



Como establecer y mantener un rebaño saludable y de alta producción en tiempos actuales

Alfredo Lepori.
DVM, PhD.

Sept 2024

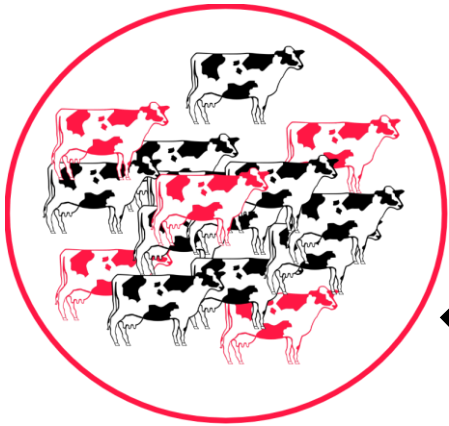
Alfredo Lepori DVM. PhD.

ABS Global.

- Genetic Services Global Lead.
- Unidad de Desarrollo de Productos.
 - Desarrollo y aplicación de Estándares Globales.
 - Correcta Rigurosidad Científica.
 - Integración Global (Escalabilidad) protocolos.
 - Mentalidad de un Equipo Global.

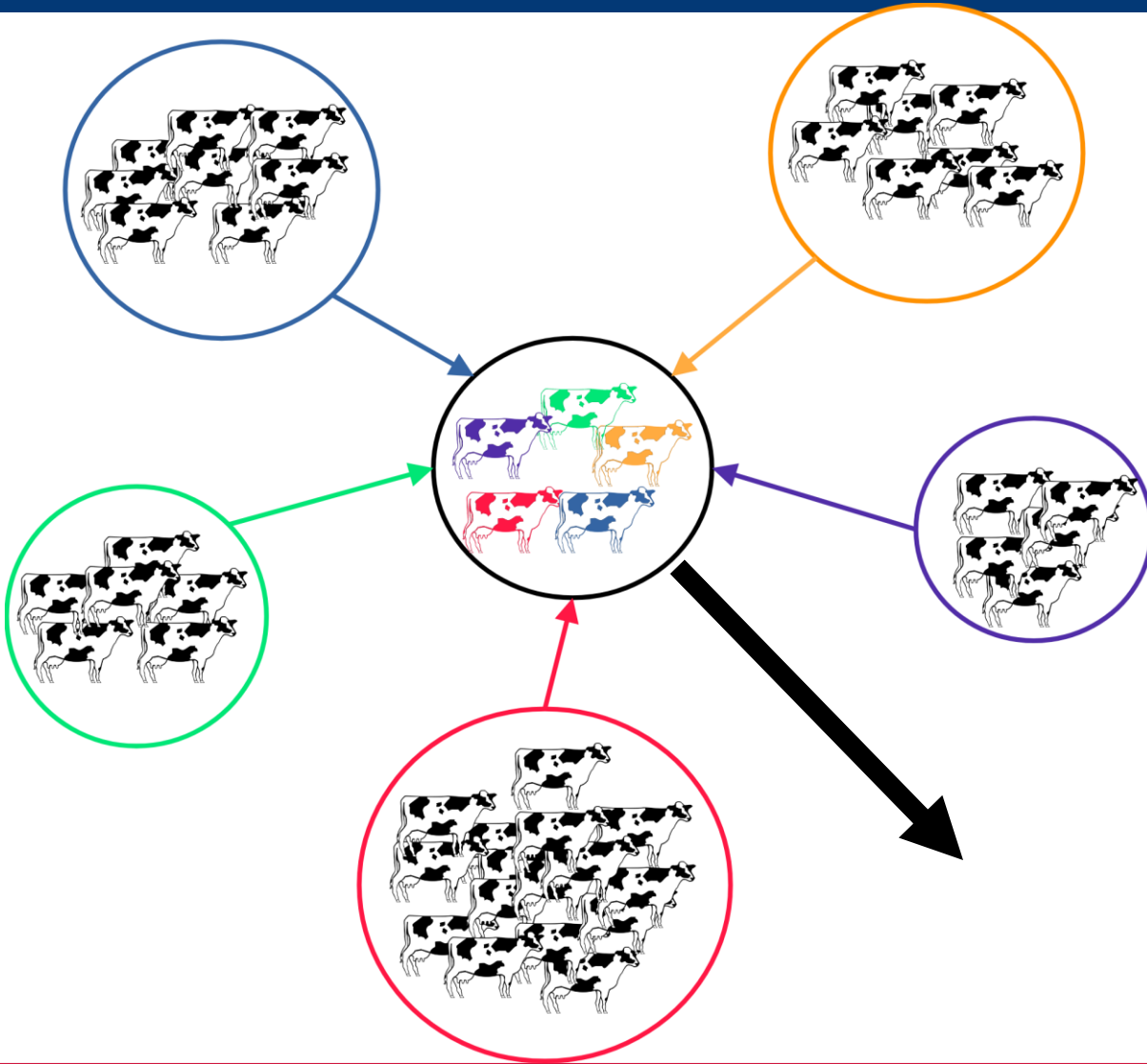
Cómo obtenemos remplazo de mejor calidad

- Ganadero Importante en La Región



- Comprando hembras y/o machos.

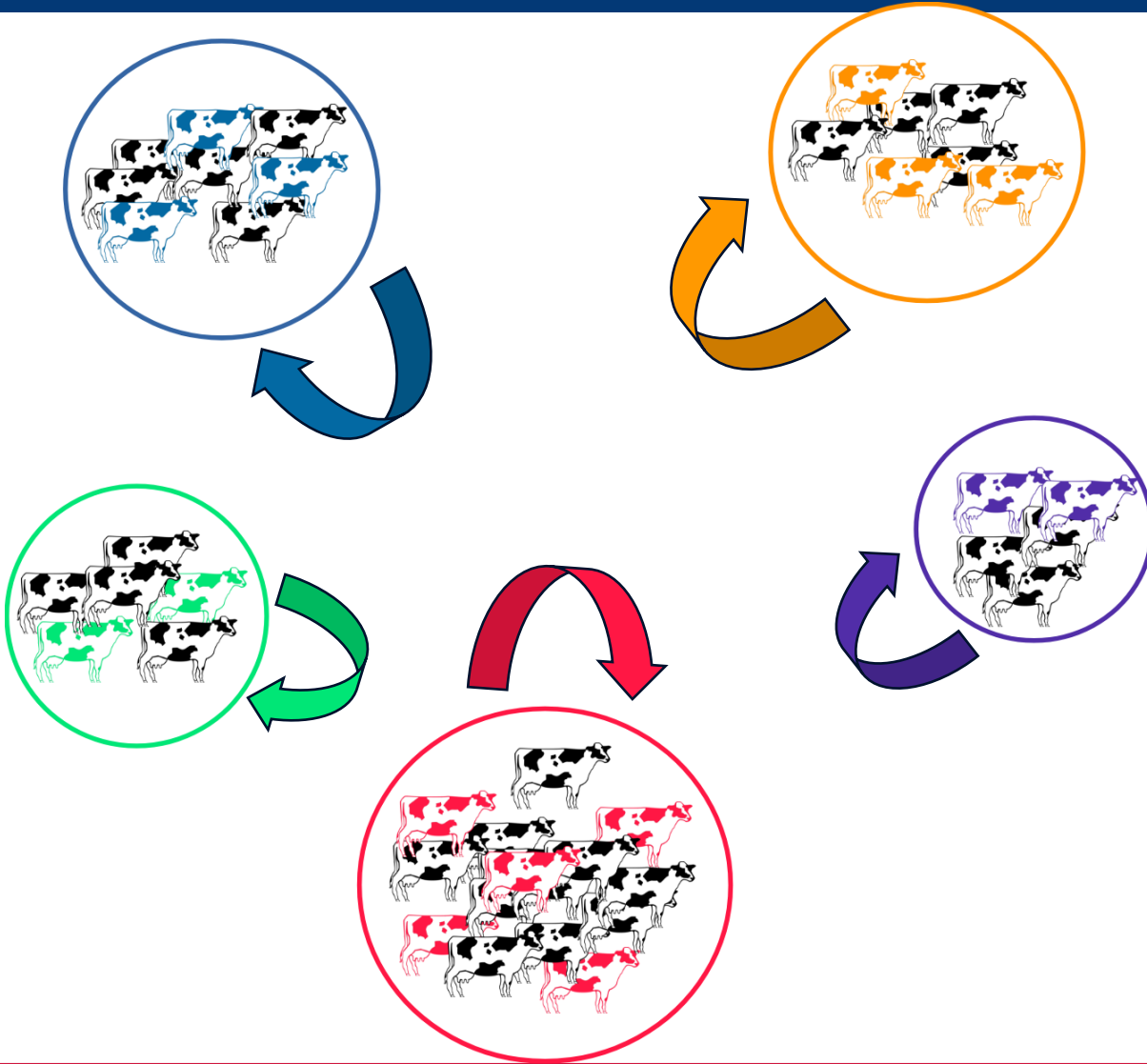
Rebaños Núcleo (Esquema de Núcleos de cría)



Los mejores machos y hembras (grl. información fenotípica) propiedad de los criadores cooperantes se combinan en un núcleo.

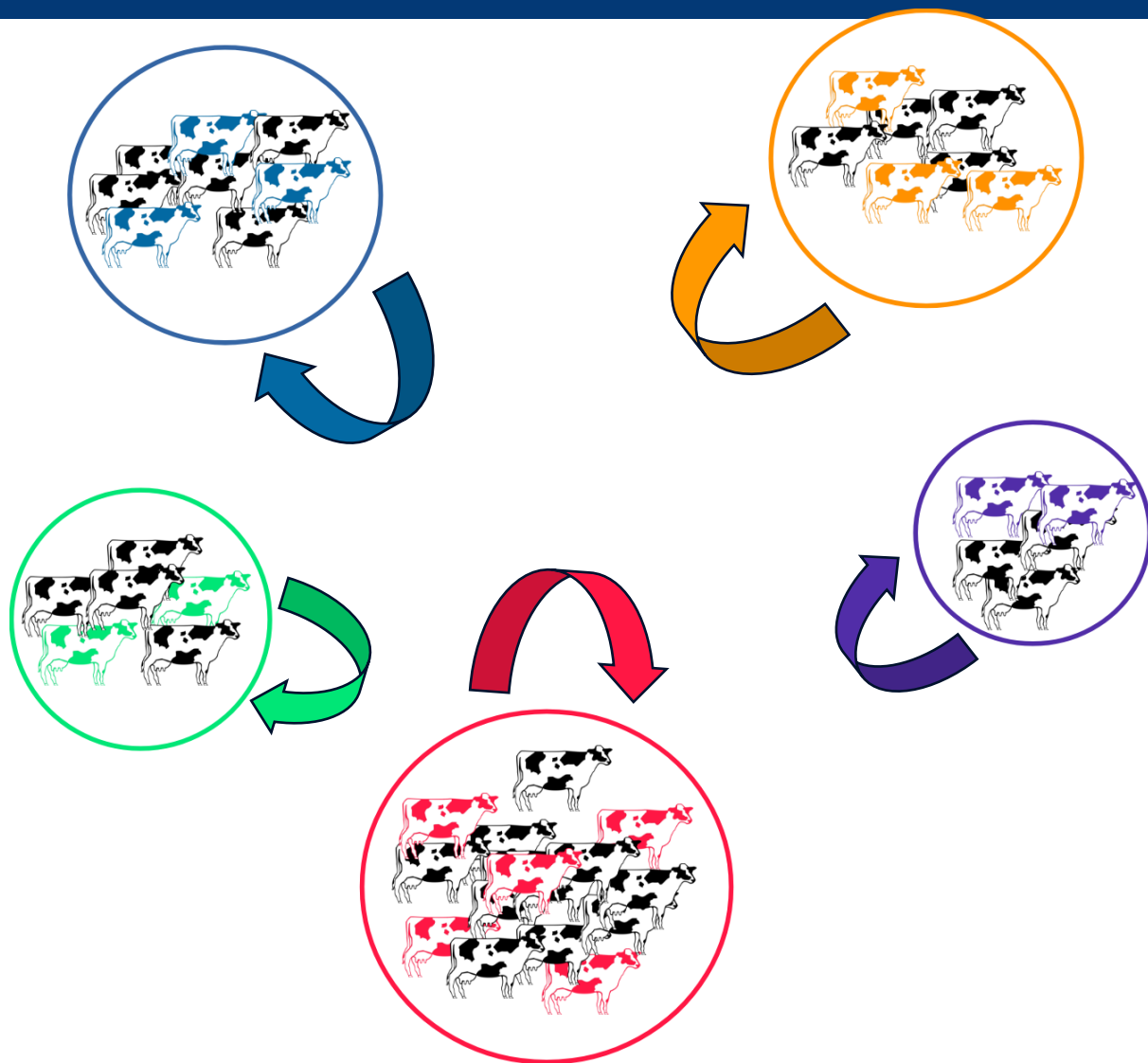
- Por lo general, los animales están físicamente en una ubicación formando un rebaño de "élite" llamado núcleo.
- En general los apareamientos son por servicio natural.
- Propagación por Animal en Pie o Inseminación artificial.

Selección dentro de cada rebaño



- Con inseminación artificial
- Cada Granja se convierte en un **"Núcleo"**.
- Seleccionar a sus mejores animales (♀) como reemplazo.

Selección dentro de cada rebaño



- Con inseminación artificial
- Cada Granja se convierte en un **"Núcleo"**.
- Seleccionar a sus mejores animales (♀) como reemplazo.
- Bioseguridad
- Errores de apareamiento.

Maximizando las ganancias mediante el progreso genético

Dirección Genética

- Identificación de un correcto Objetivo de Selección
(Selección de los rasgos adecuados)

+ Intensidad de selección

- Gestión de tasa de ganancia genética
-Selección de mejores animales (σ - φ).

Mejorando nuestro rebaño

Dirección Genética

- Identificación de un correcto Objetivo de Selección
 - ¿Qué tipo de leche quiero/necesito producir?
 - ¿Qué tipo de vaca producirá esta leche de manera más eficiente?
 - ¿Cuáles son mis mayores limitaciones en mi sistema de producción?

Mejorando nuestro rebaño

Dirección Genética

- Identificación de un correcto Objetivo de Selección
 - ¿Qué tipo de leche quiero/necesito producir?
 - Me pagan por Volumen – Sólidos – Combinación de Ambos

Mejorando nuestro rebaño

Dirección Genética

- Identificación de un correcto Objetivo de Selección
 - ¿Qué tipo de leche quiero/necesito producir?
 - ¿Qué tipo de vaca producirá esta leche de manera más eficiente?
 - Conformación – Ubre – Estatura

Mejorando nuestro rebaño

Dirección Genética

- Identificación de un correcto Objetivo de Selección
 - ¿Qué tipo de leche quiero/necesito producir?
 - ¿Qué tipo de vaca producirá esta leche de manera más eficiente?
 - ¿Cuáles son mis mayores limitaciones en mi sistema de producción?
 - Mastitis – Reproducción – Eficiencia alimenticia – Problemas podales

Mejorando nuestro rebaño

Dirección Genética

- Identificación de un correcto Objetivo de Selección
 - Ingresos directos del sistema productivo
 - Costos de producción

Mejorando nuestro rebaño

Mejorar las poblaciones

Mejorar sus siguientes generaciones.

Mejora continua a través de la selección de rasgos deseables.



Mejorando nuestro rebaño

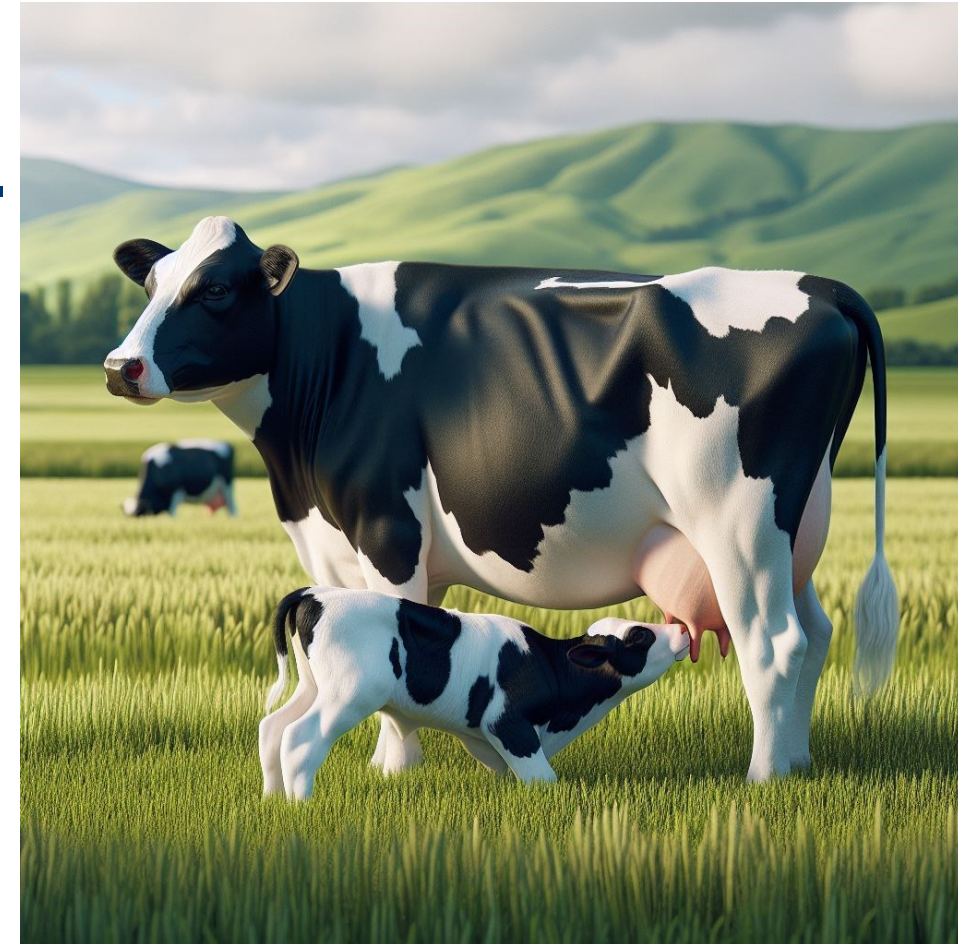
**Mejorar las poblaciones
Mejorar sus siguientes generaciones.**

Mejora continua a través de la selección de rasgos deseables.

"CRIANZA SELECTIVA"

Quedan

Eliminadas



Mejorando nuestro rebaño

"CRIANZA SELECTIVA"

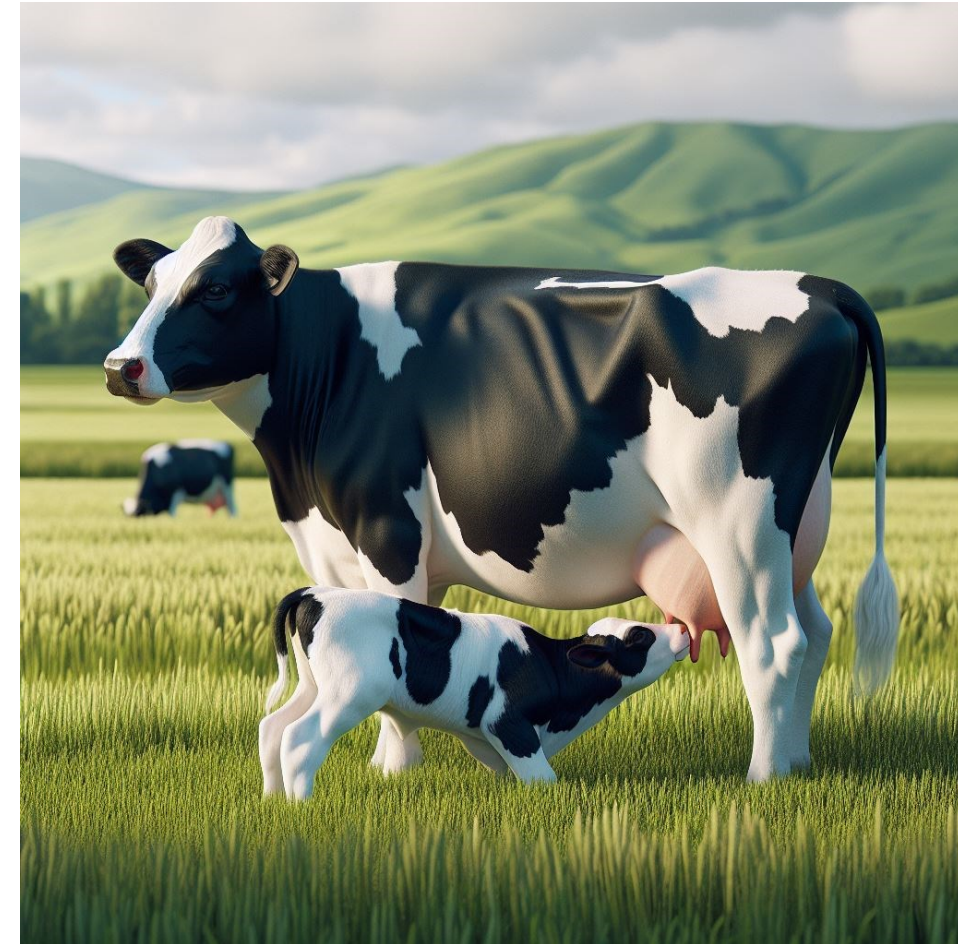
Variación de rasgos

"Rasgos de herencia simples"

- Polled (Sin cuernos)
- A2
- Color del pelaje

"Rasgos poligénicos"

- Leche
- Grasa
- Estatura



Mejorando nuestro rebaño

" CRIANZA SELECTIVA "



Mejorando nuestro rebaño



“Para cualquiera es muy difícil arar una granja con un automóvil Fórmula 1”.

"Puedes llevar la mejor genética a tu granja, pero si no proporcionas el ambiente adecuado, el animal que posee ese material genético nunca expresará el potencial esperado".

Mejorando nuestro rebaño

"CRIANZA SELECTIVA"

"Rasgos poligénicos"

- Leche
- Grasa
- Estatura



Mejorando nuestro rebaño

“Rasgos poligénicos”

- Acción conjunta de varios genes.
- El rendimiento de estos rasgos es medible.
- Evaluado de forma cuantitativa (numérico).
- Usar el mejor pool de genes.
- **“Valores de cría”** (valores genéticos).



Mejorando nuestro rebaño

Verdadero valor genético - Desconocido

Registros de rendimiento confiables + Modelos matemáticos complejos



Predicción del valor genético estimado o EBV.

Los padres solo transmiten la mitad de su material genético

Valor genético a heredar → diferencia de progenie (**PD**) o capacidad de transmisión (**TA**)

Estimado:

- Expected progeny differences (**EPDs**)
- Predicted differences (**PDs**)
- Estimated transmitting abilities (**ETAs**)
- Or as we use in **ABS global** “Predicted Transmitting Abilities” (**PTA**).

Ecuaciones de predicción

Procedimientos para predecir simultáneamente
Valores genéticos (predicciones)
Efectos ambientales (estimaciones)

BLUP = Best Linear Unbiased Prediction

Ecuaciones de predicción


IMPORTANTE

Cuanto más animales se predigan o más complejos sean los modelos (más efectos para lograr una mayor precisión), mayor será la cantidad de ecuaciones (iteraciones) necesarias para predecir los EBVs

Se necesita más potencia informática, con el consiguiente aumento de la cantidad de tiempo necesario para generar los resultados.

Ecuaciones de predicción

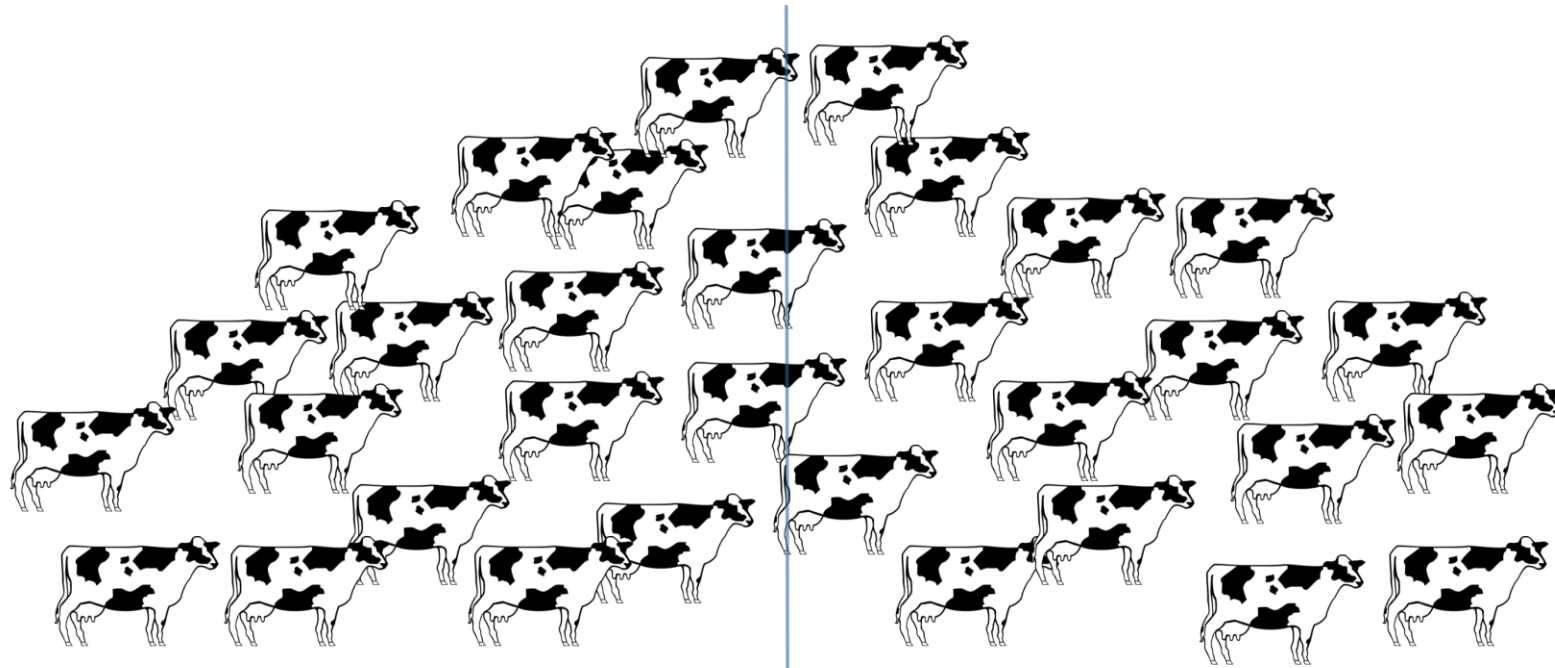
$$\begin{bmatrix} \hat{b} \\ \hat{a} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + H^{-1}\lambda \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \end{bmatrix}$$



GEBVs

Matrices de relaciones
Genómica y Pedigree
Combinadas

Cría selectiva basada en PTAs



-300 lbs

$\mu=18,000$ lbs

+300 lbs

♂ Toros de AI

♀ Rebaño
muestreado

Pedigree

Animal ID	Birth Date	Sex	Sire ID	Dam ID
x1003	03/05/2023	F	R100	x235
x2205	13/04/2023	F	R099	22
x3002	09/03/2023	M	R110	x230
x2123	30/05/2023	F	R100	x233

Todos los ID deben ser **únicos**

Toda la información debe estar **Correcta**

"Selección Genómica",

Metodología que predice los valores genéticos de un individuo (GEBVs) asociando sus Rasgos a una Secuencia de Marcadores Genéticos (por ejemplo, SNPs).

Proceso de selección genómica

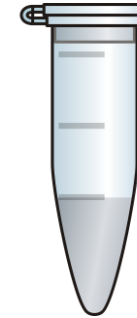
1. Toma de muestras de tejidos



2. Extracción de ADN

- Laboratorios asociados con ABS Global

- Lisis celular
- Precipitación de proteínas
- Precipitación del ADN
- Purificación del ADN
- Cuantificación del ADN – (Control de calidad)



Proceso de selección genómica

3. Secuenciación o Genotipado

Secuenciación

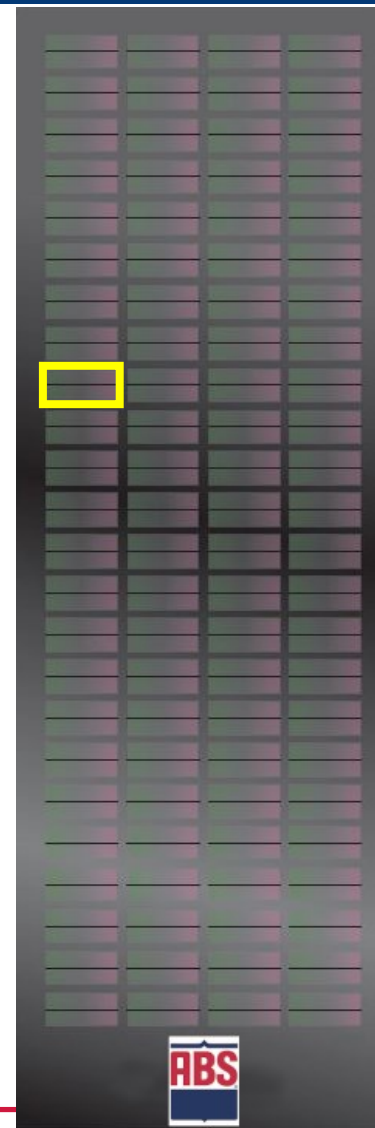
→ Lee la secuencia completa de ADN
(principalmente para la investigación)

Genotipado

→ Analiza regiones específicas del ADN
(grl. Conocidas SNPs).

Genotipado

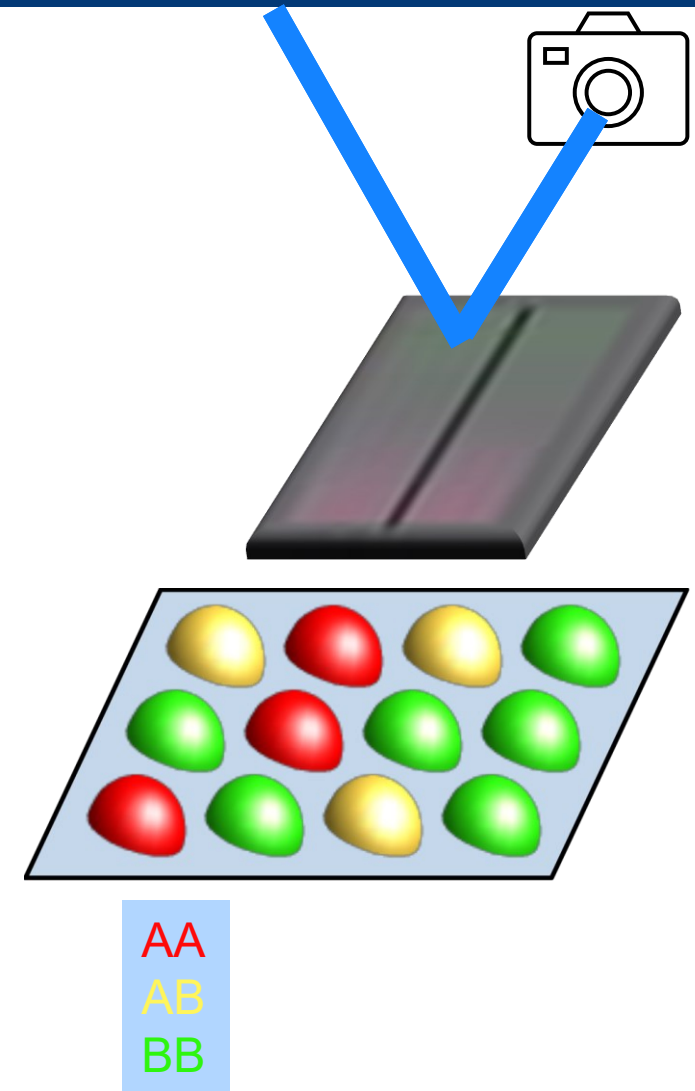
- ADN purificado, se carga en un chip SNP.



X 96

Genotipado

- Cada SNP (celda) se lee utilizando un láser
→ ilumina los nucleótidos existentes.
- Cámara captura la luz emitida
→ El color de luz reflejada corresponde a un nucleótido identificado



Genotipado

- Cada variante se anota como el nucleótido o como un código (AA/AB/BB, 0 1 2, -1 0 1)



Cow 1

Chr. 14 . . . GATACATTTCCTCCG GATACAGATACA . . .

Copy1 . . . CTATGTAAAGGGC CTATGTCTATGT . . .

Chr. 14 . . . GATACATTTCCTCT GATACAGATACA . . .

Copy2 . . . CTATGTAAAGGGA CTATGTCTATGT . . .

Proceso de selección genómica

4. Análisis de datos

Después recibir la información de los laboratorios comienza el análisis de la información obtenida de los SNP.

La información de SNPs se puede utilizar para:

- Detectar Condiciones Genéticas (Recesivos).
- Verificación de progenitores (corrección, identificación correcta)
- Evaluación y selección genómica.

Ecuaciones de predicción

$$\begin{bmatrix} \hat{b} \\ \hat{a} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + H^{-1}\lambda \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \end{bmatrix}$$

Fenotipos

GEBVs

Matrices de relaciones **Genómica y Pedigree**
Combinadas

Profit From Genetic Progress

Ecuaciones de predicción

Para cada rasgo predicho, se diseña una ecuación diferente, por lo tanto, los resultados dependen en gran medida de la cantidad de información proporcionada y del modelo desarrollado.

**ABS global depende de la Información de
“ABS Real World Data™” (RWD)**

**Cuanta más información tengamos, más precisas
van a ser nuestras predicciones.**

Qué es ABS Global Real World Data (RWD)?

Hasta Agosto de 2024



• Más de 85 millones de vacas registradas.

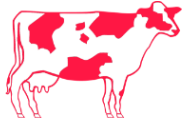
• Más de 1.000 millones de registros (Salud, fertilidad, producción).

• Más de 930K genotipos.

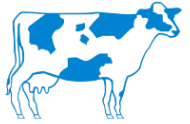
• Más de 200 rebaños con más de 4k vacas.

• Promedio del hato de 1.300 animales.

Evaluación y selección genómica



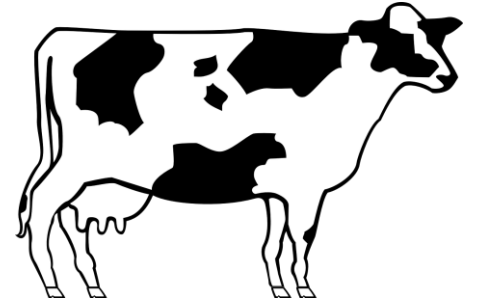
AA = -300 lbs



AB = 0 lbs



BB = +300 lbs



AA – 17,700

AB – 18,000

BB – 18,300

17,700

18,000 lbs

18,300

Profit From Genetic Progress

El Mejor Animal

Una vez que tengamos los PTA, tendremos una forma de rankear los animales según los rasgos individuales (deseados).

Podemos analizar cada uno de los PTA que queremos mejorar para cada animal y decidir sobre ello.

El Mejor Animal

Una vez que tengamos los PTA, tendremos una forma de rankear los animales según los rasgos individuales (deseados).

Podemos analizar cada uno de los PTA que queremos mejorar para cada animal y decidir sobre ello.

No eficiente

**ABS recomienda crear un
“Índice Personalizado”
para mejorar su progreso genético.**

Concepto general

¿Qué es un índice personalizado?

El enfoque ABS para un índice personalizado se puede definir como:

- **Plan personalizado para un esquema de selección de rebaños a largo plazo.**
- **Centrándose en los rasgos relevantes que afectan al sistema de producción.**
- **E ignorando a los menos importantes.**

Concepto general

El procedimiento

$$CI = (\% \times Trait_1) + (\% \times Trait_2) + \dots (\% \times Trait_x) = 100\%$$

Ingresos:

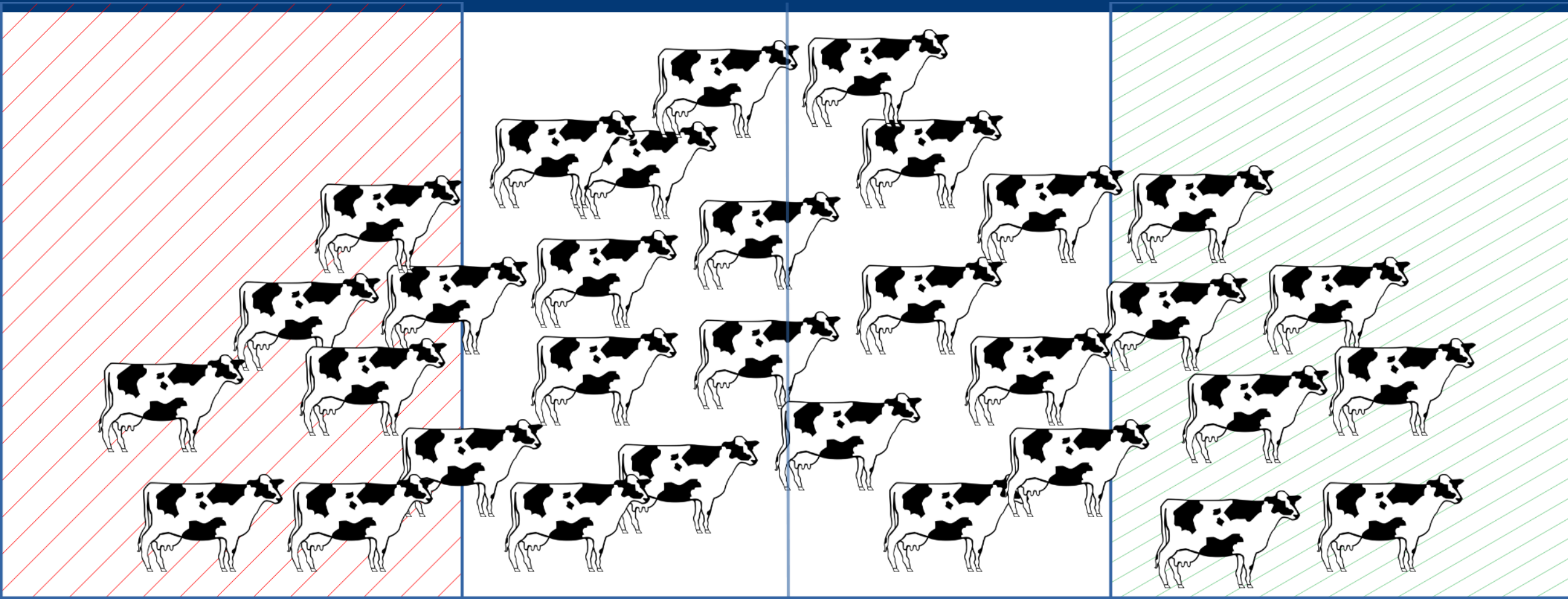
Rasgos de producción – Volumen, Prot, Grasa

Costos:

Rasgos de Salud – AHÍ, SCS

Rasgos de Eficiencia – RFI, FS

Cría selectiva basada en CI



CI 100

CI 500

CI 1500

Maximizando las ganancias mediante el progreso genético

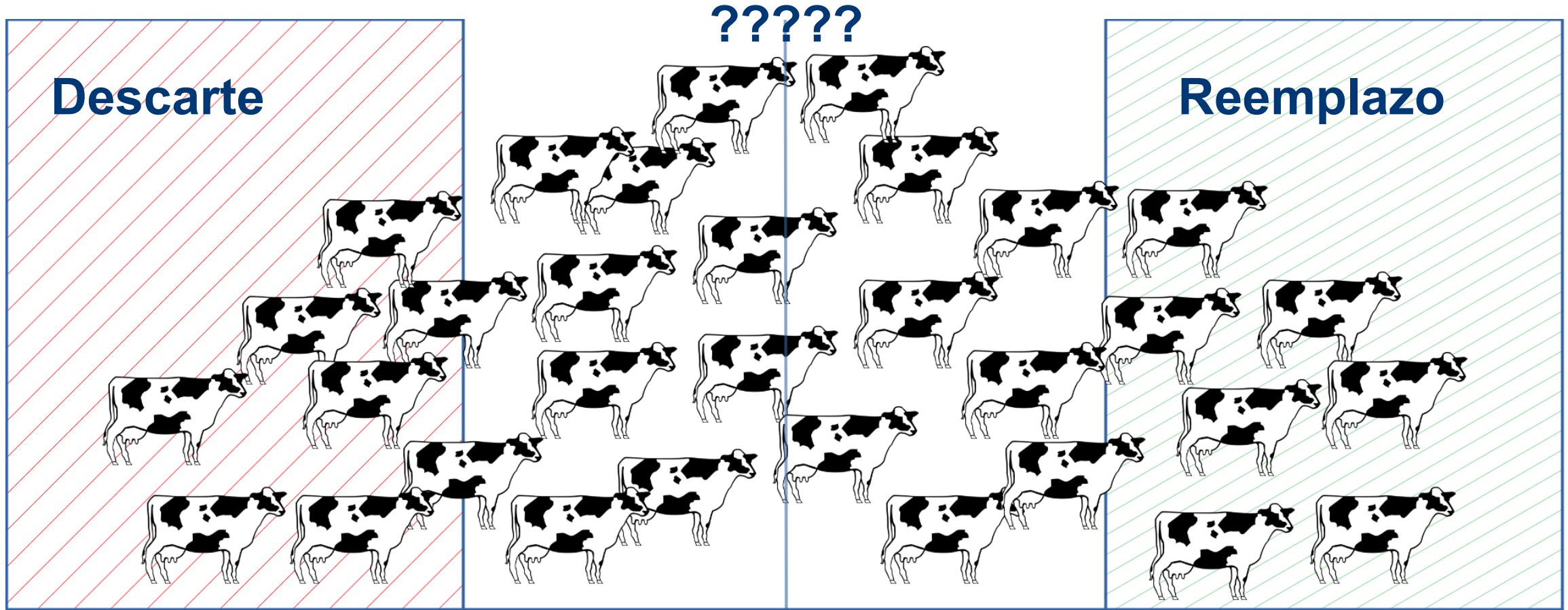
Dirección Genética

- Identificación de un correcto Objetivo de Selección
(Selección de los rasgos adecuados)

+ Intensidad de selección

- Gestión de tasa de ganancia genética
-Selección de mejores animales (σ - φ).

Cría selectiva basada en CI



CI 100

CI 500

CI 1500

Cómo seleccionar las madres para la próxima generación



Rebaño

20,000

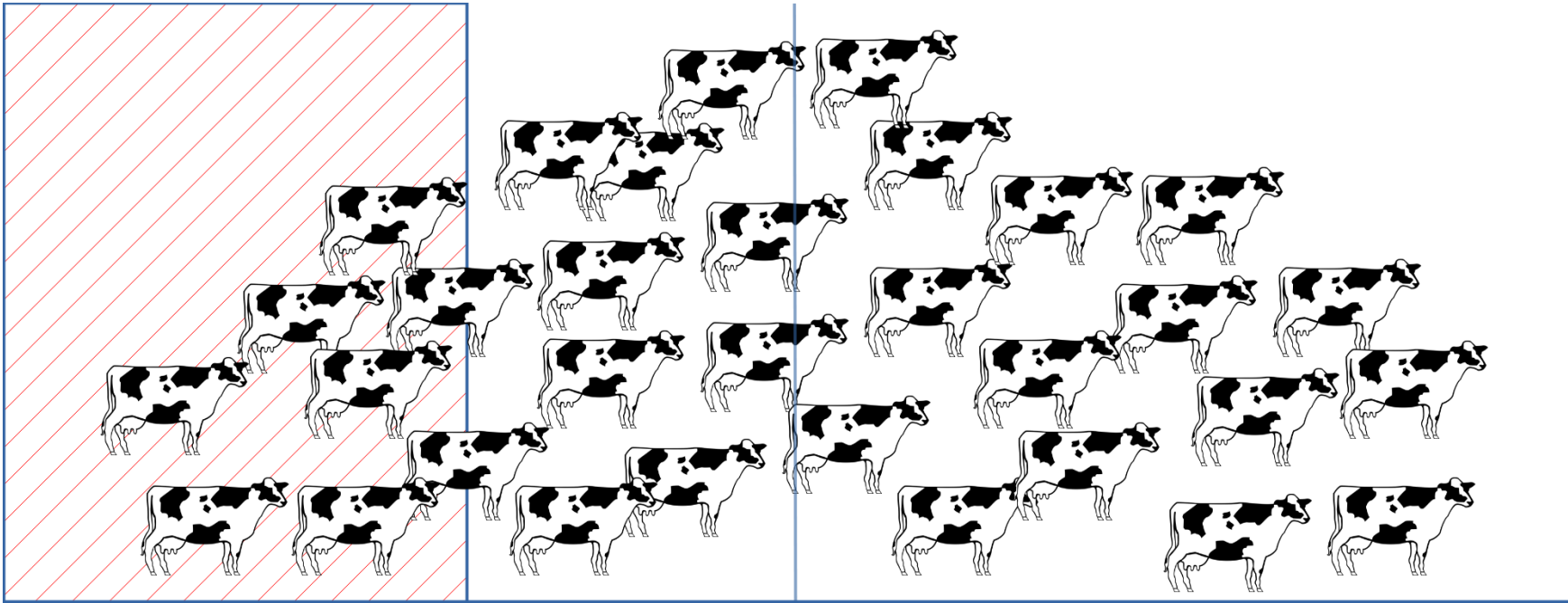
	Semen sexado		Semen convencional	
	%	Nº Animales	%	Nº Animales
Pérdidas/Reemplazos	30%	6,000		
Mortalidad de vaquillas	1%	6,061		
Mortalidad de terneros	5%	6,380		
Abortos	10%	7,089		
Semen Sexo Masculino	10%	7,877	50%	14,178
% TOTAL REQUERIDO		39,39%		70,89%

Cómo seleccionar las madres para la próxima generación

Semen convencional

30%
Pérdidas/Eliminadas

70% - Convencional para reemplazos



CI 100

CI 500

CI 1500

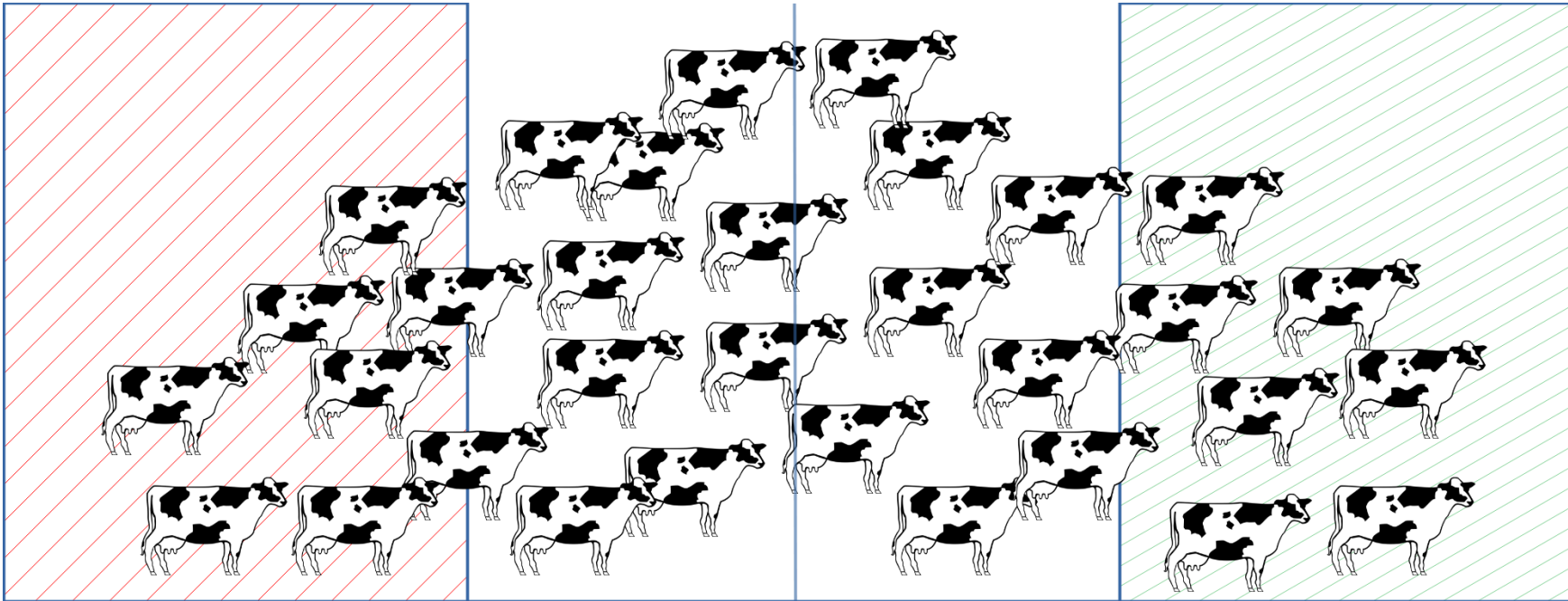
Cómo seleccionar las madres para la próxima generación

Semen sexado

30%
Pérdidas/Eliminadas

30% - Semen de
carne/Convencional

40% Semen sexado
(♀)



CI 100

CI 500

CI 1500

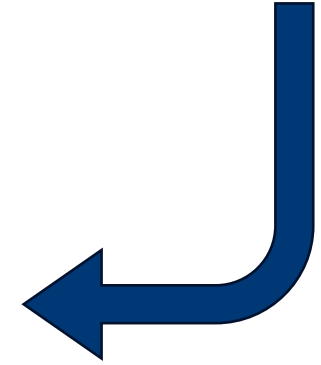
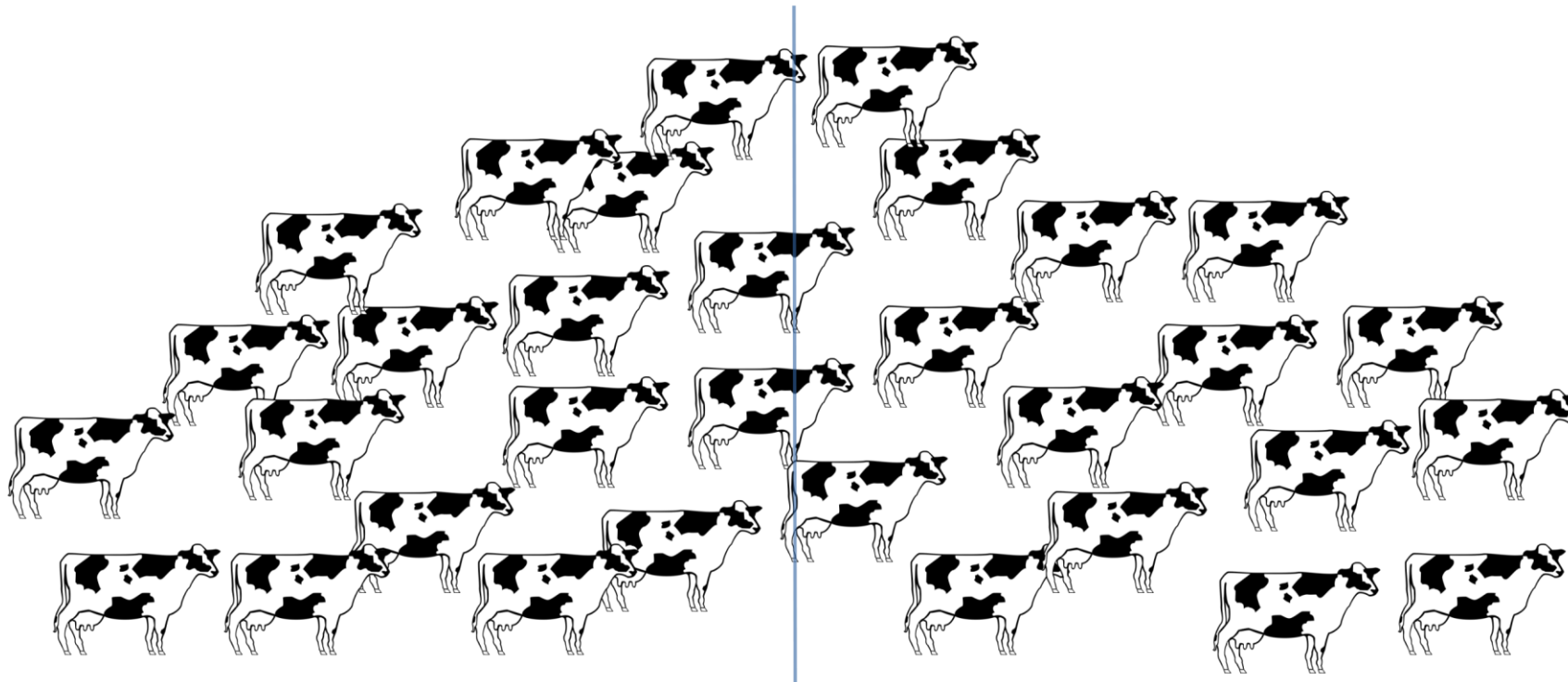
Haciendo cambio genético

Ecuación de cambio genético

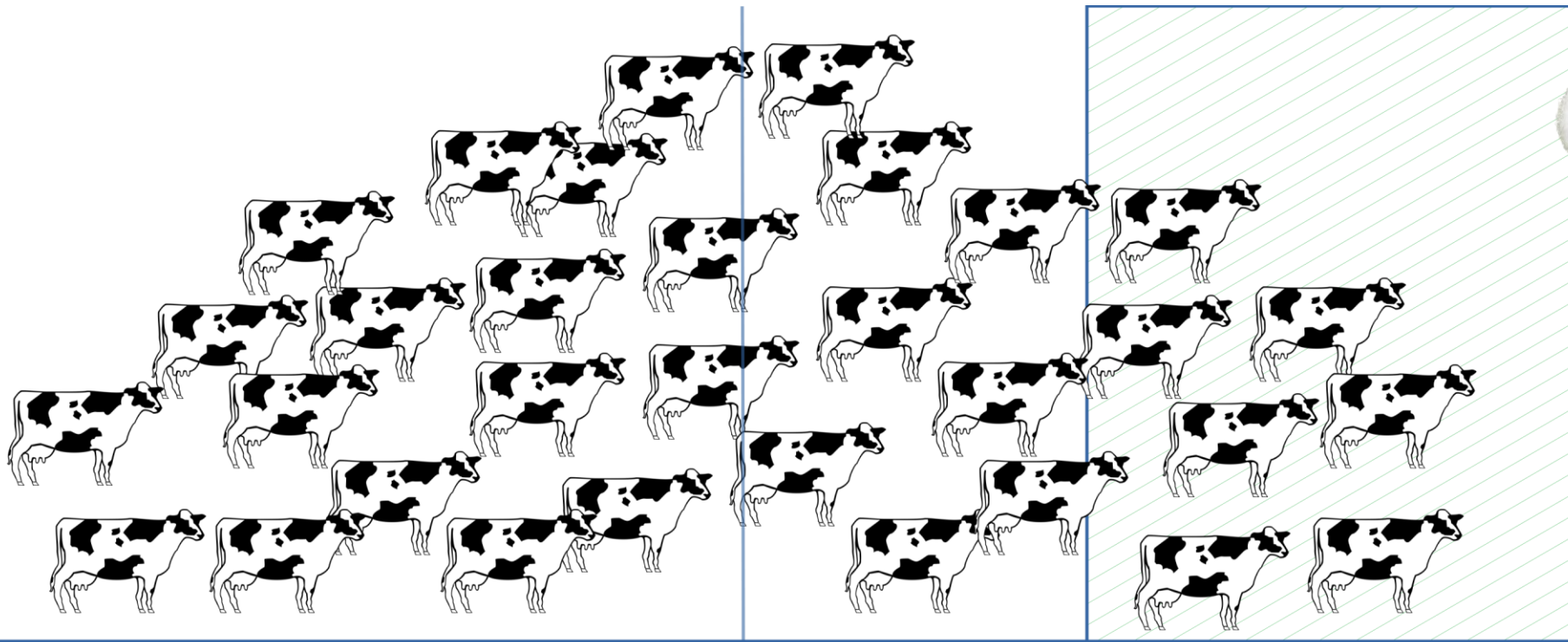
$$\Delta G / t = \frac{r_{G,\hat{G}} \times i \times \sigma_G}{L}$$

Selection Intensity

Cría selectiva basada en CI



Cría selectiva basada en CI



CI 100

CI 500

CI 1500

Hacer un cambio genético

Ecuación del cambio genético

$$\Delta G / t = \frac{r_{G,\hat{G}} \times i \times \sigma_G}{L}$$

Intensidad de selección

- Se puede gestionar a nivel de explotación.
- Depende de la proporción de hembras seleccionadas como madres de la siguiente generación

Maximizando las ganancias mediante el progreso genético

Dirección Genética

- Identificación de un correcto Objetivo de Selección
(Selección de los rasgos adecuados)

Ingresos:

Rasgos de producción – Volumen, Prot, Grasa

Costos:

Rasgos de Salud – AHÍ, SCS
Rasgos de Eficiencia – RFI, FS

+ Intensidad de selección

- Gestión de tasa de ganancia genética
 - Selección de mejores animales (σ - φ).
 - Uso de semen sexado en las mejores hembras.
 - Semen de carne en las genéticamente inferiores (%)





Como establecer y mantener un rebaño saludable y de alta producción en tiempos actuales

Alfredo Lepori.
DVM, PhD.

Sept 2024

