

# EL SEXAJE DEL SEMEN DE TORO: ¿SUEÑO O REALIDAD?

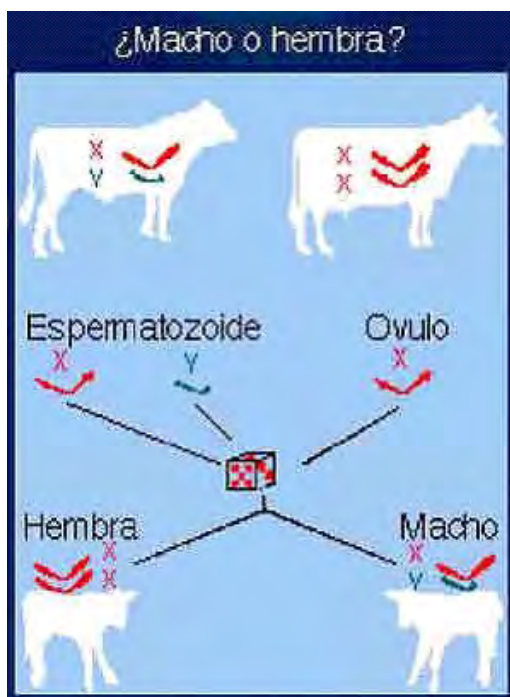
Ing. Joel H. Velasco Molina. 2002.  
[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Inseminación artificial](#)

Seguramente que desde siempre el hombre ha estado interesado en la predeterminación del sexo de su propia prole, así como el de la descendencia de sus ganados.

Es fácil darse cuenta pues, que en los 80 ó más años precedentes, los científicos han intentado afanosamente preseleccionar, con seguridad, el sexo de la progenie de sus animales. Sin embargo ningún método ha sido tan exitoso como el desarrollado por el Dr. Lawrence Johnson: Citometría. Método éste que fue patentado por el departamento de agricultura de los EE.UU. En el año de 1992.

Pero considero que para entender todo lo tocante a la metodología usada para el sexaje del semen, no sale de sobra que recordemos algunos conceptos de la biología en derredor del tema. Por de pronto digamos que es el espermatozoide el que siempre determinará el sexo de una cría. El caso es que el espermatozoide puede contener o un cromosoma "X" o uno "Y"; por su parte el óvulo siempre poseerá un cromosoma "X". Por tanto, para que se produzca una becerro (XX) deberá un espermatozoide "X" fertilizar el óvulo. Por el contrario, si fuera el espermatozoide con cromosoma "Y" el que lo fertilizara, se produciría un macho (XY).



Cobra sentido entonces señalar dos cosas más al respecto:

- 1) que en los vacunos, el espermatozoide "X" tiene 3.8% más ADN (ácido desoxiribonucleico) que el espermatozoide "Y", y
- 2) que la mitad de los espermatozoides producidos portan el cromosoma "X" ; la otra mitad el "y". Así entonces podrá comprenderse el porqué en un lote de vacas las cifras de sus nacencias de machos y de hembras se distribuirá, aproximadamente, en un 50% de cada sexo.

¿Cómo se hace el sexaje del semen?

La citometría, desarrollada por el Dr. Johnson que, dicho sea de paso, consigna un 90% de seguridad en el sexaje del semen, toma base en esas diferencias de ADN expuestas para hacer dicho sexaje.

Para arrancar en el proceso en cuestión (citometría), el semen tiene que ser teñido con un colorante fluorescente, el cual se unirá a cada espermatozoide individual según su contenido de ADN. Se hacen pasar luego los espermatozoides a la manera de una corriente o flujo muy delgado a través de la máquina separadora, misma que utiliza un rayo láser, que lo que esencialmente hace es iluminar el colorante. Ahora bien, como el espermatozoide " x " contiene 3.8 % más de ADN, éste atrapa más colorante, y hace que resplandezca más brillantemente.

Posteriormente una computadora clasifica los espermatozoides en tres grupos: 1) los que llevan cromosoma "x", 2) los que portan " y ",y 3) una población mixta de portadores de " x " y de " y "(que no pudieron ser clasifi-

cados con absoluta claridad). Aquel flujo fino de espermatozoides se fracciona entonces en gotitas pequeñísimas conteniendo un espermatozoide cada una de ellas, pasando las mismas por un dispositivo que les asigna una carga eléctrica positiva o negativa, según la clasificación previa efectuada por la computadora. Se les hace pasar luego por un campo magnético donde aquéllas con carga positiva son atraídas hacia el lado negativo, y las que poseen carga negativa lo son hacia el lado positivo. Una vez que los espermatozoides han sido apartados en tal forma, el semen fresco deberá usarse dentro de las siguientes 24 horas. Es posible también su congelación para ser utilizado con posterioridad.

¿Cuáles ventajas y limitaciones reviste el sexaje del semen de los toros?

Inevitablemente que al hablar de toros es obligado, en primer lugar, que se haga el distingo de si se está hablando de toros de aptitud lechera o cárnica; pues sale de sobra decir, a guisa de ejemplo, que en una lechería la meta sería el cosechar casi un ciento por ciento de hembras para reemplazo. En cambio en un rancho de ganado para carne los fines podrían ser muy diferentes.

Ventajas generales del sexaje de semen.

A manera de una "tormenta de ideas" las ventajas generales derivadas del sexaje de semen podrían ser recapituladas seguidamente en...

Las de mejoramiento genético

- Pueden programarse los reemplazos lecheros (o de aptitud cárnica) con base en el inseminar las mejores vacas--de la media hacia arriba, preferentemente con semen sexado; supone esto un avance genético en las becerras que nazcan.
- Una porción de vacas lecheras, las no escogidas para la producción de reemplazos lecheros, pudieran dedicarse a otros objetivos, v. Gr., producción de carne cruzándose con toros de razas para carne. Convertirse en receptoras de embriones, etc.
- El porcentaje de desecho voluntario de las vacas subproductivas (presión de selección) podría acentuarse, dada la mayor disponibilidad de vaquillonas para la reposición.
- Las vaquillas sobrantes, tras el reemplazo habitual del hato, podrían convertirse en "receptoras" de embriones de calidad genética superior.
- Los toros jóvenes podrían ser probados más eficientemente por la preponderancia del número de hijas en sus progenies.

Las del manejo reproductivo

- Puede disminuirse la incidencia de partos distócicos, sobre todo en vaquillas, en razón de que el peso de la mayoría de las crías que nazcan, hembras, es de esperarse que sea menor que el de los machos.

Las de la productividad en la vacada

- Es factible que en vacas de alta producción lechera, en las que exista una problemática para preñarse, se les deje sin preñar, y se le explote con lactancias más largas (con o sin la ayuda de somatotropina). Puede sobrepesarse la redituabilidad de este criterio al considerar que un parto es "un factor de riesgo", por si mismo; amén de enfocar todos los posibles derivados metabólicos nocivos resultantes del mismo parto: fiebre de leche, cetosis, desplazamiento de abomaso, etc.
- El costo de reposición--hasta hoy en día de alta incidencia en la rentabilidad de las empresas lecheras--- se vería reducido habida cuenta de la mayor oferta de vaquillas en el mercado. Como es obvio, ello mejoraría la productividad de las empresas.
- La venta de vaquillas excedentes tras la reposición del hato, mejoraría los ingresos de la empresa, al cotejarlos con los obtenidos por la venta de los becerros machos o toretes.

Limitantes

El Dr. George Seidel, investigador connotado en el campo del sexaje de semen, en un artículo reciente (abril 15 de 2002) de la revista Dairy Profit Weekly, intitulado "Sexed semen a ways off yet" dice textualmente:

- "Desde el punto de vista de eficiencia es una tecnología terrible",
- "Hay un 20 por ciento menos en las tasas de preñez",
- "La separación de espermatozoides (de un sexo determinado) con un 90% de seguridad es lenta, porque cada espermatozoide debe ser contado individualmente".
- "El solo hecho de contar (segregar) cada espermatozoide supone estrés y daño para él en el proceso".

Otras posibles limitantes que merecen análisis para la adopción del sexaje del semen podrían ser...

- Tendría que pensarse en una mayor administración para la crianza de un lote más grande de hembras (casi el doble).
- Un aumento de inversiones y mano de obra para criar más vaquillonas.
- El incremento en el número de reemplazos en la granja implicaría una disminución de recursos forrajeros destinados a la producción de leche.

- Tal vez una presión de selección intensa conllevaría a una baja en la variabilidad genética de la población.
- Quizá al disminuir la variabilidad genética podría incurrirse en el incremento de la consanguinidad.
- Quienes tendrían que ser inseminadas primeramente, en orden de prioridad \_\_\_para asegurar una mayor eficiencia reproductiva \_\_\_serían las vaquillas. Y de éstas aún no se reconoce su genotipo ante el ambiente.
- Cada máquina para el sexaje de semen (¿citómetro?) tiene un costo de 275 mil dólares, y se requieren varias para trabajar en una escala comercial.
- El precio a pagar por una pajilla de semen sexado, seguramente que tendría que ser mucho más elevado que el que se paga actualmente por el semen comercial de una alta calidad genética.

En resumidas cuentas: la pregunta de si el sexaje del semen de toro es, en el presente, "sueño o realidad", tendrá respuesta --- para mi gusto ---- cuando la tecnología permita la producción de una mayor cantidad de pajillas de semen sexado por hora, lo cual, consecuentemente, haría más asequible su adquisición, al precio justo.

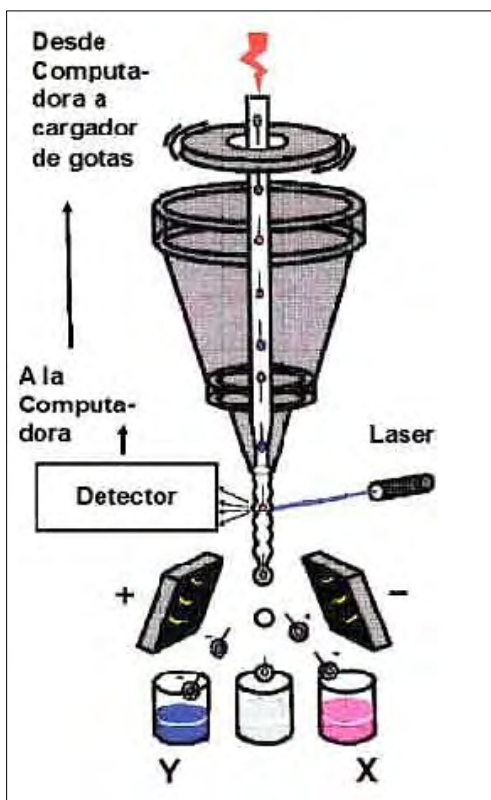


Figura 1. Separación de espermatozoides

1. Un cristal piezoeléctrico ondula y quiebra la corriente en gotículas ~90,000/segundo
2. Un rayo láser proyecta luz azul sobre los espermatozoides
3. Los zoides X fluorescen con 4% más de intensidad que los Y
4. La computadora procesa la fluorescencia detectada y categoriza los zoides como X, Y o dudosos.
5. Se aplica una carga negativa, positiva o ninguna a las gotículas
6. Las gotículas cargadas son desviadas cuando pasan frente a placas continuamente cargadas
7. Las muestras son recogidas en tres recipientes.

Volver a: [Inseminación artificial](#)