



Estudio de la edad de los machos de conejo en la inseminación artificial

García, M.L.¹; Andrés, I.¹; Caselles, P.¹; Lavara, R.²

¹ Universidad Miguel Hernández de Elche.

² Universidad Politécnica de Valencia.



La gestión reproductiva de las granjas cunícolas se ha visto modificada en los últimos años con la implantación de la inseminación artificial en las explotaciones, con buenos resultados de fertilidad y prolificidad (Rodríguez de Lara, 1996). La inseminación artificial se presenta a los ganaderos en diferentes variantes. En algunos casos, el ganadero contrata los servicios de los técnicos pertenecientes a los centros de inseminación o a las multiplicadoras, pudiendo proporcionarles únicamente el semen o tanto el semen como el servicio de inseminación de las conejas. En otros casos, es el propio ganadero quien gestiona a los machos de su explotación. Cualquier opción es válida y es decisión del ganadero elegir la más adecuada, valorando las ventajas y los inconvenientes de cada alternativa.

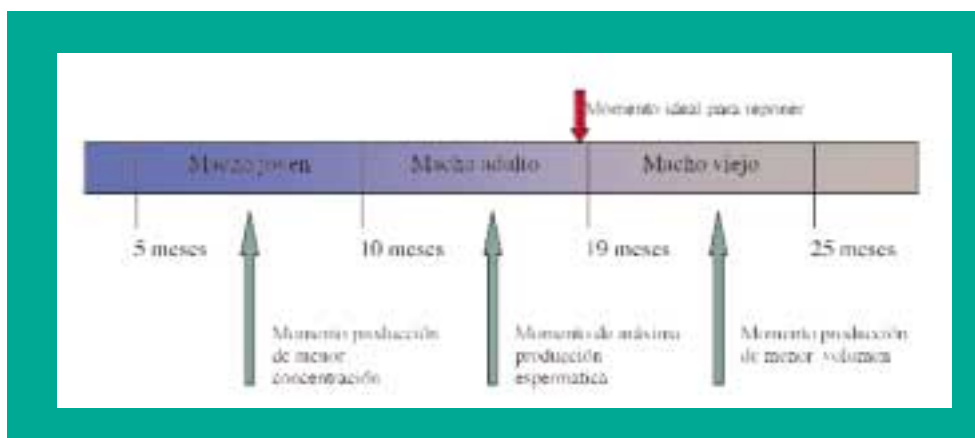
Una de las principales ventajas que ha llevado asociada la inseminación artificial ha sido que ha permitido la difusión de animales de alto valor genético, circunstancia que el ganadero debe aprovechar tanto si el semen es externo como si es de su propia explotación. Este aprovechamiento se traduce en que los animales de engorde deben alcanzar antes los pesos deseados y con un menor coste de alimentación. Los datos de gestión técnica económica indican que fueron necesarios 6 años para que el índice de conversión de las explotaciones disminuyese en 0,18 puntos, mientras que a partir del año 1998, fecha de expansión de la insemina-



ción artificial, esta disminución se consiguió en sólo 3 años (Ramón et al., 2004).

La IA ha permitido la difusión de animales de alto valor genético, consiguiendo una disminución de 0,18 puntos en el índice de conversión en los últimos tres años.

En el caso concreto de que el ganadero utilice sus machos para realizar la inseminación artificial, se recomienda que adquiera los machos a núcleos de mejora genética (García et al., 1998) aunque tengan mayor coste de adquisición. Sin embargo, el ganadero se encuentra en la disyuntiva de cuándo sería conveniente reponer estos machos, tanto desde el punto de vista reproductivo como de amortización de éstos.



Vida reproductiva del macho de conejo destinado a la IA

Objetivos

En el presente trabajo, se pretende estudiar la evolución de los principales parámetros seminales de los machos a lo largo del tiempo, para determinar el momento óptimo de eliminación, teniendo en cuenta la amortización de los costes genéticos de adquisición del macho.

Materiales y métodos

La experiencia se llevó a cabo entre los meses de enero a septiembre en una granja comercial. Los machos utilizados en el trabajo pertenecen a líneas seleccionadas por velocidad de crecimiento y se compararon al núcleo de mejora genética con 2 meses de edad. Las extracciones de semen comenzaban a los 5 meses de edad y se utilizaron machos de hasta 25 meses de edad.

La recuperación del semen se realizaba un día fijo a la semana, y se recogían dos eyaculados con un intervalo de media hora entre los dos saltos. Si alguna muestra contenía gel se extraía. Se observaba la coloración del semen, desechando los que no presentaban un color blanquecino. Por último se medía el volumen producido en cada salto y se procedía a la dilución del eyaculado (1:5) con un diluyente comercial.

De cada muestra diluida se cogía 0.1 ml., se realizaba una dilución 1:10 con glutaraldehído al 2% para fijar

la muestra que era transportada hasta el laboratorio donde se medía la concentración, el porcentaje de espermatozoides con acrosoma normal, el porcentaje de gota citoplasmática y el porcentaje de espermatozoides con anomalías de cabeza y de cola.

Las variables cuantitativas del semen (volumen (ml) de cada eyaculado; concentración (espermatozoides por ml)) se analizaron teniendo en cuenta la edad del macho (machos jóvenes (entre 5 y 9 meses de edad); machos adultos (entre 10 y 18 meses de edad); machos viejos (entre 19 y 25 meses)), la estación del año en la que se produce la extracción (invierno, primavera y verano), y el orden de recogida (primera y segunda).

Para la producción de espermatozoides a la semana (espermatozoides) y las variables cualitativas del semen (espermatozoides anormales (%); anormales de cabeza (%); anormales de cola (%); espermatozoides con acrosoma normal (%); espermatozoides con gota citoplasmática (%)) se estudió el efecto de la edad de los machos y la estación del año.

Resultados

En la tabla 1 se presentan los resultados de las valoraciones cuantitativas del semen para las distintas edades de los machos, el orden de recogida y la estación de año. La concentración espermática, el volumen de semen producido en cada salto y la producción total de esper-



Centro de Inseminación



Interior de una granja asociada



Matadero de conejos



Sala de despiece

LA SOLUCIÓN COOPERATIVA INTEGRAL PARA SU EXPLOTACIÓN



Fábrica de pienso y servicios

Coorganizadores
XXVIII Simposium
de ASESCU
Alcañiz 2003



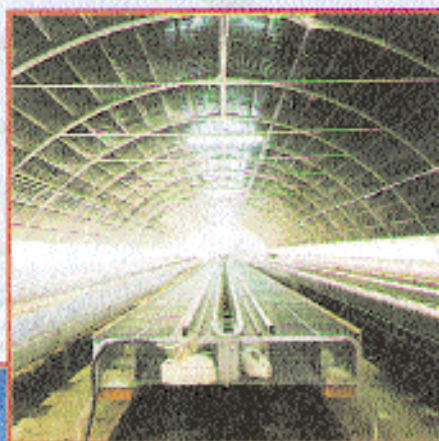
INSEMINACIÓN,
MATADERO Y DESPIECE

GRUPO DE EMPRESAS **ARCOIRIS**
C/ Tarragona, 1. Tel. 978 85 00 62. 44580 VALDERROBRES

NAVES PREFABRICADAS PARA CUNICULTURA

La instalación para sus conejos con mejores resultados del mercado con:

Ventilación y Aislamiento excepcionales



INSTALACIONES AGROPECUARIAS COSMA, S.L.

SOLICITE INFORMACIÓN SIN COMPROMISO

Polígono Ampliación Comarca I, C/ M, nº 6
31160 ORCOYEN (NAVARRA)
Tel 948 31 74 77 - Fax 948 31 80 78
e-mail: cosma@infonegocio.com - www.cosma.es

FABRICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE MATERIAL PARA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL DE CONEJOS E INSTRUMENTAL VETERINARIO



Neveras de conservación de semen de 70 litros.



Neveras para transporte de semen y vacunas.



Vestuario desechable para entrada en granjas.



Baño María (Varios modelos y tamaños).



Microscopios (Varios modelos).



Jeringa Automática Dermojet.

REPARACIÓN DE JERINGAS DERMOJET, CON RECAMBIOS ORIGINALES.



Jeringa Dermojet.

Montaje de laboratorios de I.A. en conejos.

- Estufas de Esterilización.
- Cámaras de burquer.
- Hemocitómetros.
- Eosina.
- Termómetros.
- Diluyentes de semen.
- Cubre-objetos.
- Porta-objetos.
- Jeringas y agujas.



Cánulas curvadas.



Colector diluido.



Vagina artificial.

Cámara recolectora.

Colector de semen.



Polígono Industrial Torrefarrera - C/ Ponent, s/n.
Tel. 973 75 03 13 - Fax 973 75 17 72
25123 TORREFARRERA Lleida

e-mail: inserbo@inserbo.com
www.inserbo.com

matozoides a la semana evoluciona con la edad del macho.

Entre los 5 y los 9 meses, el macho produce menor concentración, por lo que el número de dosis de semen que se pueden obtener a la semana es menor que en el caso de que el macho tenga más de 10 meses de edad. La máxima producción espermática se da cuando el macho tiene entre 10 y 18 meses porque, aunque la concentración no varía entre los 10 y los 25 meses de edad, a partir del año y medio de vida el volumen producido es menor (0.63 vs 0.84).

En cuanto al orden de la recogida, sólo es significativo el valor del volumen, pues presentan 0.85 ml. de semen en el primer eyaculado y únicamente 0.68 ml. en el segundo. La concentración es similar en ambas recogidas.

Los resultados indican que la estación de año en la que se produce la recogida del semen no parece afectar a las características cuantitativas del semen.

El verano es la época en la que más anomalías se presentan, tanto en cabeza como en cola, por lo que será más conveniente tener más cantidad de machos produciendo.

El estudio de las anomalías de los espermatozoides, tanto de cola como de cabeza, se presenta en la tabla 2. El

semen evaluado presenta menor porcentaje de anomalías cuando los machos se encuentran entre los 19 y los 25 meses de vida, y estas diferencias son debidas principalmente a anomalías de la cola del espermatozoide y no a anomalías de cabeza, pues todos los machos, independientemente de la edad, presentan el mismo porcentaje de anomalías de cabeza.

El verano es la época más desfavorable para obtener una buena calidad de los espermatozoides, ya que es la estación de año donde más anomalías se presentan, tanto de cabeza como de cola.

Los parámetros cualitativos del semen, como el porcentaje espermatozoides con acrosoma normal y el porcentaje de gota, se muestran en la tabla 3, tanto para el efecto de la edad del macho como para la estación del año.

El NAR es un parámetro del semen que no se modifica con la edad del macho pero si lo hace el porcentaje de espermatozoides que presentan gota citoplasmática, que disminuye con la edad del macho. Este es un resultado esperable, pues el porcentaje de gota es un síntoma de inmadurez fisiológica del macho.

La gota no se ve afectada por la estación del año en la que el semen es recuperado pero sí el porcentaje de espermatozoides que presentan anomalías del acrosoma y que afecta a la capacidad de fecundar al óvulo. Los peores resultados se obtiene en los meses de verano, cuando el porcentaje de NAR es menor, y la época más favorable el invierno y la primavera.

TABLA 1.- RESULTADOS DE LA CONCENTRACIÓN (ESPERMATOZOIDES POR ML.), EL VOLUMEN (ML.) Y LA PRODUCCIÓN DE SEMEN (ESPERMATOZOIDES A LA SEMANA) PARA CADA UNO DE LOS EFECTOS ESTUDIADOS.

		Concentración (x10 ⁶)	Volumen	Producción (x10 ⁶)
Edad del macho (meses)	5-9	143.8 ^a (25.1)	0.81 ^b (0.41)	137.2 ^a (38.6)
	10-18	259.8 ^b (30.4)	0.84 ^b (0.46)	274.5 ^b (41.6)
	19-25	217.9 ^b (31.9)	0.63 ^a (0.55)	166.7 ^a (39.7)
Recogida	Primera	217.1 (21.5)	0.85 ^a (0.35)	
	Segunda	197.2 (27.1)	0.68 ^b (0.43)	
Estación	Invierno	159.9 (43.4)	0.80 (0.68)	227.9 (91.3)
	Primavera	247.8 (28.7)	0.77 (0.43)	191.0 (28.3)
	Verano	213.8 (20.5)	0.72 (0.36)	159.4 (20.3)

^{a, b} valores con diferente superíndice indican diferencias significativas (P<0.05).

TABLA 2.- RESULTADOS DE LAS ANORMALIDADES TOTALES, LAS ANORMALIDADES DE COLA Y LAS DE CABEZA PARA CADA UNO DE LOS EFECTOS ESTUDIADOS.

		Anormalidades (%)	Cola (%)	Cabeza (%)
Edad del macho (meses)	5-9	29.3 ^b (1.7)	15.3 ^b (1.5)	15.6 (1.0)
	10-18	28.7 ^b (1.9)	14.9 ^b (1.7)	15.6 (1.1)
	19-25	23.5 ^a (1.9)	10.6 ^a (1.7)	14.7 (1.1)
Estación	Invierno	16.6 ^a (3.3)	9.4 ^a (3.1)	11.5 ^a (2.1)
	Primavera	24.4 ^b (1.7)	11.9 ^a (1.4)	13.3 ^a (1.0)
	Verano	40.5 ^c (1.2)	19.5 ^b (1.0)	21.1 ^b (0.7)

^{a, b} valores con diferente superíndice indican diferencias significativas (P<0.05).

TABLA 3.- RESULTADOS DE LAS NORMALIDADES ACROSÓMICAS (NAR) Y DEL PORCENTAJE DE GOTA PARA CADA UNO DE LOS EFECTOS ESTUDIADOS.

		NAR	GOTA
Edad del macho (meses)	5-9	82.5 (1.7)	18.8 ^b (1.5)
	10-18	82.5 (2.0)	14.7 ^b (1.7)
	19-25	80.7 (2.0)	11.3 ^a (1.7)
Estación	Invierno	88.4 ^b (3.4)	18.0 (3.0)
	Primavera	83.7 ^b (1.8)	13.1 (1.5)
	Verano	73.5 ^a (1.2)	13.8 (1.1)

^{a, b} valores con diferente superíndice indican diferencias significativas (P<0.05).

Discusión

La edad óptima de los machos destinados a la producción de semen estaría entre los 10 y 18 meses de edad

Los resultados obtenidos en esta experiencia son, en general, del mismo orden que los obtenidos para este tipo de machos en cuanto a producción (210.1 millones de espermatozoides) o integridad del acrosoma (83.6%), pero superiores en cuanto a anomalías de los espermatozoides (12.8%) según datos de Lavara et al. (2000). Cuando los resultados se comparan con machos pertenecientes a líneas maternas las diferencias son más acusadas.

Normalmente, los machos maternos producen un volumen de

semen inferior a los machos de líneas paternas pero la concentración espermática es mayor (Brun et al., 2002).

Los resultados indican que la edad óptima desde el punto de vista de la calidad del semen de los machos estaría entre los 10 y los 18 meses de vida. A esta edad el macho presenta el máximo de producción espermática con una buena calidad del semen. El macho se puede considerar inmaduro fisiológicamente hasta los 9 meses de vida, pues la producción espermática y la calidad del semen es baja. Este aspecto es necesario tenerlo en cuenta, en las explotaciones, pues aquellos machos que comiencen su vida reproductiva no tendrán el mismo rendimiento que los machos adultos.

La calidad espermática se mantiene hasta que el macho presenta los 2 años de vida, sin embargo su rendimiento disminuye pues la cantidad de semen que produce es menor que si el macho tiene entre el año o el año y medio.

GOMEZ Y
CRESPO



GOMEZ Y CRESPO

S.A.

FABRICA DE JAULAS
Y ACCESORIOS PARA CUNICULTURA Y GANADERÍA

Detalle
Alimentación
Automática
con sinfín



MOD. SPRINT-24
Capacidad 24 Conejas



Detalle
Jaula Reposición
Mod. FARO



Distintos
Modelos de Naves
para Cunicultura

Mod. RODEIRO COMPACTO
Laclancia Automática y
Alimentación Automática Carro

Ctra. Castro de Beiro, 41
32001 OURENSE - ESPAÑA
Telfs.: 988 21 77 54/60 • Fax: 988 21 50 63
E-mail: gomycre@terra.es

Por tanto, se podría indicar que desde el punto de vista reproductivo, sería conveniente sustituir a los machos cuando alcanzasen los 18 meses de edad y si se siguen las recomendaciones para este tipo de machos de empezar a ser utilizado su semen partir de los 5 meses de vida (Lavara et al, 2003), su vida productiva tendría una duración de 1 año, aproximadamente.

Los costes derivados a la genética del macho pueden estar entre 0,25 y 0,74 por gazapo vendido.

La tasa de reposición de los machos podría ser del 100%, aunque hay que tener en cuenta que debido a los peores resultados tanto en cantidad como en calidad del semen en el verano, es conveniente tener más cantidad de machos productivos en esta época.

Desde el punto de vista de la genética de estos animales, los machos se adquieren a las empresas de mejora genética a la edad de 2 meses y con un precio que puede variar desde los 15€ hasta los 50€. En la tabla 4 se presenta la repercusión sobre la hembra parida, el gazapo vendido o el kilogramo de carne vendido al matadero, del coste de adquisición del macho finalizador, cuando el precio de venta es de 15, 30 ó 50€, en función del número de inseminaciones que se pueden realizar de un

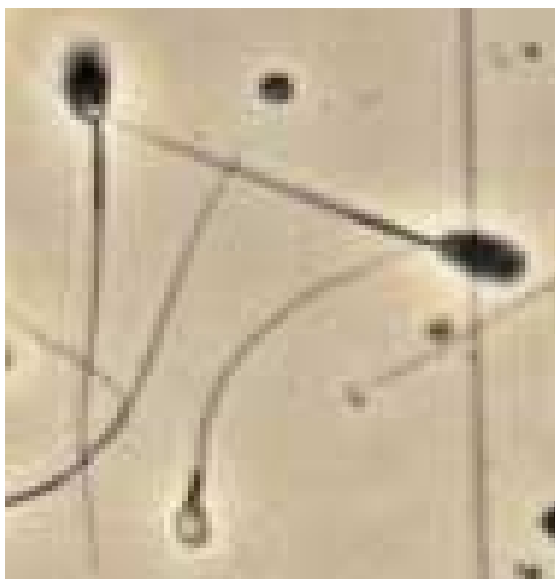
macho. Para el cálculo del número de inseminaciones que se obtienen de un macho se han utilizado los resultados obtenidos en esta experiencia (137 millones de espermatozoides entre los 5 y los 9 meses de vida y 275 millones de espermatozoides entre los 10-18 meses de vida). Se ha asumido que se insemina con 10 millones de espermatozoides por dosis y que la fertilidad real puede variar del 65% al 74%. El número de gazapos vendidos por hembra y año se ha considerado de 47.93, el número de partos por hembra y año de 6.68, y el peso vendido por hembra y año de 94.83, según datos de Ramón et al. (2004).

Los costes debidos a la genética del macho se diluyen con el número de inseminaciones que se pueden realizar de un macho, y por kilogramo de carne producido representan entre 0.13-0.11 céntimos de € si el coste de adquisición del macho es de 15 € ó 0.43-0.38 céntimos de € si es de 50€ el valor del macho, dependiendo de la fertilidad que se obtenga en la inseminación.

Mientras el macho está produciendo en la explotación del ganadero durante un año, los núcleos de mejora genética pueden haber avanzado dos generaciones de selección en cuanto a velocidad de crecimiento. Luego, el ganadero en este aspecto lleva un retraso con respecto al núcleo de como mínimo dos generaciones de selección, que en términos productivos equivalen a tener una velocidad de crecimiento inferior en 1 g/día (Blasco et al., 1999) en el

TABLA 4.- REPERCUSIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE MACHOS REPRODUCTORES SOBRE LOS COSTES DE PRODUCCIÓN DEL GAZAPO, EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE INSEMINACIONES REALIZADAS EN 18 MESES DE VIDA DEL MACHO.

	Coste de adquisición de los machos					
	15 €		30€		50 €	
Fertilidad	65%	74%	65%	74%	65%	74%
Hembra parida (céntimos de €)	1.81	1.59	4.22	3.18	6.02	5.3
Gazapo vendido (céntimos de €)	0.25	0.22	0.59	0.44	0.84	0.74
Kg. Producido (céntimos de €)	0.13	0.11	0.30	0.22	0.43	0.38



periodo de engorde de los animales criados en el cebadero comercial frente a los del núcleo de selección.

Como conclusiones indicar que sería conveniente que los machos dedicados a inseminación artificial en las granjas comerciales estuviesen produciendo como máximo hasta los 18 meses de vida, pues hasta esta edad se aprovechan las mejores características espermáticas de los machos y se rentabiliza su coste de adquisición. Por otra parte, en el manejo de estos animales hay que prestar especial atención a los machos jóvenes y a las épocas calurosas del año

Referencias

- BLASCO, A.; PILES, M.; VARONA, L.; PLA, M. 1999. Análisis bayesiano del efecto de la selección en las curvas de crecimiento en peso vivo en el conejo. ITEA, Vol. Extra, 20 (1): 258-260.
- BRUN, J.M.; THEAU-CLÉMENT, M.; BOLET, G. 2002. The relationship between rabbit semen characteristics and reproductive performance after artificial insemination. *Animal Reproduction Science*, 70: 139-149.
- GARCÍA, M.L.; CIFRE, J.; VIUDES DE CASTRO, M.P. 1998. Comparación entre la inseminación artificial y la monta natural en España. *Estudio económico teórico*. ITEA, 94 (A): 81-91.
- LAVARA, R.; MOCÉ, E.; ANDREU, E.; PASCUAL, J.J.; CERVERA, C.; VIUDES DE CASTRO, M.P.; VICENTE, J.S. 2000. Effects of environmental temperature and vitamin supplements on seminal parameters from a rabbit line selected by high growth rate. 7th World Rabbit Congress, Vol A: 167-171. Valencia. España.
- LAVARA, R.; MOCÉ, E.; VICENTE, J.S. 2003. Buenas prácticas en inseminación artificial. *Boletín de Cunicultura*, nº128: 14-23.
- RAMÓN, J.; RAFEL, O.; PILES, M. 2004. Resultados de la gestión en España. GTE 2002. Algo falla. *Boletín de cunicultura*, 133: 24-28.

OPTOMEGA

ácidos insaturados
Omega-3 de
confianza

- **Composición garantizada y constante en ácidos esenciales eicosapentanoico (EPA) y docosahexanoico (DHA).**

ácidos insaturados con destacado papel biológico en animales de alta producción...

- Desarrollo embrionario y fertilidad en machos y hembras.
- Estimulación de procesos inmunológicos.
- Mejora el estado físico y vitalidad de los animales.
- Aumenta la protección cutánea.

DOSEIFICACIÓN en cunicultura - planio para machos - 4Kg/Tm
(equivalente a 40 mg de EPA-DHA por Kg p.v. y día)



Información:

Nutrición y Terapéutica Veterinaria, S.L.*

C. Creueta, 2 - 08349 Cabrera de Mar (Barcelona)
Tel. 93 759 39 72 - 606 444 656
e-mail: nitvet@hotmail.com

*Inscrito en el Directorio de Establecimientos e Intermediarios para productos de alimentación animal (D-17/2000)