

## EFECTO DE LA ILUMINACION, LA TEMPERATURA AMBIENTAL Y LA HIGROMETRIA SOBRE LA PRODUCCION DE SEMEN EN UN GENOTIPO DE CONEJO PARA CARNE

Toni Roca, Ignacio Melero e Ignacio García\*  
Escola Superior d'Agricultura de Barcelona -ESAB-

Se utilizaron 18 machos de un sólo genotipo (machos sintéticos IRTA), de los cuales doce fueron sometidos a iluminación natural y los seis restantes a penumbra, con una intensidad de 5 lux aproximadamente.

Se realizaron análisis a lo largo de seis meses sobre eyaculados, controlándose los parámetros reproductivos, tanto a nivel macroscópico como microscópico y recuento de espermatozoides.

Se estudió el posible efecto de las siguientes variables sobre las características del semen: humedad relativa, temperatura ambiental, iluminación, orden del eyaculado y mes del año.

El semen estuvo afectado por la orden de extracción ( $p < 0,05$ ), con mejoría de los segundos sobre los primeros eyaculados, y mejor calidad a temperaturas moderadas -alrededor de  $20^{\circ}\text{C}$  y ambiente seco 50 % HR. Por lo que se refiere a la luz, la penumbra dió un mayor número de eyaculaciones y con mejor calidad que en los conejos sometidos a luz natural.

### INTRODUCCIÓN

La cunicultura representa potencialmente una alternativa para

la obtención de alimentos de buena calidad y bajo costo, dadas las características productivas del conejo. Se sabe que los conejos son capaces de reproducirse a lo largo del año, sin embargo pueden manifestar un cierto grado de estacionalidad en su actitud reproductiva. Dicha estacionalidad puede estar determinada por la acción de factores ambientales, dentro de los cuales se pueden destacar la iluminación, la temperatura ambiente y la higrometría.

La presentación de la variación en la actividad reproductiva en los conejos, puede limitar la produc-

ción en explotaciones con manejo intensivo e industrial, por lo que es de gran interés determinar las mejores condiciones ambientales, particularmente para el conejo macho, que le permitan un desarrollo adecuado y así obtener una mayor productividad.

### MATERIAL Y METODOS

La parte experimental del estudio se llevó a cabo en la Granja Escuela «Torre Marimón», sita en Caldes de Montbui (Barcelona) y tuvo una duración de 6 meses.

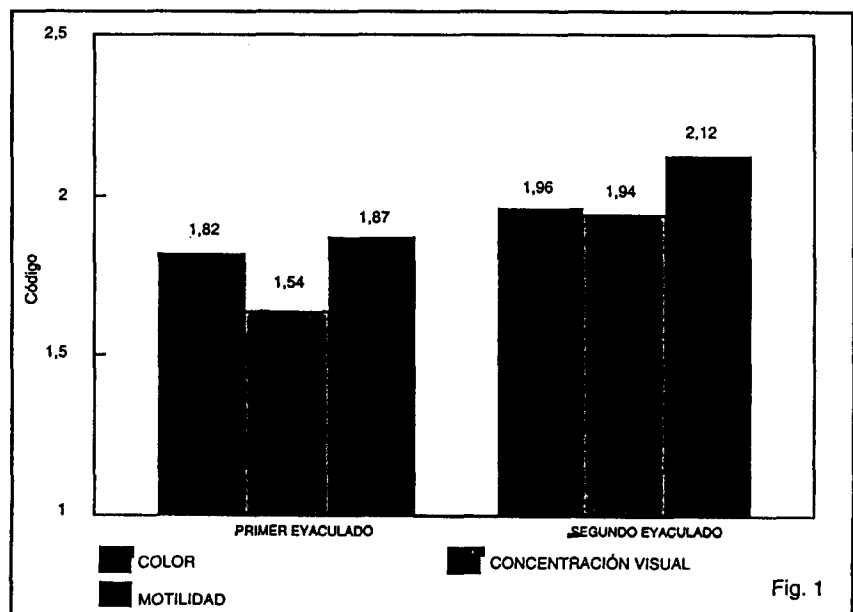
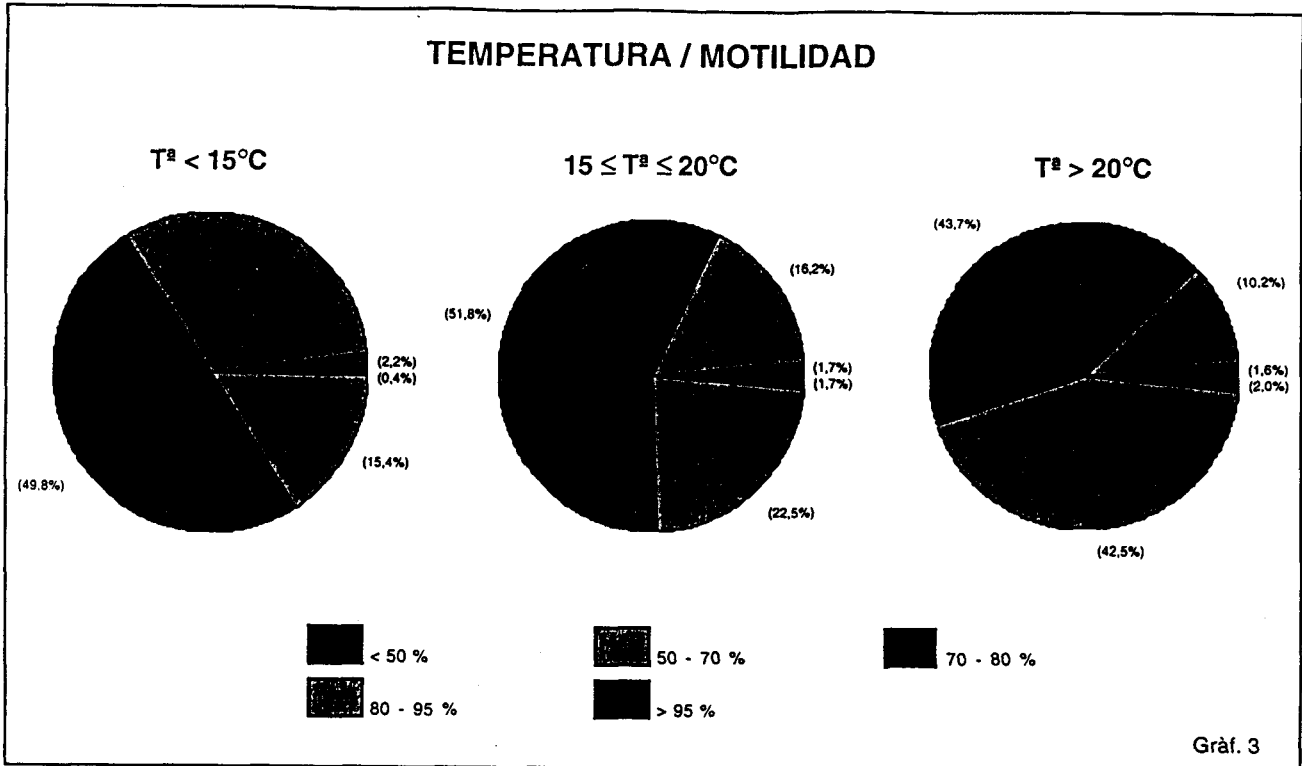


Fig. 1



Se utilizaron 18 machos sintéticos línea IRTA de tipo Neozelandes Blanco, que entraron en la explotación con una edad de dos meses y un peso vivo que oscilaba entre 1,9 y 2,2 Kg. El sistema de alimentación seguido fué «ad libitum» hasta que alcanzaron la pubertad, después pasaron a una dieta diaria restringida de 150 g de pienso completo granulado. Con esto se pretendía que no adquiriesen un tamaño excesivo que perjudicara su actividad reproductora.

Doce animales fueron sometidos a *iluminación natural* y otros seis a *penumbra*, en dos locales dispuestos a tal efecto, y en los que se controlaba diariamente y por separado la temperatura ambiental y la humedad relativa.

En condiciones normales, si se quiere adaptar la inseminación artificial a machos acostumbrados a la monta natural, es preciso un período de entrenamiento para que no extrañen la vagina artificial, pero en este caso, al proceder directamente del IRTA con dos meses, no habían realizado ninguna monta.

Hasta alcanzar la pubertad, los primeros intentos de extracción se realizaron una vez por semana, para pasar luego a *dos semanas*; dichas extracciones tenían lugar a primera hora de la mañana y se realizaban *dós por animal*, con una segunda eyaculación a los 20-30 minutos de la primera (total 36 extracciones).

El semen era recogido en tubos colectores gracias a una vagina artificial, utilizando una hembra

de apoyo. Es importante que la vagina esté a una temperatura de 42°C, pues si es superior el macho suele orinar con el eyaculado o producir balanitis y si es inferior, el macho no eyacula por falta de estímulo térmico.

Obtenido el eyaculado se anotaba el volumen, y era vertido en un tubo de ensayo al baño maria de 37°C, hasta que era analizado, evitando choques térmicos e influencias externas.

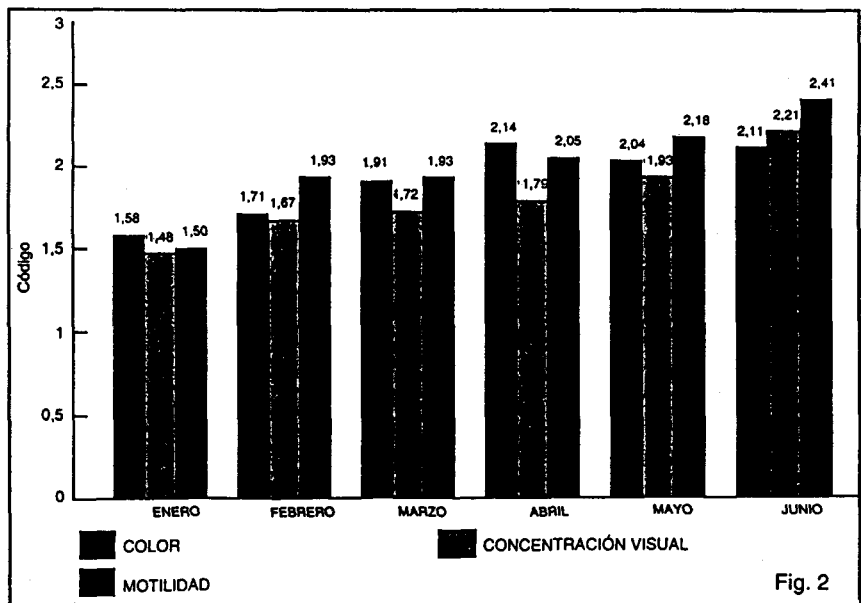


Tabla 1.- Pautas de dilución del eyaculado para a i.A.

Parámetro	BUENO	SUFICIENTE	REGULAR
Concentración	alta 3	Media 2	Baja 1
Motilidad	M.buena/B 3-4	Buena/M 2-3	Baja 1
Cuerpos extraños	Ausentes 3	Algunos 2	Presentes 1
DILUCION	1/15	1/10	1/5

Para evaluación de la calidad del semen se utilizaron puntuaciones, lo cual simplifica enormemente la tarea de establecer la calidad del semen y proceder a su dilución para ser utilizado prácticamente. Hemos adoptado una serie de códigos, pero no tienen porqué ser la única válida, pues cada cunicultor puede establecer su puntuación en base a sus necesidades y experiencias.

Los parámetros biológicos estudiados en el semen fueron:

1 - CONTROL MACROSCOPICO

- Volumen (ml)
- Color y puntuaciones (código)
- 3: blanco nacarado o marfil.
- 2: color blanco lechoso (leche entera).

- 1: color blanco acuoso.
- 0: color extraño o consistencia anormal.

- Anomalías apreciables
- 3: semen normal.
- 2: presencia de tapioca.
- 1: presencia de tapioca y orina.
- 0: presencia de orina.

2 - CONTROL MICROSCOPICO

- Presencia de cuerpos extraños.
- 3: ausentes.
- 2: algunos.
- 1: presentes.
- 0: muchos.
- Motilidad de los espermatozoides
- 3: muy buena (> 95 %).
- 2: buena (80 - 95 %).
- 1: media (70 - 80 %).
- 0: nula (< 50 %).

- Concentración (recuento Newbauer)

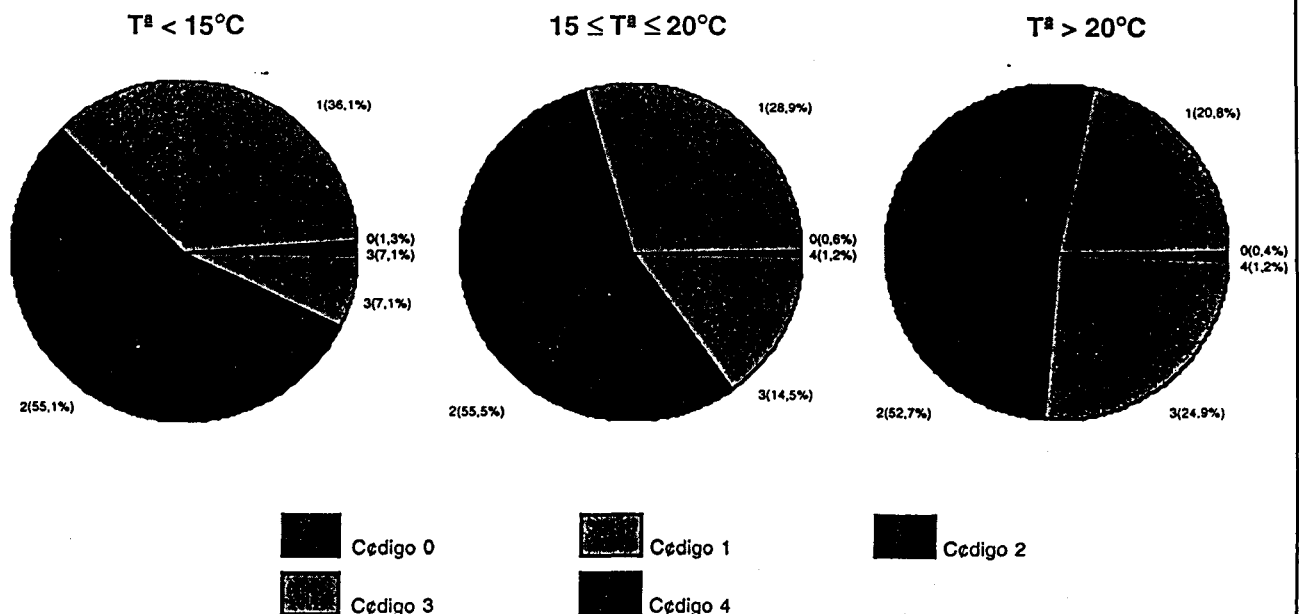
- 4: muy buena.
- 3: buena.
- 2: media.
- 1: baja.
- 0: nula.

En todos los casos, las puntuaciones 0, ó el 0 y 1 para anomalías implica se deseche el eyaculado por no ser apto para la inseminación artificial.

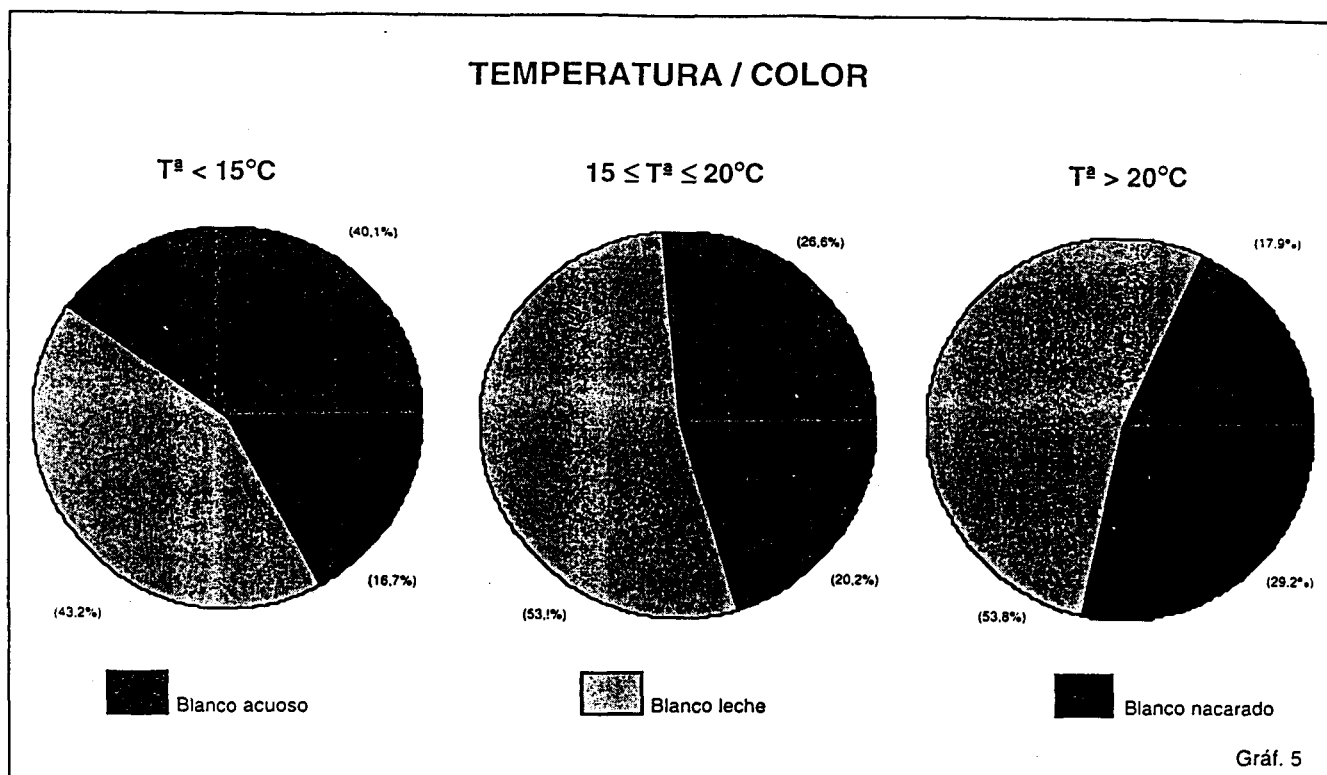
Una vez analizados los eyaculados se utilizaban los de mejor calidad para inseminar las hembras de la explotación -una vez por semana-a base de preparados heteroespermáticos. Para las diluciones nos basamos en las pautas señaladas en la tabla 1, si bien en ocasiones se puede reducir la tasa de dilución, si el número de hembras a inseminar es reducido, o estamos en épocas calurosas, en que la calidad del semen decrece considerablemente.

El análisis estadístico del estudio se realizó en el Departamento de estadística de la Escuela Superior de Agricultura y se utilizó el programa SAS/STAT versión 6 Cary, estudiando en todos los ca-

TEMPERATURA / CONCENTRACIÓN VISUAL



Gráf. 4



los media y varianzas muestrales.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN.-

Se estudió la interacción de todas las variables de influencia con todos los parámetros biológicos del semen, utilizando según los casos, pruebas de independencia o pruebas de hipótesis. A continuación comentamos sólo los casos en los que encontramos diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), y por tanto, alguna influencia sobre las características del semen.

#### Régimen de iluminación.

Podemos afirmar que el régimen de luz condicionó diversos parámetros del semen. En cuanto a anomalías bajo el régimen de luz natural, hubo muchos más eyaculados con restos de orina (38,6 %) que bajo penumbra (9,5 %); por el contrario estos últimos liberaron más tapioca (25,3 %) que bajo iluminación natural (16 %), aunque en el caso de que se

esté llevando a cabo un programa de I.A. ello no supone un gran problema, pues la tapioca se retira. Globalmente los machos en penumbra presentan eyaculados más viables (65,2 %) que los de iluminación natural (45,5 %).

El volumen de los eyaculados extraídos a los conejos en régimen de penumbra es significativamente mayor que el que se extrajo bajo iluminación natural (0,87 frente a 0,83 ml)

#### Orden de extracción.

A su vez, el orden de extracción afecta al volumen del eyaculado, siendo este superior en las segundas extracciones (0,88 frente a 0,82 ml). Esto contradice la bibliografía, pero puede explicarse porque estas últimas contienen mayor porcentaje de tapioca (3,2 % frente al 45,9 %), siendo normal que al separarlo se pierda alguna cantidad de semen.

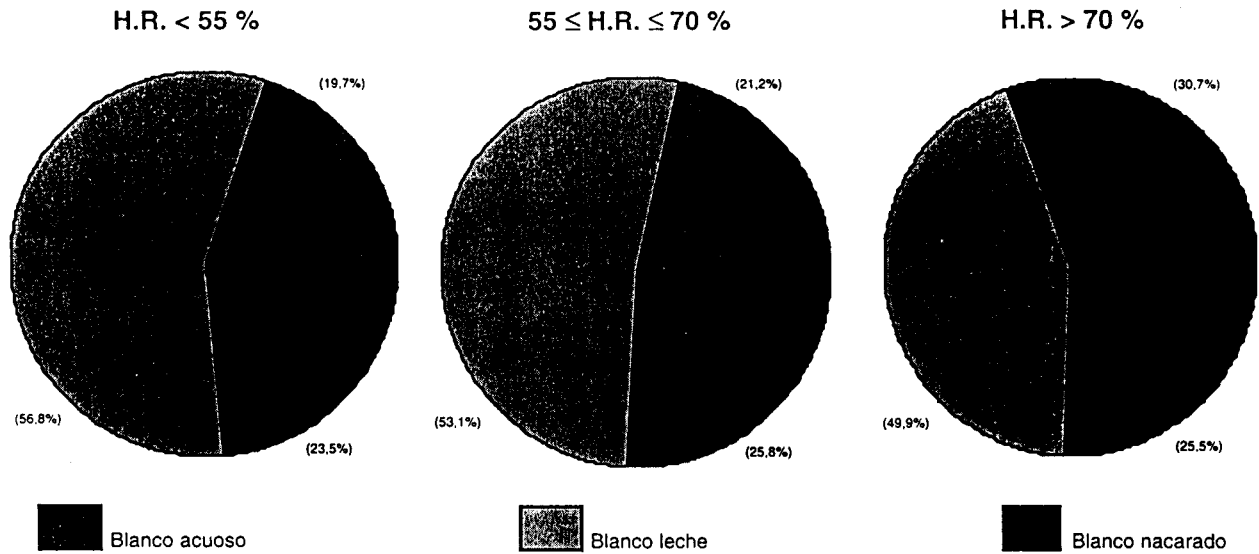
En general se puede decir que tanto la motilidad como la concentración del semen son netamente mayores en las segun-

das extracciones, lo cual era posible deducirlo con sólo observar el color del eyaculado. En efecto, el trabajo efectuado por T. Roca, J. Casas y J. de Gracia («Estudio del comportamiento del semen y la técnica de la I.A., orientado a su aplicación práctica en una explotación cunícula»), se llegó a la conclusión de que el color del eyaculado era un indicador fiable de la concentración de la muestra, siendo esta mayor mientras menos diluido apareciese el semen. En el caso del orden de extracción, podemos afirmar que el semen aparece más diluido en la primera muestra; de lo cual deducimos que la concentración del semen es menor en la primera extracción (Fig 1).

#### Mes de recogida.

Uno de los mayores factores de influencia sobre los parámetros del semen dentro del estudio, resultó ser el mes de recogida. Así, observamos que la motilidad, la concentración y el color del semen se ven muy

## HUMEDAD RELATIVA / ANOMALÍAS



Gráf. 6

favorecidos en los meses de *abril*, *mayo* y *junio* (Fig 2).

Exactamente lo contrario ocurre en el caso de las **anomalías**, siendo menos frecuente la presencia de tapioca o restos de orina durante los meses de *enero*, *febrero* y *marzo*.

En cuanto a *cuerpos extraños*, pese a encontrar diferencias significativas entre los meses de marzo y abril, nos inclinamos a pensar que se debe más a causas aleatorias que a una causa definida.

El estudio estadístico no refleja diferencias significativas en cuanto a *volúmenes*. De todos modos, el volumen medio captado durante el mes de enero fué netamente inferior al del resto del trabajo, lo cual se debió a la corta edad de los conejos, pues recordamos que los animales inmaduros eyaculan menor volumen en cada extracción.

#### Temperatura ambiente.

Se deduce de los resultados obtenidos en el trabajo, que la

**motilidad** de los espermatozoides se incrementa proporcionalmente con la temperatura. Esto se hace notable sobre todo a partir de temperaturas próximas a los 20° C (Gráfica 3).

Exactamente ocurre lo mismo con la **concentración** del eyaculado, siendo este más concentrado para ambientes templados. Una vez más, la observación del **color** del eyaculado nos lleva a la misma conclusión; a partir del estudio de esta característica, hemos encontrado que estos se vuelven más diluidos a medida de que bajan las temperaturas, lo cual confirma que las altas temperaturas van acompañadas de una mayor concentración del semen (Gráficas 4 y 5).

#### Humedad relativa.

En cuanto a la influencia de la humedad relativa sobre los parámetros biológicos del semen, se observó un progresivo descenso del número de eyaculados con restos de orina a medida que descendía la humedad relativa. Vemos pues que un ambiente seco

favorece en cierto grado la calidad del semen, lo cual se refleja en los resultados, que muestran un mayor porcentaje de eyaculados sin anomalías para ambientes secos (Gráfica 6). Por otro lado, constatamos que la determinación de la concentración del eyaculado de forma visual, es una estimación válida de la concentración real.

#### CONCLUSIONES.-

En resumen, el estudio nos induce a pensar que para llevar a cabo con las mayores garantías de éxito un programa de I.A., es recomendable mantener a los machos bajo un régimen de penumbra permanente (igual o menor de 5 lux). Por otra parte, el ambiente será templado -temperatura aproximada de 20° C- y seco -H.R. de alrededor del 50%-, condiciones que proporcionan el semen de la mejor calidad. Dándose la circunstancia que el semen de la segunda eyaculación tiene mejor calidad que el de la primera. ■

