

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

PROYECTO

EVALUACION GENETICA DE GANADO  
LECHERO EN COSTA RICA

-RESULTADOS INICIALES-



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

- Proyecto: Justificación y Objetivos
- Participantes
- Descripción General
- Metodología y Resultados Iniciales
- Posibles usos de esta información
- Cómo beneficiarse del proyecto?

## JUSTIFICACION

$$\text{Eficiencia} = \text{Genética} + \text{Ambiente}$$

Eficiencia

Nutrición

Nutrición+Salud

Nutrición+Salud+Genética



- El mejoramiento **GENETICO** es una de las claves para lograr una producción lechera eficiente
- Es importante conocer el potencial genético de los animales (toros y vacas) de su finca para poder realizar una mejor **SELECCION**
- El rendimiento observado de una vaca en la finca **NO** es suficiente para conocer su verdadero **POTENCIAL GENETICO**



## PROYECTO: EVALUACION GENETICA DE GANADO LECHERO EN COSTA RICA

### **OBJETIVO**

Establecer un programa de **evaluación genética** en el hato lechero de Costa Rica

### **Participantes:**

#### ***FINCAS LECHERAS***

Cámara Nacional de Productores de Leche

Asociación de Mejoramiento de Hatos Lecheros

Universidad Nacional (Proyecto CRIPAS- Escuela de Medicina Veterinaria)

Informática y Asesoría Pecuaria

### **Auspicio Inicial:**

Fondo de incentivos para proyectos de investigación asociados al sector productivo del  
CONICIT-MICIT



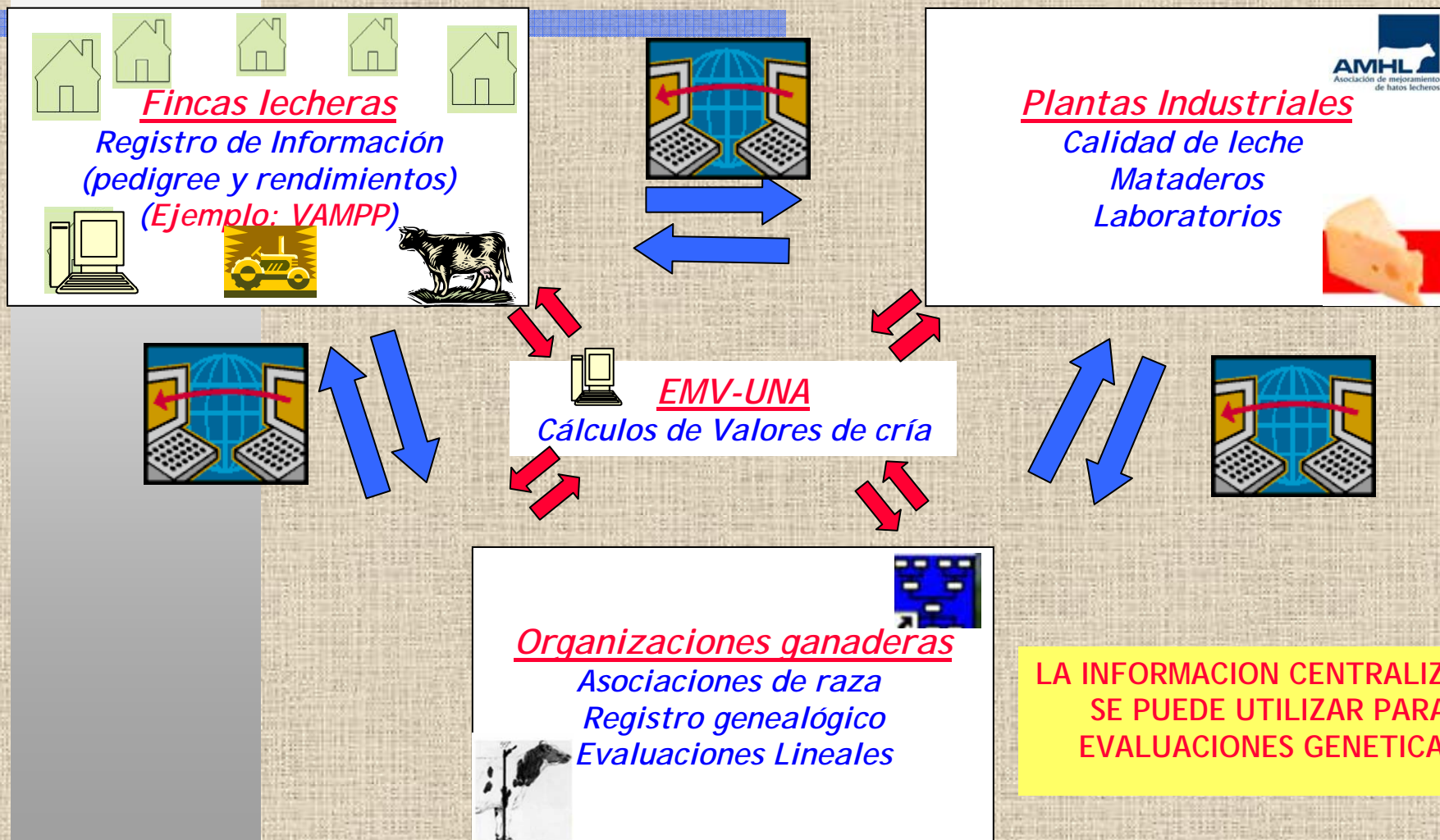
CONICIT

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

### *Objetivos Específicos*

1. Implementar un *sistema de monitoreo de rendimiento* basado en sistemas de información existentes
2. Establecer una *metodología estandarizada* para el análisis de la información y el cálculo de valores genéticos
3. Establecer un sistema de *divulgación/publicación* periódica de estimados de valor genético de toros y vacas lecheras

## ORGANIZACION



**LA INFORMACION CENTRALIZADA SE PUEDE UTILIZAR PARA EVALUACIONES GENETICAS**





# EVALUACION GENETICA QUE SE PUEDE MEDIR?

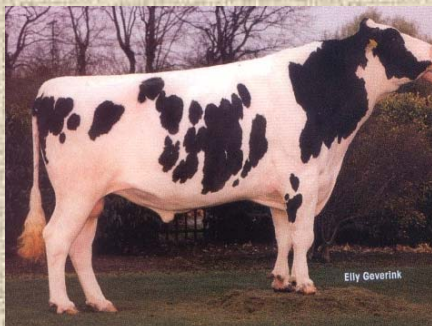
\*\*\*\* (Indispensable) Identificación UNICA y PRECISA!!!



\*\*\*Producción  
kg leche  
kg-% grasa  
kg-% proteína



\*\*Tipo  
Ubre  
Patas  
etc

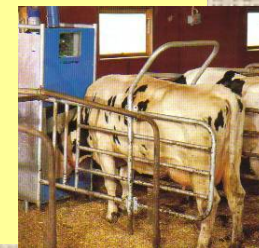


\*\*Fertilidad  
Edad a parto  
%Preñez/Int. Entre Partos  
Servicios-Concepción

\*\*Salud  
Vida productiva  
Mortalidad  
Mastitis (CCS)  
Problemas de patas



\*\*Consumo de alimento  
kg concentrado  
kg suplementos  
Peso corporal  
Conversión alimenticia



• SE PRETENDE REALIZAR EVALUACIONES PARA DISTINTOS RASGOS DE IMPORTANCIA  
• SE INICIO CON RASGOS DE PRODUCCION

## ACTIVIDADES REALIZADAS

Set- Dic 2007: Identificación de fincas interesadas en participar

MARZO 2008: **Primer análisis**

Cálculo de valores de cría para producción de leche en poblaciones **Holstein y Jersey**

Cálculo de valores de consanguinidad

Análisis de tendencias poblacionales

Envío de resultados a las fincas participantes

Construcción de sitio web <http://www.medvet.una.ac.cr/posgrado/gen>

SETIEMBRE 2008: **Segundo análisis**

Cálculo de valores de cría para **Leche, Grasa y Proteína** (Holstein y Jersey)

Cálculo de Mérito Económico Relativo

Análisis de tendencias poblacionales

Envío de resultados a las fincas participantes

**PARA 2009:**

Inclusión de Vida Productiva

Inclusión de animales cruzados en las evaluaciones



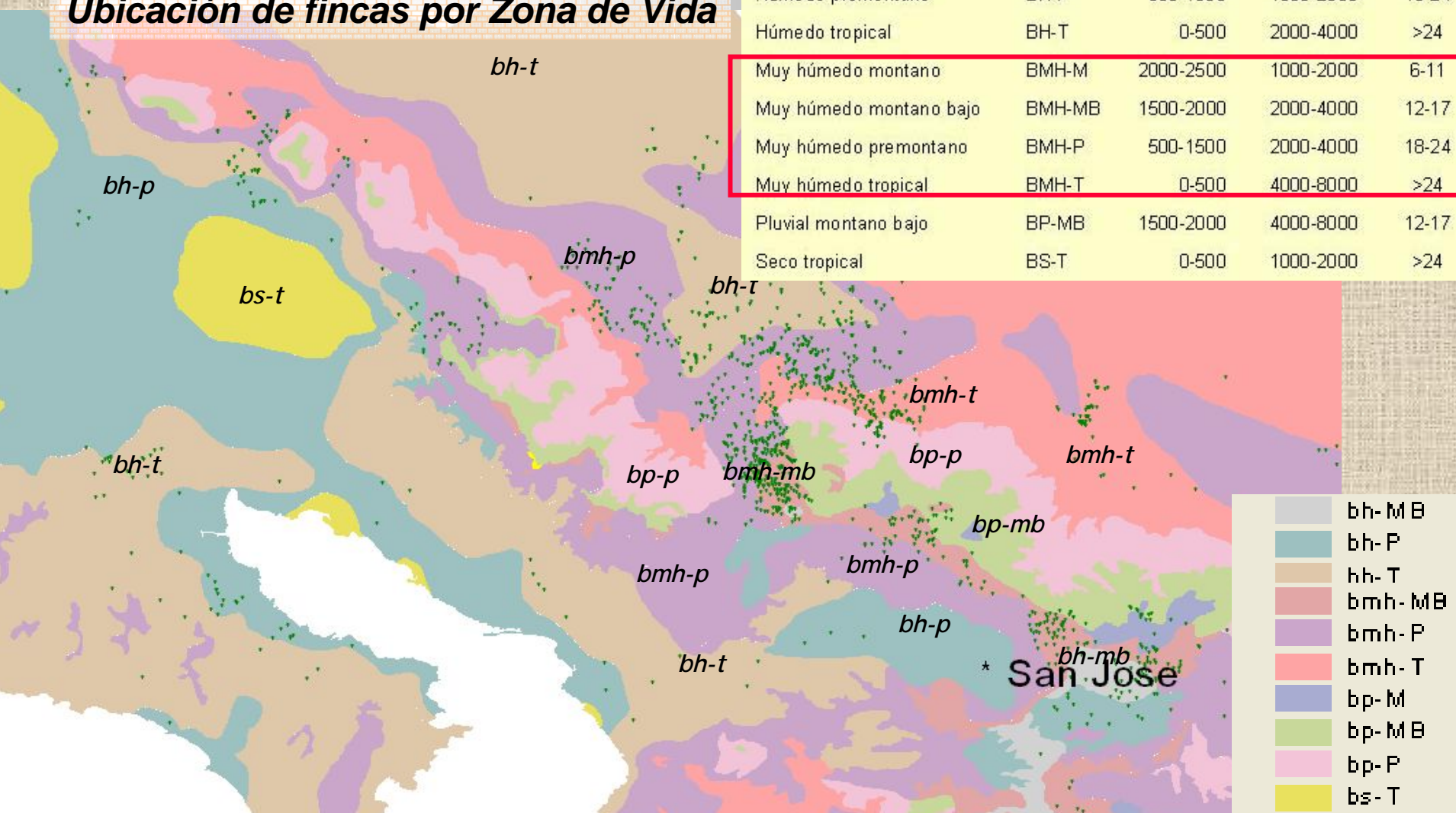
## **EVALUACION GENETICA- METODOLOGIA**

1. Selección y revisión de la información
2. Clasificación de fincas por zonas agroecológicas
3. Generación de curvas de lactancias por raza y zona
4. Cálculo de producción de leche, grasa y proteína a 305 días
5. Ajuste por efectos ambientales
6. Construcción y revisión del pedigree
7. Cálculo de consanguinidad y valores genéticos (PTA)
8. Cálculo del Mérito Económico Relativo (MER)

DETALLES METODOLOGIA → <http://www.medvet.una.ac.cr/posgrado/gen>

## Resultados- Ubicación de fincas por Zona de Vida

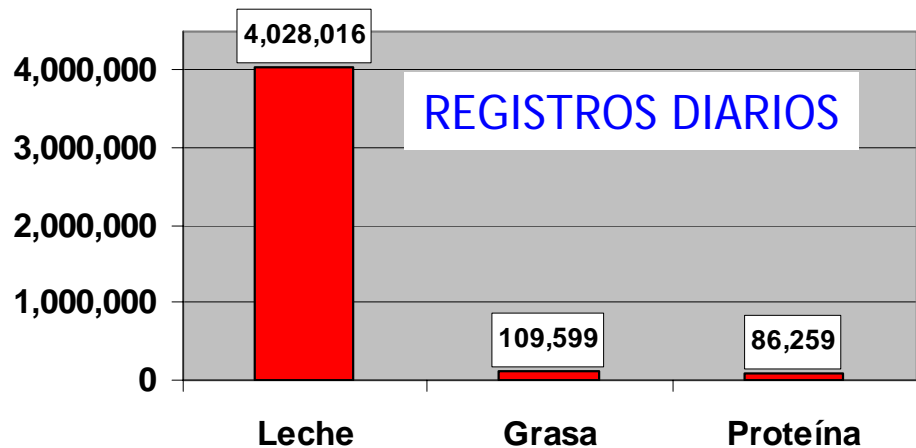
Zona	Código	Altitud (msnm)	Precipitación (mms/año)	TEMP (°C)
Húmedo montano bajo	BH-MB	1500-2000	1000-2000	12-17
Húmedo premontano	BH-P	500-1500	1000-2000	18-24
Húmedo tropical	BH-T	0-500	2000-4000	>24
Muy húmedo montano	BMH-M	2000-2500	1000-2000	6-11
Muy húmedo montano bajo	BMH-MB	1500-2000	2000-4000	12-17
Muy húmedo premontano	BMH-P	500-1500	2000-4000	18-24
Muy húmedo tropical	BMH-T	0-500	4000-8000	>24
Pluvial montano bajo	BP-MB	1500-2000	4000-8000	12-17
Seco tropical	BS-T	0-500	1000-2000	>24



- bh-MB
- bh-P
- hh-T
- bmh-MB
- bmh-P
- bmh-T
- bp-M
- bp-MB
- bp-P
- bs-T

Fincas: 601 fincas (totales) - 25 (participando en seguimiento) Periodo: 1985- (Ag. 2008)  
 La mayoría de las fincas se ubican en zona Bosque Muy Húmedo (Tropical, PreMontano y Montano Bajo)

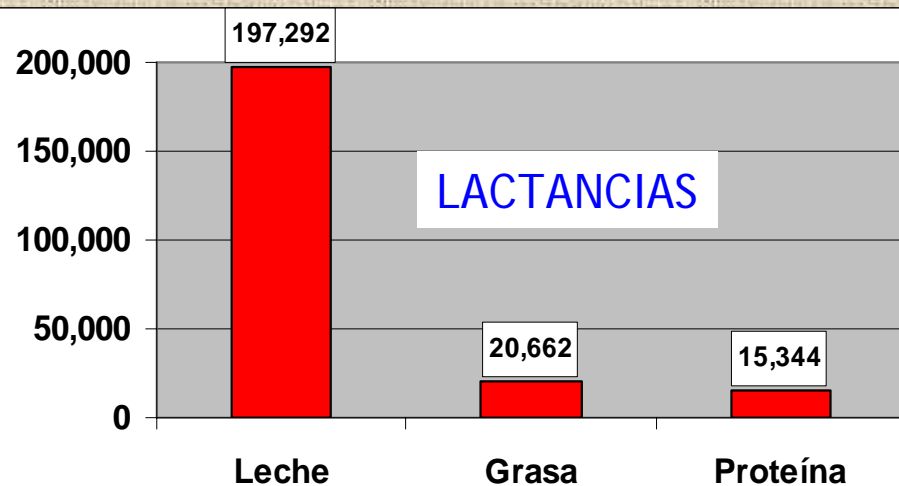
## Resultados – Disponibilidad de información



Más de 4 millones de registros de producción de leche diaria (Solo Holstein y Jersey)

Sin embargo, relativamente pocos datos de calidad de leche

Casi 200,000 lactancias con producción





## RESULTADOS- Distribución de LACTANCIAS por raza y zona

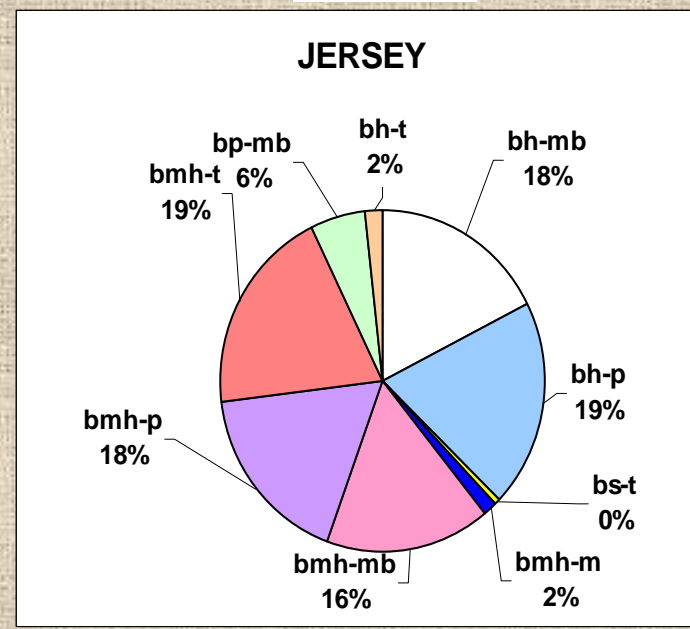
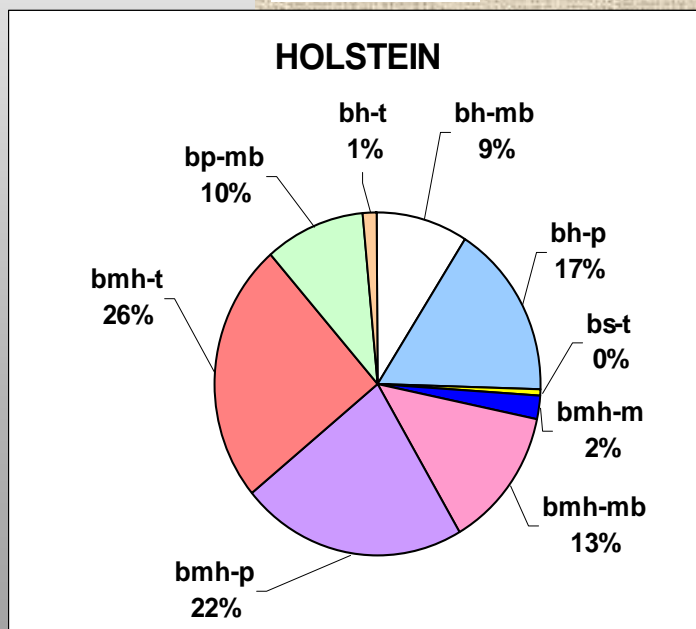


120,450

Total de lactancias  
197,292



76,672



Más del 55% de lactancias en zona BMH  
Otro 35% zona BH



# RESULTADOS Curvas de Lactancia x raza y zona

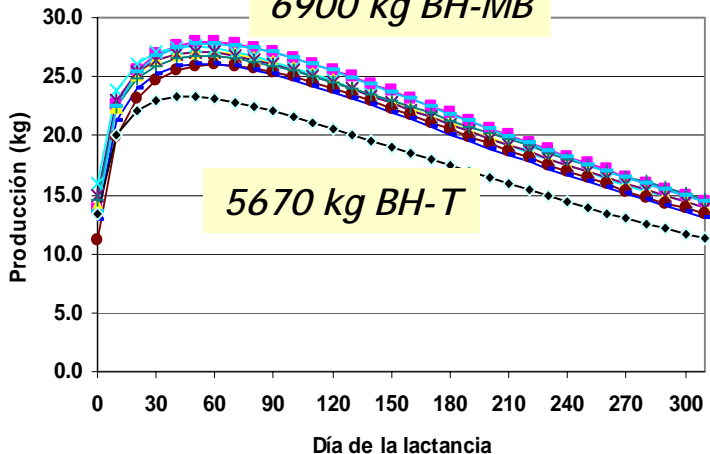


## LECHE

RAZA HOLSTEIN

6900 kg BH-MB

5670 kg BH-T

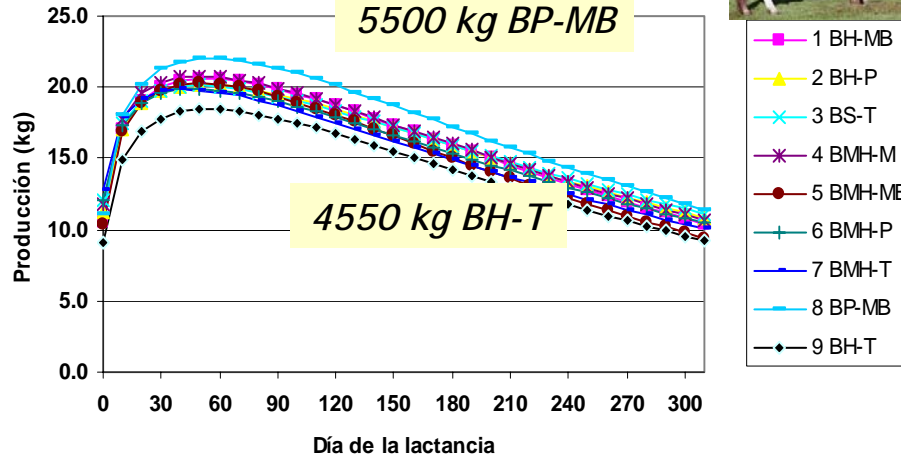


## LECHE

RAZA JERSEY

5500 kg BP-MB

4550 kg BH-T

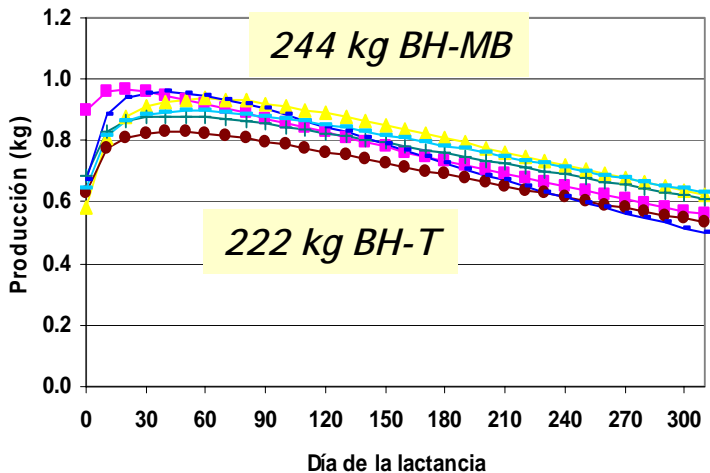


## GRASA

RAZA HOLSTEIN

244 kg BH-MB

222 kg BH-T

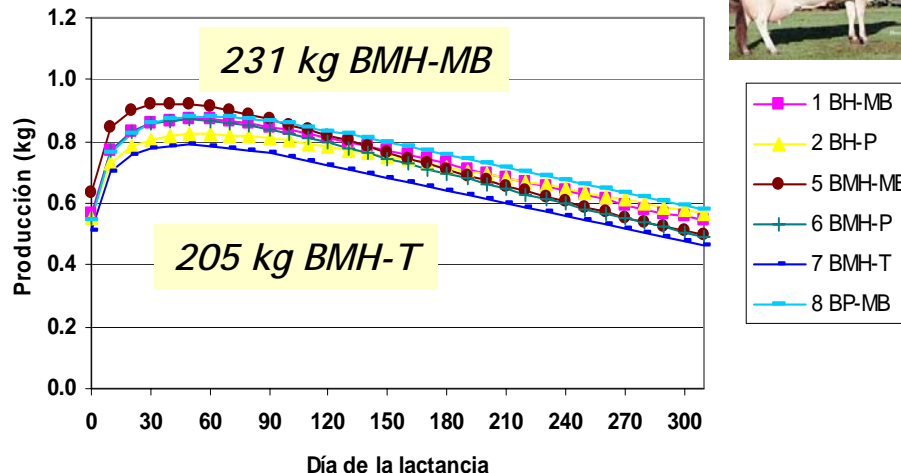


## GRASA

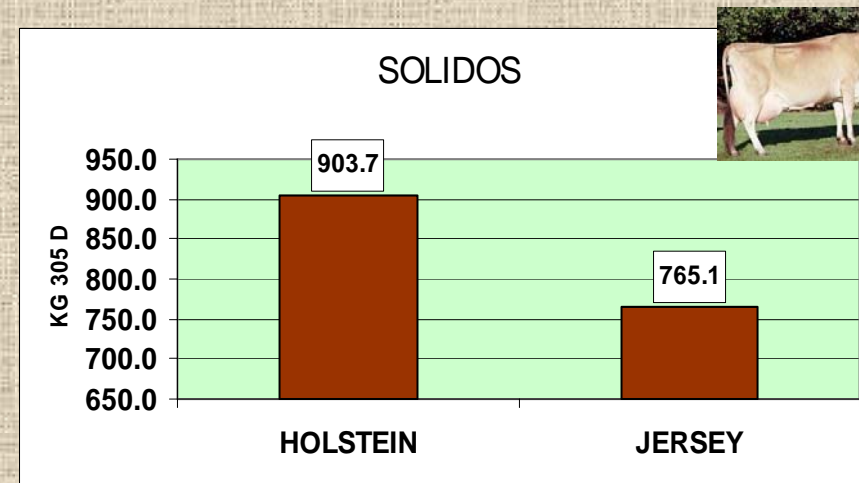
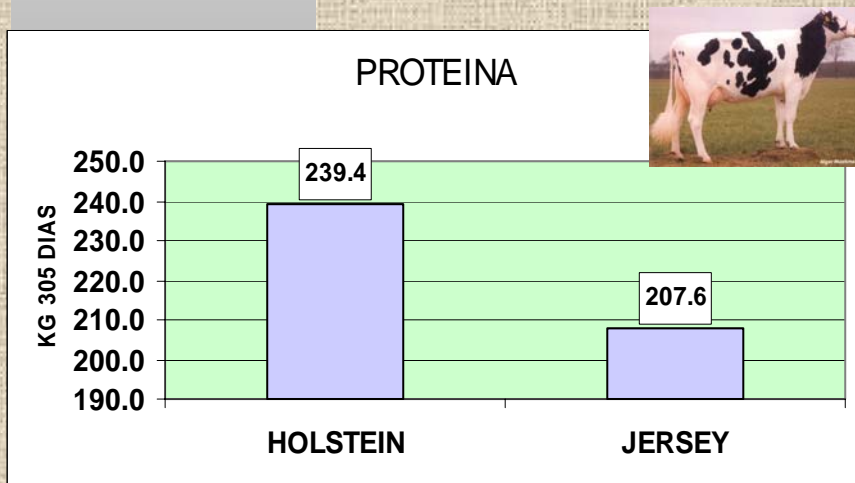
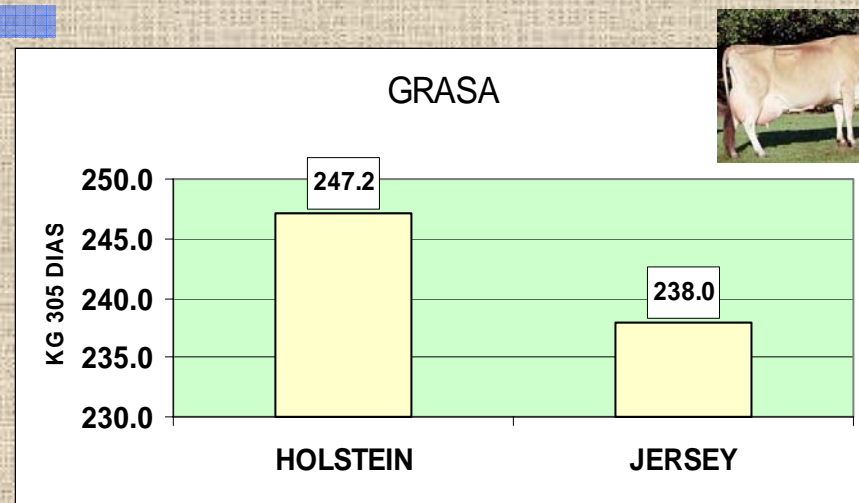
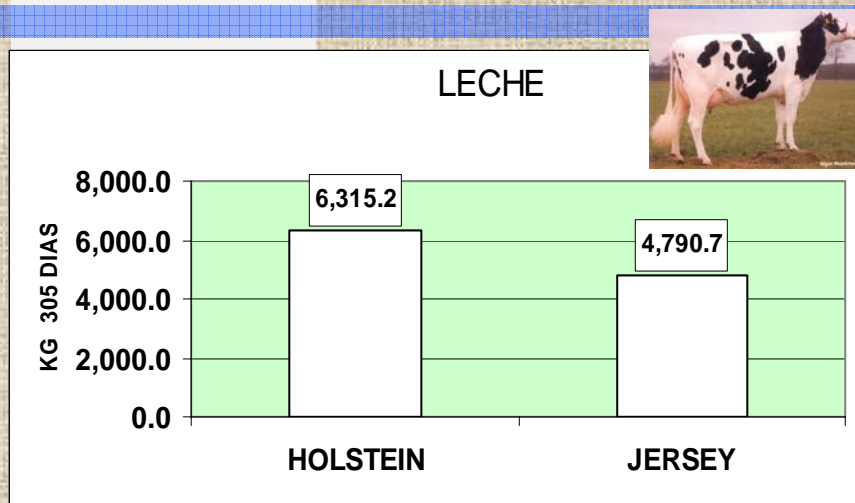
RAZA JERSEY

231 kg BMH-MB

205 kg BMH-T



## Resultados- PROMEDIOS POR LACTANCIA 305-D





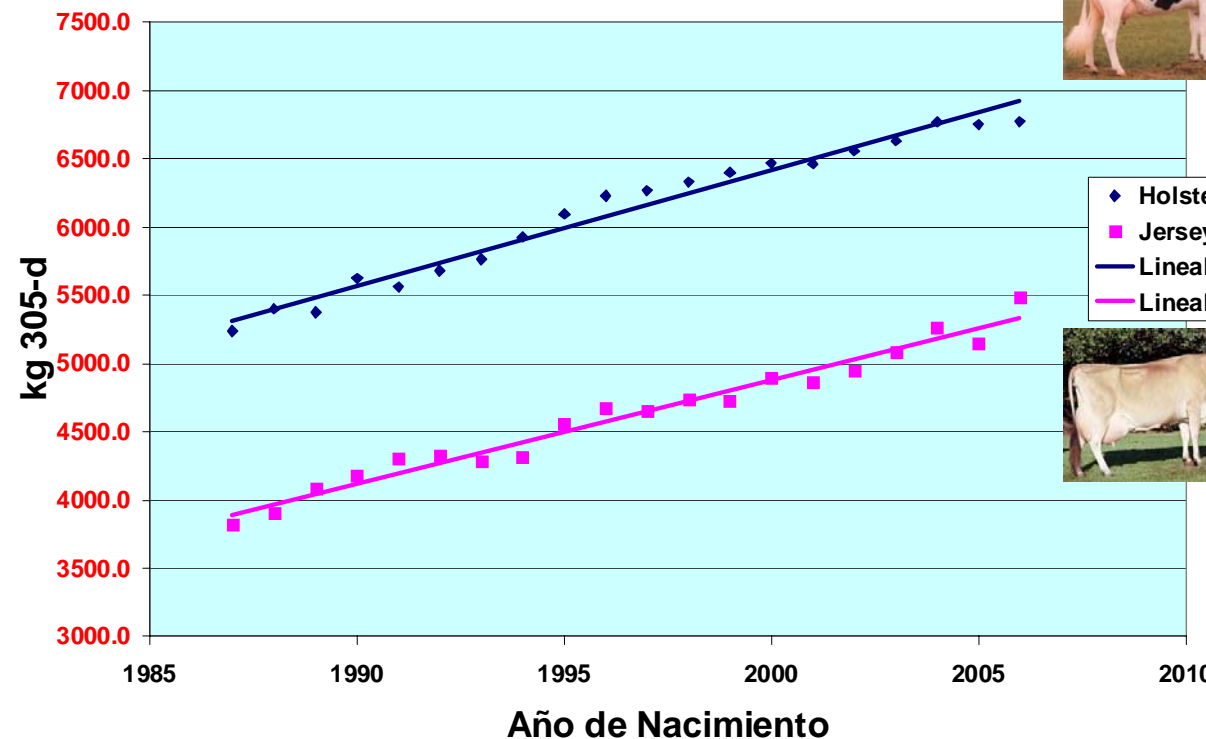
## Resultados- Tendencia fenotípica (Leche)

**TENDENCIA FENOTÍPICA= RENDIMIENTO OBSERVADO (AMBIENTE+GENÉTICA)**

**LECHE**  
Tendencia Fenotípica  
Kg 305-d x Año de Nacimiento



- ◆ Holstein
- Jersey
- Lineal (Holstein)
- Lineal (Jersey)

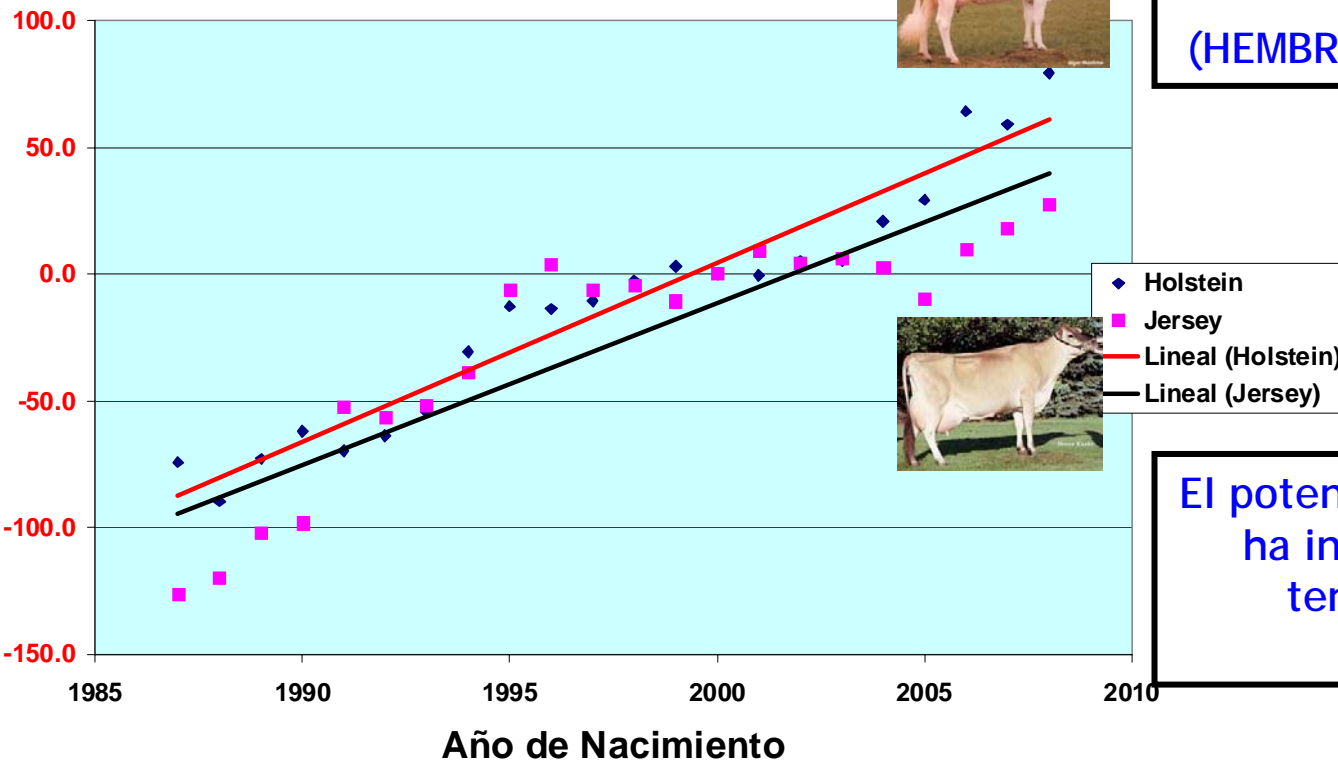


El nivel de producción se ha incrementado de manera consistente

84 k por año Holstein  
76 k por año Jersey

## Resultados- Tendencia genética (Leche)

**LECHE**  
Tendencia Genética  
Valor de Cría x Año de Nacimiento

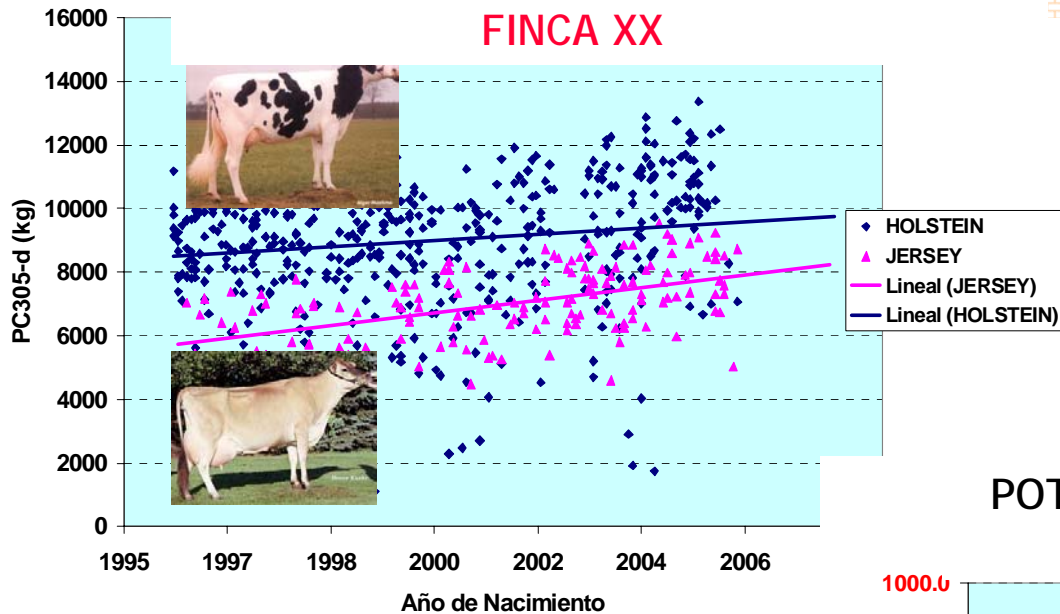


**VALOR DE CRIA**  
POTENCIAL GENETICO EN COMPARACION CON UN GRUPO DE REFERENCIA (HEMBRAS NACIDAS EN EL 2000)

El potencial genético también se ha incrementado, pero las tendencias son menos consistentes

## PRODUCCION DE LECHE OBSERVADA

**FINCA XX**



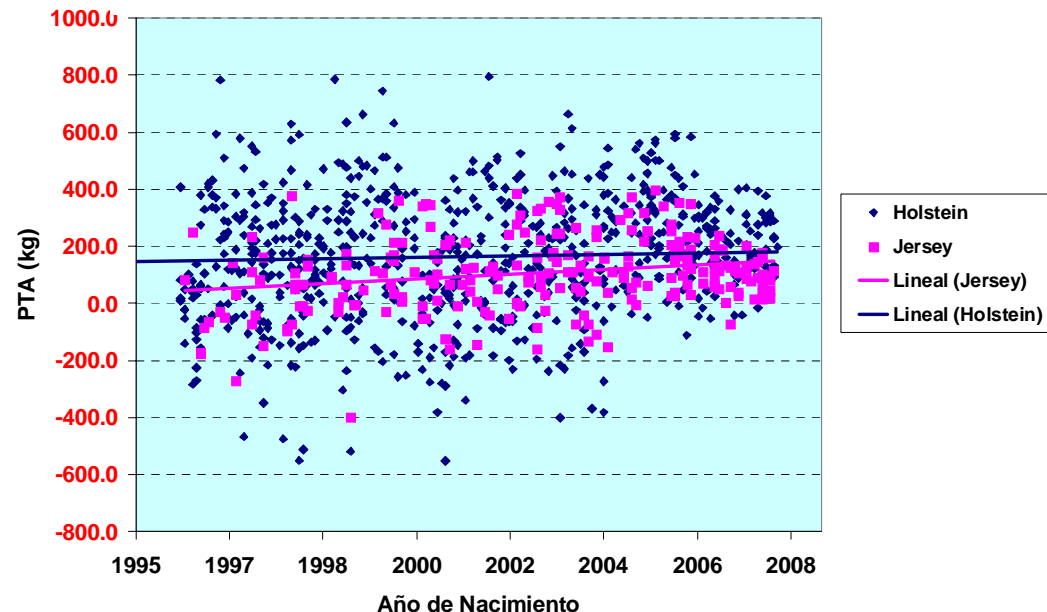
## Resultados-

### Tendencias dentro de cada finca

LECHE				GRASA				PROTEINA				MER
PTA	Rango	Conf	Lac	PC305	PTA	Conf	Lac	PC305	PTA	Conf	Lac	S
271.3	97.0	58	5	274	17.2	60	5	245	12.9	50	5	281.2
167.7	91.0	38	1	276	17.7	41	1	227	8.6	32	1	263.7
205.2	94.0	57	6	270	13.7	58	5	241	14.8	49	5	246.5
365.5	99.0	48	4	306	14.1	52	4	270	12.0	40	4	240.5
205.1	94.0	38	1	281	14.4	42	1	250	8.6	32	1	224.0
223.3	95.0	44	4	301	12.2	47	4	277	12.2	35	4	215.3
257.4	97.0	46	2	269	13.7	46	2	233	8.3	38	2	214.9
258.9	97.0	56	6	243	11.6	57	5	226	11.8	48	5	206.6
253.8	97.0	33	1	285	10.7	38	1	269	10.4	27	1	188.5
138.3	88.0	39	1	284	12.3	41	1	256	6.1	33	1	184.3
435.1	100.0	56	4	266	8.0	58	3	245	15.2	50	3	183.0
339.1	99.0	39	1	269	10.0	42	1	258	10.5	33	1	182.1
663.6	100.0	44	3	294	8.9	47	3	274	11.6	36	3	180.7

## POTENCIAL GENETICO (LECHE)

**FINCA XX**



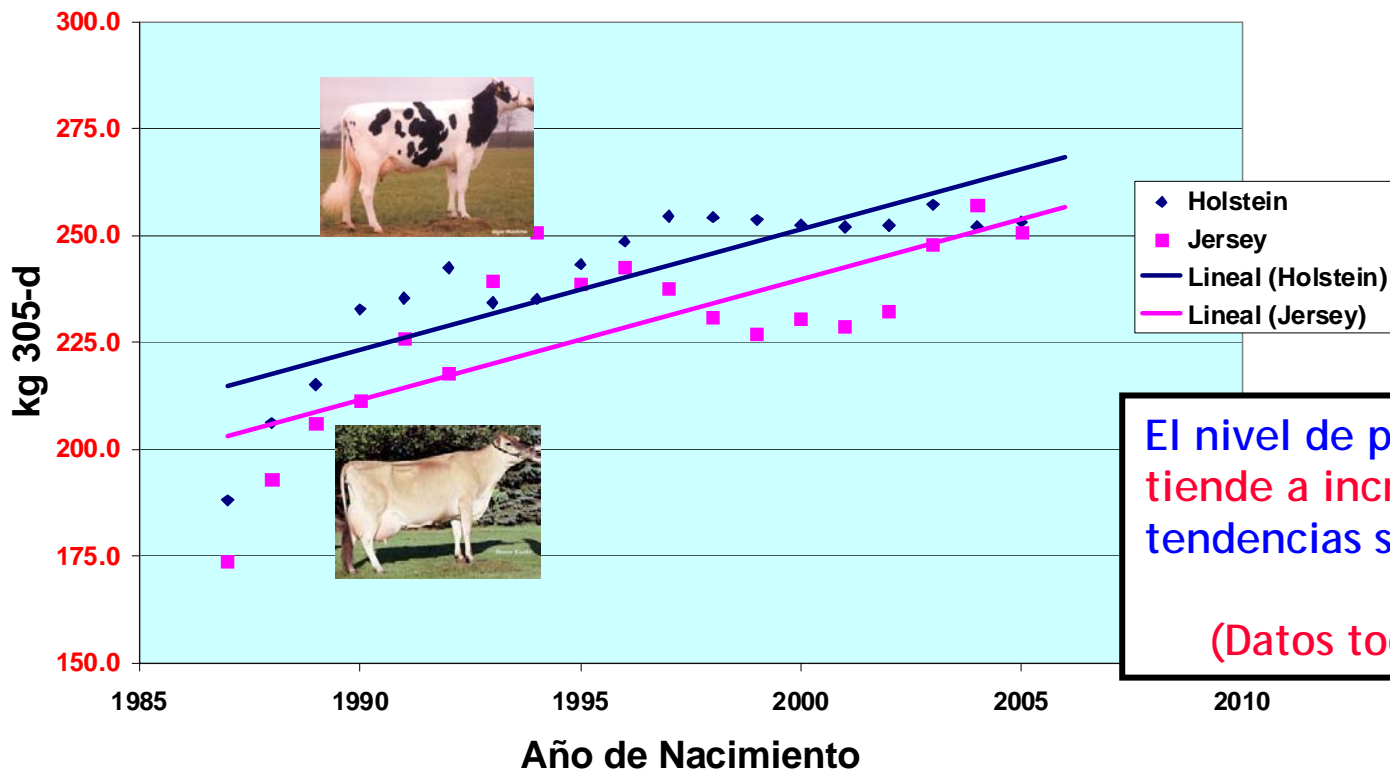
• Las fincas que están participando reciben los resultados de la **evaluación genética** de los animales de su finca (EN FORMATO EXCEL)

• A mayor cantidad de información mayor variedad de resultados obtenidos



## Resultados- Tendencia fenotípica (GRASA)

GRASA  
Tendencia Fenotípica  
Kg 305-d x Año de Nacimiento

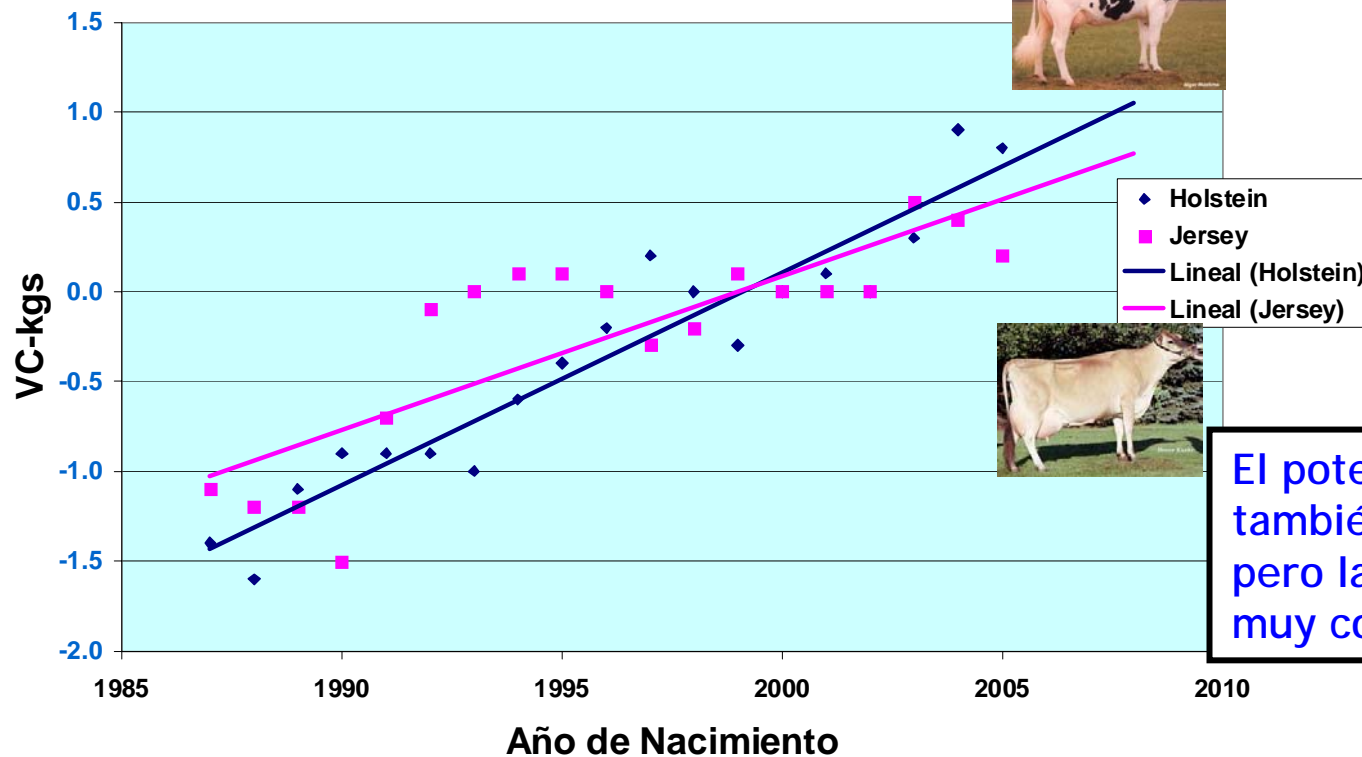


El nivel de producción de grasa tiende a incrementarse aunque las tendencias son menos consistentes

(Datos todavía son limitados)

## Resultados- Tendencia genética (GRASA)

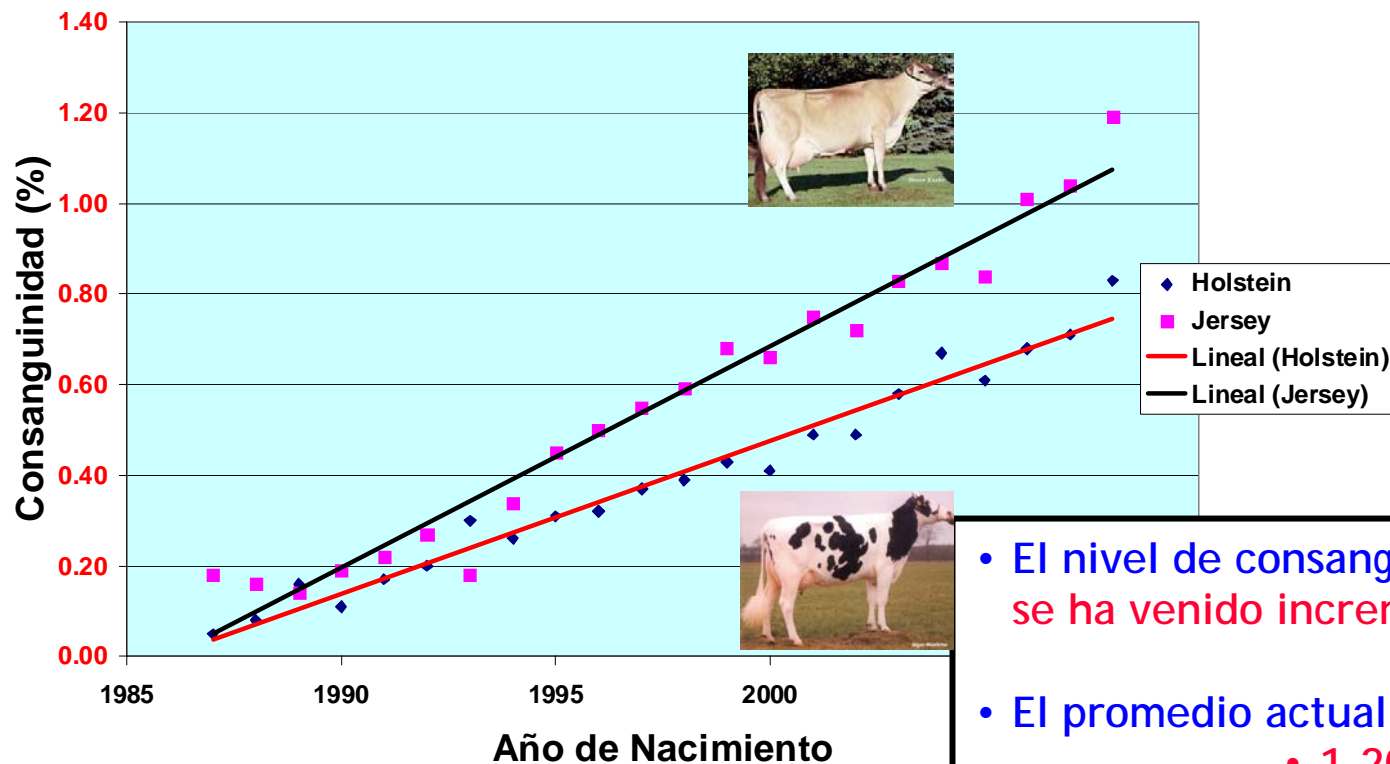
GRASA  
Tendencia Genética  
VALOR DE CRIA x Año de Nacimiento



El potencial genético para grasa también se ha incrementado, pero las tendencias tampoco son muy consistentes

## Resultados- Tendencia poblacionales (consanguinidad)

Tendencia en Consanguinidad  
% de Consanguinidad x Año de Nacimiento

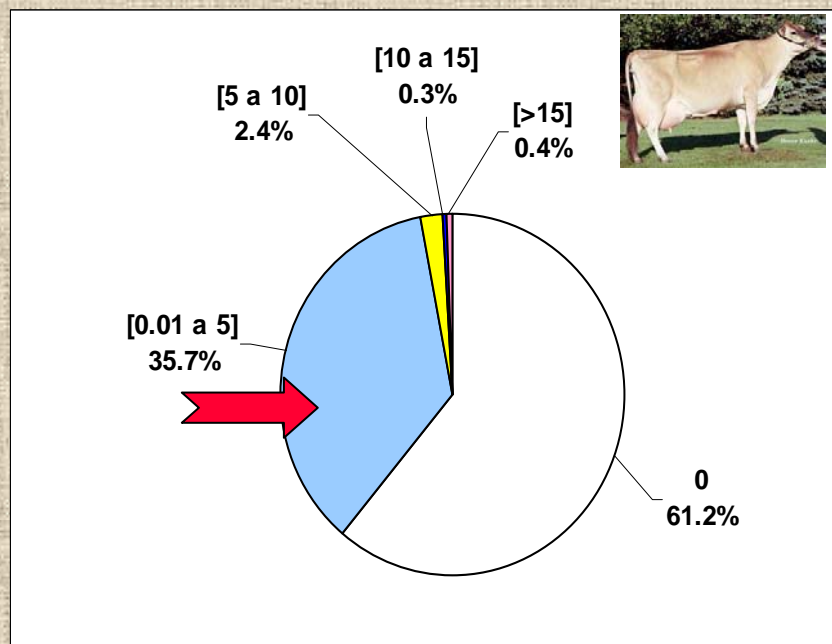
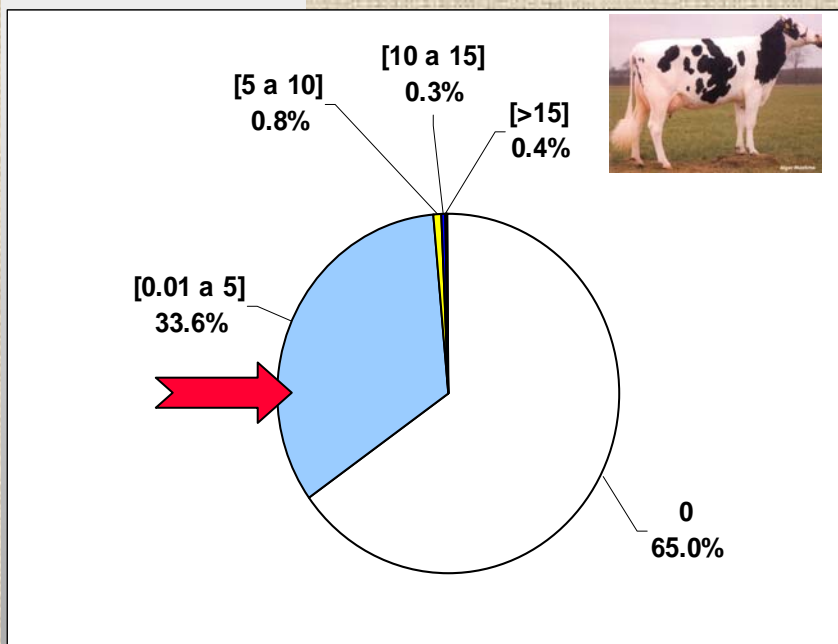


- El nivel de consanguinidad en ambas razas se ha venido incrementando
- El promedio actual es todavía bajo
  - 1.20% Jersey
  - 0.83% Holstein
- **OJO!** Promedios son engañosos porque hay mucho subregistro de genealogía!



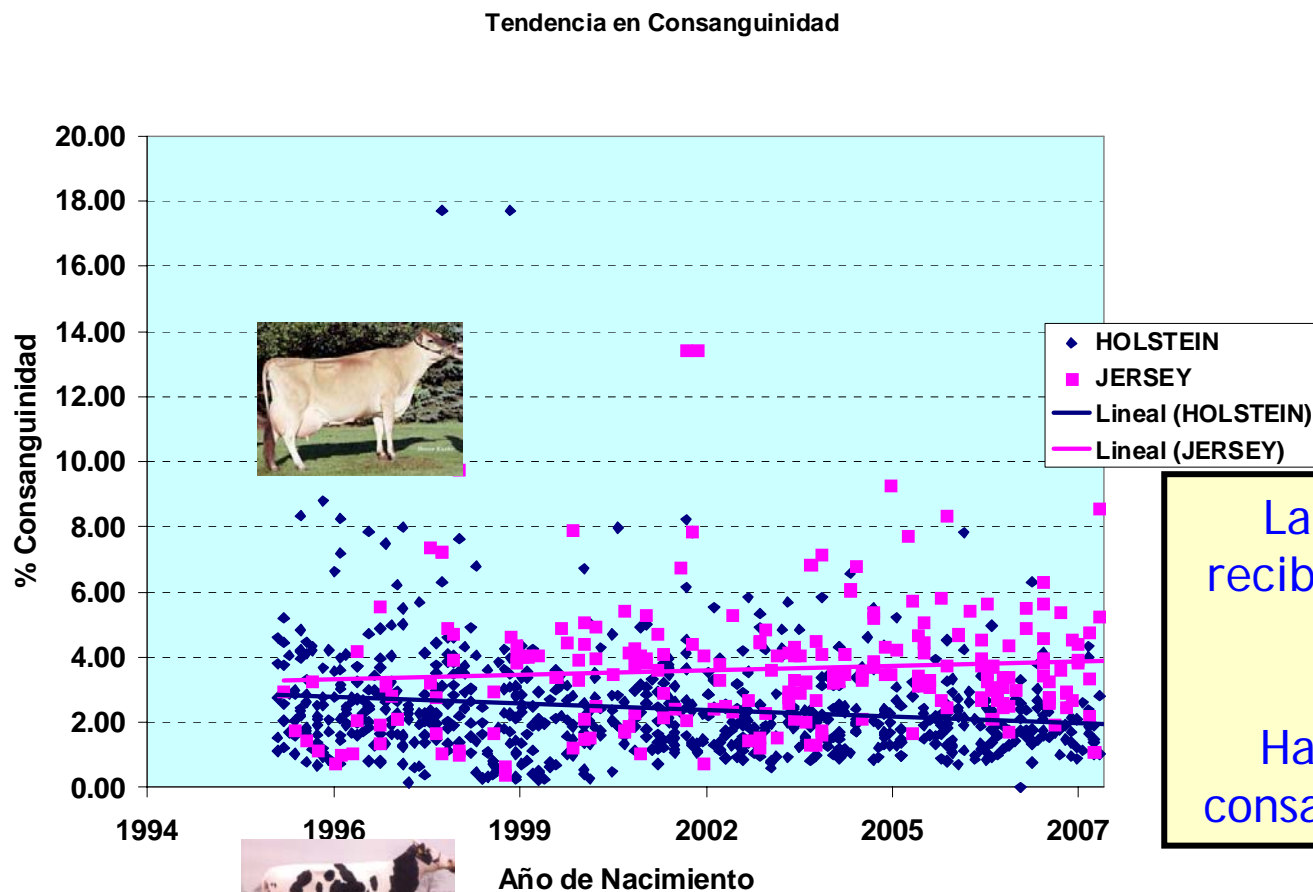
## Resultados

### Distribución de animales por nivel de consanguinidad Animales nacidos en el 2007



Entre los animales nacidos en el 2007 más del **35%** tienen algún grado de consanguinidad

## Resultados a nivel de finca Tendencias en consanguinidad



Las fincas que participan  
reciben análisis de tendencias  
en consanguinidad

Hay fincas con niveles de  
consanguinidad cercanos al 4%



## Resultados Indices de toros (Acceso Público)

### Resultados de evaluación genética de toros de IA Sep-08

(Los resultados se presentan en orden descendente según Mérito Económico Relativo (MER) dentro de cada raza)

PTA GRASA

Mérito Económico Relativo

PTA LECHE

PTA PROTEINA

EVALUACION COSTA RICA

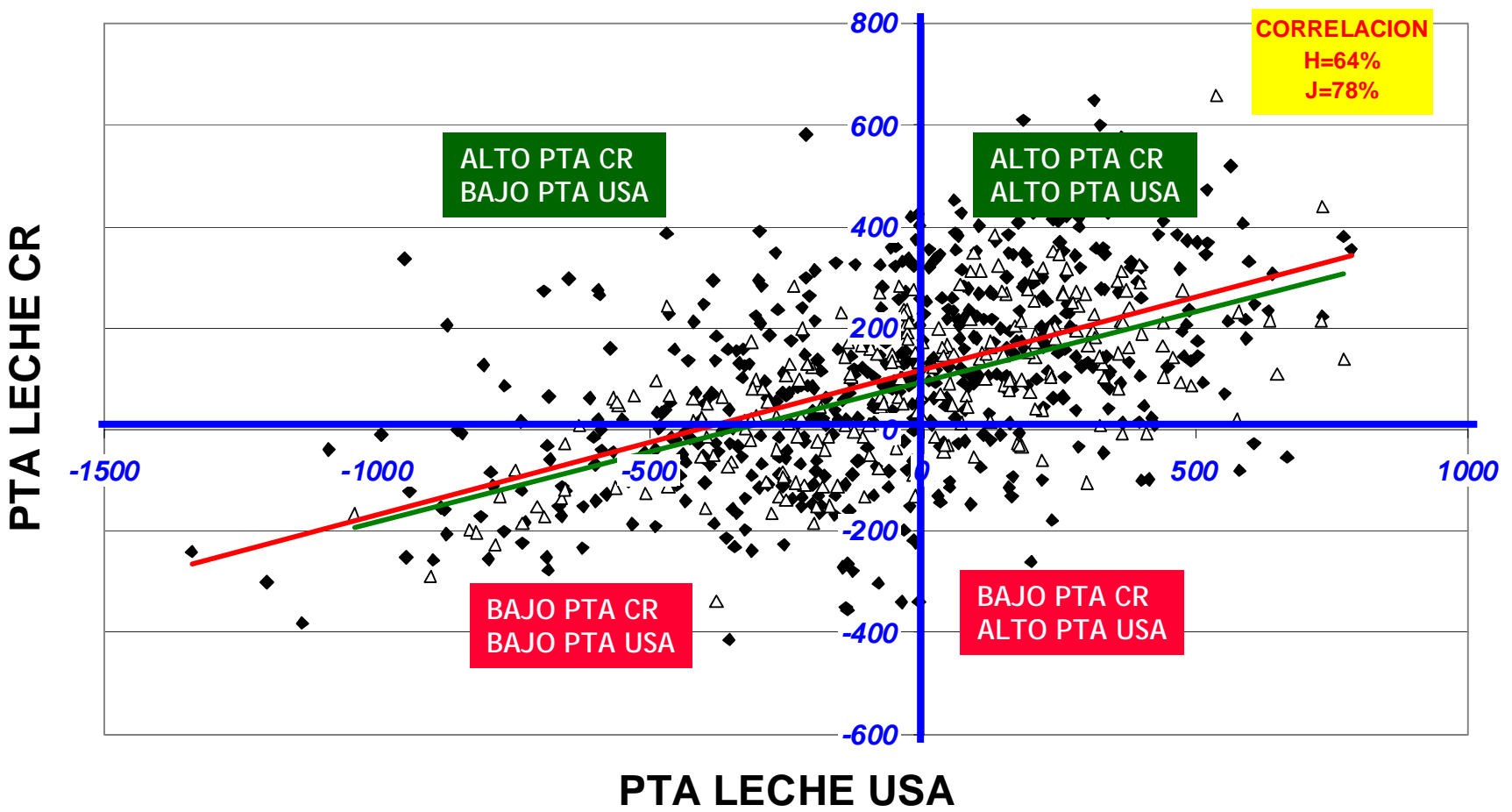
Registro	Nombre	País	Código NAAB	Año	%Cons	Dispon	EVALUACION COSTA RICA										MER \$
							LECHE		GRASA		PROTEINA		Conf	PTA	Conf	PTA	
Hijas	Hatos	Lac	PTA	Conf	PTA	Conf	PTA	Conf	PTA	Conf	PTA	Conf					
2191538	MALLOY	USA	014H002146	1992	2.20	NO	72	17	229	353.8	83	23.3	81	19.6	80	<b>391.2</b>	
2271095		USA	007H005394	1994	6.10	NO	25	7	72	372.6	67	23.3	44	12.9	54	<b>358.1</b>	
17128228	ALTABOURDEAUX	USA	011H005089	1996	6.20	NO	23	6	38	508.4	63	21.2	48	15.1	54	<b>346.1</b>	
384785	LINCOLN ET	CAN	070H000373	1985	6.30	NO	26	5	88	247.3	69	23.0	67	9.6	62	<b>335.4</b>	
17188116	PIPPEN	USA	029H009155	1996	1.70	SI	20	7	29	384.0	60	18.5	58	11.6	54	<b>292.9</b>	
6001001962	MTOTO	ITA	206H000004	1993	4.20	NO	23	6	45	372.1	61	17.9	62	10.3	56	<b>278.8</b>	
2138587	ALTAEMPEROR	USA	011H003505	1990	4.80	NO	41	7	131	609.9	75	15.5	55	14.5	64	<b>275.2</b>	
1912270	ELTON	USA	007H002236	1983	0.00	NO	13	2	33	440.6	80	15.2	70	15.2	73	<b>271.5</b>	
1926240	AVENGER	USA	007H001865	1983	2.30	NO	77	20	247	401.4	85	14.8	65	15.8	64	<b>268.8</b>	
2160458	PATRON	USA	009H001729	1991	2.50	NO	30	12	74	460.2	76	13.4	62	18.0	68	<b>263.8</b>	
17290299	ALTADEFENDER	USA	011H005153	1997	4.00	NO	75	14	103	459.2	78	13.1	64	17.6	69	<b>258.1</b>	
2259578	ALE	USA	007H004239	1990	0.60	NO	19	7	76	451.1	65	14.2	55	13.9	56	<b>253.0</b>	

- Se reportan estimados de potencial genético (Habilidad de Transmisión- PTA, diferencia esperada de las hijas sobre el grupo de referencia) para toros de IA (Requisito: Al menos 10 hijas-2 hatos en COSTA RICA)
- Se reporta el PTA (y su respectiva confiabilidad) para: Leche Fluida, Grasa y Proteína
- También se reporta un **MERITO ECONOMICO RELATIVO-MER** que representa la diferencia económica esperada de las hijas sobre el grupo de referencia (para toda la vida productiva)





**Toros IA Holstein y Jersey**  
**Comparación PTA LECHE USA vs. PTA LECHE CR**  
 (mínimo 10 hijas con producción en al menos 2 hatos en Costa Rica)



**AL COMPARAR LOS PTA (LECHE) OBTENIDOS EN USA CON LOS PTA OBTENIDOS EN COSTA RICA SE OBSERVA QUE NO SIEMPRE HAY CONSISTENCIA**  
**LOS MEJORES TOROS EN USA NO NECESARIAMENTE SON MEJORES EN COSTA RICA**



## Resultados

### Identificación de vacas Elite (Acceso Público)

Resultados de evaluación genética de vacas lecheras- Grupo de vacas de ALTO MERITO																								
Sep-08																								
<i>(Los resultados se presentan en orden descendente de MER dentro de cada raza)</i>																								
Raza		Finca	Vaca	Padre	Padre NAAB	Madre	Nacim	Cons	Parto	DEO	LECHE				GRASA				PROTEINA				MER	
											PC305	PTA	Rango	Conf	Lac	PC305	PTA	Conf	Lac	PC305	PTA	Conf	Lac	S
5	H8	xxxxxx	2637	6H817	006H000817	2134	Nov-05	0.82	Oct-07	277	10832	429.0	100.0	39	1	366	26.7	42	1	350	15.8	34	1	415.5
6	H8	xxxxxx	2492	7H6352	007H006352	2222	Mar-03	1.91	Nov-07	262	10610	421.8	100.0	57	4	365	27.0	58	4	314	7.0	50	4	375.1
7	H8	xxxxxx	2494	7H6352	007H006352	2252	Mar-03	1.76	Sep-07	305	11370	496.9	100.0	54	3	388	25.4	54	2	348	10.3	47	2	373.5
8	H8	xxxxxx	2581	7H6352	007H006352	2134	Oct-04	2.06	Ene-08	186	10162	299.2	99.0	53	2	377	28.3	54	2	305	1.9	47	2	363.1
9	H8	xxxxxx	4928	CR63		4595	Jul-04	0.00	Ene-07	305	10176	471.6	100.0	35	1	388	21.3	34	1	340	18.1	28	1	361.6
10	H8	xxxxxx	2598	73H2400	073H002400	2492	Ene-05	1.99	May-08	90	11615	297.1	99.0	46	2	387	25.2	48	2	364	5.5	39	2	343.0
11	H8	xxxxxx	2474	14H2888	014H002888	2134	Nov-02	0.86	Mar-08	122	11526	307.0	99.0	53	4	368	20.4	53	2	393	15.8	46	4	335.7
12	H8	xxxxxx	1053	29H9155	029H009155	948	May-04	0.71	Oct-07	126	8975	153.1	93.0	45	2	342	21.4	48	2	296	10.5	38	2	318.4
13	H8	xxxxxx	313	97H4	097H000004	241	Abr-03	0.67	Ago-07	298	9982	347.7	100.0	49	3	321	19.5	51	3	309	12.0	42	3	306.5
																								302.7
																								301.6
																								290.2
																								285.0
																								284.6
																								282.4
																								281.3
																								280.1
																								280.0
																								279.9
																								275.8
																								274.3
																								267.5
																								265.5

En cada análisis se reporta el 5% superior de las vacas en la población según PTA-LECHE (PRODUCCION) y PTA (MERITO)

#### REQUISITOS: GRUPO ALTA PRODUCCION

- Presente en el hato al momento de evaluación
- Padre y Madre Identificados
- Al menos 1 lactancia con más de 200 d en ordeño
- Frecuencia de registros <21 d en última lactancia
- Confiabilidad > 30 %

#### REQUISITOS: GRUPO DE ALTO MERITO

- Mismos anteriores + al menos 1 lactancia con datos de grasa y proteína

## Resultados

### POR QUE ES IMPORTANTE CONOCER EL MERITO ECONOMICO RELATIVO?

	LECHE					GRASA				PROTEINA				MER
	PC305	PTA	Rango	Conf	Lac	PC305	PTA	Conf	Lac	PC305	PTA	Conf	Lac	\$
VACA 1	7266	159.2 -	93.0	46	1	270	16.3 +	48	1	243	7.2 -	42	1	239.4 +
VACA 2	8649	343.7 +	99.0	46	2	293	14.8 -	47	2	274	9.3 +	38	2	235.2 -

1. POR QUE VACA-2 TIENE MAYOR PRODUCCION PERO MENOR PTA PARA LECHE

- PARA OBTENER LOS PTA PRIMERO SE AJUSTA POR DIFERENCIAS EN GRUPOS DE MANEJO = DIFERENCIAS AMBIENTALES. ESTOS GRUPOS SE FORMAN SEGUN HATO/ AÑO /EPOCA DE PARTO)

2. POR QUE VACA-2 TIENE MAYOR PTA PARA LECHE Y PROTEINA Y MENOR MER HAY VARIAS RAZONES:

- DIFERENCIAS EN PRECIOS POR COMPONENTE
- DIFERENCIAS EN HEREDABILIDAD DE LOS 3 RASGOS
- EFECTO DE CORRELACIONES GENETICAS ENTRE LOS 3 RASGOS



## Para qué sirve esta información **A NIVEL DE FINCA?**

*(Selección de vacas adultas)*

- *Identificar vacas con mayor potencial genético*

*(Optimizar descarte)*

- *Identificar hembras de menor potencial*

*(Optimizar asignación de toros)*

- *Asignación de toros de IA de acuerdo a las fortalezas-debilidades individuales de las vacas*

*(Selección de toros)*

- *Evaluar el rendimiento de los toros de IA en su finca y en la población local*

*(Selección de novillas)*

- *Contar con estimados de potencial genético para hembras jóvenes que todavía no tienen producción registrada*

*(Monitorear las tendencias de su hato)*

- *Comparar el potencial genético (y tendencias) de su hato con parámetros de la población*
- *Monitoreo de consanguinidad*



## Cómo participar?

### REQUISITOS:

1. *Tener información de su finca en VAMPP (preferiblemente más de 1 año)  
Al menos : Registros productivos (leche) y reproductivos de Leche  
Opcional: Registros de Calidad de leche (a nivel individual)  
Frecuencia de toma de registros: Al menos 1 vez por mes*
2. *Llenar formulario para autorización de uso de información  
(ACLARACION: Los resultados de cada finca solo se entregan a su propietario)*
3. *Actualizar su información en la Base Nacional antes de las fechas límite  
Fechas Límite: 15 de FEBRERO Y 15 DE AGOSTO*

### Formas de envío de información:

*Personal (oficinas CRIPAS-EMV)*

*Vía email ( [respaldo@vampp-cr.com](mailto:respaldo@vampp-cr.com) )*

### RESULTADOS DISPONIBLES (VIA WEB O EMAIL):

*Tendencias poblacionales (público),*

*Índices de toros de IA (público),*

*Índices de vacas elite (parcialmente público),*

*Índices de vacas por finca (acceso restringido por número de finca y clave de acceso)*

***PRONOSTICO PARA HOY***

**COSTA RICA**



**EL SALVADOR**

