



Robert Wijma, EU Sr. Scientist
Precision Animal Health Technical Services
Zoetis Animal Genetics

VALIDACIÓN DE LAS PREDICCIONES GENÓMICAS DE ABORTO EN VACAS HOLSTEIN

La eficiencia reproductiva es uno de los principales indicadores de salud financiera y rentabilidad en las granjas de vacuno lechero. Utilizando un modelo económico, el Dr. Albert De Vries (2006) estimó que el **coste de la pérdida de preñez** en una vaca de segunda lactación varía entre \$207 y \$1.324, dependiendo de los días en leche y lo avanzada que esté la gestación.

A su vez, diferentes estudios han demostrado que las vacas que abortan tienen mayor riesgo de volver a abortar y de ser eliminadas de la granja antes de los 400 días en leche (Wijma et al., 2016), así como de padecer enfermedades como metritis, endometritis o piometra (Joosten et al., 1987; Kaneene et al., 1995; Ghavi et al., 2011; Galvao et al. 2018).

Nuevas estrategias de manejo y la selección genética

Los avances logrados en las últimas décadas en la comprensión de la fisiología reproductiva, el desarrollo de nuevas estrategias de manejo y la selección genética, han permitido a la industria corregir una tendencia negativa, aumentando las tasas de preñez (Wiltbank et al., 2014).

Se han identificado varios haplotipos recesivos que en homocigosis causan muerte embrionaria, aborto y muerte perinatal en el genoma de las vacas Holstein (VanRaden et al., 2011; Fritz et al., 2013; Cole et al., 2015). Esto ha permitido implementar estrategias de cruzamiento para evitar emparejar animales portadores. En suma, se estima que el impacto económico en EE.UU. por la reducción en pérdidas reproductivas al adoptar estas prácticas alcanza los \$11.000.000 anuales (Cole et al., 2016).

A su vez, en los últimos años, diferentes grupos científicos han demostrado la viabilidad de identificar marcadores genéticos para la detección de aquellos

animales con mayor riesgo de sufrir abortos (Sigdel et al., 2021; Gershoni et al., 2020).

En esta misma línea, el equipo de I+D de Zoetis ha desarrollado un nuevo rasgo dentro de su evaluación genética para la predicción del riesgo de abortos y lo ha incluido en el índice de selección DWP\$.

Desafiando la efectividad de la predicción de abortos

Al igual que con todos los rasgos de salud y con el propio índice DWP\$, Zoetis ha realizado un estudio de validación en granjas comerciales para **desafiar la efectividad de la predicción de abortos** (Wijma et al., 2022).

Se utilizaron datos de 6.922 vacas (14.068 observaciones) pertenecientes a 5 granjas comerciales en diferentes estados de EE.UU. Los animales incluidos no aportaban genotipos ni fenotipos a la evaluación utilizada para realizar las predicciones. Las predicciones de riesgo de aborto (Z_{Abort}) están expresadas en habilidad de trasmisión estandarizada (STA), con media de 100 y desvío estándar de 5. Aquellos animales con un valor mayor tienen menor riesgo de sufrir aborto.

La incidencia total de abortos (42 a 260 días de gestación) fue de 12,8%. Las vacas se dividieron en cuartiles basados en la predicción genómica de Z_{Abort} . El número de emparejamientos de animales portadores de haplotipos reproductivos fue despreciable (4 en total).

La incidencia de aborto fue significativamente mayor en aquellos animales con valores menores de Z_{Abort} STA (Tabla 1). Se observó una reducción del 34% en la incidencia de abortos (5,6 puntos porcentuales) entre el peor y el mejor cuartil para Z_{Abort} STA. Asumiendo un coste promedio por aborto de \$555 (DeVries, 2006), dicha reducción en la incidencia **supondría un impacto económico de \$31 por vaca presente.**



Sin embargo, las pérdidas de preñez siguen representando un problema y un desafío tanto para ganaderos como para veterinarios.



zoetis™

Cuartil de Z_Abort STA	Incidencia de aborto (%)	Coste por vaca (\$)
25 % Peor	16,6a	92
25 - 50 %	13,6b	76
50 - 75 %	11,5c	64
25 % Mejor	11,0c	61

Tabla 1. Incidencia de aborto por cuartiles de STA para Z_Abort. $p < 0,0001$. Diferentes letras en una misma columna representan $p < 0,05$.

En la Figura 1 se puede observar como la probabilidad de aborto aumenta a medida que disminuye el valor de Z_Abort STA y cómo la probabilidad de aborto es mayor en animales con más lactaciones. **Debido al impacto económico de los abortos, este nuevo rasgo ha sido incluido en el índice DWP\$ con un peso de 5%.**

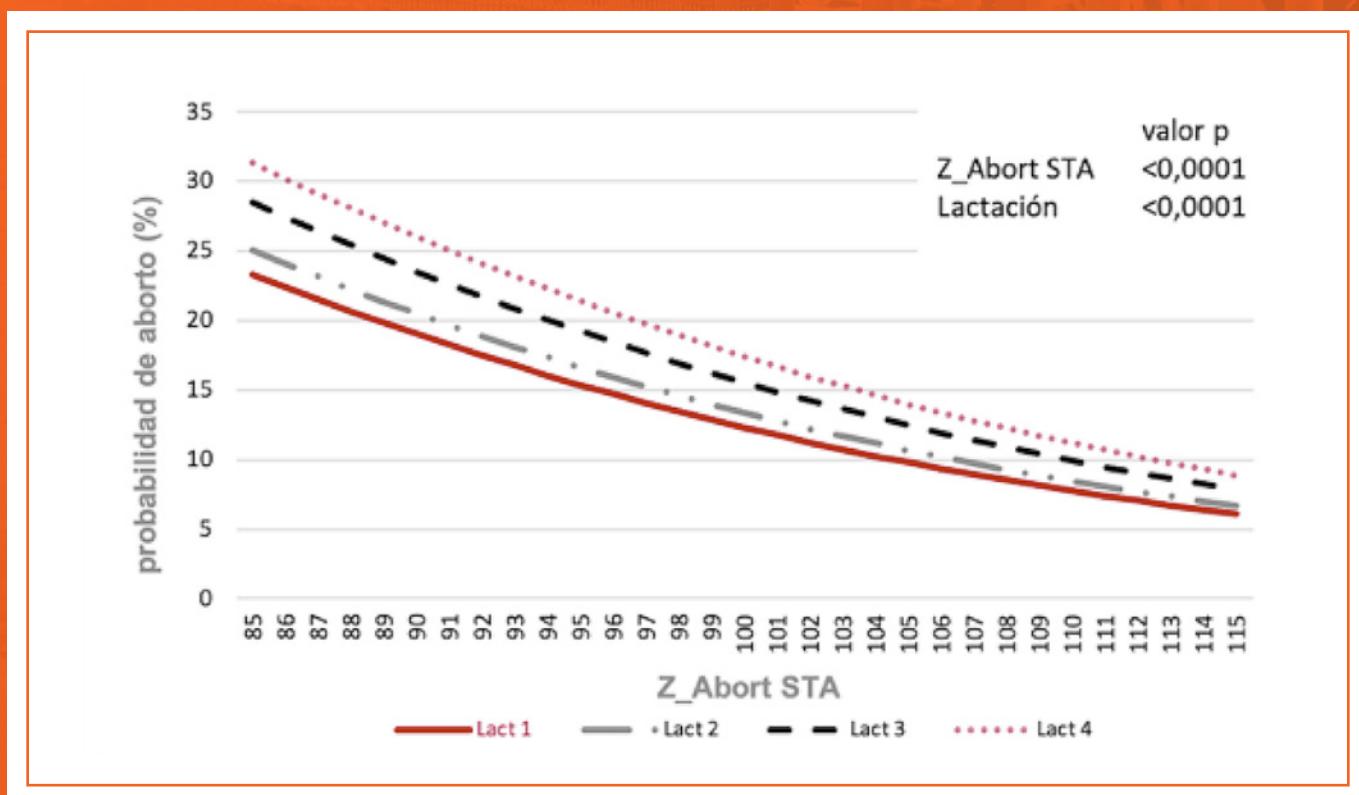


Figura 1. Asociación entre la probabilidad de aborto prevista y Z_Abort STAs para lactaciones 1 a 4.



En la Tabla 2 se puede observar que la respuesta a la selección de Z_Abort al aumentar un desvío estándar, el DWP\$ es de 0,19. Esta respuesta, aunque de baja magnitud, es positiva e indica que **seleccionando nuestros animales por DWP\$ estamos realizando una selección en contra de las pérdidas reproductivas**. Sin embargo, el rasgo Z_Abort presenta una correlación negativa del 18% con el NM\$.

Para evaluar **el impacto económico de la mejora genética en el riesgo de aborto**, los autores realizaron una simulación utilizando el modelo del Dr. DeVries (2020) de la Universidad de Florida. Compararon dos granjas de 1000 vacas en ordeño con diferentes incidencias de aborto para lactaciones 1 a 4.

A una granja se le asignaron las incidencias del cuartil inferior para Z_Abort STA y a la otra las del cuartil superior. El modelo arrojó una diferencia de \$17.000 sobre el beneficio anual en favor de la granja con menor incidencia de aborto, lo cual aporta más evidencia sobre el impacto de la selección genética en beneficio de animales con mayor valor de Z_Abort.

Desde Zoetis creemos que la única forma de evaluar la fiabilidad de nuestros productos es validar y desafiar nuestras predicciones a nivel de campo, ya sea con estudios publicados en revistas arbitradas o en auditorías post genómicas realizadas en todos nuestros clientes.

Síguenos en: [f @Especialistasennovillas](#) [@enNovillasEsp](#)
Visítanos en: www.especialistasennovillas.es
ó en el Blog de expertos: blog.especialistasennovillas.es

WWW.ZOETIS.ES

Rasgo	Respuesta esperada
Grasa (lbs)	20
Proteína (lbs)	11
Leche (lbs)	219
Vida productiva (meses)	1.42
Supervivencia (%)	0.66
Células somáticas (log)	-0.07
Consumo residual de alimento (lbs)	-5.17
Compuesto tamaño corporal (pts)	-0.21
Compuesto ubres (pts)	0.27
Compuesto patas y pezuñas (pts)	0.08
Tasa preñez hijas (%)	0.16
Tasa concepción novillas (%)	0.31
Parto temprano novillas	0.68
Tasa concepción vacas (%)	0.43
Habilidad de parto (\$)	5.10
Zoetis mastitis (STA)	1.54
Zoetis metritis (STA)	1.90
Zoetis ret. placenta (STA)	0.56
Zoetis desplazamiento abomaso (STA)	1.04
Zoetis cetosis (STA)	1.73
Zoetis cojera (STA)	1.19
Zoetis respiratorio ternero (STA)	0.27
Zoetis diarrea ternero (STA)	-0.07
Zoetis supervivencia ternero (STA)	0.38

Tabla 2. Respuesta esperada a la selección al aumentar el valor de DWP\$ un desvío estándar.