



Sabe más,  
Sabe a campo



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

# Mejoramiento Genético en Ganado Lechero

**Colanta**® Educa

*Aula Virtual*

M.V. Juan Fernando Vásquez Cano

## Clase 2

# Montaje de un programa de Mejoramiento genético bovino

Tema:

---

SISTEMAS DE CRUZAMIENTO

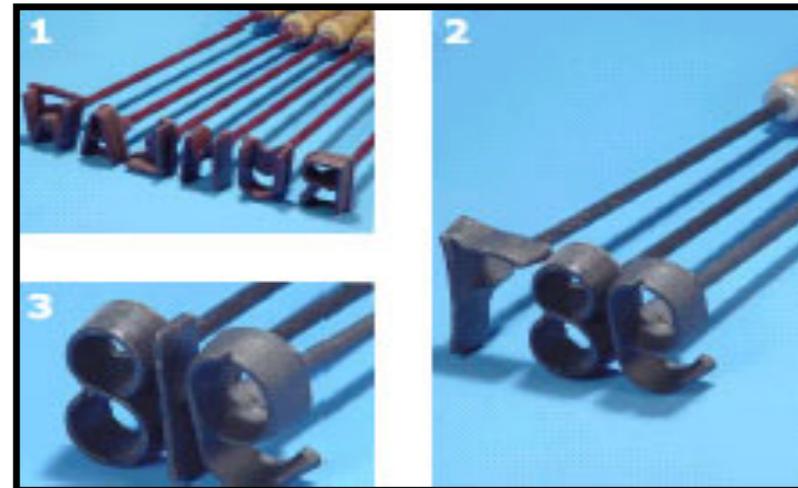
*Aula Virtual*

# Para montar un programa de mejoramiento genético efectivo en la finca se necesita:

- 1. Implementar registros de desempeño individual**
- 2. Tener objetivos de mejoramiento**
- 3. Estimar parámetros genéticos**
- 4. Desarrollar estrategias de mejoramiento (selección – cruzamiento) para uso de animales superiores**

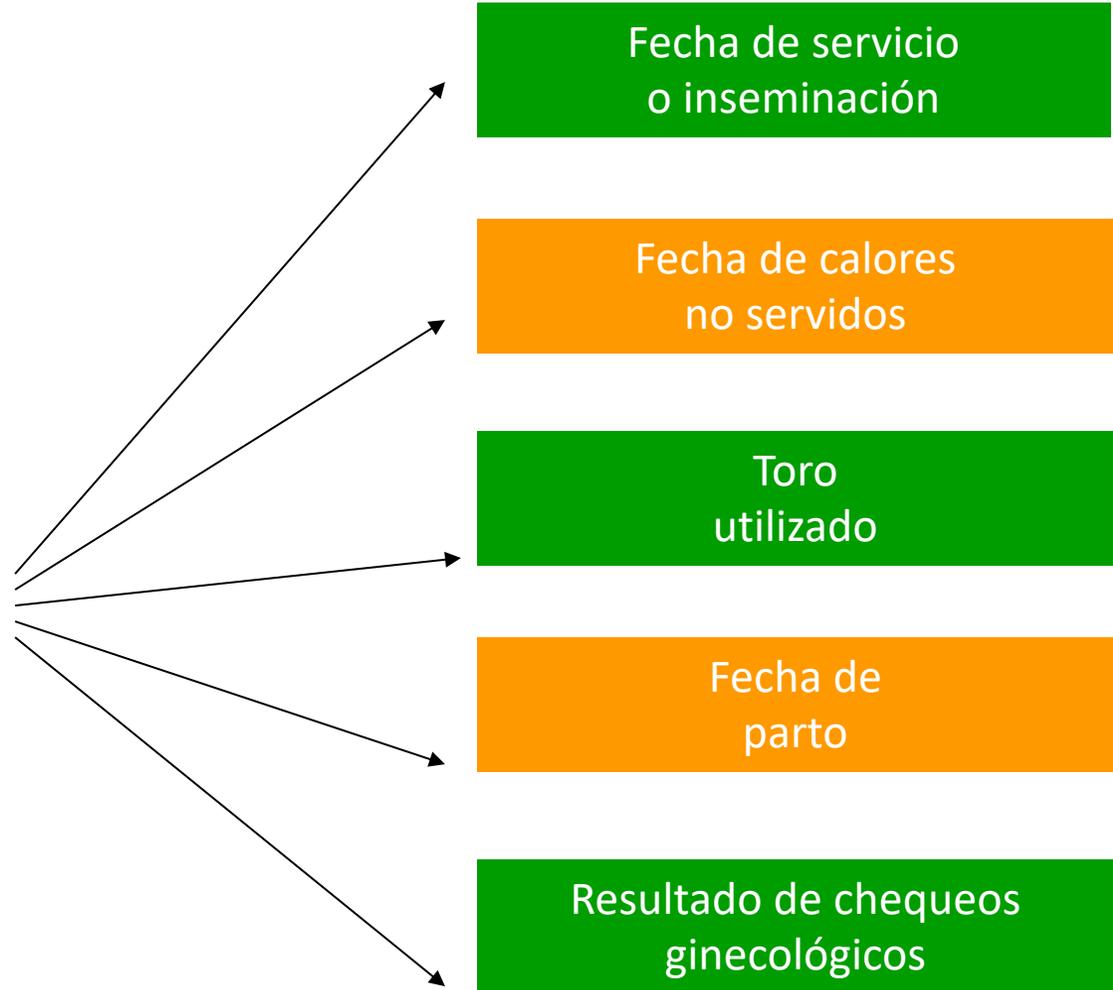


Es más, vamos a algo  
más simple



Datos mínimos para un programa de registros

En reproducción:



# En Producción:

- Fecha de parto
- Fecha de primer ordeño
- Pesajes de leche (al menos uno mensual por vaca, en uno o ambos ordeños, según el caso)
- Fecha de secado y/o destete del ternero



Colanta®

Sabe más,  
Sabe a campo

# En Crecimiento:

- Peso al nacimiento
- Al destete
- Al año
- Al primer servicio
- Al primer parto
- En hatos de carne se recomiendan pesajes periódicos (al menos cada 2 meses) para medir ganancia de peso y nivel de crecimiento, tanto en cría como en ceba



Colanta®

Sabe más,  
Sabe a campo

# Estimación de Parámetros Genéticos

- Producción de leche por lactancia
- Duración de la lactancia
- Días abiertos (intervalo parto – nueva preñez)
- Intervalo entre partos
- Servicios por concepción
- Peso al destete de los terneros
- Ganancia de peso en gramos/día



Colanta®

Sabe más,  
Sabe a campo

# ÍNDICE DE VACA

Kgs.leche / lactancia

$$\frac{\text{Kgs.leche / lactancia}}{5} + \text{Peso destete Kgs.}$$

$$IV = \frac{\text{-----}}{100} *$$

Intervalo entre partos (en días)



Colanta®

Sabe más,  
Sabe a campo

# Cruzamiento o Selección

- **Más de una raza**
- **Alta heterosis**
- **Baja consanguinidad**
- **Fenotipo Variable**

- **La misma raza**
- **Baja heterosis**
- **Consanguinidad variable**
- **Homogéneo**

# Con qué contamos

Requiere suplementación

Alta presión de selección

Acelerado  
Progreso  
genético

Alto estrés  
calórico



Piel blanca,  
Altamente sensible

Alta producción  
lechera

Baja resistencia  
A parásitos



Colanta®

Sabe más,  
Sabe a campo

# Con qué contamos

Baja o nula suplementación

Alta calidad de carne

Bajo nivel  
De selección

Bajo estrés  
calórico



Piel negra,  
Altamente resistente

Media a baja  
Producción lechera

Alta resistencia  
A parásitos



Colanta®

Sabe más,  
Sabe a campo

# Con qué contamos

Baja o nula suplementación

Regular conformación de  
ubres



Progreso  
Genético  
lento

Bajo estrés  
calórico

Piel negra,  
Altamente resistente

Media a baja  
Producción lechera

Alta resistencia  
A parásitos



Colanta®

Sabe más,  
Sabe a campo

# HETEROSIS O VIGOR HÍBRIDO

- Es el mayor valor de las características deseables logradas cuando se cruzan grupos genéticos diferentes
- Mientras más diferentes sean los grupos raciales, mayor será la heterosis
- En resumidas cuentas, es algo así como:

$$1+1=3$$



Colanta®

Sabe más,  
Sabe a campo

# Ventajas de la heterosis:

## Mayor fertilidad y sobrevivencia

Natalidad y sobrevivencia en ganados puros y cruzados en los centros de investigación de Turipaná, el Nus y La Libertad. Corpoica 2007

Grupo racial o cruce	% Natalidad	% Sobrevivencia
Criollo y cebuinos puros	66.5	90.8
Criollo x cebú	74.6 – 82.0	93.8 – 94.8



Colanta®

Sabe más,  
Sabe a campo

# Ventajas de la heterosis:

## Mayor precocidad y velocidad de crecimiento

Peso corporal al destete y a los 10 meses de edad en terneros puros y cruzados en los centros de investigación de Turipaná, el Nus y La Libertad. Corpoica 2007

Grupo racial o cruce	Peso al destete	Peso a los 18 meses
Criollo	176.4	233.9
Cebuino	191.1	257.8
Criollo * cebuino	205.9	282.3



Colanta®

Sabe más,  
Sabe a campo

# Ventajas de la heterosis:

## Mayor longevidad y número de partos

Consecuencias de la tasa de reposición en 2 hatos con diferente vida útil

Característica	Holstein	Holstein x Guzerá
Vida útil, lactancias	2.7	8.5
Tasa de reemplazo/año	34.5	11.9



Colanta®

Sabe más,  
Sabe a campo

## Otras ventajas de la heterosis:

- **Mayor fertilidad de los toros:**  
menos servicios por concepción, mayor líbido
- **Mayor resistencia a enfermedades y parásitos**
- **Calidad de carne: mejor rendimiento en canal, marmoreo y terneza**



## SISTEMAS DE CRUZAMIENTO

Elaboración de F1 y descendencia con cruce terminal:

Ventajas:

- Máxima heterosis (100%)
- Homogeneidad de los lotes

El principal problema de este sistema de cruzamiento es que el F1 no puede ser perpetuado con los sistemas tradicionales de apareamiento

## SISTEMAS DE CRUZAMIENTO

### Elaboración de F1 y descendencia con cruce terminal:

Desempeño de diferentes grados de holstein / guzerá en sureste de Brasil en hatos de alto nivel de manejo (Madalena, 1990)

% De Holstein / Característica	Producción vaca / día (lt)	Vida Útil (años)	Utilidad por día de vida útil (en litros)
F1 ½ Holstein x Guzerá	7.16	8.4	1.79
¾ Holstein x Guzerá	7.68	7.2	1.67
7/8 Holstein x Guzerá	7.70	5.9	1.51

# KIWI CROSS



## SISTEMAS DE CRUZAMIENTO

Cruce intersé o recruce:  $(F1 * F1)$

- Cuando se cruzan animales **F1** entre sí, sus hijos presentan mayor recombinación de genes
- Esto acarrea pérdida de la heterosis
- Los resultados son impredecibles

# SISTEMAS DE CRUZAMIENTO

## Cruce alternativo:

- Es el cruzamiento en el cual al **F1** se le aparea con una de sus razas progenitoras, a la siguiente generación con la otra raza progenitora y así sucesivamente
- La heterosis varía, pero puede llegar hasta el 67%
- Los resultados oscilan dependiendo del porcentaje de la raza que predomine (mayor adaptación, o mayor producción)



X



SISTEMAS DE  
CRUZAMIENTO  
Cruce alterno:



X



X

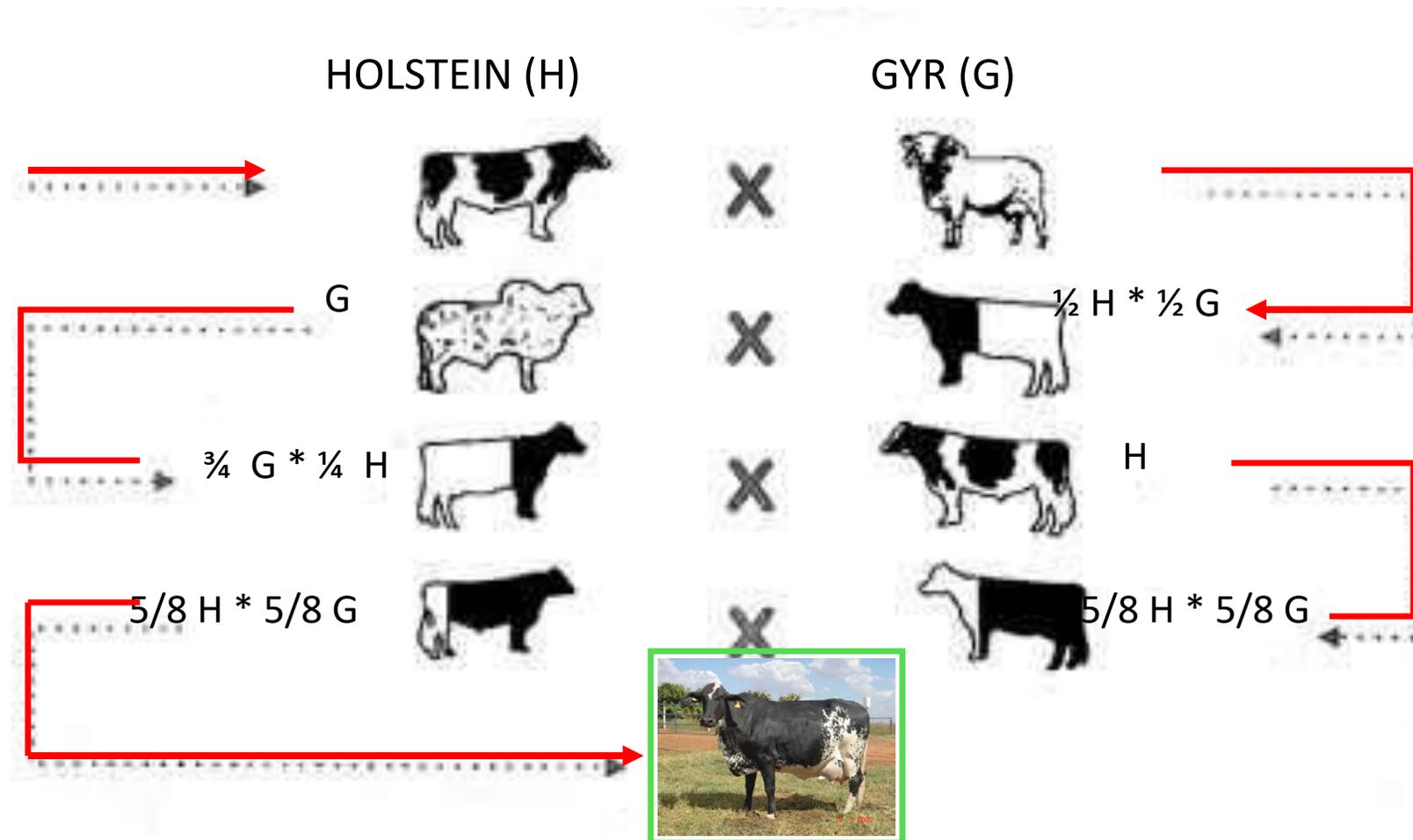


# SISTEMAS DE CRUZAMIENTO

## Formación de razas sintéticas:

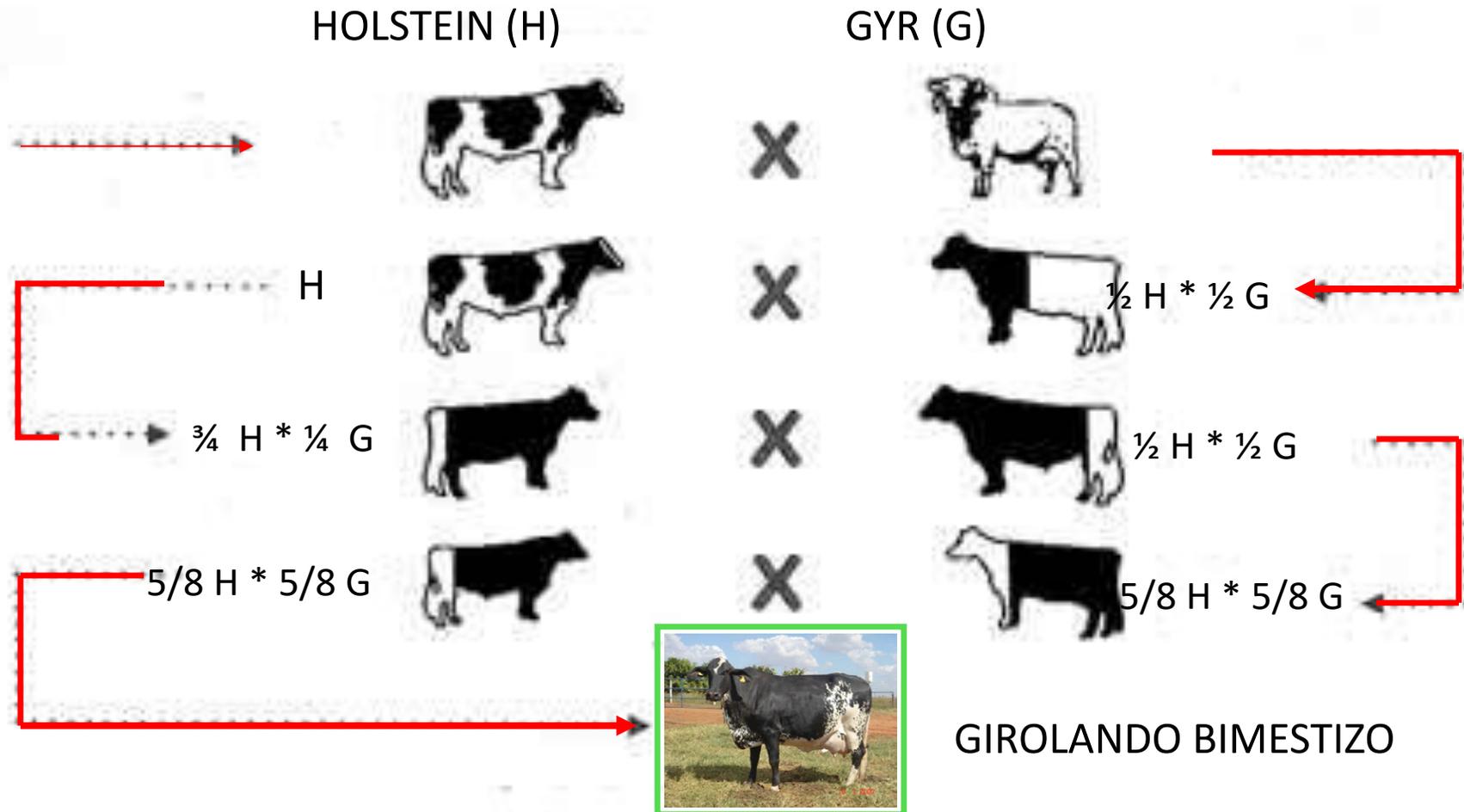
- Consiste en el cruzamiento sucesivo de 2 ó más razas en diferentes proporciones hasta lograr la homogeneidad de su descendencia
- El modelo más utilizado busca la proporción de 5/8 de la raza a, con 3/8 de la raza b
- La heterosis disminuye con el paso de las generaciones de ganado

## CREACIÓN DE GIROLANDO A PARTIR DE RAZAS PURAS



GIROLANDO BIMESTIZO

OTRA ALTERNATIVA:



## Tabela de Cruzamentos

1. Lê-se sempre a fração ou a porcentagem de sangue holandês primeiro.
2. No cruzamento, o grau de sangue do pai sempre vem primeiro que o da mãe.
3. Para efeito de registro ou controle, as matrizes 5/8 ou PS somente poderão ser acasaladas com touros 5/8 ou PS.
4. As fêmeas com grau de sangue entre 9/16 e 11/16 serão registradas como 5/8.
5. Somente serão controlados ou registrados os machos 5/8, 3/4 ou PS com genealogia conhecida.
6. PS = Puro Sintético; ≈ Sinal de aproximação matemática.
7. (X) Cruzamentos em que a genealogia não é oficializada pela GIROLANDO.

		MÃE								
		Holandês	7/8	3/4	5/8 (GD)	5/8 ou PS	1/2	3/8	1/4	Gir
PAI	Holandês	x	x	7/8 (87,5%)	x	x	3/4 (75%)	F≈5/8 (68,75%)	5/8 (62,5%)	1/2 (50%)
	3/4	7/8 (87,5%)	x	3/4 (75%)	x	x	5/8 (62,5%)	F≈5/8 (56,25%)	1/2 (50%)	3/8 (37,5%)
	5/8 ou PS	13/16 (81,25%)	3/4 (75%)	F≈5/8 (68,75%)	5/8 (62,5%)	PS (62,5%)	F≈5/8 (56,25%)	1/2 (50%)	7/16 (43,75%)	5/16 (31,25%)
	Gir	1/2 (50%)	x	3/8 (37,5%)	x	x	1/4 (25%)	x	x	x

Fonte: Associação Brasileira dos Criadores de Girolando - GIROLANDO (2019).



Colanta®

Sabe más,  
Sabe a campo

# BRANGUS



Colanta®

Sabe más,  
Sabe a campo

# SIMBRAH



Colanta®

Sabe más,  
Sabe a campo

# GIROLANDO

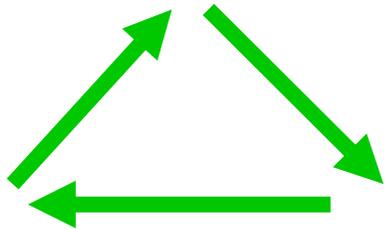


Colanta®

Sabe más,  
Sabe a campo

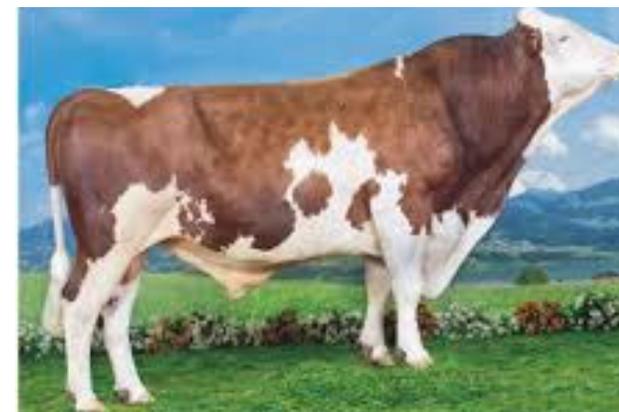
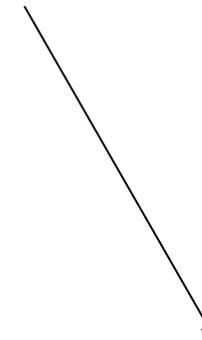
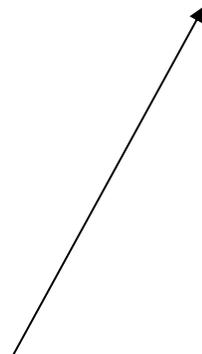
# SISTEMAS DE CRUZAMIENTO

## Formación de trihíbridos:



- En este cruzamiento al F1 se le aparea con una tercer raza, la cual puede ser cebuína, criolla, o europea, pero diferente de las 2 razas progenitoras
- El trihíbrido se puede trabajar como producto terminal, o volver a una de las razas progenitoras, alternando las 3 razas de manera permanente
- La heterosis se mantiene en niveles de 62.5%

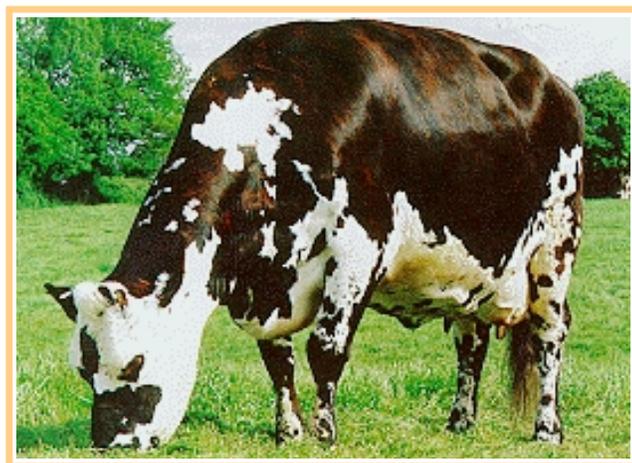
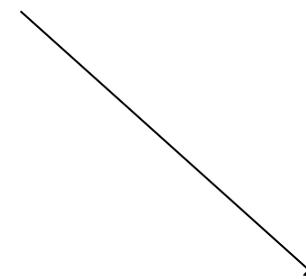
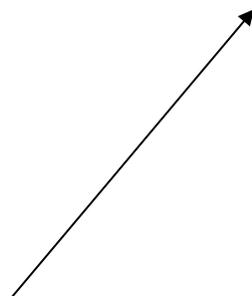
# Ejemplo Trihíbridos



- 1. Fertilidad: + 10 puntos de tasa de concepción
- 2. Salud: -26% de costos de tratamiento de salud
- 3. Valor de eliminación: + 14% del valor de descarte
- 4. Eficiencia: + 8% de eficiencia alimenticia
- 5. Longevidad: +147 días en el hato
- 6. Utilidad vitalicia \$: + 33% de utilidades

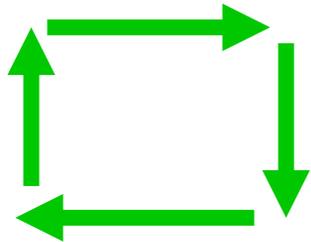


# Ejemplo Trihíbridos



# SISTEMAS DE CRUZAMIENTO

## Cruzamiento rotacional :



- En este caso al trihíbrido se le cruza con una cuarta raza diferente, para que en su producto se vuelva a aparear con una de las primeras razas originales
- En este sistema se usan generalmente 2 razas cebuínas y 2 razas europeas
- La principal ventaja de este sistema es el grado de heterosis, el cual se conserva alrededor del 93%

# Ejemplo Cruce Rotacional



# SISTEMAS DE CRUZAMIENTO

## Cruzamiento por absorción:

- En este sistema, al animal F1 se le cruza de manera sucesiva con la misma raza de alguno de los progenitores
- Con cada generación que pasa, disminuye la proporción de la raza no utilizada y también la heterosis
- Este sistema se utiliza en razas de alto valor agregado para conseguir nuevos individuos que puedan ser costosos o de baja disponibilidad



# CONCLUSIONES

- LA GENÉTICA DEL GANADO DEBE SER ACORDE CON LA OFERTA AMBIENTAL DE LA FINCA
- Defina claramente el objetivo del hato
- Es imposible seleccionar animales superiores del hato, si no se evalúa el desempeño de los mismos. Se necesita llevar registros y analizarlos con indicadores
- Cuando inicie un sistema de cruzamiento definido en la finca, procurar mejorarlo, más que cambiarlo. NO SIGA LAS MODAS.



Colanta®

Sabe más,  
Sabe a campo

# GRACIAS



*Sabe más,  
Sabe a campo*