

# Trabajos originales

## Análisis del semen de conejo para Inseminación Artificial. Resultados de fertilidad

M.<sup>a</sup> Dolores Egea de Prado\*  
Teresa de Jesús Roy Pérez

### RESUMEN

Se utilizaron 6 estirpes diferentes de conejos, con un total de 37 machos, analizándose a lo largo de un año los parámetros reproductivos: volumen de esperma (0,88 ml.), fracción gelatinosa (2,80 ml.), motilidad espermática en el semen puro (61,48 %) y en el semen diluido con tres diluyentes distintos (44,82 %) y el porcentaje de gestaciones del 65,54 % de 386 hembras inseminadas.

El mayor volumen de eyaculado lo dio el lote de Híbridos Comerciales (0,99 ml.) y la mejor época del año fue el invierno (0,98 ml.).

La menores pérdidas de motilidad post-dilución se produjeron en el lote California (11,56 %), la mejor época fue la primavera (15,09 %) y el mejor diluyente fue a base de TRIS-Cítrico-Glucosa con el 20 % de yema de huevo (14,90 %).

El mayor porcentaje de gestaciones con parto a término fue para el lote California (82,65 %), siendo la mejor época del año, el otoño (70,88 %) y el mejor diluyente fue a base de TRIS-Cítrico-Glucosa (73,88 %).

### Introducción

En el conejo, como en muchas otras especies, los resultados que se pueden obtener con la Inseminación Artificial (I.A.), dependen en gran parte de la calidad del semen, cuya evaluación representa una operación preliminar fundamental.

Mediante el control del espermograma y la posterior utilización de eyaculados en la I.A., se puede disponer de un menor número de machos, con una explotación más racional, resultando más fácil seleccionar y conocer los mejores reproductores, obteniéndose una mejora genética más rápida.

El volumen medio del eyaculado, obtenido mediante vagina artificial, sufre unas variaciones que oscilan, desde 0,3 a 0,4 ml. (PRUD'HON, 1975 y ROUSTAN, 1982), 0,5 ml. (ABAD, 1980 y ADAMS, 1981), hasta 0,7 a 0,8 ml. (RACHAIL-BOURCIER, 1969 y ROCA, 1980), con unos valores extremos de 0,2 y 1 ml. Presentándose también un porcentaje de presencia de fracción gelatinosa del 70 % (ABADA, 1980 y ADAMS, 1981).

Las recogidas realizadas a la misma hora, el comienzo de la mañana, permiten obtener mejores resultados (VRIILLON, 1975).

La dilución permite aumentar el volumen total de la masa espermática, proporcionar un medio favorable para la supervivencia «in vitro» de los espermatozoides y realizar a partir de un solo eyaculado, la inseminación de un número elevado de hembras (RODRIGUEZ, 1987).

THEAU (1980) consideró necesario realizar una se-

vera selección del semen antes de la dilución. Como criterios adoptó el volumen del eyaculado (eliminando los menores de 0,4 ml.) y la motilidad individual (aceptando sólo valores superiores al 65 %), obteniendo un porcentaje de motilidad post-dilución entre el 70 % y el 95 %.

Las diluciones empleadas, habitualmente son débiles —de 1:2 a 1:10—, THEAU y ROUSTAN (1982) obtuvieron mejores resultados de fertilidad (gazapos nacidos totales y nacidos vivos) empleando tasas de diluciones superiores.

Al ser la coneja una hembra de ovulación inducida por el coito, cuando se realiza la inseminación artificial es necesario provocar la ovulación, para lo cual, se pueden utilizar factores precursores de gonadotropinas (GnRH) a dosis de 20 microgrs. (EGEA, 1983), que producen la descarga de LH, provocando la ovulación, sin dar lugar a reacciones inmunitarias por formación de anticuerpos (COTTON y TORRES, 1976).

La utilización de semen no conservado, se presenta hoy como una técnica simple, utilizable por las explotaciones comerciales, donde la contratación del esperma se limita normalmente a la comprobación del volumen eyaculado y la motilidad individual. Si estos parámetros se encuentran en los intervalos habituales se procede a la dilución 1:5 a 1:10. Con diluciones de este tipo el número de espermatozoides depositados en el tracto genital de la hembra estará, normalmente, por encima del mínimo aconsejado para asegurar la fecundación. EGEA y col, (1983), con una dilución 1:5 obtuvieron una cifra media de espermatozoides totales por dosis de 0,5 ml. de 30 millones, siendo el número de espermatozoides

\* Facultad de Veterinaria de Cáceres.

con movimiento progresivo (fértiles) de 17 millones. Para una dilución 1:5, RODRIGUEZ y col. (1983) encontraron una fertilidad media del 56 %.

### Material y métodos

La obtención del semen se realizó en machos adultos, habituados a la recogida con vagina-artificial cubierta por una piel de coneja, tres veces en semana en días alternos, realizándose a primeras horas de la mañana.

La duración de esta experiencia ha sido de 12 meses y se ha pretendido abarcar las cuatro estaciones del año, al objeto de poder observar la influencia de la temperatura sobre la calidad del semen, con independencia del fotoperíodo que fue continuo de 16 horas. En un período comprendido desde los 8 a los 20 meses de edad, por considerar esta, como la edad reproductiva óptima, alojando a los animales individualmente, y con una alimentación de 150 grs./día de pienso granulado comercial.

Asimismo, hemos utilizado 6 estirpes diferentes de conejos, siendo éstas: California (6), Híbrido Comercial (8), Leonado de Borgoña (6), Mariposa (4), Neozelandés Blanco (8) y Rex (5), con un total de 37 machos.

Se han estudiado los siguientes parámetros:

- Volumen de esperma.
- Volumen de porción gelatinosa, y
- Porcentaje de presencia de porción gelatinosa en los eyaculados.

El *volumen* se determinó inmediatamente después de la recogida, en un tubo colector graduado, separado en sus dos porciones, líquida y gelatinosa, retirando esta última mediante unas pinzas, el color de los eyacudos observados correspondieron a los observados por CONSTANTINI en 1986, con una variación de la coloración del blanco-nacarado al blanco-amarillento, desechándose los que presentaron otras tonalidades.

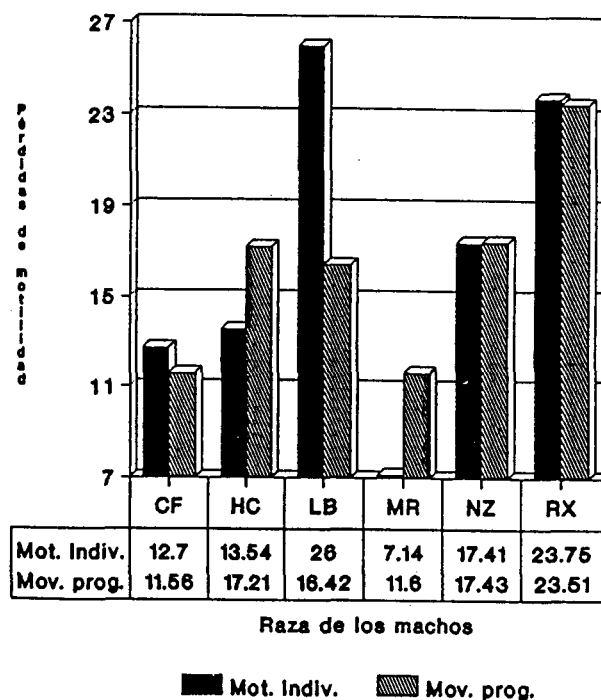
Tanto en semen puro como en semen diluido, se determinaron:

- Porcentaje de espermatozoides móviles totales, y
- Porcentaje de espermatozoides con movimiento progresivo.

La determinación de la motilidad, elemento importante para cualificar la calidad del esperma, se realizó siempre inmediatamente después de la recogida.

Consideramos que un semen de buena calidad debe poseer un mínimo del 60 %-70 % de espermatozoides móviles, con un 60 %-70 % de espermatozoides con movimiento progresivo y una densidad D o DD. Es neces-

**Figura 1: Descenso de motilidad en la dilución**



**Tabla 1. Volumen del esperma, fracción gelatinosa y porcentaje de presencia de esta última, para las distintas estirpes y épocas del año**

	Volumen	Gel	% de Gel
<b>Raza</b>			
California	0,80 + 0,12	3,20 + 2,12	15,38
Híbrido C.	0,99 + 0,07	2,98 + 1,34	12,50
Leonado B.	0,62 + 0,20	—	—
Mariposa	0,57 + 0,17	1,95 + 1,06	28,57
Neozelandés	0,90 + 0,07	2,40 + 0,70	25,71
Rex	0,87 + 0,15	2,80 + 1,20	50,00
<b>Época</b>			
Primavera	0,91 + 0,06	3,16 + 1,40	18,60
Verano	0,83 + 0,12	2,60 + 1,27	14,28
Otoño	0,79 + 0,08	3,03 + 1,39	23,07
Invierno	0,98 + 0,09	2,10 + 0,48	25,00
<b>Total</b>	<b>0,88 + 0,04</b>	<b>2,80 + 1,20</b>	<b>20,56</b>

rio considerar el valor subjetivo de este test a la hora de establecer comparaciones.

La dilución del semen, cuando se va a practicar la I.A. con semen fresco, debe usarse en un período inferior a 4-6 horas, evitando en todo momento los shocks térmicos. Empleamos tres tipos de diluyentes:

- A.I.M. (TRIS-Cítrico Glucosa)
- A.I. (TRIS-Cítrico-Glucosa + 20 % yema de huevo)
- 8 A. (Gluc.-Bicarb. Na-EDTA-CLK-Citr. Na-Cítrico-BSA)

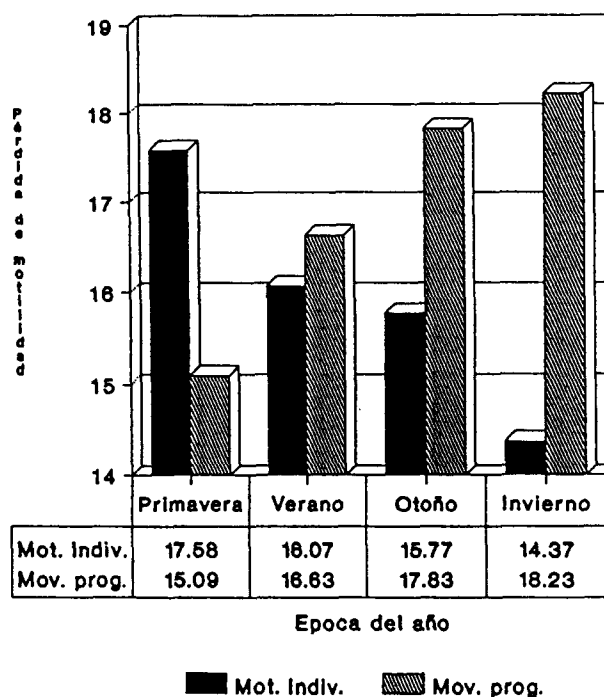
El título de dilución fue 1:5, realizándose a una temperatura de 37 °C-38 °C, después de una posterior contrastación se mantuvo el semen en una caja térmica, a esta temperatura, hasta su utilización para inseminación.

Para provocar la ovulación utilizamos factores precursores de gonadotropinas (GnRH) a dosis de 20 mcgrs. (Fertagyl. Intervet) via intramuscular en el momento de la inseminación, sin tener en cuenta la coloración de la vulva y el estado receptivo de la hembra.

Las hembras inseminadas fueron de estirpe Híbrido Comercial, elegidas al azar, independientemente de su estado de seca o lactante,... y no se tuvo en cuenta si eran primíparas o multíparas.

La deposición del semen se realizó en la porción final de la vagina, mediante un catéter curvado (EGEA, 1983). Realizándose la I.A. con los distintos eyaculados con semen fresco y posteriormente se procedió al diagnóstico de gestación por palpación abdominal a los 10 días, obteniendo el número de hembras gestantes y el porcentaje de fertilidad.

Figura 2: Descenso de motilidad en la dilución



En el análisis estadístico de la valoración del semen, se estudió la media y la desviación típica de los distintos parámetros.

Tabla 2. Porcentaje de motilidad individual y de motilidad progresiva en semen puro y diluido, para las distintas razas, épocas y diluyentes estudiados

	MOTILIDAD INDIVIDUAL		MOTILIDAD PROGRESIVA	
	Semen Puro	Semen Diluido	Semen Puro	Semen Diluido
<i>Raza</i>				
California	70,00 + 3,91	57,30 + 5,49	52,75 + 5,70	41,19 + 5,87
Híbrido C.	78,07 + 2,25	64,53 + 3,50	59,32 + 3,29	42,11 + 3,39
Leonado B.	79,00 + 6,30	53,00 + 8,86	51,82 + 9,20	35,40 + 9,47
Mariposa	77,85 + 5,32	70,71 + 7,49	64,01 + 7,77	52,41 + 8,00
Neozelandés	84,57 + 2,38	67,16 + 3,61	66,44 + 3,47	49,01 + 3,57
Rex	85,62 + 4,98	61,87 + 7,00	68,36 + 7,27	44,85 + 7,48
<i>Época</i>				
Primavera	77,90 + 2,17	60,32 + 3,53	54,96 + 2,98	39,87 + 3,06
Verano	88,92 + 3,81	72,85 + 5,25	76,44 + 5,22	59,81 + 5,37
Otoño	80,96 + 2,79	65,19 + 3,85	67,65 + 3,83	49,82 + 3,94
Invierno	76,66 + 2,91	62,29 + 4,01	57,76 + 3,99	39,53 + 4,10
<i>Diluyente</i>				
A.I.M.	81,62 + 2,40	65,94 + 3,24	68,12 + 3,33	50,90 + 3,38
A.I.	77,93 + 2,15	65,24 + 3,07	59,42 + 2,99	44,52 + 3,03
8 A.	80,62 + 2,98	56,76 + 4,78	55,20 + 4,14	36,02 + 4,19
<i>Total</i>	79,81 + 1,38	64,00 + 2,02	61,48 + 1,94	44,82 + 1,98

## Resultados

Se utilizaron 107 eyaculados, cuyos resultados medios totales, dieron un *volumen* de esperma de 0,88 ml., un volumen medio de *fracción gelatinosa* de 2,80 ml. y un porcentaje de presencia de esta fracción gelatinosa en los eyaculados del 20,56 %.

La *media de la motilidad individual* del semen puro fue el 72,81 % y la motilidad individual del semen diluido fue de 64 %. Siendo el *movimiento progresivo* en el semen puro del 61,48 % y para el semen diluido del 44,82 %.

### 1. Variación individuales, raciales y estacionales:

El volumen de semen se determinó separando sus dos porciones, líquida y gelatinosa, retirando esta última mediante unas pinzas, con una variación de la coloración del blanco-nacarado al blanco-amarillento.

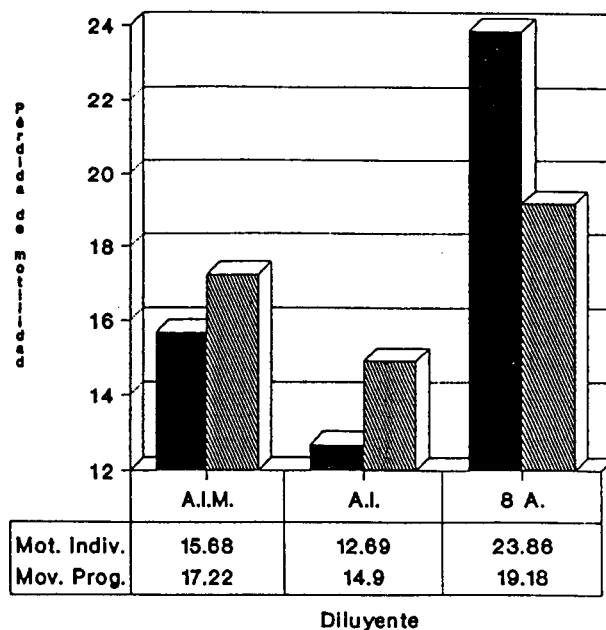
En la tabla 1, podemos observar que el mayor volumen de esperma lo obtiene el lote de Híbridos Comerciales (0,99 ml.) y el menor volumen el lote de Mariposa (0,57 ml.), con respecto al volumen de la fracción gelatinosa, el mayor volumen lo obtuvo el lote de California (3,20 ml.), mientras que ningún animal del lote de Leonado de Borgoña presentó fracción gelatinosa en ninguna de las recogidas realizadas. El porcentaje de presencia de fracción gelatinosa en los eyaculados fue máximo para el lote de Rex (50 %).

Cuando observamos el volumen de esperma en relación a la estación del año, vemos que se presenta en mayor cantidad en invierno (0,98 ml.) y menor en otoño (0,79 ml.), en mayor volumen de fracción gelatinosa aparece en primavera (3,16 ml.) y el menor en invierno (2,10 ml.), siendo la proporción en que aparece esta fracción gelatinosa, mayor en invierno (25,00 %) y verano es la época del año en que esta proporción es menor (14,28 %).

En la tabla 2, vemos que el mayor porcentaje de motilidad para el semen puro fue para el lote Rex (85,62 %) y el menor para el lote California (70,00 %), mientras que para el semen diluido el mayor valor fue para el lote Mariposa (70,71 %) y el menor para el lote Leonado de Borgoña (53,00 %), manteniéndose iguales diferencias en el movimiento progresivo.

Los porcentajes de motilidad individual en el semen puro, según la época del año, fue mayor en verano

Figura 3: Descenso de motilidad en la dilución



■ Mot. Indiv.    ▨ Mov. Prog.

(88,92 %) y menor en invierno (76,66 %), y al diluirlo, el mayor porcentaje se observó en verano (72,85 %) y el menor en primavera (60,32 %).

El porcentaje de espermatozoides con movimiento progresivo, para el semen puro fue mayor en verano (76,44 %) y menor en primavera (54,96 %), para el semen diluido el mayor porcentaje fue en verano (59,81 %) y el menor en invierno (39,53 %).

### 2. Influencia del diluyente:

El mayor *porcentaje de motilidad individual del semen puro* correspondió al diluyente A.I.M. (81,62 %) y el menor al A.I. (77,93 %), siendo también mayor el *porcentaje de motilidad individual del semen diluido* al diluyente A.I.M. (65,94 %) y menor al diluyente 8 A. (56,76 %).

El porcentaje de *movimientos progresivos* del semen puro fue el diluido con el diluyente A.I.M. (68,12 %) y el menor con el diluyente 8 A. (55,20 %), dando un mayor porcentaje de movimientos progresivos post-dilución el diluyente A.I.M. (50,90 %) y el menor el diluyente 8 A. (36,02 %).

Tabla 3. Porcentajes de fertilidad para las distintas variables estudiadas

Raza	% Partos	Época	% Partos	Diluyentes	% Partos
California	82,65	Primavera	62,60	A.I.M.	73,88
Híbrido C.	62,26	Verano	69,81	A.I.	64,39
Leonado D.	76,92	Otoño	70,88	8 A.	61,90
Mariposa	6,428	Invierno	65,00		
Neozelandés	54,36				
Rex	63,63				
<i>Total</i>					65,54

### 3. Fertilidad y número de partos:

En la tabla 3, se aprecia que el mayor porcentaje de partos lo obtuvo el lote de California y el menor el grupo Neozelandés, siendo la época de mayor porcentaje de partos el otoño y la menor la primavera, con relación al diluyente utilizado, el mejor porcentaje de partos fue para el A.I.M., siendo el peor el 8 A.

### Discusión

El volumen medio de los eyaculados fue de 0,88 ml., el volumen parece ser una característica racial, siendo la mayor producción para el grupo de Híbridos Comerciales, que puede ser debido a la selección y cruzamientos realizados con distintas razas para obtener esta estirpe, hecho constatado por BATTAGLINI (1990) que encontró un volumen medio igual al nuestro, sin embargo encontró diferencias que iban de 0,81 ml. a 1,04 ml., cuando analizó el volumen en 3 líneas distintas de machos, no mostrando referencia sobre la presencia o no de fracción gelatinosa.

El volumen medio obtenido en el lote Neozelandés fue de 0,9 + 0,07 ml. superior al obtenido para esta misma raza por MACEDO en 1982 (0,74 ml.), CARVAJAL en 1983 (0,58 ml.), JARPA en 1984 (0,54 ml.) y EL-EZZ en 1985 (0,55 ml.), e inferior al obtenido por AMIN en 1983 (1,03 ml.).

Asimismo, cuando observamos el volumen de espermatozoides en relación con la estación del año, vemos que se presenta en mayor cantidad en invierno con 0,98 + 0,09 ml., y el menor volumen en otoño con 0,79 + 0,08 ml., hecho que coincide con los resultados obtenidos por KADLECÍK (1983), diferente a los mínimos obtenidos por BRAMBELL (1944), que fueron en verano, pero contrarios a los obtenidos por DUBIEL (1985), que obtuvo el menor volumen en invierno (0,40 ml.) y el mayor en verano, asegurando este último autor que la raza y la estación influyen considerablemente en las propiedades del semen, siendo en primavera para FRÖLICH (1948), diferencias que posiblemente sean debidas a las distintas situaciones geográficas y climatológicas en que se realizaron las distintas experiencias.

El volumen de la fracción gelatinosa es mayor en verano, influenciado al parecer por las altas temperaturas, que a su vez hacen que esta se presente en menor porcentaje.

Las bajas temperaturas parecen actuar sobre el volumen del espermatozoides, incrementándolo y también hacen que por el contrario el volumen de fracción gelatinosa aparezca en menor cantidad pero en un mayor número de eyaculados.

Las altas temperaturas también parecen influir en el aumento del porcentaje de motilidad individual, al igual que en una menor pérdida de esta motilidad en la dilución del semen, observándose este mismo fenómeno en los espermatozoides que presentan movimiento progresivo, hecho en el que difiere YAN (1985), que señaló que cuando las temperaturas son altas (28 °C-30 °C) se produce un descenso en el volumen del eyaculado y en la motilidad espermática. La estación pues, parece tener un efecto significativo en la calidad del semen (MIRO'S, 1982).

La motilidad progresiva fue de 61,48 %, resultado igual al obtenido por BATTAGLINI (1990) con 61,14 % e inferior a la obtenida por CARO (1984) con 64,3 %. La mayor motilidad progresiva la presentó el lote Rex (68,36 %), que a su vez dio el mayor porcentaje de presencia de fracción gelatinosa (50 %). Obteniendo un menor porcentaje el lote California (52,75 %) que el lote Neozelandés (66,44 %), resultados opuestos a los de BARDURA en 1980 (Neozelandés = 44,7 % y California = 52,7 %); los resultados que obtuvimos en fertilidad fueron contrarios a la motilidad en ambos lotes, posiblemente debido, como muestra la figura 1 a una menor pérdida de motilidad progresiva en la dilución para el lote California que para el Neozelandés, en contraposición a dicho autor, que sugiere que la motilidad de los espermatozoides decide la fecundación, hecho que también anotaron THEAU y ROUSTAN (1982) y BATTAGLINI (1990).

En la figura 2 se observa una menor pérdida de motilidad progresiva en la dilución en primavera y la máxima en invierno, que puede ser debida a que la función espermatogénica se realiza mejor con un fotoperíodo de 8 horas y la duración de esta es de 38 a 41 días, por lo que pensamos que la espermatogénesis iniciada en invierno con fotoperíodo corto, se refleja en primavera.

El porcentaje de partos fue del 65,54 %, superior al obtenido por CARO en 1984 (60,9 %) y por BATTAGLINI en 1990 (52,84 %), siendo el mayor porcentaje de hembras gestantes para el lote de California, con 82,65 %; menor al obtenido por CHIANG (1968), que fue del 86 % con semen diluido a 1:10 en solución salina con 5 % de glucosa. Sin embargo este porcentaje fue mayor al obtenido por SHI (1983) con 81,8 % de gestaciones y ANTONJAN (1970), que fueron del 71,9 % en dilución 1:10, ambos con un diluyente a base de glucosa-citrato, no obteniendo estos autores diferencias apreciables para una dilución 1:4, lo que parece indicar, que las variaciones en las tasas de gestación están influenciadas más por la composición del diluyente que por el título de la dilución, lo que hace interesante, una fuerte dilución, del semen para la difusión de reproductores de gran valor.

El menor porcentaje de hembras gestantes obtenido por nosotros fue para el lote Neozelandés con un 54,36 %, superior al obtenido por THEAU y ROUSTAN (1982), con dilución 1:10, que fue del 44 %.

Con el diluyente con el que se obtuvieron más gestaciones fue con el A.I.M. (73,88 %), siendo el de más baja fertilidad el A.I. (61,88 %). Contrario a lo expuesto por HAHN (1974), que obtuvo mejores resultados con este diluyente.

En la figura 3, se observa que el diluyente que presenta una menor pérdida de motilidad progresiva post-dilución es el A.I., si bien no fue el que más gestaciones obtuvo, debido sin duda a que en su composición lleva yema de huevo y en los meses de temperaturas altas se puede producir una alteración que puede afectar la fertilidad del semen.

### Conclusiones

En las granjas industriales con animales de formato medio, parece indicado el realizar las cubriciones de las

hembras, por inseminación artificial, con machos de raza California, capaces de dar lugar a un mayor porcentaje de hembras gestantes frente a sementales de otras razas difundidas en nuestro país.

La mejor estación del año para realizar la inseminación artificial es el otoño, donde se obtiene un mayor porcentaje de fecundidad, época propicia también con

vistas a la venta de gazapos en el mercado de navidad, donde se produce un aumento de los precios.

La composición de los diluyentes del semen de conejo, parece ser un factor importante en el número de gestaciones por inseminación, siendo adecuado un diluyente a base de TRIS-Cítrico-glucosa, sin yema de huevo. ■

## BIBLIOGRAFÍA

- ABAD GABIN M. (1980). *Hig. Pec.*, Vol. II (5).  
 ADAMS C. E., SING M. M. (1981). *Lab. Anim.* 15(2): 157-162.  
 ANTOJAN A. S., KAMALJAN V. S. (1970). *Biol. Zh. Arm.* 23 (9): 104.  
 BADURA S., TISCHNER M., NYTKO M. (1980). 9th Int. Congr. Anim. Repr. and A.I. Spain.  
 BATTAGLIANI M., CASTELLINI C., DE VINCEZI S. (1990)sd. *Veèmes Journées de la Recherche Cunicole*. Diciembre (París). Com. 9: 7.  
 CARVAJAL B. S., JARPA M. M., CECELE C. P. (1983). *Mem. Asoc. Lat. Prod. Anim.* 18: 130-131.  
 CONSTANTINI F. (1986). *Cun.* (dic.): 213-218.  
 COTTON E. Y TORRES S. (1976). *I Congrès International Cunicole Dijon* (France). Comunicación n.º 63.  
 CHANG H. S., LAI M. T., DEL FAVERO J. E. (1968). *J. Taiw. Ass. Anim. Husb. Vet. Med.* 13: 17-23.  
 DUBIEL A., KROLINSKI J., KARPIAK C. (1985). *Med. Veter.* 41 (11): 680-684.  
 EGEA D., RODRIGUEZ J. M., VAZQUEZ C. (1983). *VIII Symp. Cunicultura* (Toledo).  
 EL-EZZ Z. R. A., KOSBA M. A., HAMDY S. M., SOLIMAN F. N. (1985). *Beit. Trop. Land. Vet.* 23 (4): 429-434.  
 HAHN J., REMMERS D. (1974). *Cun.* 41: 8(5). 275.  
 JARPA MENDEZ M. (1984). *Av. Prod. Anim.* 9 (1-2): 212-213.  
 KADLECÍK O. (1983). *Ac. Zoot. Nitra.* 39: 303-309.  
 MACEDO A. P., MIGUEL O., MUCCILO R. G., BARNABE R. C. (1982). *Rev. Fac. Med. Vet. Zoot.* 19 (2): 139-151.  
 MIRO'S V. V., MIKHNO V. I. (1982). *Zhiv. Les. Pol.* (USSR) 34: 45-48.  
 PRUD'HON M. (1975). Le lapin. Regles d'élevage et d'hygiène. *Inf. Tech. Serv. Vet.* 51: 54.  
 RACHAIL-BOURCIER M. (1969). Tesis Doctoral. Lion.  
 ROCA T., CASTELLO J. A., CAMPS J. (1980). «Tratado de Cunicultura». Tomo II: 679-689.  
 RODRIGUEZ ALVARIÑO, J. M., EGEA D., ROSELL J. M., GONSALVEZ L. F., DIAZ P. (1983). *VIII Symp. Cuniculturad* (Toledo).  
 RODRIGUEZ ALVARIÑO M., DIAZ P., UBILLA E., GONSALVEZ L. F., GOMEZ S. (1987). «Curso de especialización: Tecnología de la Reproducción Cunicola». *Serv. Ext. Agr.*: 185.  
 ROUSTAN A. (1982). *Cuniculture.* 46: 46-49 (4).  
 SIII L. R. (1983). *Fur. Anim. Farm.* N.º 3: 16-17.  
 THEAU M. (1980). Etude de l'influence de la dilution sur la réussite de l'insemination artificielle, á partir de semence préalablement congelea, chez le lapin. ENFA. Toulouse.  
 THEAU M., ROUSTAN A. (1982). *III Journées de la Recherche Cunicole*. París.  
 VRILLON J. L., TUDELA F. (1975). *L'élevage* n.º 24F. Lab. Mét. Gen. (INRA).  
 YAN Z. S. (1985). *Chin. Jour. Rab. Farm.* N.º 3: 24-26.