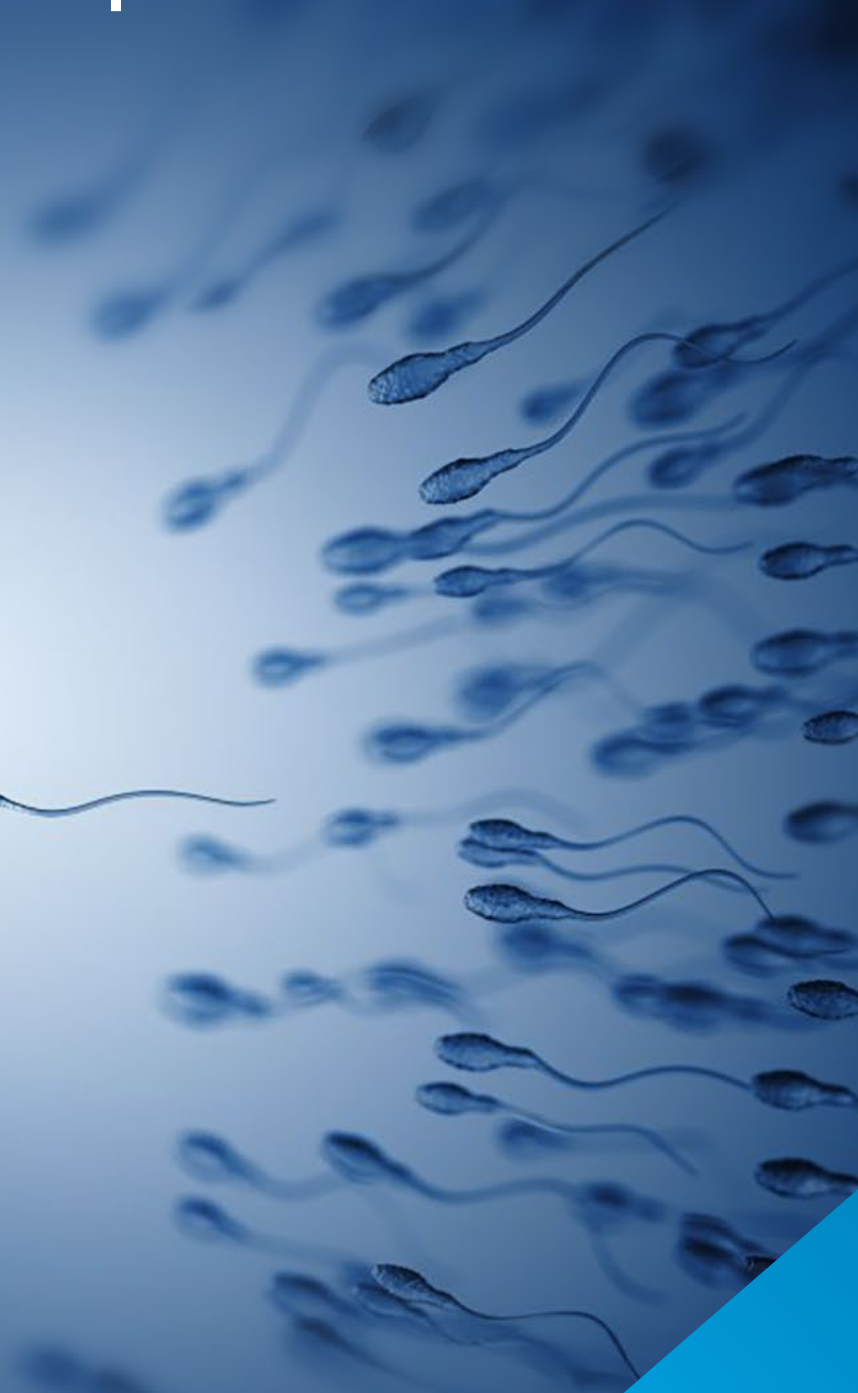


Identificación de toros subfértiles mediante análisis de semen fresco sostenido en el tiempo

ESTUDIO DE CASO



Introducción

En diciembre de 2024, un criador y veterinario del Reino Unido, invitó a Dyneval a realizar un análisis de semen a dos toros que no habían logrado que sus vacas quedaran preñadas. Este es un estudio de caso que informa sobre las mediciones de calidad seminal sostenida en el tiempo que se realizaron en semen fresco de estos dos toros y de un tercero, que si generó preñeces con éxito.

En marzo de 2024, todos los toros del establecimiento habían sido evaluados de acuerdo con parámetros de selección de cría y con la evaluación reproductiva pre-servicio siguiendo las pautas de la Asociación Veterinaria Británica de Ganadería (AVBG) [1]. Esto incluyó evaluación de la motilidad masal, progresiva y análisis de la morfología espermática.

En abril de 2024, todos los toros entraron en servicio a campo en una proporción de un toro por cada grupo de 30 vacas. En octubre de 2024, se realizó el diagnóstico de gestación (DG) a todas las vacas, mediante ultrasonido y se descartaron las vacas que dieron DG negativo. Los toros 1 y 2 habían logrado una sola preñez cada uno, por lo que resultaron 58 vacas sin preñez. En diciembre de 2024, se invitó a Dyneval al establecimiento, para realizar un análisis de semen fresco de estos dos toros con Dynescan. También se realizaron pruebas al Toro 3, cuyo resultado de preñez fue del 93% (28/30).

Metodología

Dynescan es un dispositivo portátil que permite la medición automatizada del porcentaje de motilidad progresiva (% MP) y velocidad media de desplazamiento de los espermatozoides (VMD) a lo largo del tiempo. La muestra se cargó en un portaobjetos de vidrio con cámaras de volumen fijo de 20 μm (Leja), previamente calentado y se introdujo en el Dynescan, manteniendo la muestra a una temperatura estable de 37.5 °C, durante todo el análisis. La prueba se llevó a cabo en un corral cubierto con 3 lados abiertos. Ese día, la temperatura alcanzó un máximo de 6 grados centígrados. El semen de los toros fue colectado con electroeyaculador. Los toros 1 y 3 mostraron una buena producción de semen con consistencia espesa. El toro 2, primero produjo semen acuoso y luego fue re-electroeyaculado para obtener una mejor muestra.

Utilizando un Dynescan, se midió % MP y la VMD de los espermatozoides durante un máximo de 15 minutos (en un ambiente anaeróbico). El eyaculado fresco, sin diluir, se cargó en un portaobjetos de vidrio precalentado. Las mediciones a lo largo del tiempo permitieron observar si % MP se mantenía en condiciones de poco oxígeno, similares a las del tracto reproductivo de la hembra. El momento de inicio de la condición de bajo oxígeno es evidente a partir de la reducción de la VMD de los espermatozoides.

Resultados

Los resultados del % MP medida se muestran en las Figuras 1-3:

Toro 1: El eyaculado presentó una MP inicial de alrededor del 50% que disminuyó después de 5 minutos hasta llegar al 0% a los 15 minutos, como se muestra en la Figura 1.

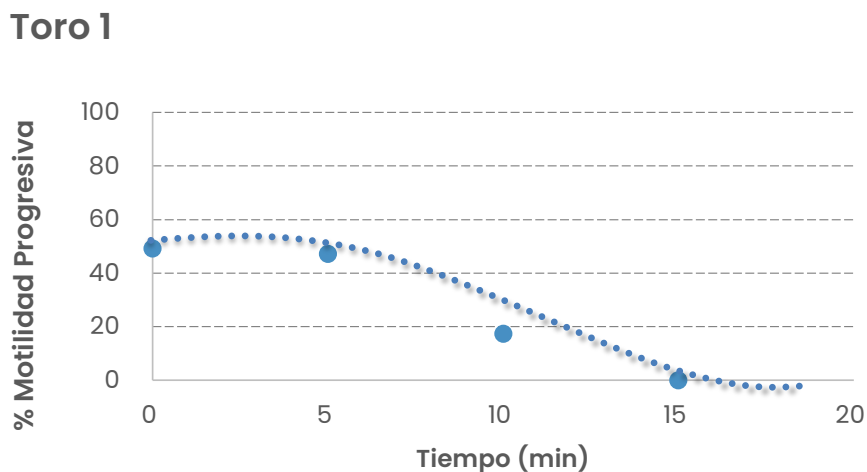


Figura 1. Porcentaje de motilidad progresiva (% MP) del semen sin diluir del Toro 1, medido en portaobjetos de vidrio con cámaras de volumen fijo de $20\ \mu\text{m}$ (Leja) durante 15 minutos.

Toro 2: El primer eyaculado presentó una MP inicial pobre de alrededor del 20%, que disminuyó a 0% en 6 minutos, como es evidente en la Figura 2. El segundo eyaculado mostró una MP inicial mejorada de alrededor del 45% que luego disminuyó después de 10 minutos, alcanzando 0% a los 15 minutos.

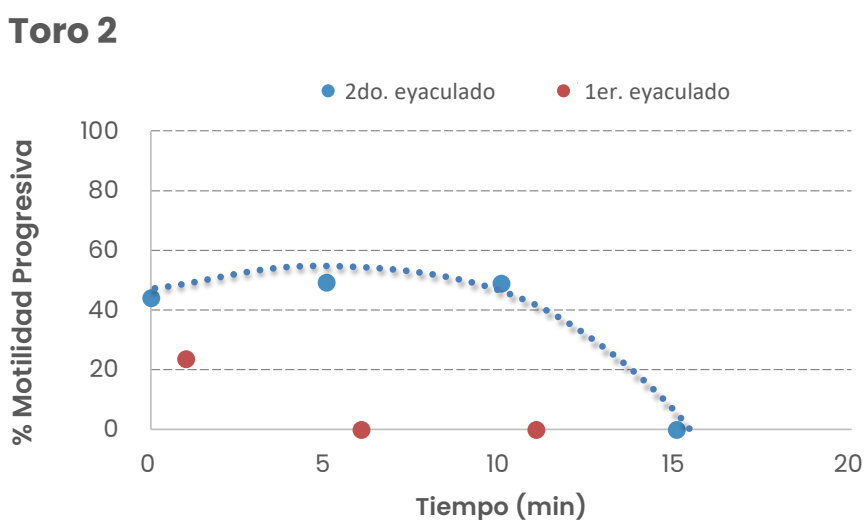


Figura 2. Porcentaje de motilidad progresiva (% MP) del semen sin diluir del Toro 2 medido en portaobjetos de vidrio con cámaras de volumen fijo de $20\ \mu\text{m}$ (Leja) durante 15 minutos.

Toro 3: Como se muestra en la Figura 3, el eyaculado presentó una MP inicial de alrededor del 70%, que disminuyó al 55% en 5 minutos, pero luego se restableció en torno del 75% a los 15 minutos.

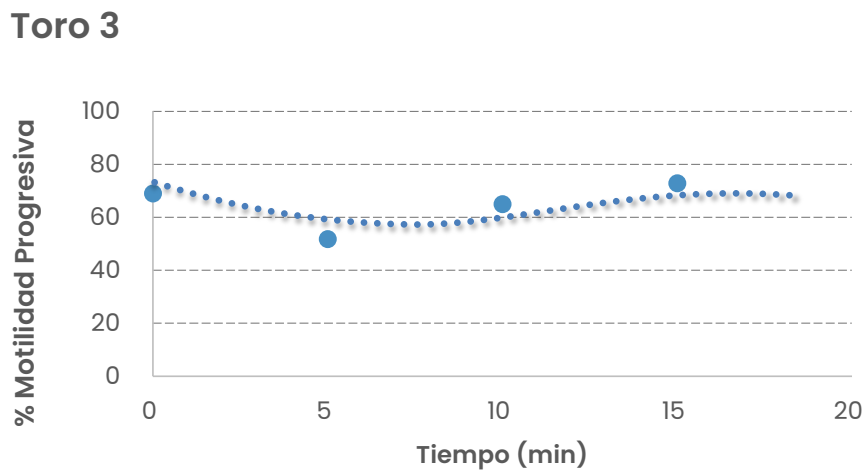


Figura 3. Porcentaje de motilidad progresiva (% MP) del semen sin diluir del Toro 3 medido en portaobjetos de vidrio con cámaras de volumen fijo de 20 μm (Leja) durante 15 minutos.

Es importante señalar que los veterinarios usualmente evalúan % MP colocando una gota de semen diluido en un portaobjetos de vidrio y luego la cubren con un portaobjetos, para examinarla a simple vista, en un microscopio óptico. Las mediciones precisas realizadas con un analizador de semen asistido por computadora (CASA) IVOS II, de Hamilton Thorne han demostrado que % MP no es constante en todo el ancho del portaobjetos, sino que es sistemáticamente un 25 % más alto en el centro, en comparación con un portaobjetos con cámaras de volumen fijo, que proporciona mediciones uniformes en todo el ancho del portaobjetos [2], [3]. Aunque el toro 2 presentó MP del 45 % utilizando un portaobjetos con cámara de volumen fijo, ésta, por lo tanto, habría resultado una muestra con una MP de alrededor del 70 % si un veterinario la hubiera examinado a simple vista utilizando un cubreobjetos y un portaobjetos de microscopio óptico. Dado que esto supera el valor mínimo estándar del 60 % de MP establecido por la AVBG, el toro 1 y el toro 2, ambos, pasaron los procedimientos de examen veterinario.

Discusión

Si bien, los toros de bajo rendimiento son relativamente raros, este estudio de caso sugiere firmemente que, la capacidad del semen para mantener la movilidad es fundamental para que las vacas queden preñadas. Las mediciones sostenidas en el tiempo son fáciles de obtener en paralelo a la realización de exámenes estándar de pre-servicio de toros y pueden ayudar a garantizar que no haya sorpresas desagradables en el futuro.

Costo de fracaso de preñez Según Teagasc en Irlanda, el costo del fracaso

muestra que tanto los terneros machos como las hembras deberían ganar 0,7 kg/día durante su primera temporada en pastoreo [4]. En este estudio de caso, transcurrieron 7 meses antes de que se realizaran las pruebas de DG. Con aproximadamente 30 vacas por cada toro, un toro infértil genera una pérdida total de ganancia de peso de 5.670 kg durante el período de gestación de 9 meses.

Para una explotación ganadera de cría, el precio típico en libras esterlinas será de alrededor de £500/ternero [5]. En este estudio de caso, al no producir 29 terneros para vender para el engorde, cada uno de los toros subfértiles le costó, al criador £14.500, lo que resultó en una pérdida total de £29.000 por dos toros subfértiles. Como se eliminaron las vacas no productivas, los criadores tuvieron que gastar £58.000 en vaquillonas de reemplazo, a un precio de £2.000 cada una. Esto resultó en un costo total de £87.000 para este criador antes de considerar las pérdidas por el costo de las facturas veterinarias, la alimentación y las pruebas genéticas para las vacas que se eliminaron.

En el Reino Unido, el precio medio de un novillo es de £1.750 [6]. Para un productor que cría y termina su ganado vacuno, cada toro subfértile que no produce 29 terneros le costará £50.750. El productor de este estudio de caso podría haber perdido £101.500 en un año. Junto con el coste de las vaquillonas de reemplazo y los costos de cuidado de las vacas que no consiguieron preñar, el productor se enfrentará a pérdidas del orden de £200.000 por los 2 toros subfértiles.

En algunos sistemas de producción, los productores pueden considerar que el riesgo se reduce al introducir varios toros en el rodeo. En realidad, no todos los toros tienen las mismas posibilidades de servir a las vacas, ya que siempre habrá un toro que sea más dominante. En los establecimientos tradicionales del Reino Unido, muchos productores rotan unos pocos toros (por ejemplo, 3 **toros**) semanalmente para servir a las vacas. Si bien esto puede ayudar a reducir las posibilidades de una concepción fallida, las 10 vacas que entrarían en celo durante la semana en que un toro subfértile está sirviendo, no tendrán la oportunidad de quedar preñadas hasta dentro de 21 días. Con terneros que ganan 0,7 kg/día, a £15/kg, la pérdida de valor por una concepción tardía para solo 10 vacas es de £2.205 cada 21 días. Por lo tanto, este costo se acumula a los anteriores y el costo de las pruebas de fertilidad de los toros con análisis de semen sostenida en el tiempo, parece insignificante.

Por lo tanto, el análisis de calidad de semen sostenida en el tiempo sigue siendo esencial para realizar pruebas de fertilidad a todos los toros antes de la temporada reproductiva, para garantizar que los toros dominantes no sean subfértiles y eviten que los toros más fértiles accedan al rebaño. El costo de compra y mantenimiento de cada toro es de alrededor de £5.000 durante un período de tres años [7]. Es vital asegurarse de que el toro sea apto para el propósito.

Qué sigue? La poca capacidad para mantener la motilidad sugiere que los espermatozoides tienen una mala salud metabólica o que la membrana

lipídica que rodea la cabeza está dañada. Esto puede deberse a una infección bacteriana, deficiencias nutricionales, estrés o fallas genéticas. Si se descubre que la motilidad del semen no se mantiene, se recomienda que un veterinario tome una muestra de sangre mientras el toro está en el rodeo y realice más pruebas para explorar si los suplementos nutricionales o una infección pueden ser la causa de la subfertilidad. Cuando se obtengan los resultados, el veterinario podrá recomendar un tratamiento adecuado para restaurar la salud y la productividad del toro.

Impacto ambiental El impacto ambiental que genera aumentar las tasas de concepción un 8 %, en un rodeo de 20.000 vacas, reduce las emisiones en 4,3 kT de dióxido de carbono [Scottish Enterprise]. Aumentar las tasas de concepción no solo mejora nuestro margen de beneficio, sino que también reduce las emisiones de nuestros sistemas productivos.

Conclusión

El análisis de semen sostenido en el tiempo (en un ambiente anaeróbico) es relativamente nuevo en el mercado, pero muestra un potencial interesante para convertirse en una tecnología predictiva que permita a los veterinarios y criadores tomar medidas preventivas para aumentar la calidad del semen y las tasas de concepción. Los datos cuantitativos medidos con tecnología de precisión brindan información clara para orientar las decisiones en el corral, donde las decisiones importan.

Por más información, visitá www.dyneval.com/dynescan

Referencias

- [1] C. Penny, "The New BCVA Bull Pre-Breeding Examination Certificate," *Veterinary Record*, vol. 16, pág. 551, 2010.
- [2] A. Camus, C. Rouillion, L. Gavin-Plagne y E. Schmidtt, "The Motility Ratio method as a novel approach to qualify semen assessment," *Scientific Reports*, vol. 14, pág. 27 932, 2024. dirección: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-79500-1>.
- [3] H. Nicholson, T. A. Wood y V. A. Martinez. "Can Measurements Be Biased?" (2023), dirección: <https://www.dyneval.com/can-measurements-be-biased/> (visitado 15-01-2025).
- [4] B. O'Brien. "How much weight/day should dairy-beef calves be gaining?" (2024), dirección: <https://www.agriland.ie/farming-news/how-much-weight-day-should-dairy-beef-calves-be-gaining/> (visitado 15-01-2025).
- [5] W. Oaks. "The Average Cost To Buy And Raise Calfs." (2022), dirección: <https://farmpertise.com/how-much-does-a-calf-cost/> (visitado 15-01-2025).
- [6] FarmingUK Team. "UK beef deadweight prices surge to new record high." (2024), dirección: https://www.farminguk.com/news/uk-beef-deadweight-prices-surge-to-new-record-high_65400.html (visitado 15-01-2025).
- [7] J. Keyes. "A.I. versus natural service: An economic comparison." (2023), dirección: <https://www.agproud.com/articles/56869-ai-versus-natural-service-an-economic-comparison> (visitado 15-01-2025).