



TECNOLOGÍA GENÓMICA

“Parental Traceability Through Genomic Tech.”



THE GLOBAL STANDARD
FOR LIVESTOCK DATA



Hugo Ojeda Berger, MV.
Gerente Técnico Ganadería, Zoetis Chile

zoetis



TECNOLOGÍA GENÓMICA

LA GENÓMICA HOY

LA HERRAMIENTA CLARIFIDE®

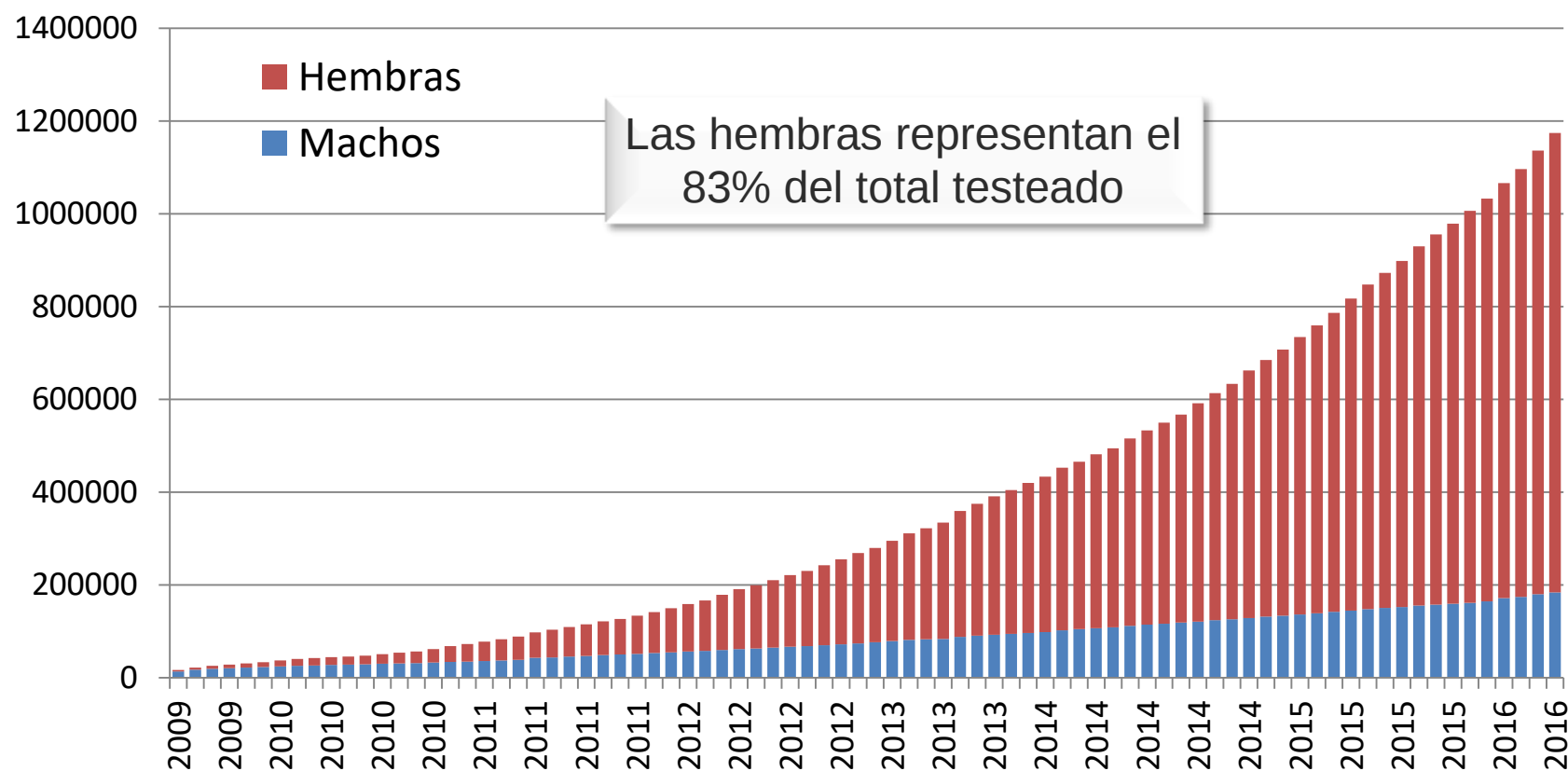
¿CÓMO FUNCIONA?

TRAZABILIDAD GENÓMICA

PROPUESTA DE VALOR

Crecimiento Explosivo de la Tecnología Genómica en Bovinos de Leche

Animales testeados (HO) en la evaluación genómica oficial del USDA por Sexo



El Valor de la Selección Genómica

Aumenta la Confiabilidad de la Selección



Temprano en la vida del animal



Los caracteres son difíciles de medir



Mejora en la Confiabilidad (Di Croce et al 2014)

Observed reliabilities (REL) in the December 2013 for Traditional Parent Averages (From females born in 2012-2013) without production information (heifers), their December 2013 Genomic Evaluation by trait and DNA panel (Chip)

Trait ¹	Chip ²	n	Parent Average	Genomic Value	Gain ³	DE ⁴
NM\$	LD (7K)	58245	23.21	66.76	43.55	30.7
	ZLD (11K)	15235	21.54	67.21	45.68	32.0
Milk	LD	58245	25.61	71.05	45.44	23.9
	ZLD	15235	23.93	71.56	47.62	24.9
Fat	LD	58245	25.61	71.05	45.44	23.9
	ZLD	15235	23.93	71.56	47.62	24.9
Protein	LD	58245	25.61	71.05	45.44	23.9
	ZLD	15235	23.93	71.56	47.62	24.9
PL	LD	58245	20.44	64.39	43.95	74.4
	ZLD	15235	18.72	64.84	46.12	77.5
SCS	LD	58245	23.13	67.44	44.31	55.5
	ZLD	15235	21.37	67.92	46.55	57.8
DPR	LD	58245	20.34	63.03	42.69	142.1
	ZLD	15235	18.47	63.40	44.93	147.6

¹NM\$ = Lifetime Net Merit Dollars, PL= Productive Life, SCS= Somatic Cell Score, DPR= Daughter Pregnancy Rate.

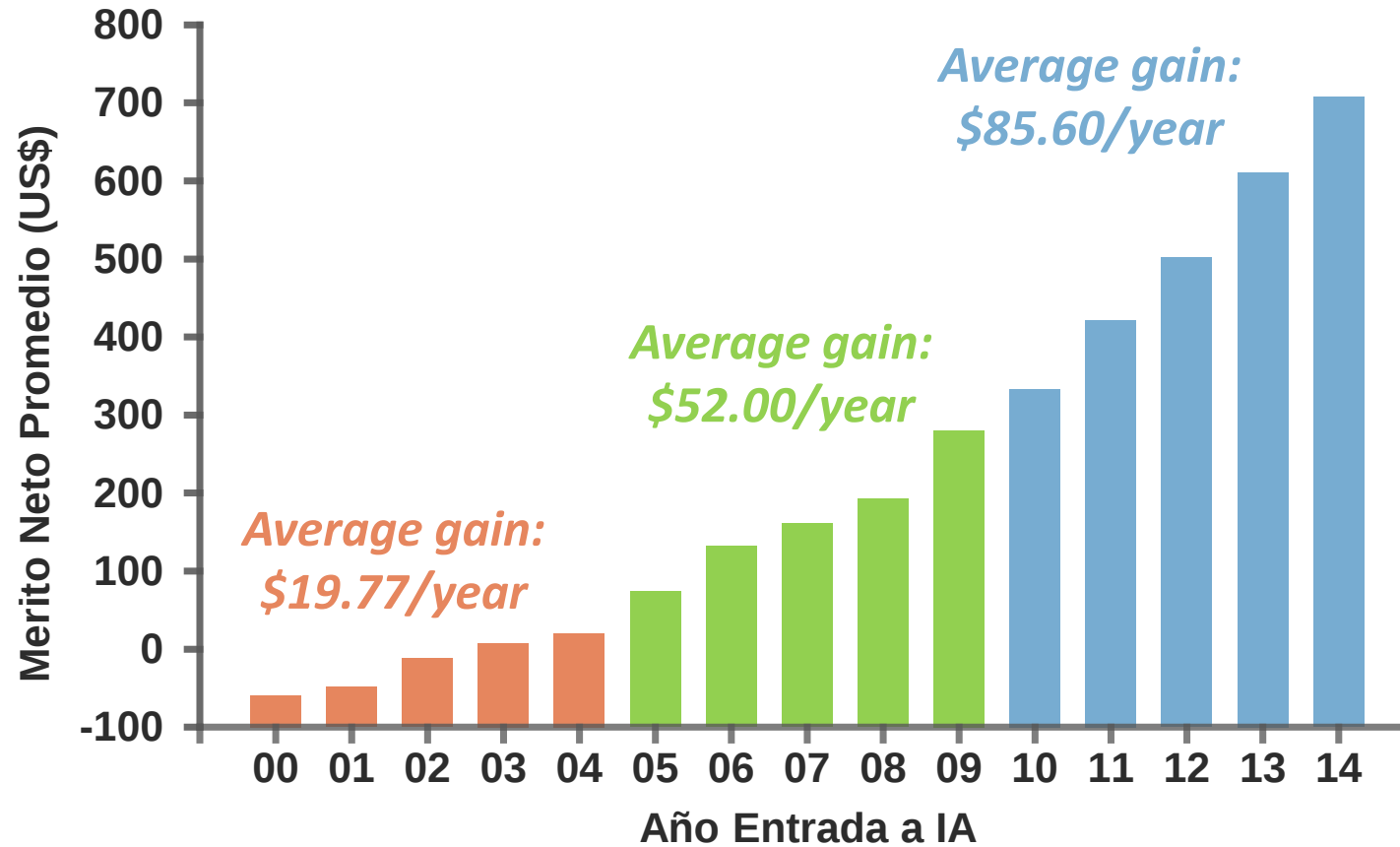
²LD= Low Density Panels consisting of 6,836 SNPs, ZLD= Low Density Panels consisting of 10,932 SNPs

³Gain=Genomic REL – Parent Average REL.

⁴DE= Daughter Equivalent

¿Cuál es el impacto?

- La selección genómica ha conseguido el incremento mas importante en la tasa de ganancia genética en los últimos 20 años



Ref.: Wiggans, G.; US genomic evaluation system March 2015

Ref.: Hayes, B. J., et al JDS 2009, Genomic selection in dairy cattle: Progress and challenges

¿Por qué considerar la tecnología genómica ?

- La información para seleccionar toros y vaquillas jóvenes es incompleta e imperfecta – **La información genómica (ADN) permite decisiones de selección más confiables**
- Permite mejorar las decisiones de selección genética y de manejo, con un **impacto de por vida en el rebaño** (hato).
- Es una tecnología que está cambiando la forma en la cual **seleccionamos los reproductores**
- Innovación tecnológica que **acelera el progreso genético** aumentando la eficiencia de producción y rentabilidad.

¿Qué es CLARIFIDE®?



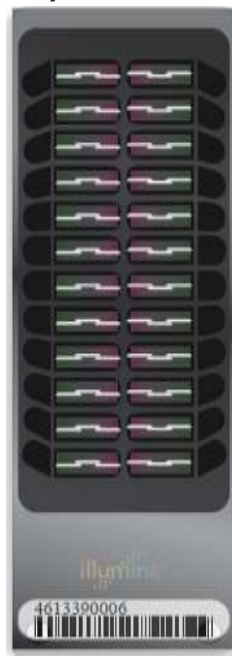
**CLARIFIDE® es una
herramienta de selección
genómica que ayuda a la
identificación de vaquillas
superiores...**



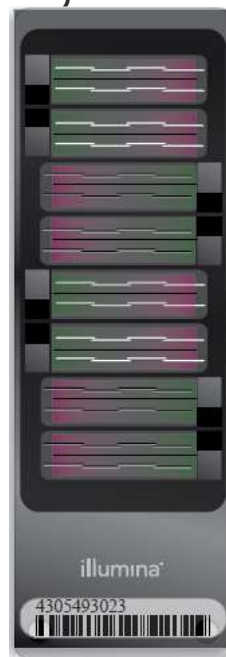
¿Qué tecnología utiliza CLARIFIDE®?

Incluye marcadores 19K (19.000) o 60K (60.000) que proveen predicciones confiables del mérito genético

**Illumina ZLD
(Panel Baja Densidad)
19,000 SNP**



**Illumina ZMD
(Moderada Densidad)
60,000 SNP**



*GPTAs calculated by USDA-CDCB

**Some only available for additional charge

¿Qué Información incluye CLARIFIDE®?

4 Índices Compuestos

Merito Neto \$
Merito del Queso \$
Merito de Leche\$
Índice de Performance (BPI)

5 Caracteres Productivos

Vol. de Leche %Grasa
Vol. de Grasa
Vol. de Proteína %Proteína

5 Proteínas de la Leche

Alpha S-1 Caseína,
A1-A2 Beta Caseína,
Kappa Caseína I & II
Lactoglobulina

11 Caracteres de Salud & Reprod.

SCS HCR
DPR CCR
Vida Productiva Habilidad de P.
Facilidad de P. del Toro & Hija
Mortinatos del Toro e Hija



23 Caracteres e Índices de Tipo

18 Caracteres de Conformación
L. Score final de Tipo y
compuestos de Ubre, Pata,
Pezuña y Tamaño Corporal.

4 Parentesco & Consanguinidad

Parentesco (Toro & Vaca)
Abuelo Materno (MGS)
Consanguinidad genómica
individual y futura %

Hasta 17 Factores de Riesgo

Haplotipos de Fertilidad (varia en número, 1 a 5);
Condiciones Genéticas: Weaver, SDM, SMA,
Genes Recesivos: BLAD, DUMPS, CVM*, Brachyspina*.

2 Genes Adicionales

Color Pelo Negro/Rojo.
Haplotipo Mocho

SDM= Spinal Dismyelination (Brown Swiss).

SMA= Spinal Muscular Atrophy (Brown Swiss)

* Available as an add-on test for an additional fee.

Catálogo de I.A. para Selección de toros

71

SEAGULL
HOUS
TV TL
Fecha
aAa: 1:
Criado
Beta-C

SELE

Padre:
Madre:

ABoM:
ABaM:

BABoM:
BABaM:

Usar si
Gra

LEANING HOUSE Ss PRESTIGE - TY ESTADOS UNIDOS



014H007726

Fecha de Nacimiento : 23 de Octubre 2014

N° Registro : HOUSA000074146743

Padre: SEAGULL-BAY SUPERSIRE-ET TV TLTY TD

Madre: ATH-MDR MOGUL PERRAULT-ET VG-85

Abuelo Mat.: MOUNTFIELD SSI DCY MOGUL-ET TR TV TL TY TD



VALORES DE PRODUCCIÓN (12/2015)

			G Hijas - G Rebaños
Mérito Neto \$	\$799		
Mérito Queso \$	\$813		
Leche	1542	98%R	
Grasa	82	0.09%	
Proteína	54	0.02%	
Vida Productiva	6.4	72%R	
Células Somáticas	2.90	75%R	
Tasa Preñez Hijas	1.8	71%R	

MANEJO Y SALUD

CDCB/HA GENÓMICA Evaluación Tipo (12/2015)			
PTA Tipo	1.52	77%R	G Hijas - G Rebaños
Compuesto Ubres	1.73	TP1	2600
Compuesto Patas	0.082		
CDCB Facilidad de Parto (12/2015)			
Facilidad de parto Toro	6.5%	61%R	
Facilidad de parto Hijas	5.3%	59%R	

Nac. Muertos-Toro 0.2 99% Rel 11,772 UDS
Nac. Muertos-Hijas 5.6 96% Rel 58 Hijas

CONFORMACIÓN TIPO

	-2	-1	0	1	2	G Hijas - G Rebaños
Estatura						0.42
Fortaleza						0.47
Profundidad corporal						0.26
Carácter lechero						0.39
Angulo de grupa						0.06
Ancho de grupa						0.44
Patas vista lateral						-0.30
Patas vista trasera						0.67
Angulo de pezuña						1.04
Puntaje patas y pezuñas						0.84
Inserción ubre anterior						2.24
Altura ubre posterior						2.56
Ancho ubre posterior						2.36
Soporte central						0.53
Profundidad de ubre						1.99
Posición pezón anterior						0.02
Posición pezón posterior						-0.02
Largo pezones						0.31

Reporte CLARIFIDE®

Weigeline Holstein
November 2013

❖ El reporte CLARIFIDE® para vaquillas ofrece la misma información genómica que la proporcionada en el catálogo de toros

- ❖ Por ejemplo:
- Caracteres de salud
 - Producción
 - Relacionados al Parto
 - Consanguinidad
 - Haplotipos de Fertilidad
 - Caracteres de Tipo

Cow ID: USA000069865012				Birth Date: 1/31/2011		
Farm ID: 1858				Chip Type:		
Sex: F	Breed: HO			Job #: US509918		
Trait	Genomic PTA	Genomic REL (%)	NM % Rank	Trait	Genomic PTA	Genomic REL (%)
HEALTH				TYPE		
Net merit (\$)	625	73 %	99 %	Final score	2.81	76 %
Breed Performance Index	2179			Udder Composite	2.84	
Daughter pregnancy rate (%)	0.4	68 %		Feet and Legs Composite	1.34	
Heifer Conception Rate	3.7	59 %		Body Size Composite	0.62	
Cow Conception Rate	1.6	64 %		Dairy form	2.59	77 %
Productive life (mo)	5.9	69 %		Fore udder attachment	3.35	77 %
Somatic cell score	2.92	74 %		Rear udder height	3.74	77 %
				Rear udder width	3.44	77 %
YIELD				Rear legs (rear view)	1.6	77 %
Milk (lb)	1339	79 %		Rear legs (side view)	0.37	77 %
Fat (lb)	51	79 %		Feet and leg score	1.7	77 %
Fat (%)	0.01	79 %		Udder cleft	2.27	77 %
Protein (lb)	40	79 %		Udder depth	2.97	77 %
Protein (%)	0	79 %		Front teat placement	2.6	77 %
Cheese Merit (\$)	632			Rear teat placement	2.18	77 %
Fluid Merit (\$)	624			Teat length	-2.47	77 %
				Stature	1.15	77 %
CALVING				Body depth	0.26	77 %
Sire calving ease	7.6	60 %		Rump angle	1.11	77 %
Daughter calving ease	6.6	57 %		Thurl width	1.08	77 %
Sire stillbirth	7.8	57 %		Foot angle	0.93	77 %
Daughter stillbirth	7.9	55 %		Strength	-0.4	77 %
Calving Ability (\$)	7.4					
INBREEDING						
Individual Breeding	8.6					
Future Inbreeding	7.8					
HAPLOTYPES						
Holstein Haplotype 1	F					
Holstein Haplotype 2	F					
Holstein Haplotype 3	F					

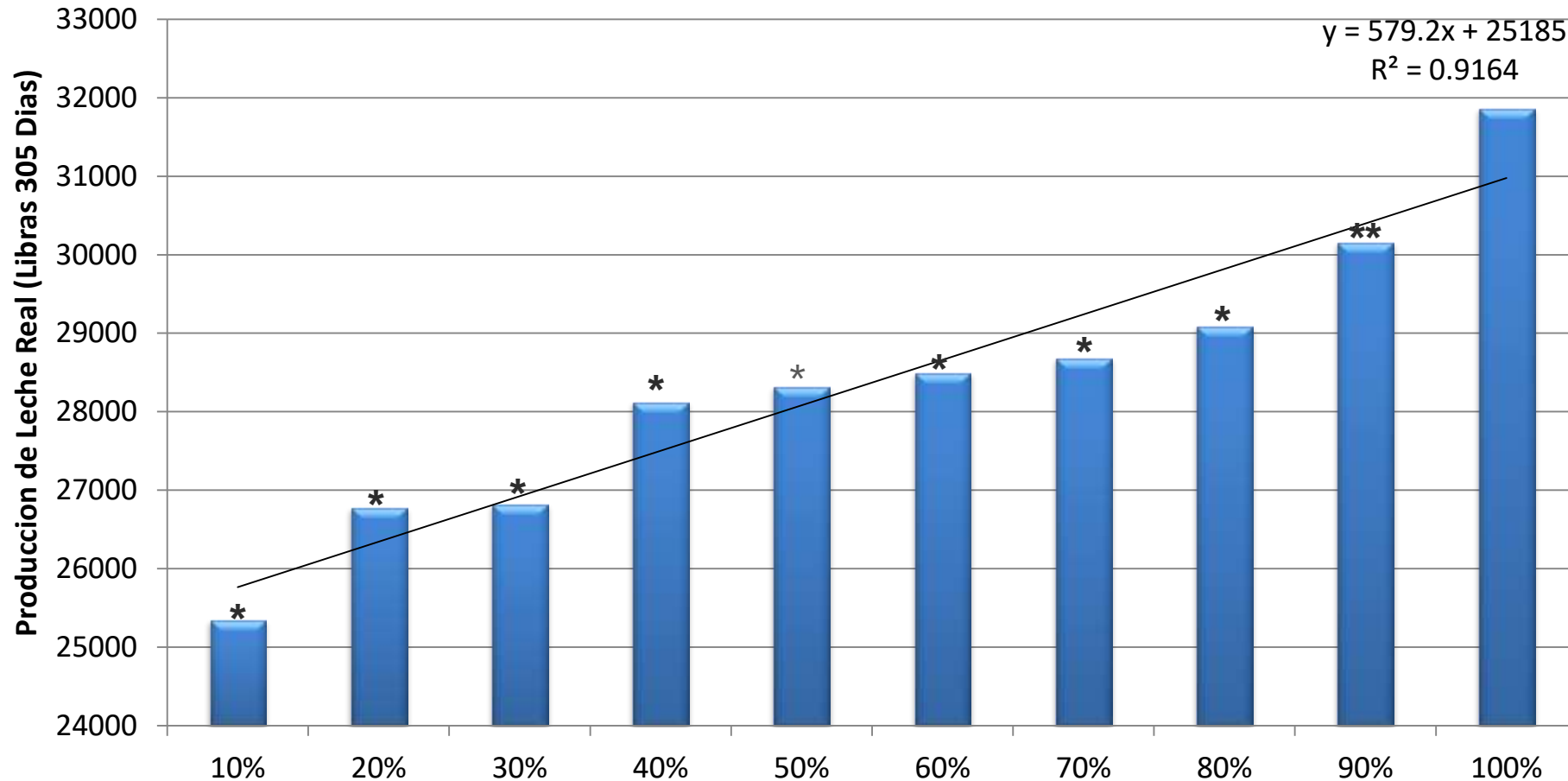
¿Funciona el Test Genómico?



ASOCIACIÓN DE LA PREDICCIÓN GENÓMICA CON LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN USA

Desafío CLARIFIDE USA

5 Lecherías en diferentes regiones (n= 1019)



* $<.0001$

** $<.001$

Producción Genómica CLARIFIDE para Leche por Deciles

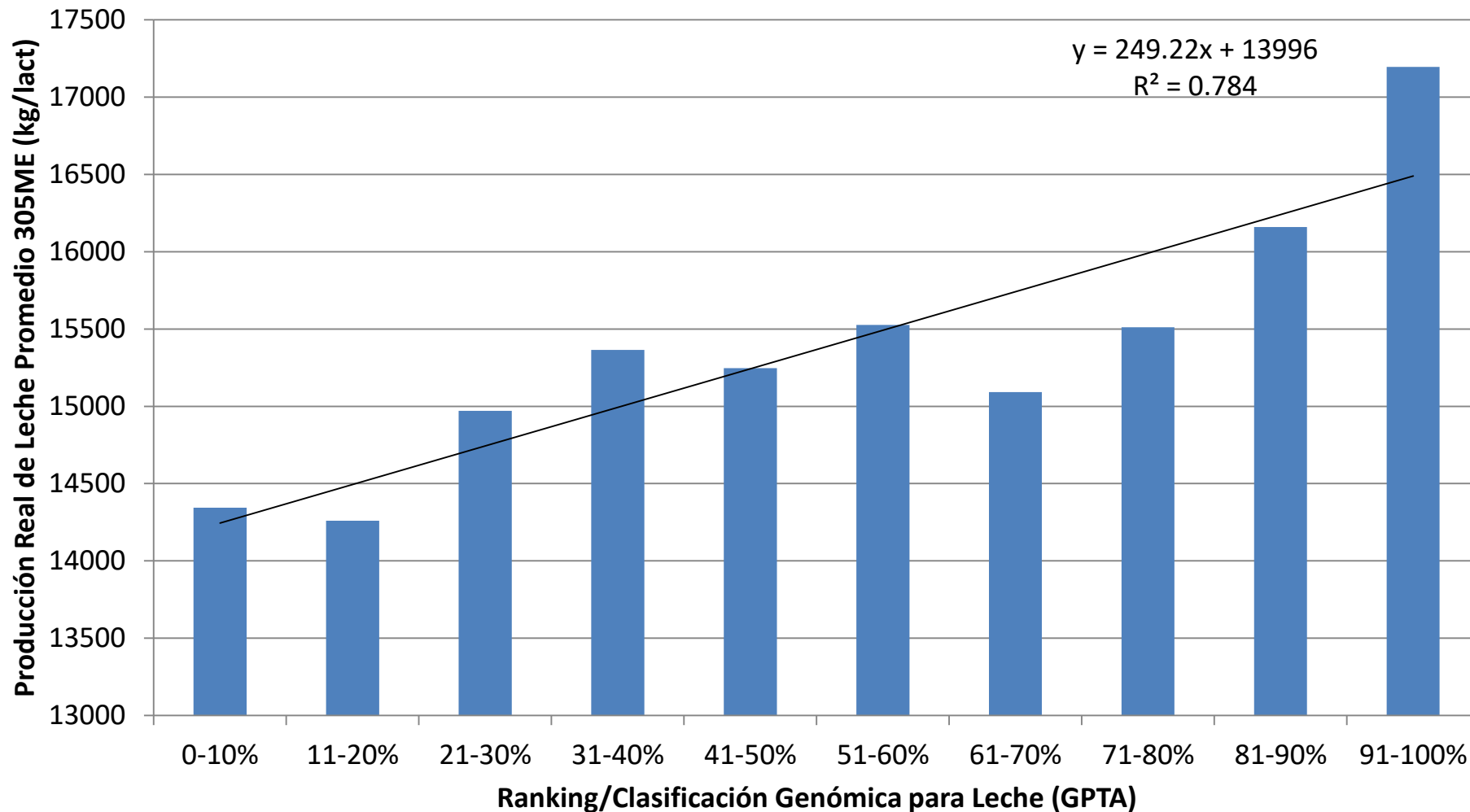
Datos de CLARIFIDE en la raza Holstein. Zoetis Animal Genetics, Datos en Archivo

**ASOCIACIÓN DE LA
PREDICCIÓN GENÓMICA
CON LA PRODUCCIÓN
DE LECHE EN
MEXICO**

Desafío CLARIFIDE® Mexico

Lechería Mexico (n=278) 1era Lact.

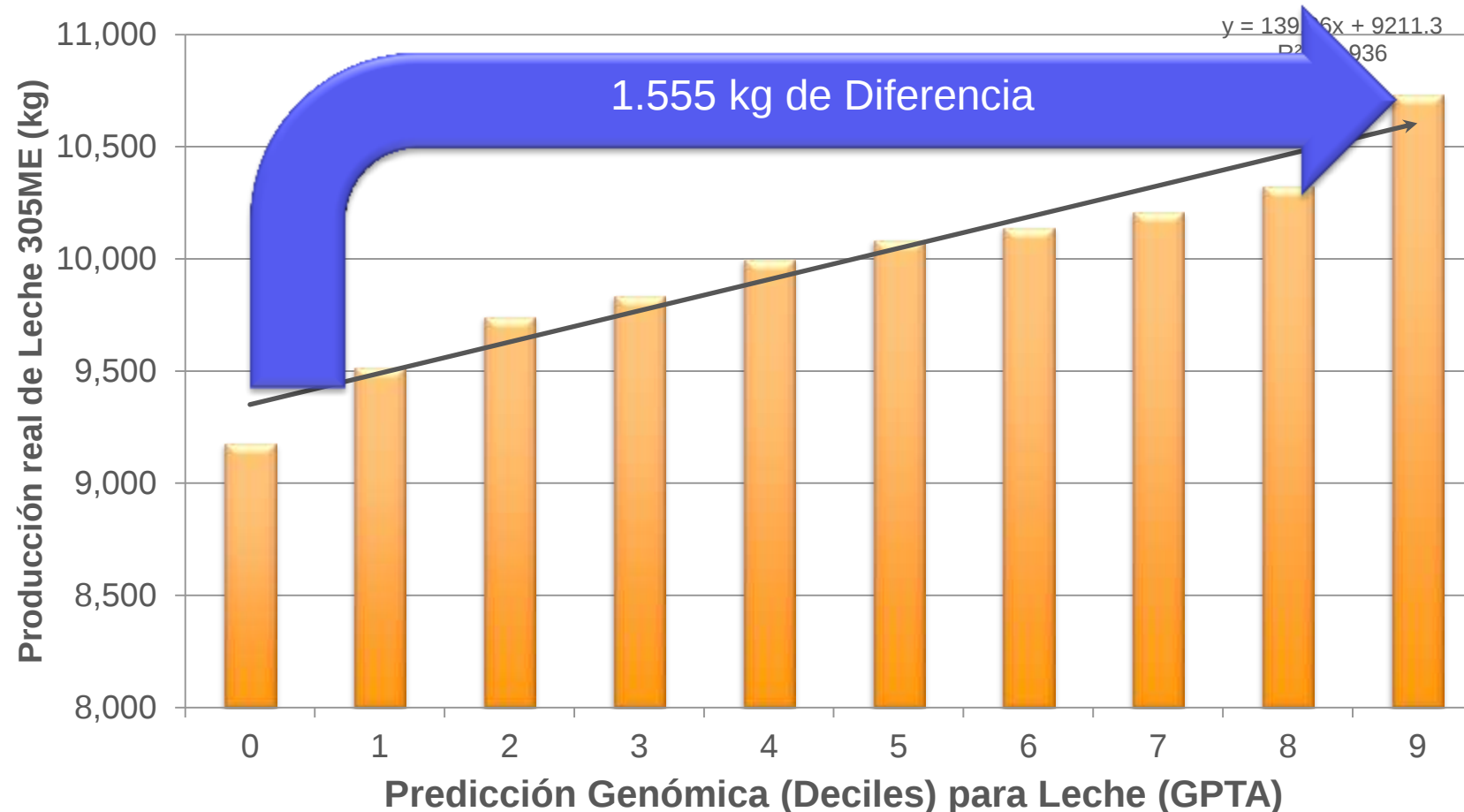
(278 Vacas Testeadas con CLARIFIDE en su primer lactancia, DIM>90)



ASOCIACIÓN DE LA PREDICCIÓN GENÓMICA CON LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN CHILE

Producción de Leche: Promedio de 7 Lecherías en el sur de Chile con 1049 Vaquillas Holstein reportadas

El modelo presenta promedios ajustados (least square means) – el modelo incluye efectos aleatorios para predios y lactancias múltiples. Los datos están limitados a animales con > 90 días en leche. ($P < 0.0001$).



ASOCIACIÓN DE LA PREDICCIÓN GENÓMICA CON LA PERFORMANCE REPRODUCTIVA

Asociación de Tasa de Preñez de la Hija (DPR) & Performance Reproductiva 1era Lact.

Grupo Genómico para Fertilidad GDPR	¹ n	² Tasa de Concepción (CR)		Servicios por Concepción	
Tipo de Semen		Conv.	Sexado	Conv.	Sexado
DPR Genómico <0	3,956	47%	37%	2.1	2.7
DPR Genómico 0-1	1,772	48%	36%	2.1	2.7
DPR Genómico >1	468	50%	49%	2.0	2.0
DPR Genómico > 2	26	65%	67%	1.5	1.5

¹n – Total number of breeding

²Conception Rate – 10/15/12 & 10/15/13

Data on file, Dec 2014 Data package n=6,222, Zoetis Inc.

RASTREANDO EL PARENTESCO



TRAZABILIDAD GENÓMICA

4 Parentesco & Consanguinidad

Parentesco (Toro & Vaca)
Abuelo Materno (MGS)
Consanguinidad genómica
individual y futura %

Definiciones de la ficha de paternidad

Términos	Definición
Genómicamente confirmado	La paternidad fue confirmada genómicamente
Incapaz de confirmar genómicamente	Descendencia de un padre que no tiene genotipo, por lo tanto, la paternidad no pudo confirmarse genómicamente
Toro/Madre enviados, genéticamente excluidos	El toro/madre presentado fue excluido por medio de la genómica
Conflicto genómico no resuelto	Se encontró que el toro presentado no es el padre genómico. Los cambios de filiación no se resolvieron antes de la fecha límite, los resultados de la evaluación CLARIFIDE no pueden ser entregados hasta que el conflicto se resuelva.

TRAZABILIDAD GENÓMICA: Escenario Ideal

CLARIFIDE Tested Heifer



CLARIFIDE

Info. Submitted by Customer

Genomically Verified

Sire (Shottle)



Dam (Picston)



Sire (Shottle)



Dam (Picston)



Error de Parentesco: Padres Desconocidos

CLARIFIDE Tested Heifer



CLARIFIDE®

Info. Submitted by Customer

Sire (Herd Bull or Unknown)



Dam (2355)



Genomically Unknown

Sire Genomically Unknown

Dam Genomically Unknown

Error de Parentesco: Toro diferente, Vaca Genómicamente Excluída

CLARIFIDE® Tested Heifer



CLARIFIDE®

Info. Submitted by Customer

Sire (Shottle)



Dam (Picston)



Genomically Verified

Sire (Gavor)



Dam (Unknown)

Códigos para Resultados de Paternidad

- GS – conflicto de padre (genoma)
- GSc – Padre correcto encontrado (genoma)
- GD – conflicto de madre (genoma)
- GDc – Madre correcta encontrada (genoma)
- GPS – Probable padre encontrado en base a padre perdido
- GPD – Probable madre encontrada en base a madre perdida
- DbS – Conflicto de padre (base de datos)
- DbSc – otro padre encontrado en base de datos
- DbD – conflicto de madre (base de datos)
- DbDc – otra madre encontrada en base de datos

Corrección de Paternidad por Test Genómico

Parentage results code key (column D):

GS - sire conflict (genomic)
 GSc - correct sire found (genomic)
 GD - dam conflict (genomic)
 GDc - correct dam found (genomic)
 GPS - likely sire found for missing sire
 GPD - likely dam found for missing dam
 DbS - sire conflict (database)
 DbSc - other sire found in database
 DbD - dam conflict (database)
 DbDc - other dam found in database

On-farm ID (Herd Management #)	Birth Date	Official ID (Registration #, USDA AIN, Calfhood Vaccination #)	CDCB #	Parentage Results Code	Sire of Record (Registration #)	Sire NAAB	Sire Correct	Suggested Sire
16821	2/2/2013		HOUSA00084VBG8968	GPD	HOUSA000065472696	001HO10255		
16884	2/17/2013		HOUSA00084VBK6023	GS/GSc	HOUSA000069473933	001HO10420	No	HOUSA000066862273
16900	2/19/2013		HOUSA00084VBG9579	GS/GSc	HOUSA000069473933	001HO10420	No	HOUSA000066636736
16901	2/19/2013		HOUSA00084VBK6009	GS/GSc	HOUSA000066636736	001HO10080	No	HOUSA000069473933
16917	2/23/2013		HOUSA00084VBG8999	GS/GSc	HOUSA000069093189	001HO10422	No	HOUSA000140396034
16918	2/23/2013		HOUSA00084VBG8972	GS/GSc	HOUSA000140396034	001HO10288	No	HOUSA000068767099
16919	2/23/2013		HOUSA00084VBG8985	GPD	HOUSA000066796601	001HO10446		
16924	2/24/2013		HOUSA00084VBG8941	GS/GSc	HOUSA000065472696	001HO10255	No	HOUSA000069093189
16925	2/24/2013		HOUSA00084VBG9582	GS/GSc	HOUSA000069093189	001HO10422	No	HOUSA000065472696

TRAZABILIDAD GENÓMICA

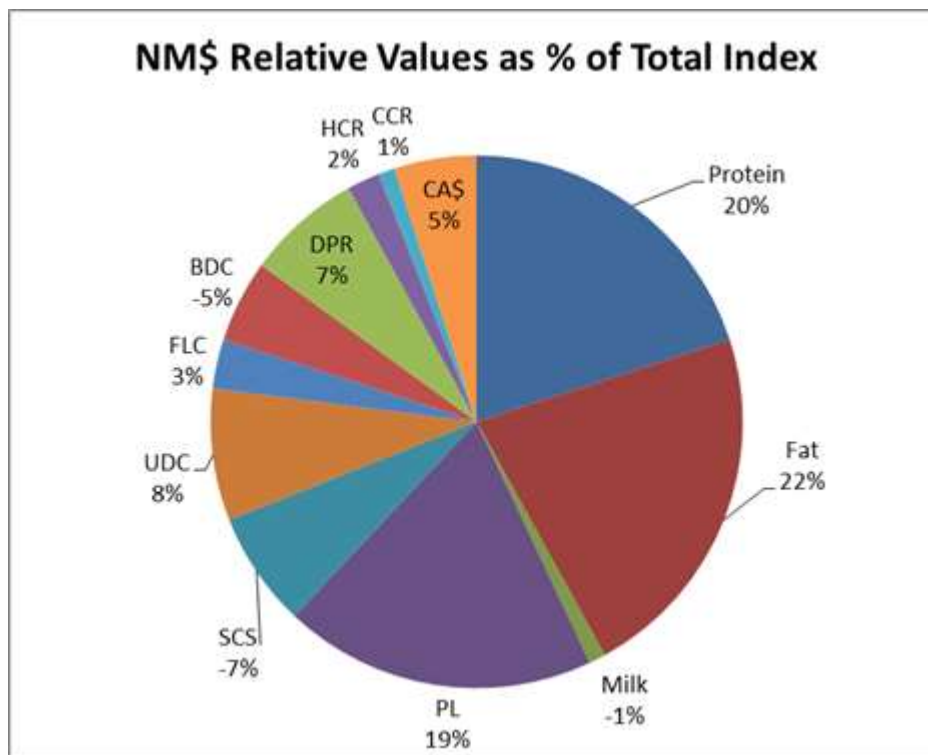
- *PERMITE SELECCIONAR LAS VAQUILLAS CORRECTAS*
- *AYUDA A DETECTAR PROBLEMAS DE MANEJO INTRAPREDIAL (On-Farm)*
- *ASEGURA EL PROGRESO GENÉTICO*
- *FACILITA LA ASIGNACIÓN DE TOROS*
- *DISMINUYE LA CONSANGUINIDAD*
- *OTORGA MAYOR VALOR A LOS REEMPLAZOS*

PROPUESTA DE VALOR DE CLARIFIDE®

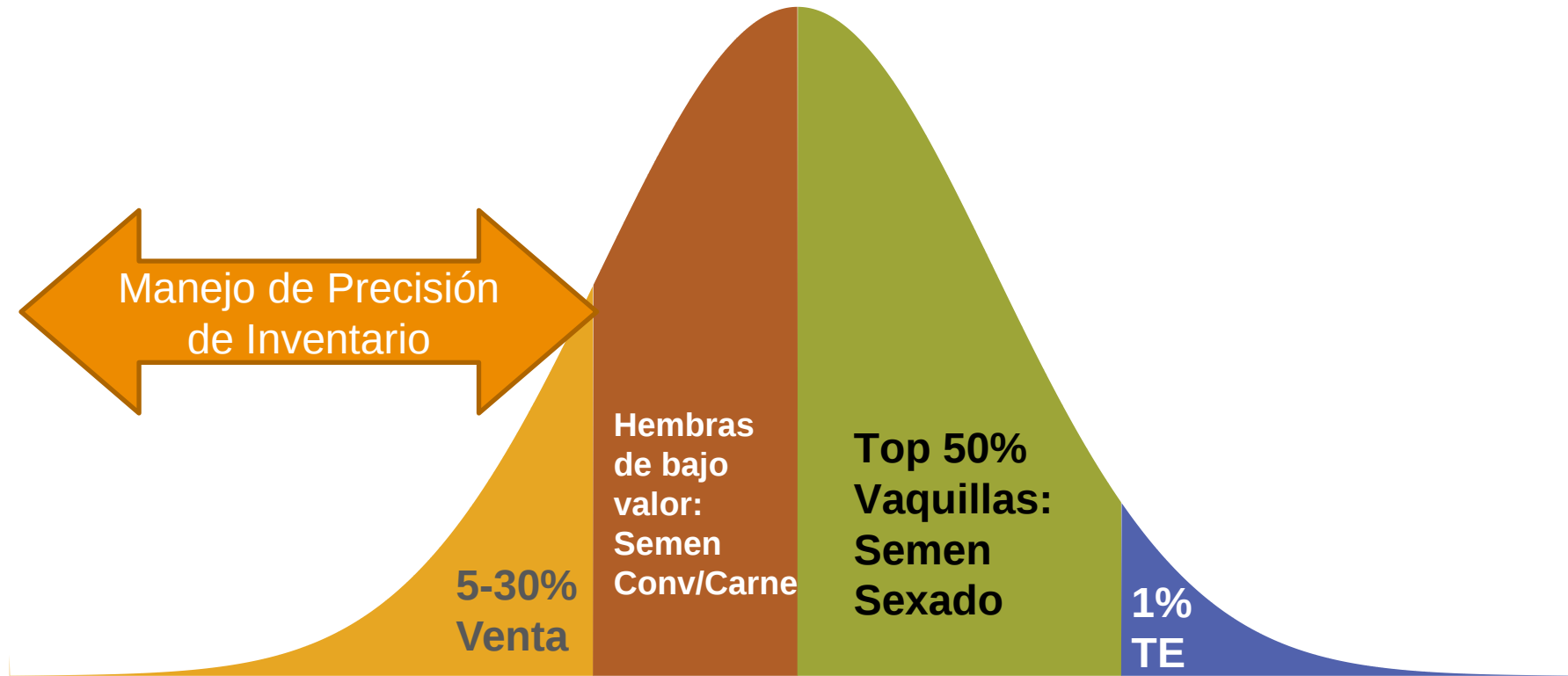


Índice de Mérito Neto

- Es un índice que predice la ganancia neta de la vaca para su vida productiva comparada con la base de la raza
- El índice de Merito Neto (\$NM) incluye caracteres relacionados a producción, salud, longevidad y facilidad de parto.



Estrategias de Selección



Clasificación basada en la predicción genómica (NM\$ GPTA)



Where are all the extra heifers coming from?

Scarced women is not the only culprit. Improved culling rates, enhanced comfort, business transition ease, and lower calf rates have contributed to increases.

By Karen Jorgensen

OF 111 heifers born male between 2006 and 2010, only 10% were kept as heifers. The rest were sold as cull cows or as beef cattle. A 10% heifer replacement rate is a far cry from the 30% to 40% that was the norm just a few years ago. And it's the equivalent of the decline in culling rates of beef cattle, which is also a far cry from the 30% to 40% that was the norm just a few years ago. And it's the equivalent of the decline in culling rates of beef cattle, which is also a far cry from the 30% to 40% that was the norm just a few years ago.

Short-term, this could be viewed as a problem as more heifers will be produced than can be absorbed by the market. However, it could also be seen as a sign of progress, as it indicates that the industry is moving towards a more sustainable future.

Scarced women is the easy target

When the subject of extra heifers comes up, the first thing that comes to mind is the scarcity of women. However, it's not just the scarcity of women that's the problem. It's also the fact that the industry is producing more heifers than it can absorb.

With a 17 percent pregnancy rate, a producer will have enough calves to fill a 10 percent and maintain herd size. The heifer will replace the cow that was culled, and the cow will replace the heifer that was culled. This is a sustainable cycle.

How many heifers are enough?

This is probably the hardest question to answer. It depends on a number of factors, including the size of the herd, the age of the heifers, and the overall health of the herd.

One way to determine if you have enough heifers is to look at the replacement rate. If you're replacing more than 10% of your herd each year, you likely have enough heifers.

Another way to determine if you have enough heifers is to look at the culling rate. If you're culling more than 30% of your herd each year, you likely have enough heifers.

Improved reproduction doubled heifer inventories

In 2006, the sex ratio was 100:100. This means that for every 100 males, there were 100 females. However, by 2010, the sex ratio had changed to 100:200. This means that for every 100 males, there were now 200 females.

HOARD'S DAIRYMAN

Las lecherías esta creando un excedente de vaquillas.



Las tasas de preñez están aumentando

- Un 17% de tasa de preñez soporta una tasa de descarte del 33%.
- Adicionalmente, el semen sexado incrementa el N° de terneras



New ways to use extra heifers

Heifer culling, do-not breed lines, using some beef sires, and export markets all present options to make better use of growing heifer populations.

By Karen Jorgensen

IMPROVED pregnancy rates, weaned calves, cow culling, reduced calf mortality, and overall better management are all contributing to growing heifer inventories as we discussed in the April 6, 2011, issue, page 28. The question now before us is how do we handle growing heifer populations? What strategies can we use to make the best use of these heifers?

There are several options available. One is to cull the heifers that are not profitable. Another is to use the heifers for beef production. A third option is to export the heifers to other countries.

One of the most common strategies is to cull the heifers that are not profitable. This is done by looking at the heifer's production record and culling those that are not profitable.

Another strategy is to use the heifers for beef production. This is done by crossing the heifers with beef sires and selling the resulting calves as beef cattle.

HOARD'S DAIRYMAN

One strategy to improve their herd is to looking at culling rates in new calves and produce of females and groups. These rates and their heifer calves are more likely to have better results.

There are several options available. One is to cull the heifers that are not profitable. Another is to use the heifers for beef production. A third option is to export the heifers to other countries.

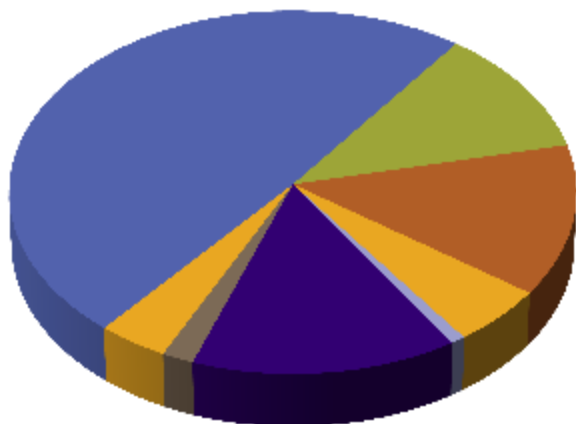
One of the most common strategies is to cull the heifers that are not profitable. This is done by looking at the heifer's production record and culling those that are not profitable.

Another strategy is to use the heifers for beef production. This is done by crossing the heifers with beef sires and selling the resulting calves as beef cattle.

HOARD'S DAIRYMAN



Costos de Producción

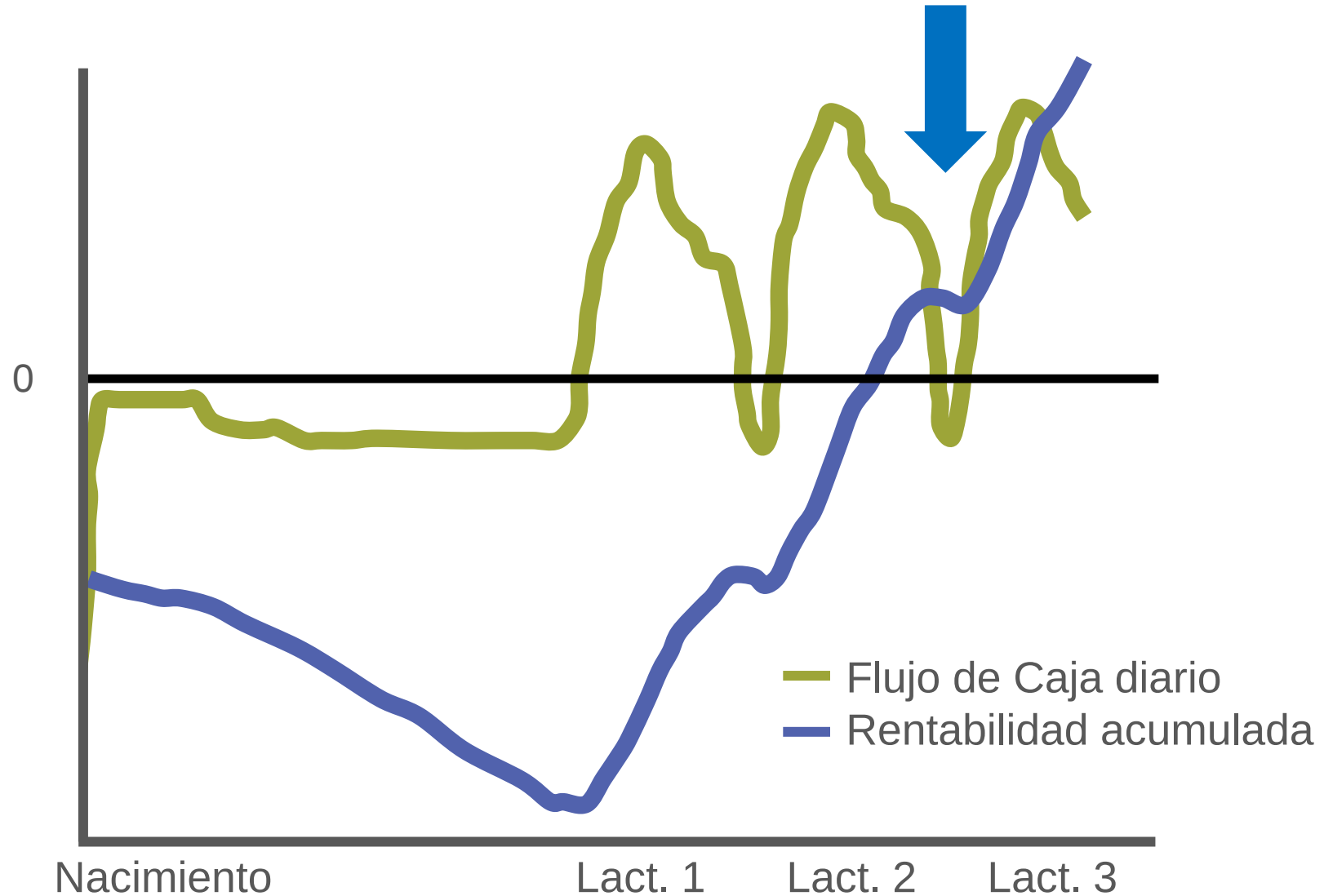


- Alimento
- Personal
- Costos de Reemplazo de Vaq.
- Ingresos por Rechazos
- Capital
- Otros Costos
- Gastos de Estructura
- Otros Ingresos



- Los costos de reemplazo están influenciados por:
 - El costo de criar una vaquilla de reemplazo
 - El número de reemplazos requeridos

Recuperando los costos de crianza



Remplazos y Rentabilidad

- Criar/conservar las vaquillas equivocadas es una mala inversión

Las vacas que carecen de potencial genético no permanecen en la lechería el tiempo suficiente para recuperar los costos de crianza:

- El 50% de las vaquillas de bajo mérito neto (NM\$) no completan la segunda lactancia

No todas las vaquillas representan una mejora genética.

Resumen y Conceptos Finales

- *La genómica incrementa la confiabilidad de la predicción en animales jóvenes lo cual **acelera directamente la tasa de ganancia genética***
- *La genómica **predice la performance productiva futura** de los animales en lecherías en condiciones comerciales*
- *El mejoramiento genético es una **inversión estratégica** en el sistema de producción para lograr **animales más productivos y rentables***



Predict the future now.

Gracias