

Producción y calidad espermática del eyaculado de conejo según el ritmo de recogida

En las explotaciones cunícolas es frecuente el manejo de la producción en "bandas", ya que permite fijar los días a la semana para realizar los diferentes trabajos de reproducción, como inseminaciones, palpaciones, montaje de nidos, partos, destetes, etc. Con esta forma de organización se optimiza la productividad y el manejo en la granja. Normalmente, las inseminaciones se realizan con semen fresco, lo que conlleva al planteamiento del manejo del macho para obtener unos parámetros de calidad seminal aceptables. En este artículo, se exponen los diferentes regímenes de extracción de semen en conejos, y cómo afectan éstos a la producción y calidad espermática.

SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ, A¹; LORENZO, PL¹; REBOLLAR, PG²

¹ Dpto. de Fisiología (Fisiología animal) Facultad Veterinaria, UCM

² Dpto de Producción Agraria, E.T.S.I. Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas, UPM, Ciudad Universitaria, s/n, 28040, Madrid.
pilar.grebollar@upm.es



Parámetros reproductivos del conejo

El establecimiento de la espermatogénesis en el conejo tiene lugar de forma

variable, hacia los 70 días de edad según la raza, las condiciones ambientales y de manejo. Los primeros espermatozoides de forma flagelada aparecen en el tubo seminífero a los



Foto 1:
Testículo,
epidídimo
y conducto
deferente de
conejo. Fuente:
Sánchez-
Rodríguez
(UCM-UPM)

60 días de edad, aunque es a los 84 días cuando todos los túbulos seminíferos inician su actividad, apareciendo en ellos los primeros espermatozoides fértiles entre los 120 y 150 días de edad (Berger y col., 1982). También hacia los 60-70 días de edad se pueden ver los primeros intentos de monta y hacia los 100 días las primeras cubriciones, si bien la madurez sexual, definida como el momento en que la producción cotidiana de esperma ya no aumenta, se alcanza en la raza neozelandesa hacia los 129 días de edad.

En general se acepta que los machos deben ser empleados a partir de los 5 meses, iniciándose en la vida sexual de forma progresiva. Se debe evitar el engrasamiento de los machos ya que disminuye la respuesta

sexual y aumenta su pasividad. En el macho adulto la duración de la espermatogénesis, tiempo necesario para que se desarrolle un espermatozoide a partir de una espermatogonia, es de 38 a 41 días (Swierstra and Foote, 1965). Los espermatozoides atraviesan en 7-10 días el epidídimo, donde maduran a falta de la capacitación espermática que sufren en el tracto reproductor de la hembra. La producción diaria de espermatozoides se estima en 30 a 40 millones por gramo de testículo (**Foto 1**), es decir, un total diario de hasta 150 millones, con variaciones raciales y estacionales (Amman, 1970).

Diferentes ritmos de extracción de semen

Así como las tareas relacionadas con la reproducción de las hembras en las explotaciones cunícolas están establecidas en bandas, es importante determinar una frecuencia de recogida de semen en los machos, que mantenga unos parámetros de calidad y producción de semen adecuados. Con este objetivo, Adams (1982) estudió el efecto de una **utilización exhaustiva de los machos** recogiendo hasta 26 eyaculados en 8 horas. En el primer eyaculado se obtuvo una media de 0,63 ml y 331 millones de esp/ml; en el decimoquinto de 0,16 ml y 12 millones de esp/ml y en el vigesimoquinto de 0,40 ml y 7 millones de esp/ml. Al día siguiente, dieron eyaculados de 0,4 ml y 40 millones de esp/ml, cifras que no alcanzaron valores normales hasta después de 20 días de realizada la expe-

riencia. También se ha descrito que se puede extraer un eyaculado diariamente durante periodos prolongados de tiempo sin que exista una merma importante de la conducta sexual o de la fertilidad. E incluso, que las recolecciones diarias duplican y hasta cuadruplican la producción de espermatozoides en recolecciones semanales. No obstante, también es sabido que en los machos utilizados excesivamente la producción seminal y la conducta sexual terminan deteriorándose antes (Hagen, 1974).

Se debe evitar el engrasamiento de los machos ya que disminuye la respuesta sexual y aumenta su pasividad

Por ello, y para concretar unas pautas más concretas de recolección de semen que sean positivas tanto para el animal como para la elaboración de dosis seminales eficientes, más recientemente se han realizado varios estudios que evalúan diferentes ritmos de extracción, teniendo en cuenta el número de días por semana en los que salta el macho.

De manera general, los conejos saltan dos veces un mismo día con una separación entre saltos de 10-20 minutos. Ambos eyaculados se unen, y después se realiza un pool con el semen de varios machos para inseminar a las conejas. Estos dos saltos diarios pueden realizarse en un único día a la semana (**rit-**

mo extensivo), en dos días a la semana (por ejemplo, lunes y jueves; **ritmo semi-intensivo**) o en tres días a la semana (como lunes, miércoles y viernes; **ritmo intensivo**) (Bencheikh, 1995; Arroita y col., 2000; Niza y col., 2002; Niza y col., 2003; Paál y col., 2014).

Contrariamente a lo que se podría pensar, según estos estudios un ritmo intensivo no mejora la producción y calidad espermática. De hecho, el volumen y la concentración por eyaculado son mayores en los conejos en los que se ha aplicado un régimen extensivo de recogida (**Tabla 1**), ya que las reservas de espermatozoides y las glándulas accesorias (**Foto 2**) cuentan con más tiempo para renovarse. En el caso de la motilidad espermática individual y el porcentaje de espermatozoides vivos, a pesar de que los resultados no son estadísticamente concluyentes, son mayores en el caso de las recogidas semanales, como se observa en la **Tabla 1**.

Castellini y col. (2006) aplicaron un régimen más intensificado (extracción de semen diaria) y otro más extensivo (extracción cada dos semanas), además del ritmo extensivo descrito anteriormente (una

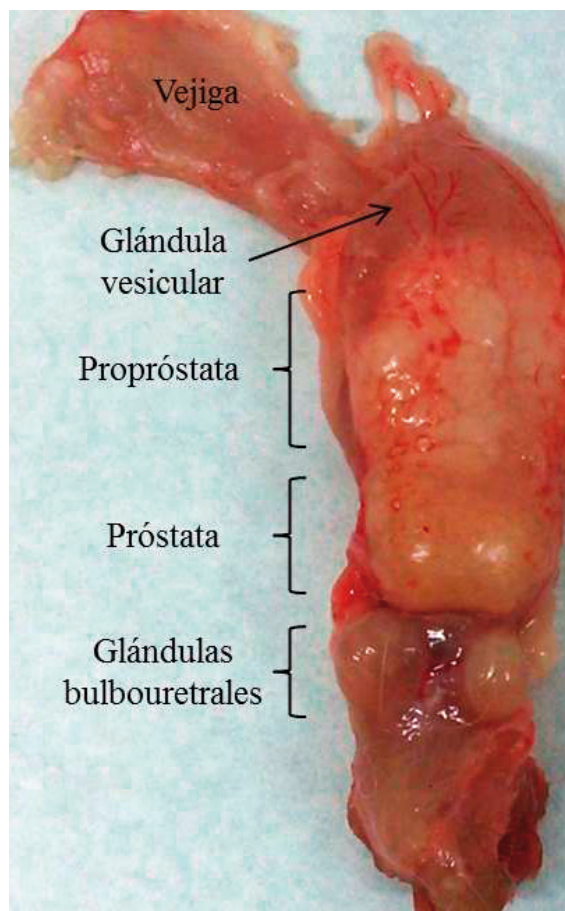


Foto 2: Glándulas accesorias del tracto reproductor de conejo. Fuente: Sánchez-Rodríguez (UCM-UPM)

vez a la semana) durante más de 3 meses. Sus resultados indican que la intensificación de la recogida de semen o la separación excesiva entre recogidas, empeoran los parámetros de concentración por debajo de los obtenidos en un ritmo

de recogida extensivo de 1 día a la semana (**Figura 1**).

Por otro lado, cuando se valora el número de dosis útiles para inseminar, los resultados varían (**Tabla 2**). En un régimen extensivo de recogida se obtienen más dosis por eyaculado que en los otros regímenes. No es así cuando valoramos la producción de dosis a la semana, ya que el ritmo semi-intensivo parece dar los resultados más positivos. Sin embargo, quizás el aumento en la mano de obra que requiere un régimen semi-intensivo no justifica su aplicación, ya que, como se ha mencionado anteriormente, las características que miden la calidad seminal no mejoran en este caso.

Comportamiento bifásico de producción de semen

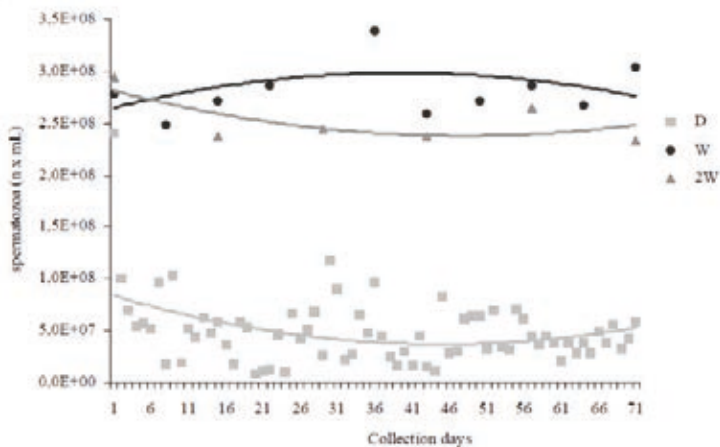
Un dato interesante en la producción de semen son los cambios que se producen en el volumen y la concentración en eyaculados sucesivos (**Foto 3**). Ambriz y col. (2002), analizaron 14 eyaculados sucesivos de 6 conejos, recogidos cada 15 minutos. De cada uno de ellos estudiaron las modificaciones en la producción y calidad

TABLA 1. Parámetros seminales en relación con diferentes frecuencias de extracción de semen.

Frecuencia de extracción	Volumen (ml)	Concentración (10 ⁶ spz/ml)	%Motilidad individual	%spz vivos	Referencia bibliográfica
Extensivo	0,83 ± 0,1 ^a	575 ± 9 ^a	3,67 ± 0,03 ^{a*}	83,2 ± 0,7 ^a	Bencheikh, 1995
Intensivo	0,62 ± 0,1 ^b	293 ± 10 ^b	3,09 ± 0,03 ^{b*}	67,6 ± 0,8 ^b	
Extensivo	0,99 ± 0,083 ^{NS}	317,26 ± 43,41 ^a	70,93 ± 4,63 ^{NS}	-	Arroita y col., 2000
Semi-intensivo	0,76 ± 0,080 ^{NS}	257,72 ± 42,09 ^b	68,84 ± 4,51 ^{NS}	-	
Intensivo	0,76 ± 0,079 ^{NS}	183,92 ± 39,57 ^c	70,60 ± 4,50 ^{NS}	-	
Extensivo	0,68 ± 0,057 ^a	-	69,8 ± 1,2 ^{NS}	79,5 ± 0,8 ^{NS}	Niza y col., 2002
Semi-intensivo	0,57 ± 0,014 ^b	-	69,5 ± 0,92 ^{NS}	79,9 ± 0,7 ^{NS}	
Extensivo	0,64 ± 0,107 ^a	405,8 ± 33,4 ^a	70,5 ± 5,02 ^{NS}	80,3 ± 3,72 ^{NS}	Niza y col., 2003
Semi-intensivo	0,53 ± 0,107 ^b	358,6 ± 33,4 ^b	68,3 ± 5,02 ^{NS}	78,7 ± 3,72 ^{NS}	

Extensivo: 2 eyaculados al día con una separación de 10-20 minutos, un día a la semana; semi-intensivo: 2 eyaculados al día con una separación de 10-20 minutos, dos días a la semana; intensivo: 2 eyaculados al día con una separación de 10-20 minutos, tres días a la semana. spz: espermatozoides. *: motilidad individual valorada microscópicamente asignando valores del 0 al 4. ^{NS}: no hay diferencias significativas entre los grupos dentro de cada celda; ^{a,b,c}: existen diferencias significativas entre los grupos dentro de cada celda.

FIGURA 1. Concentración espermática en conejos sometidos a diferentes ritmos de recogida



D: recogida diaria; W: recogida una vez a la semana; 2W: recogida una vez cada dos semanas. Fuente: Castellini y col., 2006.

espermática (volumen, concentración y motilidad). Sus resultados muestran que el vo-

lumen del eyaculado y el número de espermatozoides por mililitro disminuyen hasta la

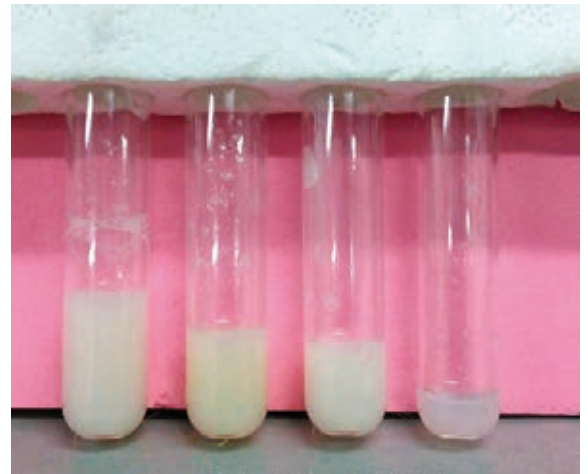


Foto 3: Eyaculados de conejo con volumen y concentración diferentes. Fuente: Sánchez-Rodríguez (UCM-UPM)

recogida número 6. Posteriormente, ambos parámetros aumentan ligeramente y a partir del décimo vuelven a descender hasta los dos últimos eyaculados que son prácticamente nulos. En la **Figura 2**, se observa este comportamiento

COSMA se convierte en el distribuidor de **Chabeauti** en el norte de España



Francia 33 - 670 740 286 Rossana **España** 94 831 74 77 Fernando

TABLA 2. Número de dosis obtenidas por eyaculado y por semana según el régimen de recogida de semen en conejos

Frecuencia de extracción	Nº dosis por eyaculado	Nº dosis por semana	Referencia bibliográfica
Extensivo	20,45 ± 1,94 ^a	24,84 ± 9,68 ^{NS}	Arroita y col., 2000
Semi-intensivo	13,99 ± 1,82 ^b	45,52 ± 9,87 ^{NS}	
Intensivo	10,88 ± 1,71 ^b	37,89 ± 9,70 ^{NS}	
Extensivo	13,73 ± 0,56 ^a	23,3 ± 2,0 ^b	Niza y col., 2002
Semi-intensivo	11,20 ± 0,39 ^b	28,8 ± 1,5 ^a	

^{NS}: no hay diferencias significativas entre los grupos dentro de cada celda; ^{a,b,c}: existen diferencias significativas entre los grupos dentro de cada celda.

bifásico del semen en cuanto al volumen y la concentración. Estos resultados pueden ser debidos a que el epidídimo responde con un aumento del transporte de semen para así poder cumplir la alta demanda espermática.

Conclusión

Se podría pensar que, aumentando el número de eyaculados a la semana, la producción espermática y los parámetros seminales mejoran. Sin embargo, diversos estudios han demostrado que las pequeñas diferencias de calidad seminal y producción de semen entre diferentes ritmos de extracción, no justifican el incremento de trabajo que supone un mayor número de recogidas semanales. En general, se obtienen mayores volúmenes y concentraciones de semen cuando se

sigue un ritmo de recogida extensivo, es decir, dos extracciones semanales, concentradas en un día a la semana, con una separación entre ambos eyacu-

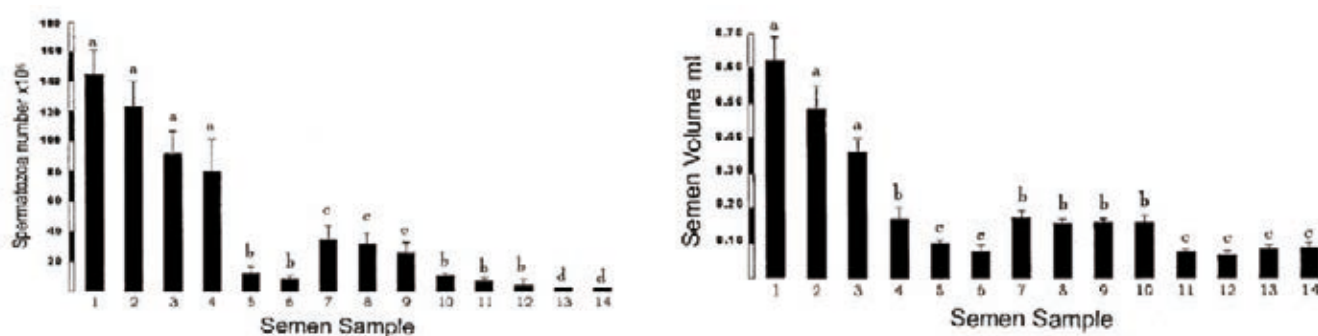
lados de entre 10 y 20 minutos. El número de dosis por eyaculado, la motilidad y el porcentaje de espermatozoides vivos también mejoran en el caso de aplicar un ritmo extensivo de extracción de semen en la granja.

Por otro lado, es interesante conocer el comportamiento bifásico de la producción de semen en los parámetros de volumen y concentración, que pasa por fases de descenso y aumento, haciendo pensar que las reservas del epidídimo pueden movilizarse ante situaciones en las que sea necesaria una producción seminal máxima. ♦

BIBLIOGRAFÍA

- Adams CE. Semen characteristics and fertility of rabbits subjected to exhaustive use. *Laboratory Animals* (1982)15: 157-161.
- Ambriz D, Rosales AM, Sotelo R, Mora JA, Rosado A, García AR. Changes in the quality of rabbit semen in 14 consecutive ejaculates obtained every 15 minutes. *Archives of Andrology* (2002) 48: 389-395.
- Amman RP. Sperm production rates. En: *The Testis. Development, anatomy, and physiology*. 1970. Vol 1. Chapter 7. Ed. Johnson AD. Academic Press 433-472.
- Arroita Z, Falceto MV, Martín Rillo S, De Alba C, Moreno C, Ciudad MJ, Rafel O. Effect of collection frequency on production, quality and storage of young bucks semen. *Proceedings of the 7th World Rabbit Congress* (2000). Vol A, pages 81-87.
- Bencheikh N. Effet de la fréquence de collecte de la semence sur les caractéristiques du sperme et des spermatozoides récoltés chez le lapin. *Ann Zootech* (1995) 44, 263-279.
- Berger M, Jean-Faucherc C, Turkheim M, De Veyssiere G, Blauc MR, Poirier JC, Jean C. Testosterone, LH and FSH in plasma of rabbit from birth to adulthood. Correlations with sexual and behavioural development. *Acta Endocrinol.*, (1982) 99, (3), 459-465.
- Castellini C, Lattaioli P, Cardinali R, Dal Bosco A. Effect of collection rhythm on spermatozoa and droplet concentration of rabbit semen. *World Rabbit Science* (2006) 14: 101-106.
- Hagen KW. Colony husbandry. En: *The biology of the laboratory rabbit*. 1974. Eds. Weisbroth SH, Flatt RS and Krauss AL. Academic Press.
- Niza A, Di Meo C, Taranto S, Stanco G. Effect of collection frequency on rabbit semen production. *World Rabbit Science* (2002) 10 (2): 49-52.
- Niza A, Di Meo C, Taranto S. Effect of Collection Rhythms and Season on Rabbit Semen Production. *Reprod Dom Anim* (2003) 38: 436-439.
- Paál D, Krocková J, L'Ondruska, Slanina T, Strejcek F, Massányi P. Effect of semen collection frequency on the progress in the motility of rabbit spermatozoa. *Slovak J Anim. Sci.* (2014) 47 (2): 61-67.
- Swierstra E E and Foote RH. Duration of spermatogenesis and spermatozoan transport in the rabbit based on cytological changes, DNA synthesis and labelling with tritiated thymidine. *Am. J. Anat.*, 1965 116, 401.

FIGURA 2. Concentración (izquierda) y volumen (derecha) en 14 eyaculados consecutivos obtenidos cada 15 minutos



Las diferentes letras en las barras indican que los eyaculados difieren de manera significativa. Fuente: Ambriz y col., 2002.



Corporación
Alimentaria
Guissona, S.A.



Pruebe nuestro servicio integral

- Producción, Suministro, Asesoramiento técnico y veterinario
- La mejor alimentación para la salud y rentabilidad de su granja



Traspalau, 8 - 25210 Guissona (Lleida) Tel. 973 550 000 - Fax 973 550 882

www.cag.es

Máquina
Lava-Nidos
Cogal

Adaptable a cualquier
tipo de nido y reposapatras

Lava y desinfecta en
una sola pasada

Fabricada en acero inoxidable

Fácil de transportar y manejar



www.cogal.net