica

Inclusión de la información genómica en la estimación del mérito genético

Beneficios a la mejora genética:

- Incremento de la precisión de las estimaciones a una edad más temprana
- Incremento de progreso genético anual
- Possibilidad de incluir características cuyo fenotipo sea difícil o costoso de medir
- Incrementar beneficios económicos por mejora genética

$$\Delta G = i \times r \times \sigma_a$$

IG

Predicción genómica

- Estimación de los efectos de los SNP usando una **base de datos de entrenamiento** que comprende animales genotipados con un chip denso en SNP y con datos fenotípicos
- Estimación del **mérito genético** basado en el conocimiento de su genoma por los efectos estimados para cada SNP

CONSTRUCCIÓN DE POBLACIONES DE ENTRENAMIENTO

- Caracteres ya en
- Nuevos atributos

DESARROLLO DE

- Bases de datos y servidores
- Banco de ADN y laboratorio
- Análisis de datos
- Equipos multidisciplinarios



Selección genómica y EfC

ESTABLECIMIENTO DE ORIGEN

Peso al nacer

Peso al destete

KIYU



ESTABLECIMIENTO DE ORIGEN

Peso 15M

Peso 18M

Ultrasonido

C. Escrotal

Evaluación genética 10.000 animales/año

Identificación toritos candidatos

- Capacidad de medición de eficiencia de conversión es limitada en relación al número de animales que ingresan a la evaluación por año
- Predicción genómica**
 - Incremento del número de animales evaluados
 - Precisión de la estimación depende del tamaño de la población de entrenamiento



PROYECTO: Mejora de la competitividad de la ganadería uruguaya por el desarrollo de herramientas genómicas que mejoren la eficiencia de conversión y la calidad de canal de la raza Hereford

2014

- Construcción de instalaciones y puesta en marcha de comederos
- Medición de toritos y novillos
 - En sistema de evaluación genética
 - Prueba de 100 días en postdestete

POBLACIÓN DE ENTRENAMIENTO

1000 animales

2017 > EPD genómicos eficiencia de conversión




GTB 1 2012 1 3489 (R110)

AL CIERRE 2016 Eficiencia de conversión de alimento

- 840 animales con mediciones en Kiyú
- Hijos de más de 200 toros Hereford
- Provenientes de 60 cabañas
- Todos los animales genotipados
- Respaldo muestras en Banco de ADN

- Diversidad de orígenes y líneas
- Conexión con evaluación genética
- Animales tendrán EPD genómicos para características de la evaluación

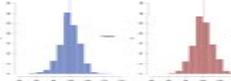
ACUERDO DE TRABAJO CONJUNTO CON CANADÁ

EPD "tradicionales"

Evaluación genética conjunta

www.geneticabovina.com

Julio 2016



2017 **EPD genómicos**

Integración poblaciones de entrenamiento

URUGUAY: 1000 toros y novillos

CANADÁ: 2300 toros y vacas genotipados

- Población de entrenamiento mayor
- Mayores precisiones
- Mayor número de animales con EPD comparables
- Mayor intensidad de selección

Algunos aspectos adicionales

- EfC integrada a los sistemas de evaluación genética**
 - Construcción de base de datos global
 - Integración de EfC en índices de selección
 - Índice de Cría, Índice de ciclo completo
 - estimación de las correlaciones genéticas
 - con características actuales y aquellas a incorporar
- Inversión en genotipados**
 - Julio 2016: EPD genómicos para las características de la evaluación (base 1100 animales genotipados)
 - Genotipados población de entrenamiento en EFC incrementarán esta población
 - Una vez implementados EPDg para EfC aporte de info genómica se reflejará en todas las características

ADOPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Beneficios en la mejora genética

Mayor número de animales genotipados

Comentarios finales

- Avances en la construcción de la población de entrenamiento para eficiencia de conversión
 - Integrada al sistema de evaluación genética
- 1000 animales: primer paso en la implementación de selección genómica
 - Crecimiento de población de entrenamiento es clave para potencializar la herramienta y su adopción
 - Colaboraciones para incrementar poblaciones de entrenamiento (acuerdo con Canadá abierto a ser internacional)
- Algunas grandes respuestas en las que profundizar
 - asociación con mediciones en pastoreo
 - influencia sobre calidad de canal y de carne y reproducción
 - asociación con emisiones de metano
- Desarrollo de colaboraciones y alianzas
 - Sector productivo, academia, otras empresas privadas, etc.
 - Maximizar potencial: genómica + otras "ómicas"



Agradecimientos

- Organizaciones socias en los proyectos
- Instituciones financiadoras
- Criadores de la raza Hereford
- Equipos técnicos e investigadores



The slide features a collection of logos for various organizations. At the top right is the logo for the Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Uruguay, with the INIA logo below it. Below these are logos for Hereford Uruguay, the Association of Hereford Breeders, UDE, BU meat, IIBCE, INAC Uruguay, ANII, MARFRIG GROUP, Universidad de la República Uruguay, and the Canadian Hereford Association.

MUCHAS GRACIAS
enavajas@inia.org.uy



The slide contains the text 'MUCHAS GRACIAS' and the email address 'enavajas@inia.org.uy'. A small INIA logo is located in the bottom right corner of the slide.