

*Congreso Nacional Lechero  
San Carlos, Costa Rica  
18-19/Noviembre/2008*



**RENDIMIENTO DE CRUCES LECHEROS EN COSTA RICA  
-ANALISIS DE BASE DE DATOS NACIONAL-**



**Bernardo Vargas Leitón, Ph.D.**

[bvargas@medvet.una.ac.cr](mailto:bvargas@medvet.una.ac.cr)

**Escuela de Medicina Veterinaria-UNA**

**/Centro Regional de Informática para la Producción Animal Sostenible (CRIPAS)**

**/Posgrado en Ciencias Veterinarias Tropicales (PCVET)**

## Temas

1. *Para qué se utilizan los cruzamientos?*
2. *Cómo se mide el Vigor Híbrido?*
3. *Resultados (Costa Rica)*
4. *Resultados (otros países)*

## Para qué se utilizan los cruzamientos en ganado lechero?

1. Aprovechar el **vigor híbrido**: Los híbridos generalmente presentan mejor rendimiento que el promedio de las razas puras paternas

*Mayor rendimiento reproductivo*

*Mayor rendimiento productivo*

*Mayor resistencia a enfermedades y parásitos*

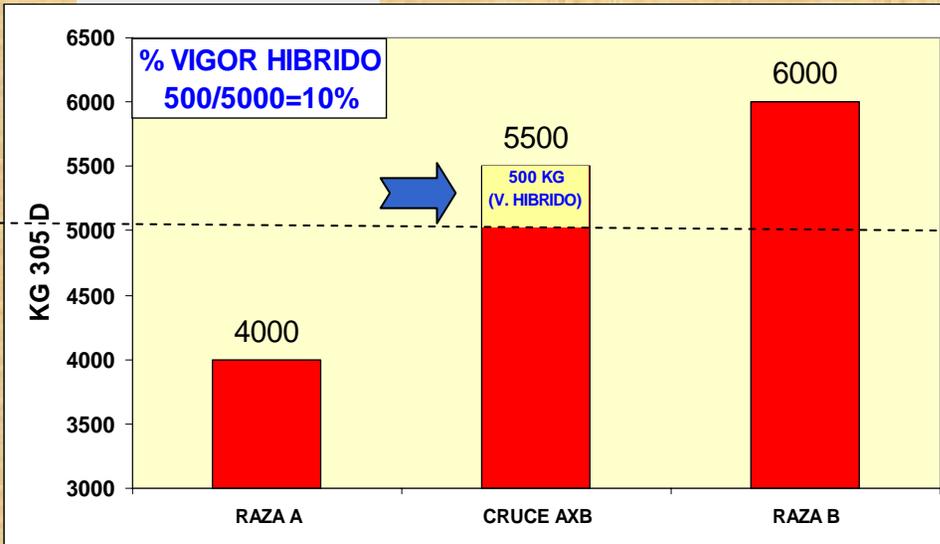
2. Aprovechar **complementariedad** de razas: Los híbridos combinan características favorables de distintas razas puras.

**Ejemplo:** Alta producción y alto valor de desecho de algunas razas (pe. Holstein) con características de alta fertilidad, y mayor calidad de leche (pe. Jersey)

3. Reducir niveles de **consanguinidad**: Las razas lecheras tradicionales (Holstein y Jersey) presentan altos niveles de consanguinidad

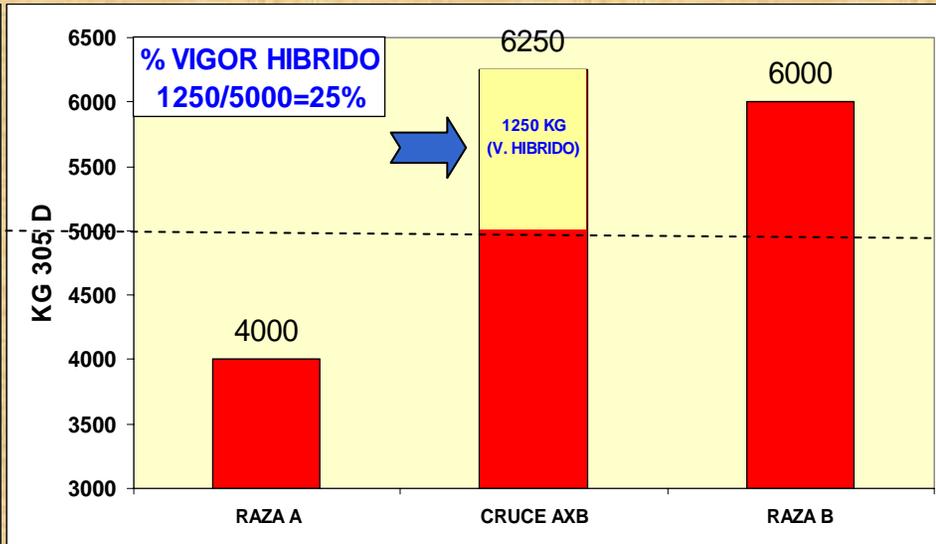
## Cómo se mide el vigor híbrido?

El % de **Vigor Híbrido** se obtiene como la diferencia entre el rendimiento de los híbridos de primera generación (F1) y el rendimiento **promedio** de las razas puras paternas



### Ejemplo 1:

Raza A = **4000** kg  
 Raza B = **6000** kg  
 Promedio de A y B = **5000** kg  
 Híbrido F1 (AxB) = **5500** kg  
 Vigor Híbrido **10%**



### Ejemplo 2:

Raza A = **4000** kg  
 Raza B = **6000** kg  
 Promedio de A y B = **5000** kg  
 Híbrido F1 (AxB) = **6250** kg  
 Vigor Híbrido **25%**

## *Estimados de Vigor Híbrido para algunos rasgos de importancia en ganado lechero*

Rasgos	%Vigor Híbrido
Producción (leche, % grasa, % proteína)	3-7%
Reproducción (días abiertos, servicios x concepción)	7-15%
Sobrevivencia terneros	10-15%
Crecimiento	3-6%
Vida productiva	3-5%

*Estos son valores observados a nivel general*

*El nivel de **Vigor Híbrido** puede variar mucho dependiendo de las razas que se cruzan y del ambiente*

## Análisis de la Base de Datos Nacional

1. Se seleccionaron las fincas que tenían **por lo menos un 15% de ganado cruzado**
2. Se seleccionaron los cruces con suficientes datos disponibles
3. Se evaluaron los rendimientos para las siguientes variables (previo ajuste por efectos ambientales Hato-año-época, edad/número de parto)

### **Reproducción:**

*Meses de Edad a Primer Parto*

*Días abiertos*

*Meses de Vida Productiva (Tiempo entre primer parto y descarte)*

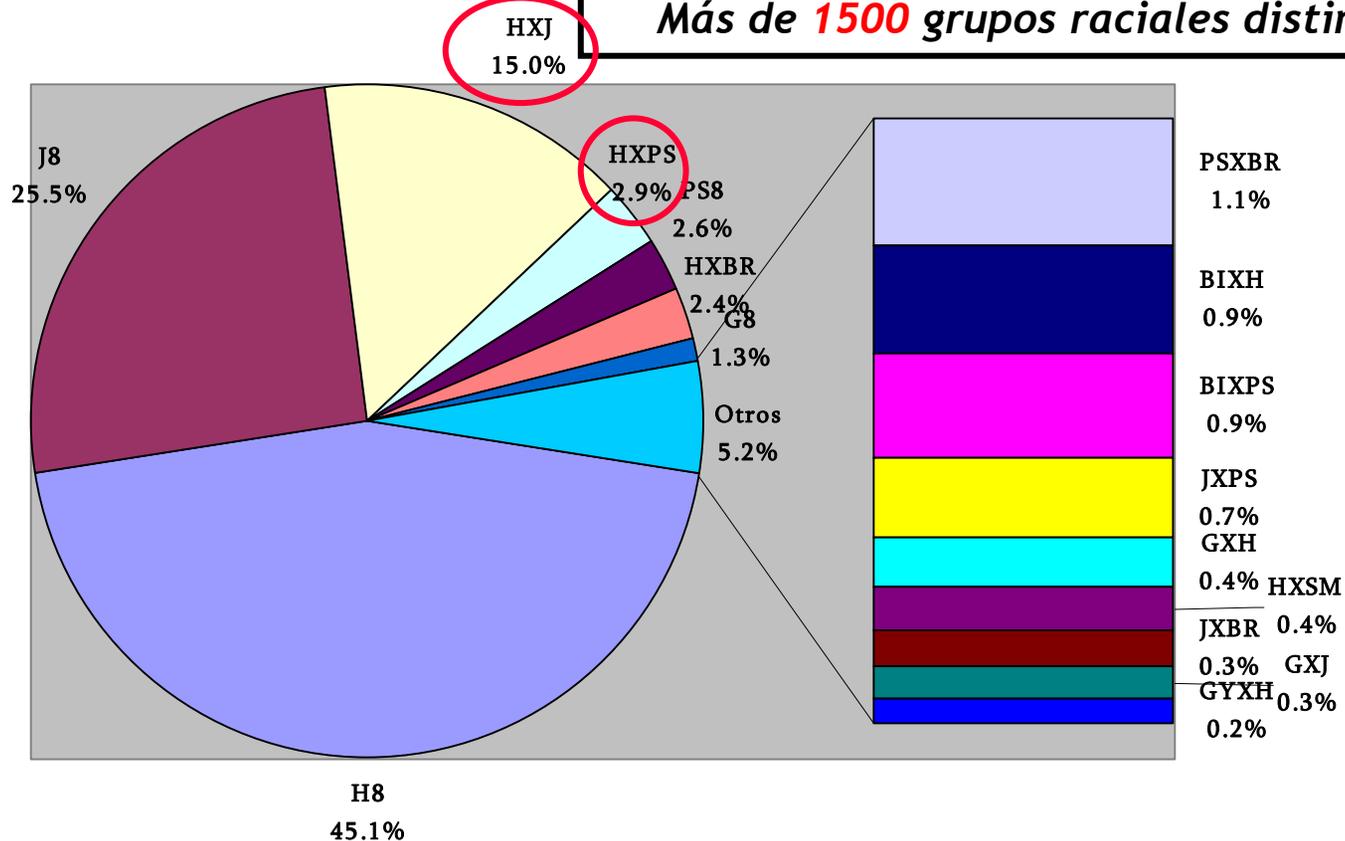
### **Producción:**

*Kilogramos de leche a 305 d*

*Kilogramos de grasa a 305 d*

# Porcentaje de partos según grupo racial

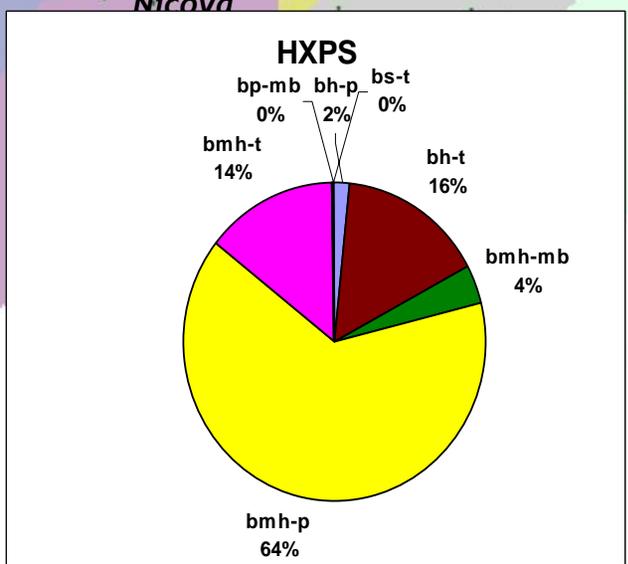
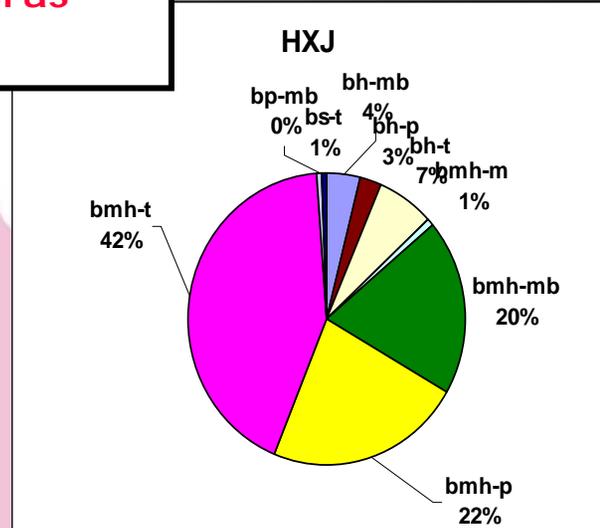
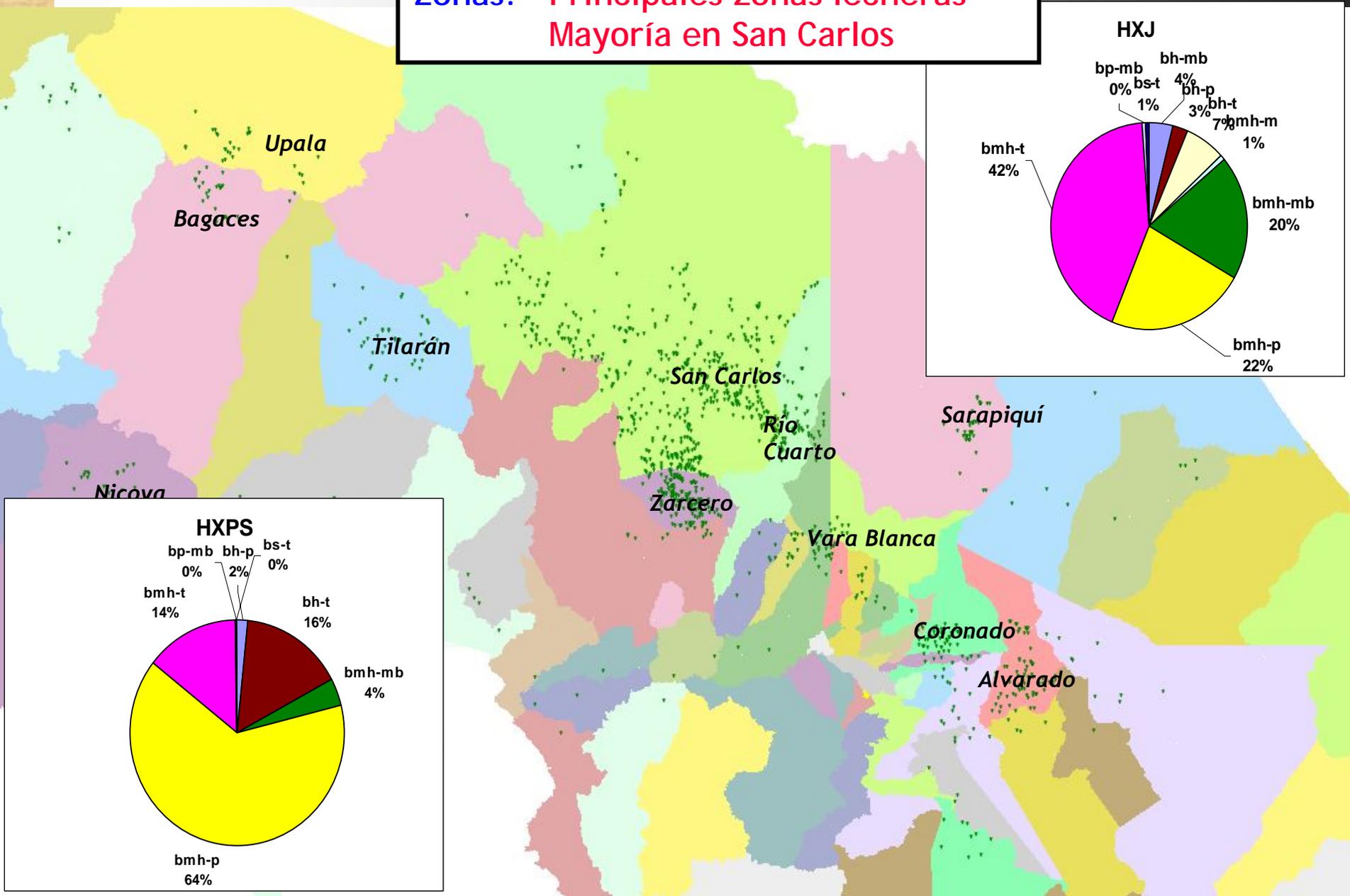
**-Base de Datos Nacional-**  
**Total de partos disponibles: 550,376**  
**Más de 1500 grupos raciales distintos!!**



- Se seleccionaron los cruces más frecuentes, que son entre razas **Holstein x Jersey (15%)** y entre razas **Holstein x Pardo Suizo (2.9%)**
- Hay otra gran cantidad de cruces pero con menos cantidad de información disponible

# Ubicación de las fincas

Fincas con ganado cruzado: 584 fincas  
Periodo: 1985- (Ag. 2008)  
Zonas: Principales zonas lecheras  
Mayoría en San Carlos



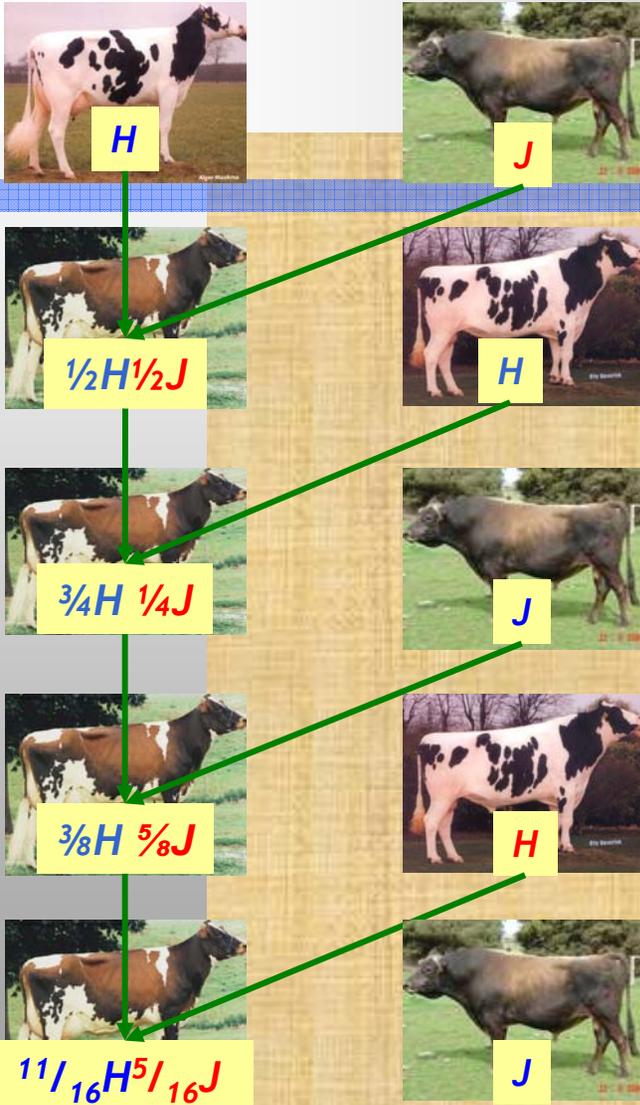
## Agrupación de cruces

CÓDIGOS (VAMPP)	GRUPO	
H8	H8	HOLSTEIN
H7J1/H6J2/H5J3	H+J-	Cruces HolsteinxJersey, Predominancia HOLSTEIN
H4J4	H4J4	50%Holstein-50%Jersey
H1J7/H2J6/H3J5	H-J+	Cruces HolsteinxJersey, Predominancia JERSEY
J8	J8	JERSEY
H7PS1/H6PS2/H5PS3	H+PS-	Cruces HolsteinxPardo Suizo, Predominancia HOLSTEIN
H4PS4	H4PS4	50%Holstein-50%Pardo Suizo
H1PS7/H2PS6/H3PS	H-PS+	Cruces HolsteinxJersey, Predominancia PARDO SUIZO
PS8	PS8	PARDO SUIZO



\*Por tratarse de datos recopilados a nivel de campo en muchos casos no existe completa certeza de que la composición racial sea como se indica

## Cruzamientos Rotativos de 2 razas



- En las fincas, los cruces de HXPS y HXJ se realizan generalmente utilizando un sistema de cruces **rotacional**

- Las vacas F1 se aparean **50%** con raza H y **50%** con raza J

- En siguientes generaciones las vacas se aparean con toros de la raza con la que tienen **menor** relación

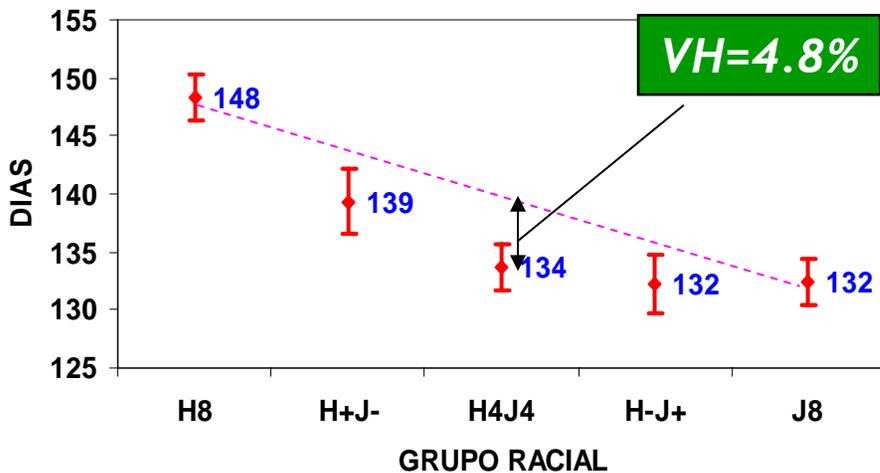
- Después de varias generaciones las vacas son  $\frac{2}{3}H\frac{1}{3}J$  o  $\frac{2}{3}J\frac{1}{3}H$

### Desventajas del cruce rotacional:

- Puede haber diferencias considerables en el rendimiento de cruces sucesivos (por diferencias en **composición racial** y **disminución** del vigor híbrido)

## RESULTADOS- DIAS ABIERTOS

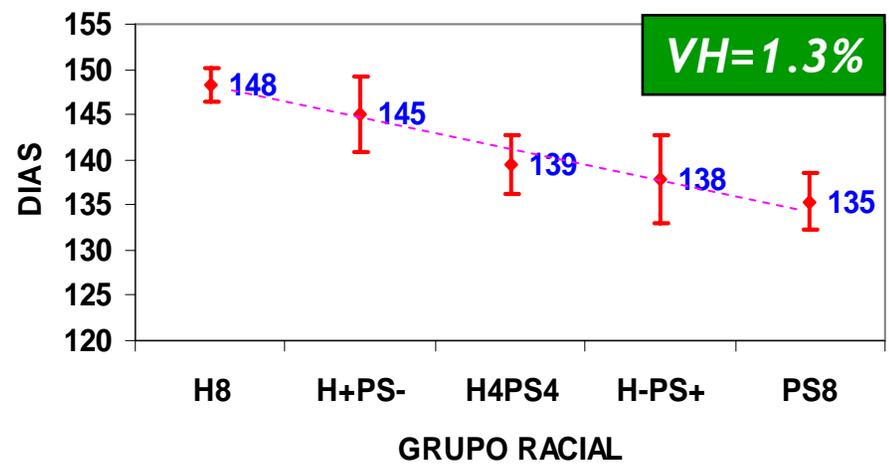
DIAS ABIERTOS



### HOLSTEINXJERSEY

- EFECTO FAVORABLE DEL CRUCE
- VIGOR HIBRIDO INTERMEDIO
- CRUCES MEJORES QUE HOLSTEIN, PERO NO QUE JERSEY

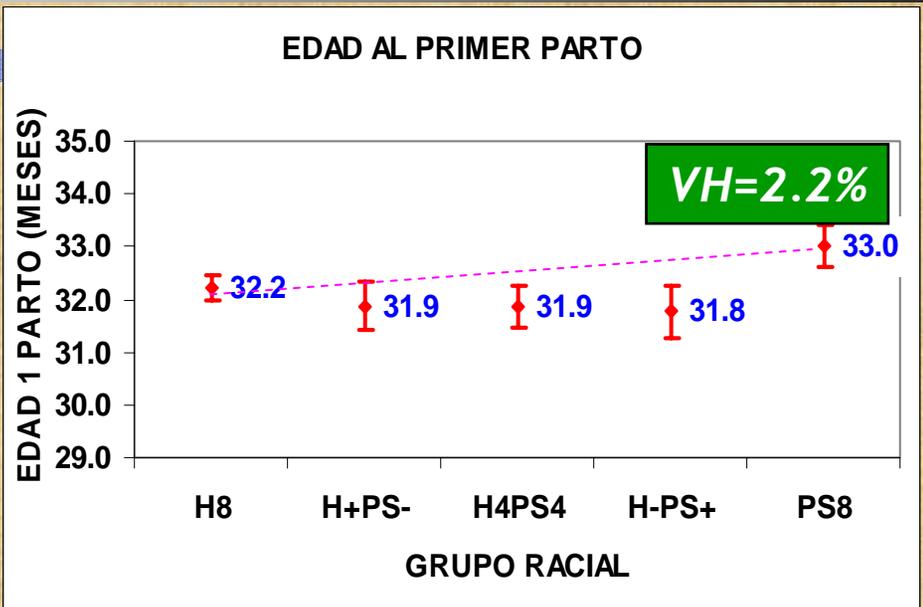
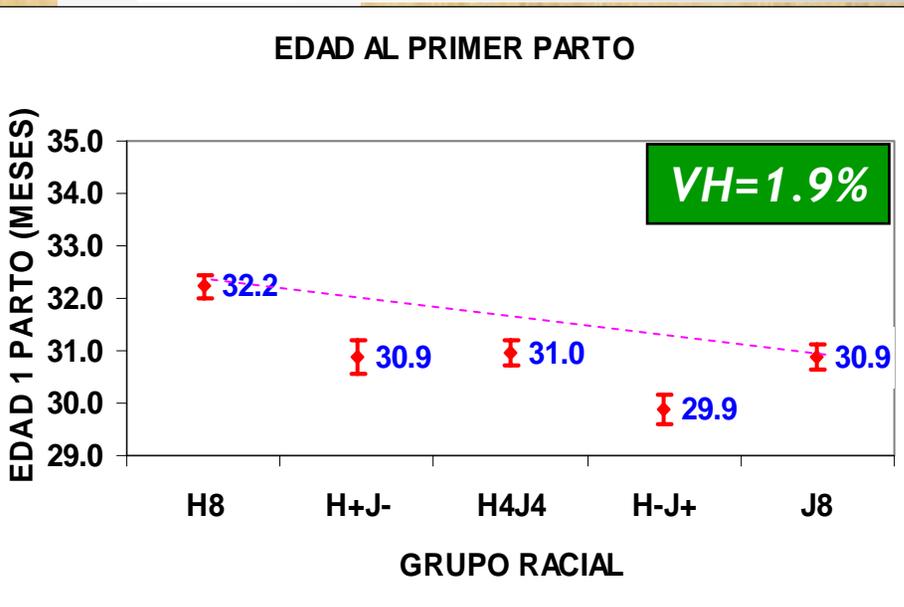
DIAS ABIERTOS



### HOLSTEINXPARDO SUIZO

- EFECTO POCO FAVORABLE
- VIGOR HIBRIDO REDUCIDO
- CRUCES SON MEJORES QUE HOLSTEIN PURO PERO NO QUE PARDO

# RESULTADOS- MESES DE EDAD AL PRIMER PARTO



**HOLSTEINXJERSEY**

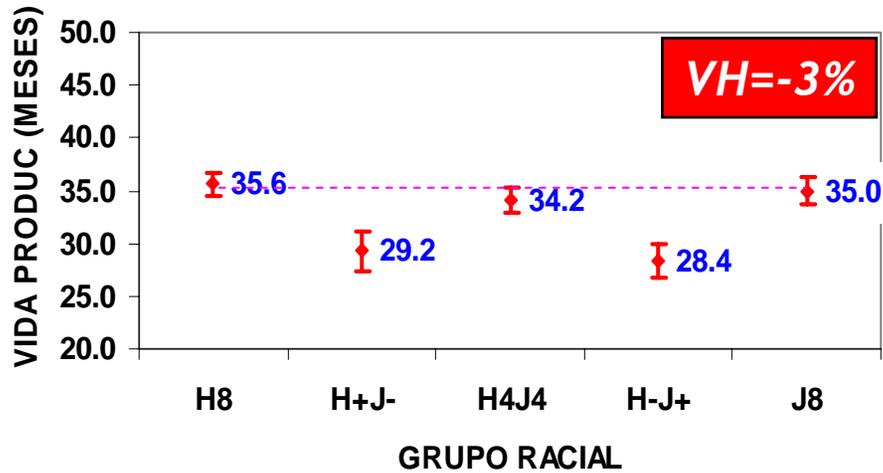
- EFECTO FAVORABLE
- VIGOR HIBRIDO REDUCIDO
- CRUCES MEJORES QUE HOLSTEIN, SIMILARES A JERSEY

**HOLSTEINXPARDO SUIZO**

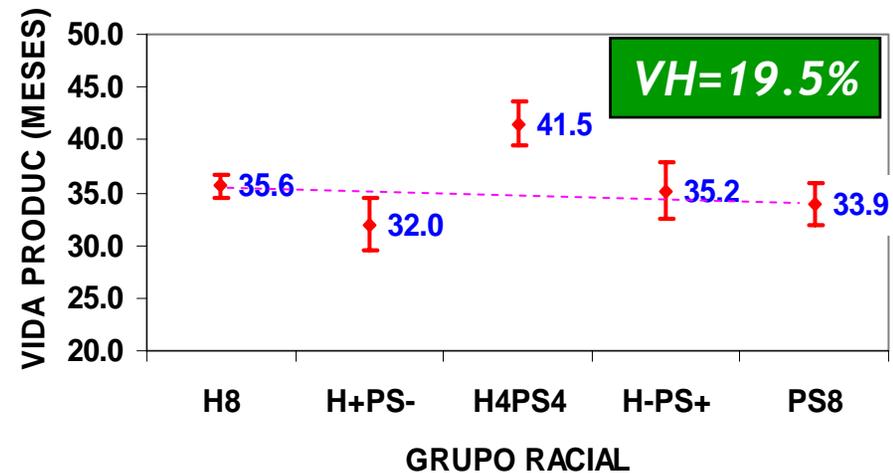
- EFECTO FAVORABLE
- VIGOR HIBRIDO INTERMEDIO
- CRUCES SON MEJORES QUE AMBAS RAZAS

## RESULTADOS- MESES DE VIDA PRODUCTIVA

VIDA PRODUCTIVA



VIDA PRODUCTIVA



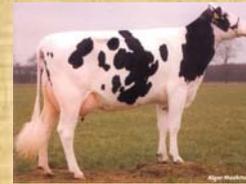
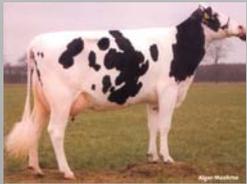
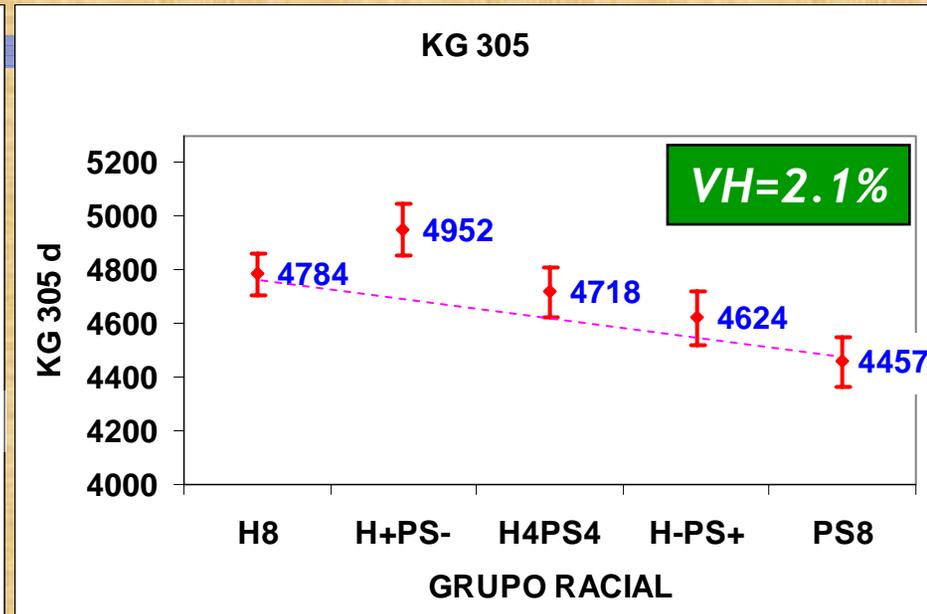
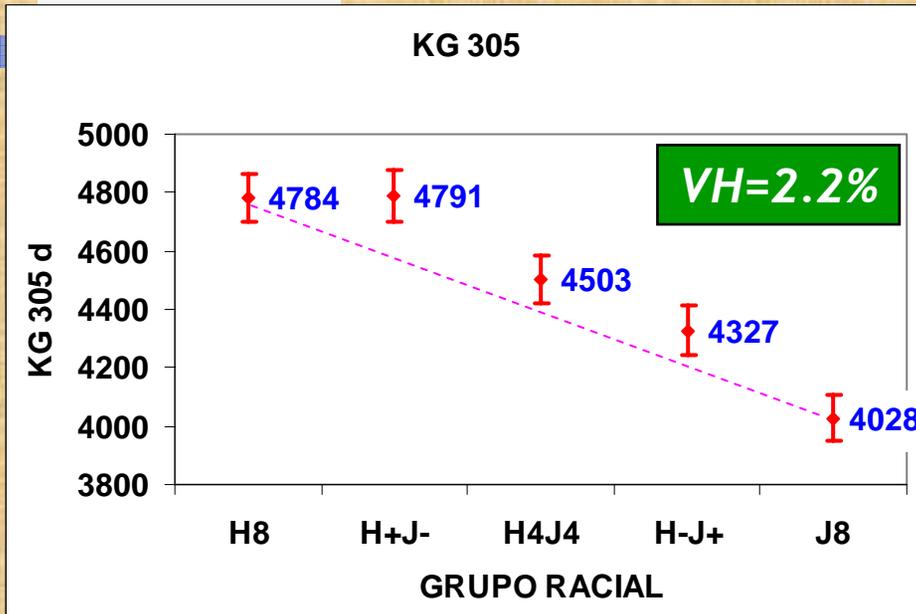
### HOLSTEINXJERSEY

- EFECTO DESFAVORABLE
- VIGOR HIBRIDO NEGATIVO???
- CRUCES MENOR VIDA PRODUCTIVA

### HOLSTEINXPARDO SUIZO

- EFECTO MUY FAVORABLE EN F1
- VIGOR HIBRIDO MUY ALTO EN F1, PERO SE PIERDE EN SIGUIENTES GENERACIONES
- F1 MUY SUPERIOR

## RESULTADOS- KILOS DE LECHE 305 d



### HOLSTEINXJERSEY

- EFECTO FAVORABLE
- VIGOR HIBRIDO INTERMEDIO
- CRUCES CON RENDIMIENTO INTERMEDIO ENTRE RAZAS PURAS

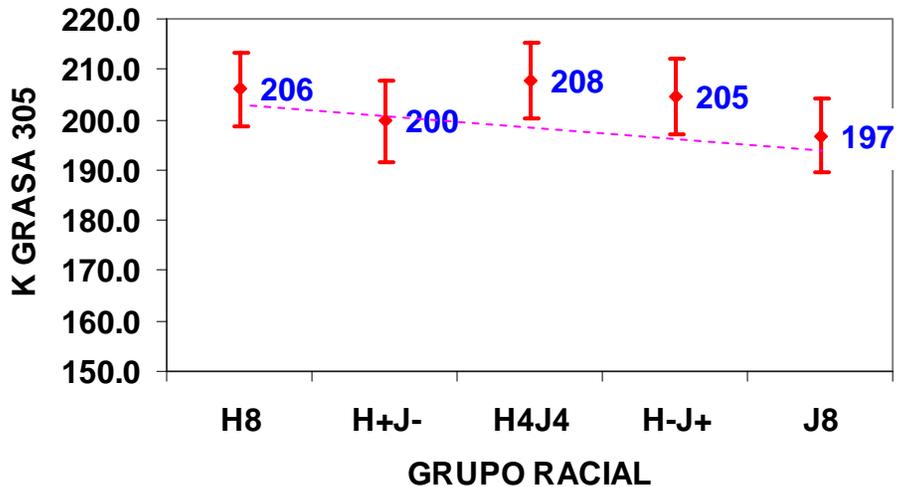
### HOLSTEINXPARDO SUIZO

- EFECTO FAVORABLE
- VIGOR HIBRIDO REDUCIDO
- CRUCES CON RENDIMIENTO INTERMEDIO ENTRE RAZAS PURAS

## RESULTADOS- KILOS DE GRASA X LACTANCIA

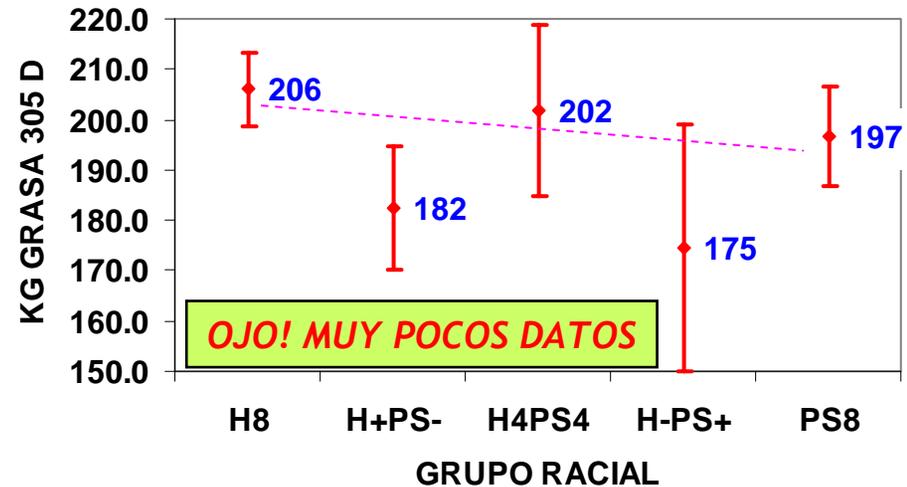
KG GRASA 305

VH=3.1%



KG GRASA 305 dA

VH=0.28%



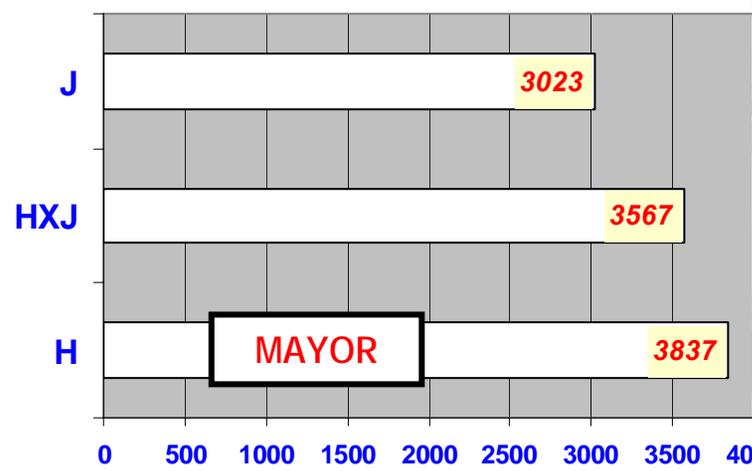
### HOLSTEINXJERSEY

- EFECTO TIENDE A SER FAVORABLE
- VIGOR HIBRIDO INTERMEDIO
- CRUCES CON RENDIMIENTO INTERMEDIOS ENTRE RAZAS PURAS

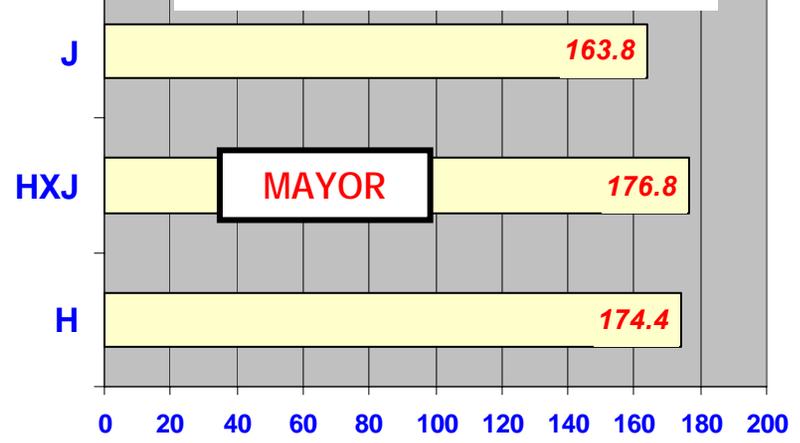
### HOLSTEINXPARDO SUIZO

- EFECTO TIENDE A SER DESFAVORABLE
- VIGOR HIBRIDO CASI CERO
- CRUCES CON RENDIMIENTOS MENORES QUE RAZAS PURAS

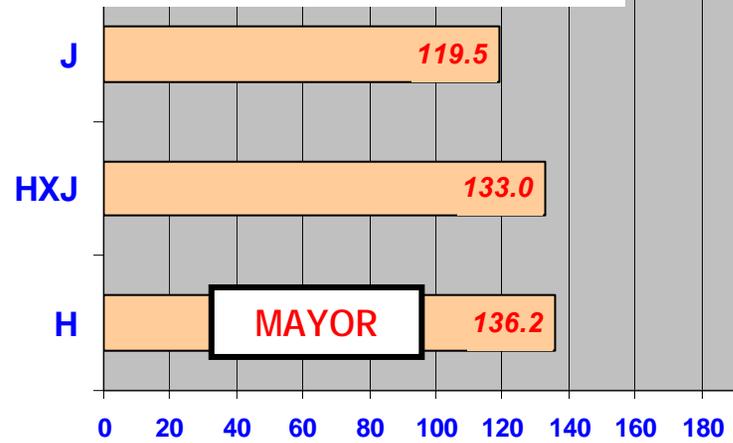
## LECHE (KG X LACTANCIA)



## GRASA (KG X LACTANCIA)



## PROTEINA (KG X LACTANCIA)



- VIGOR HIBRIDO ENTRE 4-4.5% PARA RASGOS DE PRODUCCION

**DIFERENCIAS CON COSTA RICA:**

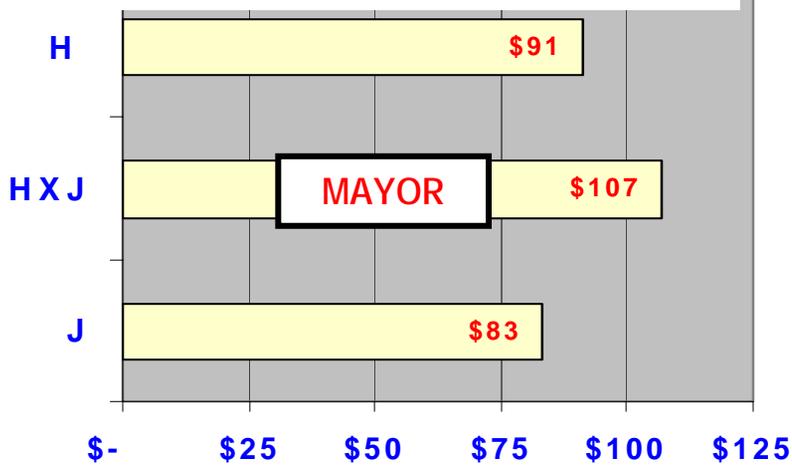
- MENOR NIVEL DE PRODUCCION

- MENORES DIFERENCIAS ENTRE RAZAS PURAS

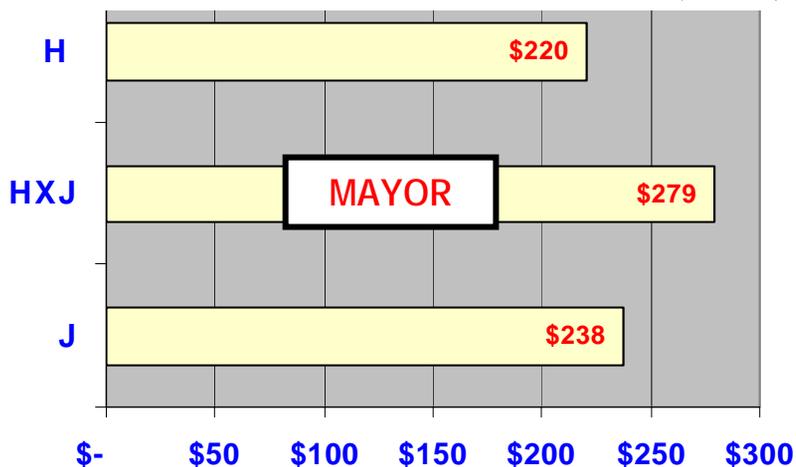
- AMBIENTE Y MANEJO (SISTEMA BASADO EN PASTOREO)

## OTROS PAISES- NUEVA ZELANDA/ HXJ/ANALISIS ECONOMICO

INGRESO NETO X **VACA** X AÑO (\$USD)



INGRESO NETO X **HECTAREA** X AÑO (\$USD)

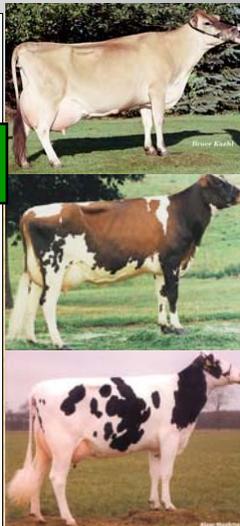
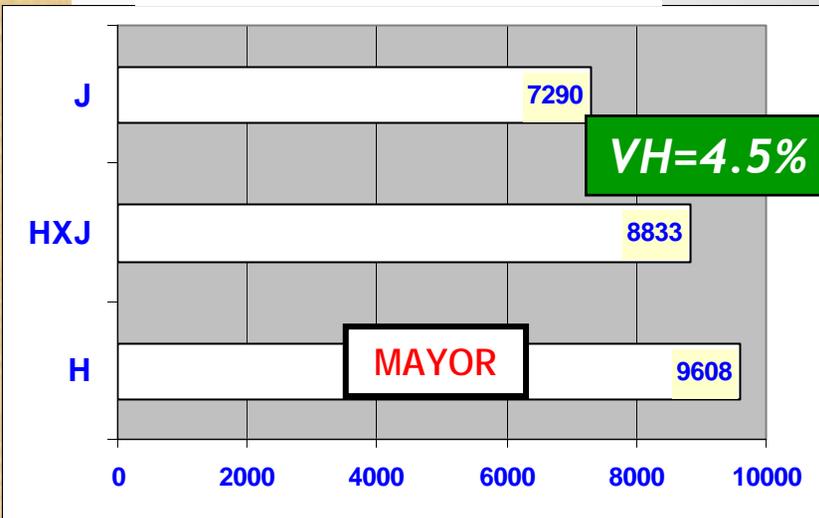


- **COMPARAN (X SIMULACION) HATO CON CRUCE ROTACIONAL HXJ vs. HATOS PUROS**
- **ESTIMAN EL INGRESO NETO POR VACA/AÑO Y POR HECTAREA/AÑO BASADOS EN LOS NIVELES OBSERVADOS DE VIGOR HIBRIDO**
- **RESULTADOS INDICAN MAYOR INGRESO NETO (POR VACA Y POR HECTAREA) EN HATOS CON CRUCES ROTACIONALES QUE EN HATOS PUROS**

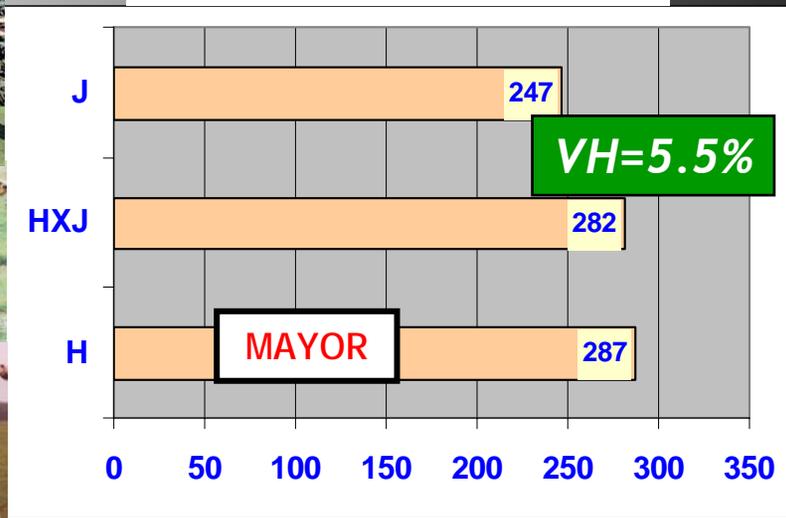
**OJO!**

- **PAGO**  
\$1.5-Kg GRASA  
\$3.3-Kg PROT  
\$-0.023 PENALIZA FLUIDO

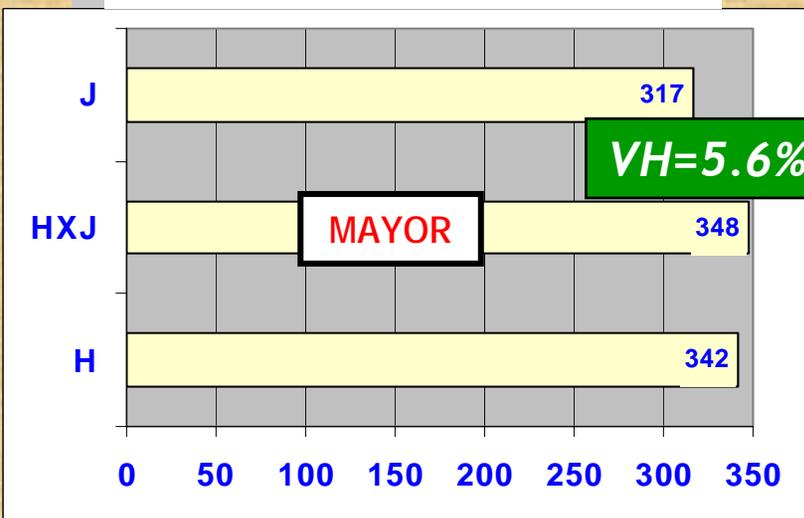
## LECHE (KG X LACTANCIA)



## GRASA (KG X LACTANCIA)

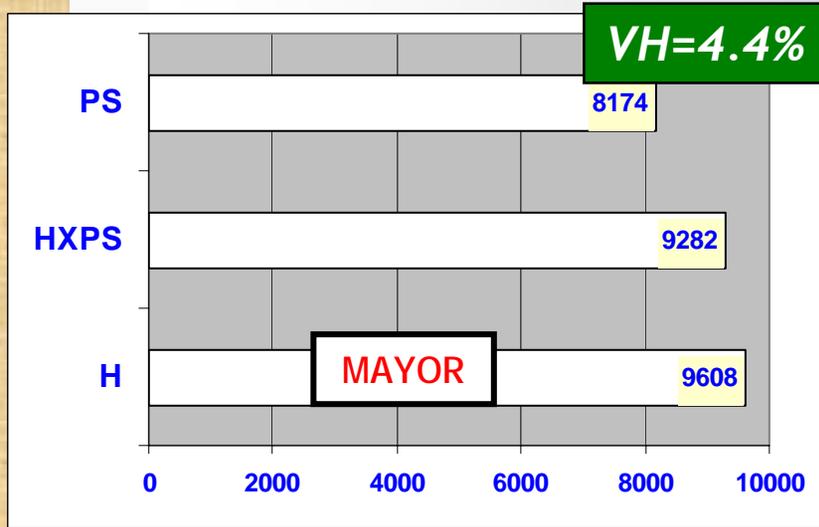


## PROTEINA (KG X LACTANCIA)

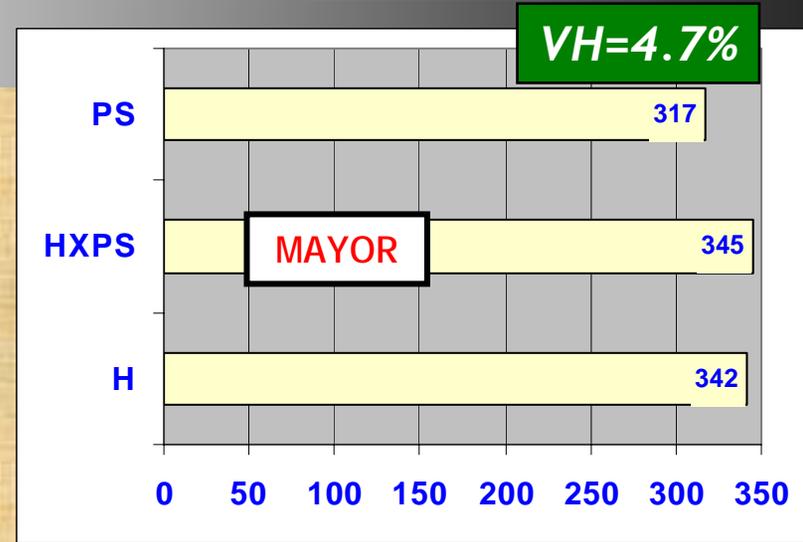


- %VIGOR HIBRIDO ENTRE 4 Y 6%
- MAYOR RENDIMIENTO DE HXJ EN PROTEINA

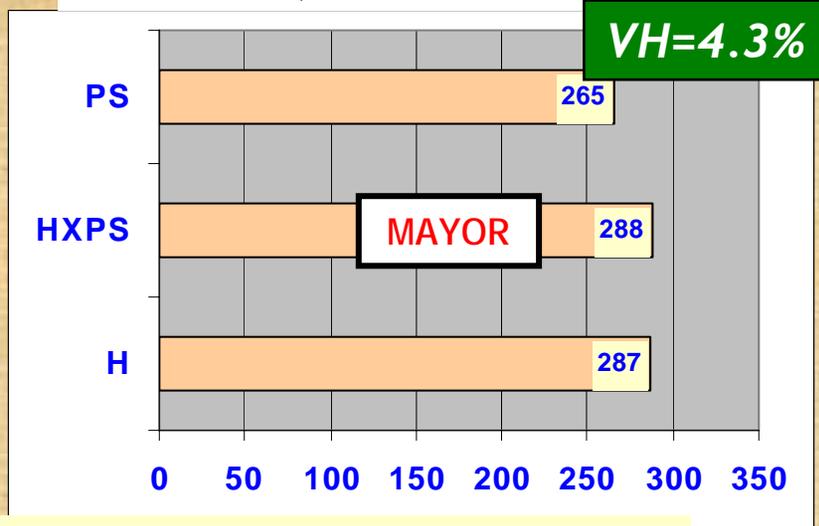
## LECHE (KG X LACTANCIA)



## GRASA (KG X LACTANCIA)

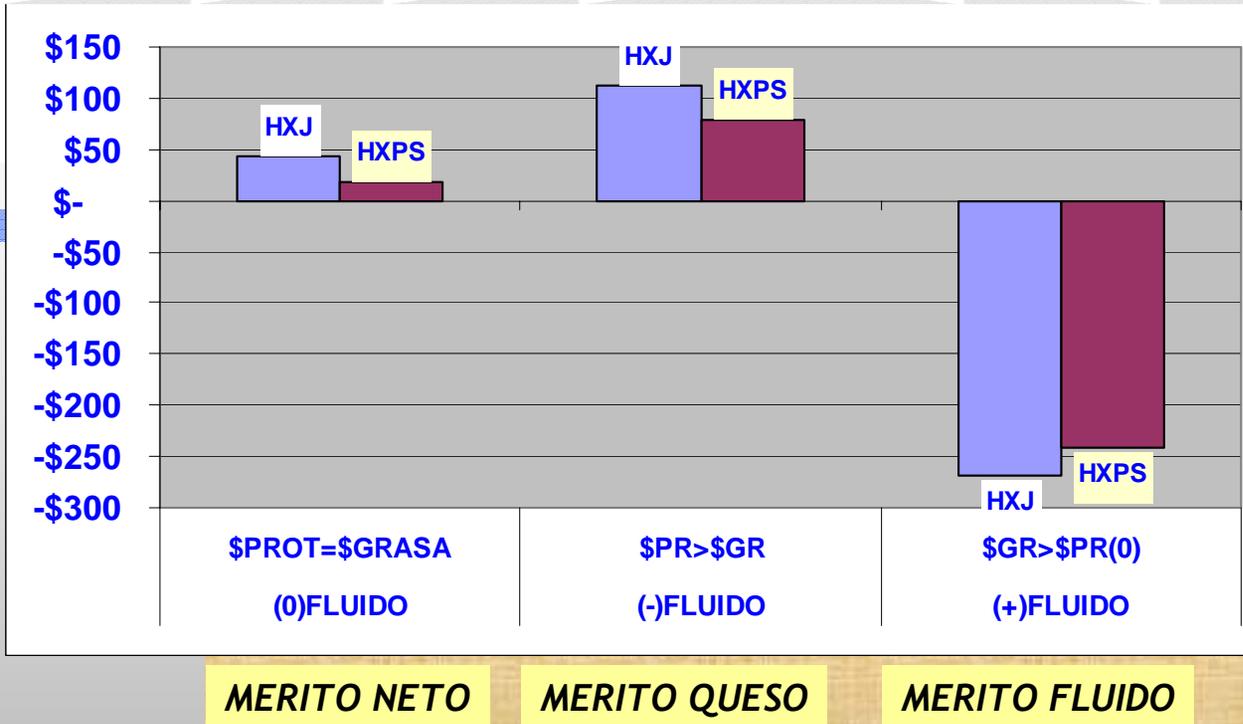


## PROTEINA (KG X LACTANCIA)



- %VIGOR HIBRIDO ENTRE 4 Y 5%
- MAYOR RENDIMIENTO DE HXPS EN PROTEINA Y GRASA

# OTROS PAISES- USA/COMPARACION ECONOMICA

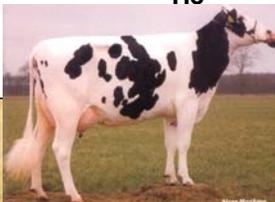
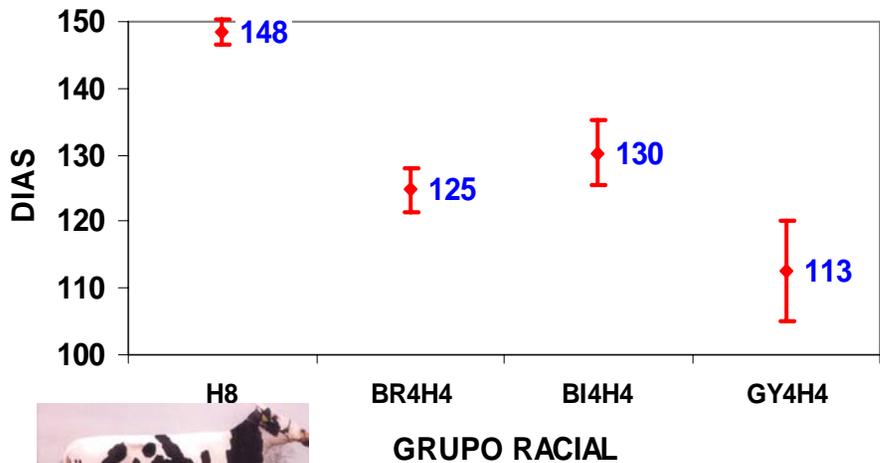


← HOLSTEIN=0

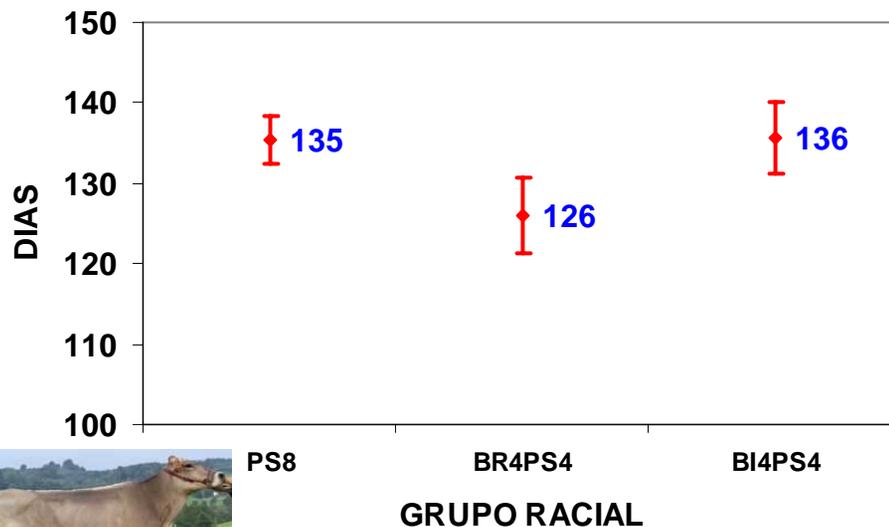
- COMPARAN EL MERITO GENETICO/ECONOMICO DE **HOLSTEIN** CONTRA CRUCES (F1) **HXJ** y **HXPS**
- USAN 3 **INDICES** ECONOMICOS (MN, MQ, MF) SEGUN DISTINTOS **SISTEMAS DE PAGO**
- LOS INDICES REFLEJAN **DIFERENCIA ECONOMICA** ESPERADA A LO LARGO DE TODA LA VIDA PRODUCTIVA
- EN SISTEMAS DE PAGO X GRASA O PROTEINA CON PENALIZACION X FLUIDO **LOS CRUCES PRESENTARIAN SUPERIORIDAD**
- EN SISTEMAS DE PAGO CON VALOR ECONOMICO POSITIVO PARA FLUIDO **PRESENTARIA SUPERIORIDAD LA HOLSTEIN**

# ALGUNOS RESULTADOS DE OTROS CRUCES

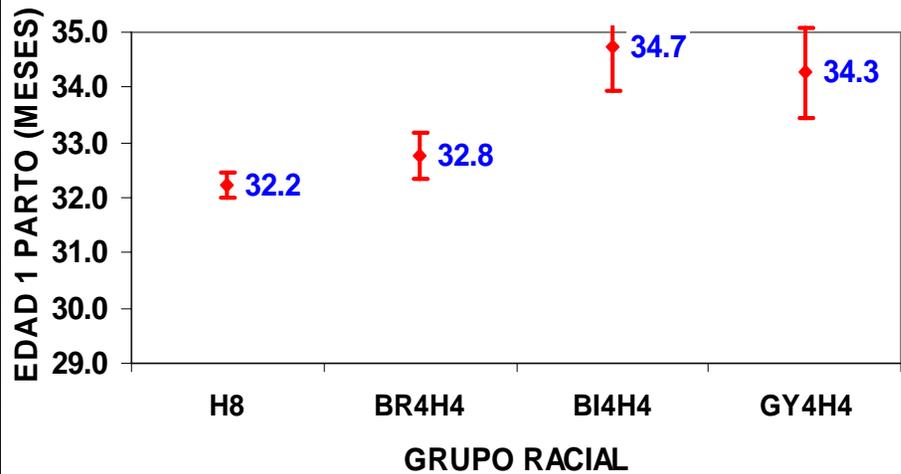
## DIAS ABIERTOS



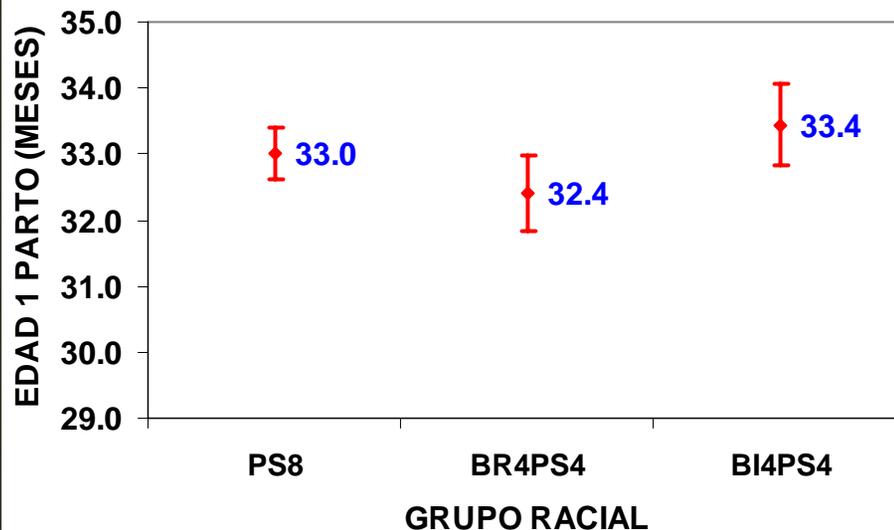
## DIAS ABIERTOS



## EDAD AL PRIMER PARTO

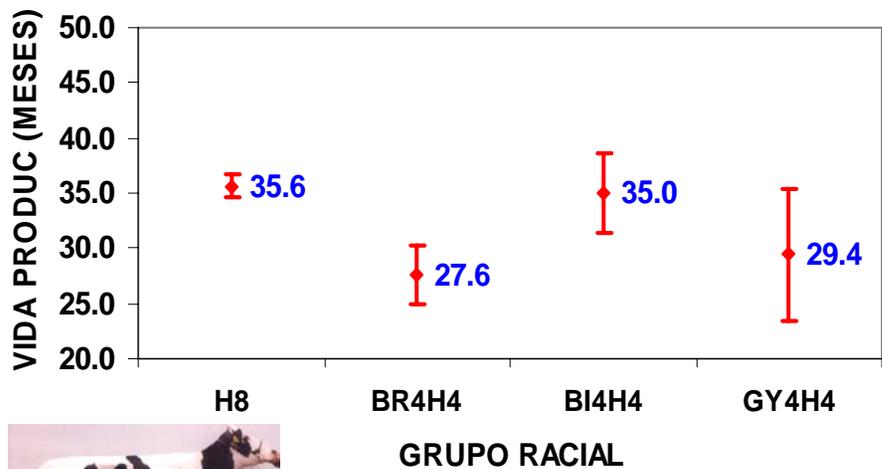


## EDAD AL PRIMER PARTO

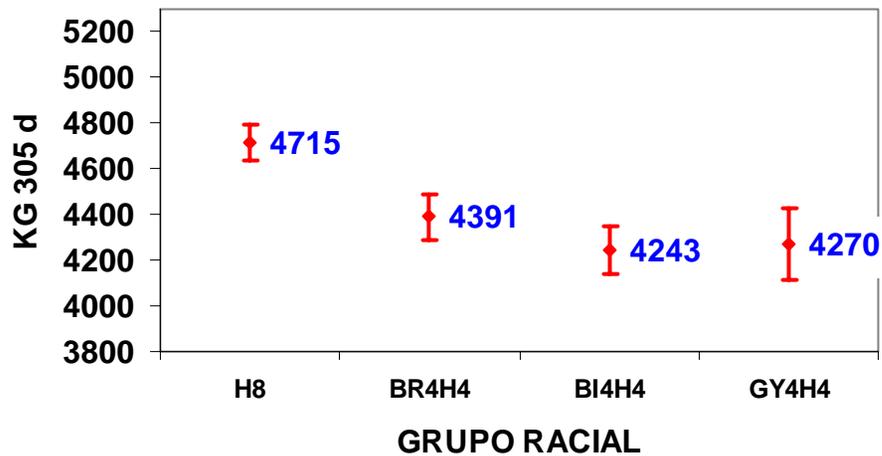


# ALGUNOS RESULTADOS DE OTROS CRUCES

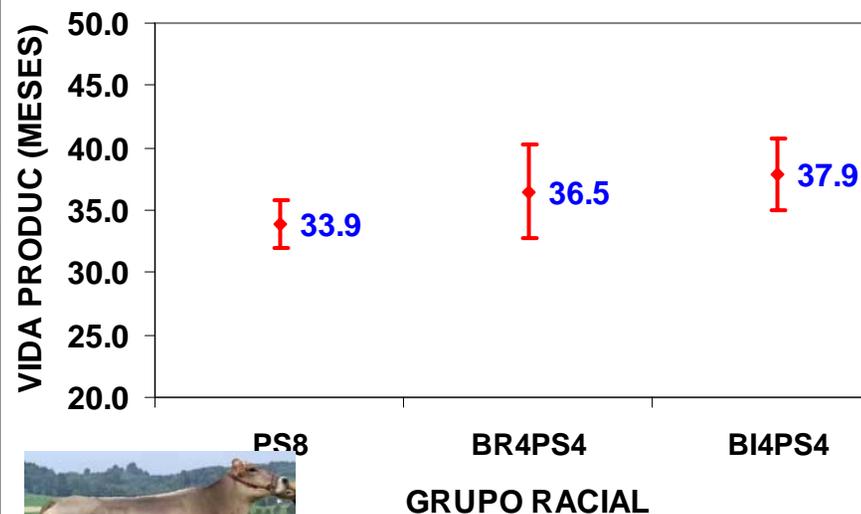
## VIDA PRODUCTIVA



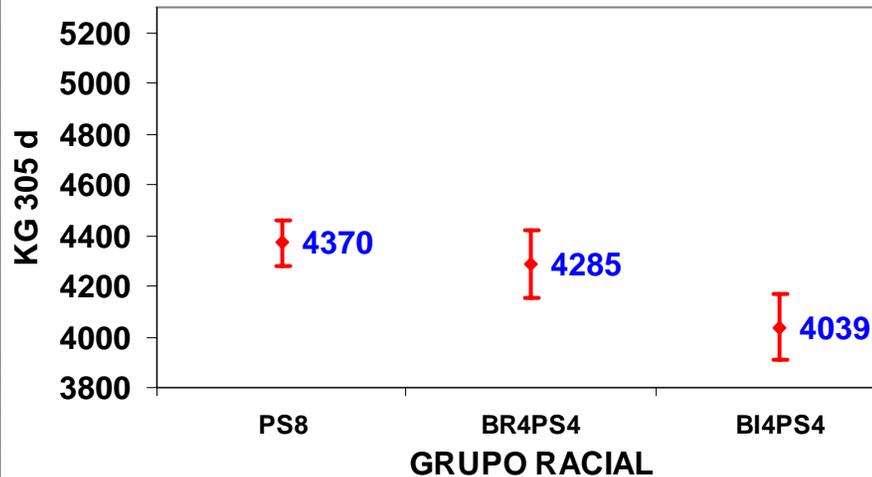
## KG 305



## VIDA PRODUCTIVA



## KG 305



## CONSIDERACIONES FINALES

- A nivel local los cruces HXPS y HXJ tienen un **efecto favorable** sobre la mayoría de variables productivas y reproductivas
- El %de vigor híbrido observado **es menor que en otros estudios**. Sin embargo esto puede deberse a que los H4J4 y H4PS4 no son todos híbridos (F1)
- Al realizar cruces, la **selección de toros** es crítica. Los cruces no compensan el uso de toros de bajo mérito genético
- No puede esperarse que los cruces corrijan problemas ocasionados por **manejos indebidos**. Un sistema de cruzamientos requiere un control estricto para obtener resultados óptimos y mantener **niveles adecuados de vigor híbrido**

MUCHAS GRACIAS!

