

# ALIMENTACION DE LOS REPRODUCTORES EN PERIODOS CALIDOS: SOLUCIONES PRACTICAS

RIERA J. (1), LE ROUX J.F. (2), TORRE C. (1), BESORA J.A. (1), COLIN M. (2),  
MALO M. (1), LINARES P. (1)

(1) PURINA ESPAÑA, Paseo San Juan, 189 - Barcelona (España)

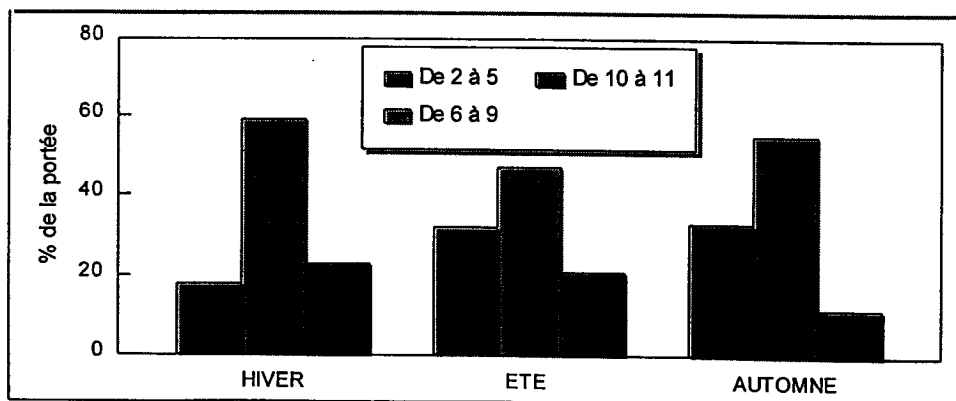
(2) RALSTON PURINA EUROPE, 1 place Charles de Gaulle, 78180 Montigny Le  
Bretonneux (Francia)

## INCIDENCIAS DE ALTAS TEMPERATURAS SOBRE LOS RESULTADOS DE LOS REPRODUCTORES:

Desde hace tiempo se conocen las incidencias de las estaciones y en especial las incidencias nefastas de las altas temperaturas sobre la crianza de los conejos. En verano, la fertilidad y la fecundidad empeoran. En otoño, el número de abortos y la tasa de reposición de las hembras se incrementan. Por consiguiente, el número de camadas de pequeño tamaño se incrementa más en verano y en otoño que en invierno. (Gráfico 1, Carmona, 1991).

Gráfico 1:

Distribución de las camadas en función de su tamaño  
según las estaciones



Carmona, 1991

En una primera evaluación vamos a estudiar los medios naturales limitados de los cuales disponen los conejos para hacer frente a las elevadas temperaturas. En una segunda parte, se estudiarán las respuestas nutricionales que se deberán ofrecer para reducir las incidencias de las altas temperaturas.

### COMO LUCHAN LOS CONEJOS CONTRA EL CALOR:

El conejo soporta con dificultad los períodos de calor incluso los conejos que proceden de España y aunque su crianza se haya desarrollado bajo los trópicos.

En el cuadro siguiente (1) se hace un resumen de los mecanismos que el animal utiliza para eliminar el calor.

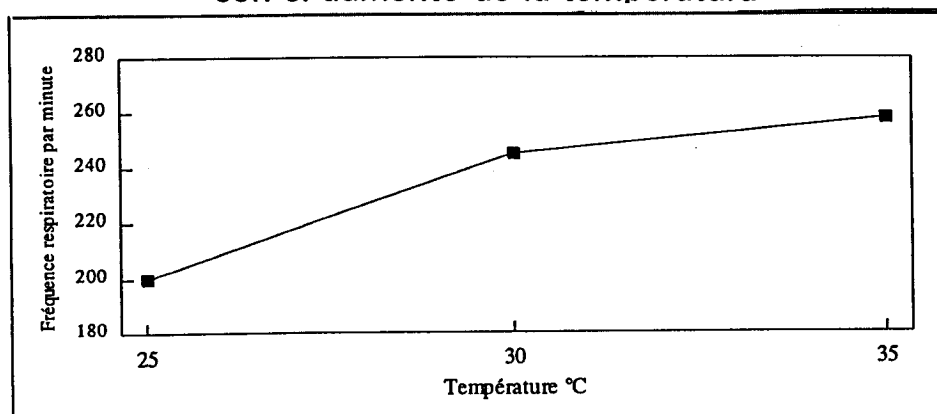
ORGANO	TIPO DE LUCHA CONTRA EL CALOR	EN EL CASO DEL CONEJO
Pulmón	- Calentamiento del aire inspirado - Vapor de agua evaporada	Importante Importante
Piel	- Transpiración - Radiación térmica - Convección	Inexistente Normal Papel importante de las orejas
Cuerpo	- La temperatura del conejo aumenta	Prácticamente inexistente

#### Mecanismo para eliminar el calor:

Los pulmones actúan de dos maneras: el aire expirado es más caliente que el aire inspirado y permite por consiguiente una dispersión del calor. Además, los pulmones eliminan el vapor de agua. Esta eliminación de agua en forma gaseosa constituye por si misma una pérdida de calor. Por consiguiente, el ritmo de la respiración se incrementa con el consiguiente aumento de la temperatura lo que permite de este modo eliminar más cantidad de calor. (Gráfico 2, Boiti y al, 1988).

Gráfico 2:

#### INCREMENTO DE LA FRECUENCIA RESPIRATORIA con el aumento de la temperatura



Boiti et al, 1988

La piel permite la evacuación del calor sea por radiación sea por convección. Se trata de reacciones normales producidas por todos los cuerpos que son más calientes que el medio ambiente externo. Del mismo modo, la piel de numerosos animales elimina el calor por sudoración (producción y evaporación del sudor). Los conejos no tienen glándulas sudoríparas y el pelo hace que la dispersión directa por la piel sea casi nula, por esas razones se podría deducir que los conejos son menos capaces de resistir a los calores elevados.

En su conjunto, el cuerpo puede también luchar contra el calor gracias al aumento de la temperatura corporal, lo que ha sido demostrado en los trabajos de M. Kasa y Twaites en 1992 : la temperatura interna de un conejo, criado con una temperatura de 20°C, es de 39.8°C y se incrementa hasta alcanza los 41.4 °C cuando el animal se traslada a un lugar cuya temperatura es de 34°C y luego baja a 39.8°C si se coloca de nuevo en un ambiente con 20°C. Aparte de los animales que viven en el desierto, este aumento de la temperatura del cuerpo es "la última posibilidad" que precede generalmente la muerte del animal si la situación se prolonga demasiado tiempo.

En el cuadro 2 se describen algunas temperaturas importantes para la instauración de los diferentes mecanismos del conejo.

Cuadro 2: Algunas temperaturas críticas en el caso del conejo

TEMPERATURA EN °C	E F E C T O S
23.9 °C	- Aumento del ritmo respiratorio (que se triplica entre 32.2 y 37.8 °C)
26.7 °C	- Aumento del ritmo cardíaco - Aumento de la temperatura corporal - Disminución del consumo de alimento - Disminución de la actividad de las tiroides
40.6 °C	- Aumento de la temperatura corporal y muerte

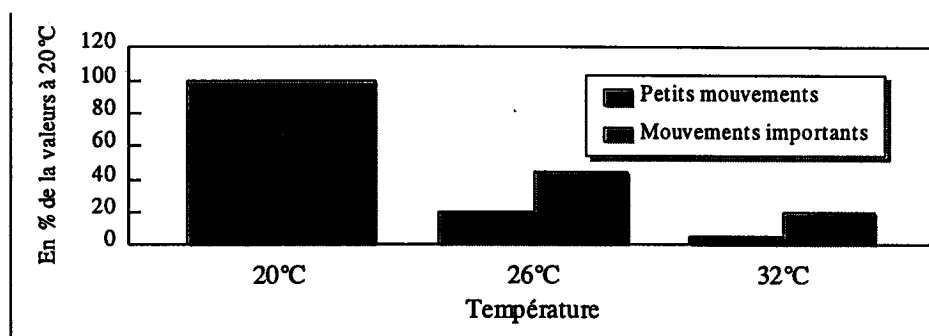
Todos estos elementos confirman la necesidad - difícilmente realizable - de no sobrepasar los 25 °C durante la crianza, lo que demuestra la importancia de una ventilación adecuada, con el fin de eliminar simultáneamente el vapor de agua y el calor.

A partir de los 26.7° C, el animal ya no puede eliminar el calor de modo correcto. Para sobrevivir, debe reducir su consumo de alimento y concentrar el aumento de su alimentación por la noche cuando las temperaturas son más frescas : el 82 % de la alimentación total se realiza por la noche en verano contra el 70 % en invierno (Battaglini y Grandi, 1988).

El conejo reduce su actividad física para reducir su producción de calor, que pasa de 20 a 26°C, el número de movimientos importantes disminuye de 80 % (gráfico 3, Finzi y al, 1992). Esto está relacionado con el descenso del nivel de la hormona tiroidal (Cuadro 3, Boiti y al, 1992).

Gráfico 3:

REDUCCION DEL NUMERO Y DE LA NATURALEZA DE MOVIMIENTOS EN FUNCION DE LA TEMPERATURA



Finzi et al, 1992

Cuadro 3: Incidencia de la temperatura sobre los valores plasmáticos de las hormonas tiroidales y la testosterona.

	STANDARD 12 °C	TEST 30 °C
T3 mg/dl	164	100
T4 mg/dl	3.86	2.75
Tetosterona mg/dl	10.74	1.54

Boiti et al, 1992

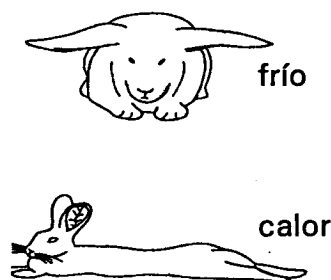
En el caso del macho, el descenso de la actividad conjuntamente con la disminución de los niveles de hormonas acarrear una disminución de la libido, del poder de fecundación del esperma y por consiguiente de los problemas de reproducción.

Estos problemas pueden resolverse en parte acudiendo a la inseminación artificial (Besora, 1997).

A partir de 40,6°C todos los medios utilizados para luchar contra el calor se revelan ineficaces. La temperatura del cuerpo aumenta y la muerte sobreviene.

Hay que observar también que en el conejo las orejas tienen un papel primordial para luchar activamente contra el calor. Todos los criadores saben que en período de calor, el conejo levanta las orejas (gráfico 4).

Dibujo 4 : Posición del conejo sometido a diferentes temperaturas.



En efecto, la función de estos órganos permite la eliminación del calor, sobre todo con temperaturas rodando los 25 °C, lo que provoca un aumento de la circulación sanguínea en la oreja. De ese modo, la superficie de la oreja permite que el conejo pueda evacuar, por radiación, el calor vehiculado por la sangre. El gran tamaño de las orejas de las liebres que viven en el desierto (Liebre de Egipto - liebres americanos) les permite soportar calores muy fuertes, haciendo que este fenómeno sea más eficiente.

#### **ASPECTO NUTRICIONAL:**

##### Disminución del consumo de alimento y agua, consecuencias:

Barreto y De Blas, 1993 han observado consumos medios de 235 g de alimento al día en periodo de calor en comparación con una media de 297 g/día para el resto del año, o sea una reducción del orden del 20 %. En cuanto se produce un aumento brutal de la temperatura (+ 10 °C en un día), los animales reaccionan reduciendo aún más fuertemente su consumo de alimento y sobre todo el consumo de agua en un orden de 30 a 40 % (Prud'hon y al, 1976). Los niveles de consumo se estabilizan en menos 20 % tras 2 días aproximadamente de aclimatación a las altas temperaturas.

- La disminución del consumo de alimentos acarrea un deficit nutricional (energía y proteínas) y el animal dispone de minerales y vitaminas en cantidades menores.
- Esta desnutrición acarrea la aparición de trastornos que los criadores conocen bien, con todas las consecuencias que ello genera en cuanto a la productividad. En el caso de la reproductora, la reducción del consumo de energía genera un desequilibrio general que se traduce en una disminución del número de crías. (cuadro 4, Barreto y de Blas, 1993).

**Cuadro 4: Incidencia de la estación sobre los resultados de las reproductoras (hembras)**

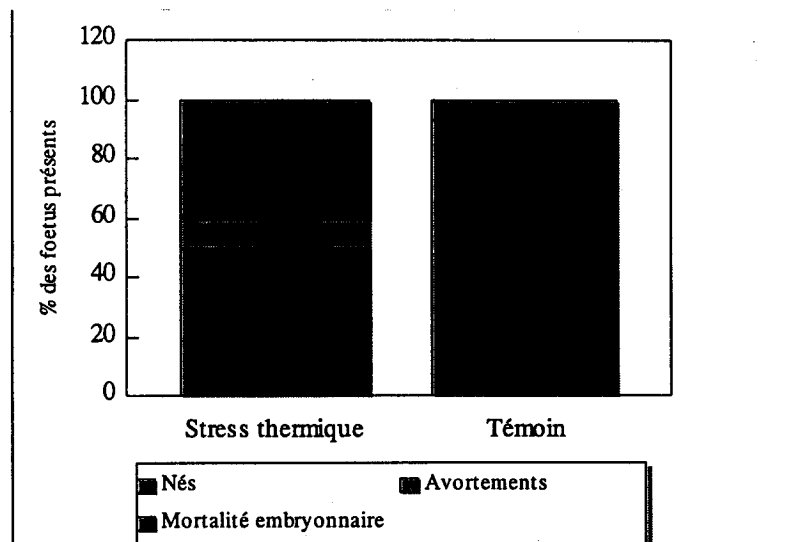
	INVIERNO	VERANO	DIFERENCIA
Intervalo entre parto	50,9 d	59,0 d	+ 8,1 d
Total nacidos	9,1	8,4	- 0,7
Total vivos	8,4	7,2	- 1,2

Barreto et de Blas, 1993

- La mortalidad embrionaria aumenta, a causa de una desnutrición de los embriones pero también a causa del estrés térmico (gráfico 7).

Gráfico 7 :

**INCIDENCIA DE UN ESTRES TERMICO SOBRE EL NUMERO Y EL DEVENIR DE LOS FETOS**



Hellmann, 1979

La producción de leche de la coneja disminuye, lo que provoca un debilitamiento de los gazapos, la mortalidad en la camada aumenta, el peso en el momento del destete es mucho más reducido (cuadro 5, Simplicio y al).

Cuadro 5: Incidencia de la estación sobre los resultados de crianza de los conejos

PESO DE LA CAMADA	TEMPERATURA NORMAL	TEMPERATURA ALTA	DIFERENCIA
En el parto	392 g	313 g	- 20%
A los 21 días	2.076 g	1.635 g	- 21%
A los 28 días	4.020 g	3.135 g	- 22%

Simplicio et al 1988

Por consiguiente, la productividad de la coneja disminuye con el calor. Además, a causa de la desnutrición, la coneja se adelgaza y su estado de salud se deteriora con la aparición de los dolores de patas. Durante el período más caluroso del año, la reproducción experimenta un importante debilitamiento y las consecuencias perduran hasta el final del otoño : las hembras se recuperan del estrés estival.

## SOLUCIONES NUTRICIONALES

El principal efecto de las altas temperaturas es la disminución de los valores nutricionales como consecuencia de la reducción de la ingestión. Por consiguiente, la alimentación estival debe poner en práctica los medios que permitirán reducir este deficit nutricional.

### Concentración energética:

Para poder compensar el deficit nutricional, es preciso aumentar la concentración energética del alimento :

Los trabajos de Martens y de Groote, 1988 (Cuadro 6) han demostrado que un aumento de la concentración energética del alimento permitía mejorar los resultados de reproducción (fertilidad) y de crecimiento de la camada.

Cuadro 6: Incidencia del nivel energético sobre los resultados de fertilidad de las hembras

Nivel energético (kCal/Kg)	2.320	2.630
Tasa de fertilidad (%)	69,5	73,1

Maertens et de Groote, 1988

Un aumento del valor energético del alimento es por consiguiente beneficioso. Permite mejorar los resultados de reproducción así como la producción lechera y por consiguiente el peso de las camadas sometidas al destete.

#### Utilización de las materias grasas:

Entre las fuentes de energía disponibles para el aumento de la concentración energética del alimento, las materias grasas ofrecen varios factores de interés en verano.

- fuerte concentración energética:

Un gramo de materia grasa aporta dos veces más energía que un gramo de almidón. La materia grasa es por consiguiente un nutriente perfectamente adaptado para el aumento del nivel de energía de un alimento. En energía neta, en el caso del cerdo, el trigo aporta 1910 Kcal cuando la grasa aporta 7730 Kcal o sea 4 veces más (cuadro 7). Para un alimento destinado a las conejas en producción, la sustitución de 1 % de trigo por 1 % de materia grasa aumenta el nivel energético de 3 a 4 %.

- Reducción del calor extra:

El calor extra producido por un alimento corresponde al calor que se pierde y se libera al ser utilizado. En verano una producción extra de calor resulta negativa pues además del desgaste de energía que se produce, la producción de calor viene a añadirse al calor ambiental y tendrá por consecuencia el acentuar las consecuencias de las altas temperaturas.

Esta producción de calor extra, variable según los nutrientes, es la más reducida para las materias grasas : 11 Kcal sólo para la producción de calor para 100 Kcal de energía neta contra 34 Kcal para el trigo y 56 Kcal para la soja rica en proteína (Cuadro 7).

Cuadro 7: Producción de calor extra en función de las materias primas

	Energía Digestible	Energía Neta	Pérdida calor	Producción de calor extra para 100 Kcal de energía neta
Trigo	2630	1910	640	34
Torta de soja	3610	2100	1180	56
Grasa	8650	7730	830	11

(En el caso del cerdo, según cuadros de Rhone Poulenc)



- Aumento de la ingestión de alimento:

La utilización de materias grasas en el alimento ha demostrado en numerosos experimentos que permitía aumentar el consumo total de alimento. Los animales consumen por consiguiente cantidades más importantes de alimentos, que tienen más energía concentrada. De este modo el consumo de energía total aumenta considerablemente, reduciendo de ese modo el déficit energético.

- Aumento de la producción lechera:

Todos los trabajos realizados actualmente demuestran que la utilización de las materias grasas permite aumentar la producción lechera y favorece pues el crecimiento de los conejitos antes del destete. Las tres publicaciones presentadas durante el último congreso mundial de cunicultura de Toulouse han puesto de relieve la mejora de la producción lechera, Cuadro 8, Fernandez-Carmona y al, 1996, Parigi Bini y al, 1996, Lebas y Fortun lamothe, 1996.

Cuadro 8: Incidencia de la utilización de las materias grasas sobre la producción lechera (o el peso de la camada amamantada).

AUTOR	PRODUCCION DE LECHE O PESO DE LA CAMADA	
	TESTIGO	GRASA
Fernández-Carmona et al, 1966 Peso de la camada con 21 días (g)	1450	1720
Parigi Bini et al, 1966 Producción de leche al día (g)	201	215
Lebas y Fortun lamothe, 1966 Producción de leche de 0 a 28 días (g)	3662	4181

Los gazapos de más peso en el momento del destete tendrán por consiguiente más posibilidades de ofrecer mejores resultados en cuanto al engorde.

El valor energético de la leche aumenta también lo que permite a los gazapos gozar de un mejor crecimiento bajo la madre, como se ha podido observar en las dos publicaciones presentadas también en ocasión del congreso de Toulouse, Cuadro 9, Lebas y al, 1996 ; Pascual y al, 1996.

**Cuadro 9: Incidencia de la utilización de las materias grasas sobre la calidad de la leche**

	VALOR DE LA LECHE EN MATERIA GRASA (%)	
	TESTIGO	GRASA
Pascual et al, 1996	13.4	17.8
Lebas et al, 1996 en % de la materia seca	35.54	37.62

- No se presentan efectos negativos a largo plazo:

Algunos trabajos han demostrado que la utilización de los regímenes ricos en grasa podían acarrear un debilitamiento de los animales al incrementar la productividad de la hembra y por consiguiente provocar a largo plazo problemas de longevidad. Utilizados durante el verano únicamente, los alimentos enriquecidos en materias grasas no presentan estos efectos negativos. En los trabajos de Fernandez-Carmona y al, presentados en ocasión del último Congreso Mundial de Cunicultura en Toulouse se ha demostrado con 4 lactancias sucesivas que la utilización de regímenes enriquecidos con materias grasas habían permitido mejorar la productividad de las hembras (número de gazapos al destete y peso de la camada) criados a un temperatura de 30°C sin lastimar el estado de las hembras (cuadro 10, Fernandez-Carmona y al, 1996).

**Cuadro 10: Resultados de reproducción a 30°C**

REGIMEN	TESTIGO	GRASA ANIMAL	ACEITE VEGETAL
Nº nacidos vivos	5.7	7.1	5.8
Peso camada nacer (g)	320	370	340
Mortalidad 1-21 días (%)	37	26	24
Peso de la camada con 21 días (g)	1450	1720	1660
Peso de la camada con 35 días (g)	3360	3730	4030

### Otros nutrientes:

Para que la disminución del consumo de alimento se pueda tener en consideración, es preciso compensar los valores de aminoácidos, vitaminas y minerales. Se puede obtener por concentración de los alimentos en estos diferentes nutrientes y elementos con el fin de incrementar los valores en la alimentación.

Los aportes de complementos minerales y vitamínicos son también beneficiosos durante el período de calor intenso, no obstante, con la condición que no se sobrepase los límites de toxicidad (en vitaminas A y D3 en especial).

Durante las subidas del calor, se puede administrar una aspirina disuelta en el agua de la bebida para permitir también que se reduzca la temperatura corporal de los animales y por consiguiente reducir la mortalidad muy frecuente en estas condiciones.

### Conclusión :

Teniendo en cuenta los escasos medios de reacción de los conejos frente a los calores intensos, es preciso en un primer tiempo tratar de reducir el impacto de las temperaturas elevadas modificando el ambiente general de los edificios.

A largo plazo los efectos que producen los calores intensos están ligados al déficit nutricional inducido por el subconsumo de los conejos.

En el caso de las reproductoras, la subnutrición inducida por esta disminución del consumo puede tener consecuencias muy notables. El metabolismo intenso de estos animales los vuelve muy rápidamente frágiles en el caso de una subnutrición. Los efectos que tienen las temperaturas intensas sobre la crianza reproductora pueden compensarse parcialmente utilizando alimentos específicamente formulados para este período.

El aumento de ingestión de energía y de los principales nutrientes se realiza de varias maneras :

- aumento de la concentración nutricional del alimento (energía, aminoácidos, vitaminas y minerales)
- modificación de las fuentes de energía : utilización de las materias grasas para el estímulo de la ingestión de energía y para permitir el mantenimiento de una productividad satisfactoria en período de calor.

La estacionalidad de la alimentación constituye por consiguiente una respuesta nutricional frente a los problemas de productividad en verano.

## BIBLIOGRAFIA

- BARRETO G. y DE BLAS J.C., 1993, Los efectos de una dieta a base fibras y grasas sobre los resultados de los conejos hembras criados en dos períodos de acoplamiento durante dos estaciones, *Ciencia mundial del conejo*, (1993), 1 (2), 77-81.
- BATTAGLINI M., GRANDI A., 1988, Algunas observaciones sobre el comportamiento alimenticio de los conejos en período de crecimiento, 4º Congreso Mundial sobre el conejo Budapest 1988, vol 3, 79-87.
- BESORA J.A., COLLIN M., CHWALOWSKA P., LE BRETON G., MALO M., LINARES P., RIERA J., LE ROUX J.F., 1997, Resultados de 200000 inseminaciones artificiales realizadas con espermatozoides provenientes de un centro especializado, XXII Simposio de Cunicultura, Las Palmas de Gran Canarias, mayo 1997.
- BOITI C., CHIERICATO G.M., FILOTTO U., CANALI C., 1992, Efectos de un ambiente con altas temperaturas sobre la testosterona del plasma, cortisol, niveles T3 y T4 en el caso de los conejos en período de crecimiento, 6º Congreso Mundial sobre el Conejo, Toulouse 447-455.
- FERNANDEZ-CARMONA J., CERVERA C., BLAS E., 1996, dieta con alto contenido en grasa para crianza de conejos hembras alojados a una temperatura de 30°C, 6º Congreso Mundial sobre el Conejo, Toulouse 1996, vol 1, 167-169
- FINZI A., VALENTINI A., FILIPPI BALESTRA G., 1992. Comportamiento alimenticio, motor y excremental de los conejos sometidos a diferentes temperaturas, 6º Congreso Mundial sobre el Conejo, Corvalis 1992, vol B, 732-738.
- HELMANN W. 1979 Los efectos de la fiebre y la hipertermia en el desarrollo embrionario de los conejos, *archivo veterinario*, 389-390
- KASA I.W., THWAITES C.J., 1992 La calidad del semen en el caso de machos sometidos a temperatura de 34 °C durante 8 horas y de 1 a 5 días, 6º Congreso Mundial sobre el Conejo, Corvalis 1992, vol. A, 560-568
- LEBAS F. y FORTUN LAMOTHE L., 1996 Los efectos de una dieta energética y su origen (féculas vs aceite) sobre los resultados de los conejos hembras y sus camadas : situación media tras cuatro períodos de destete, 6º Congreso Mundial sobre el Conejo, Toulouse 1996, vol. 1, 217-222.
- LEBAS F., LAMBOLEY B., FORTUN LAMOTHE L., 1996, Los efectos de una dieta energética y su origen (féculas vs aceite) sobre las composiciones de ácidos grasos de la leche de los conejos, 6º Congreso Mundial sobre el Conejo, Toulouse 1996, vol 1, 223-226
- MAERTENS L. y DE GROOTE, 1988, La influencia del contenido energético de la dieta sobre los resultados de la alimentación post-parto, 4º Congreso Mundial sobre el Conejo Budapest 1988, 42-52.
- PASCUAL J.J., CERVERA C., BLAS E., FERNANDEZ-CARMONA J., El rendimiento en leche y su composición en el caso de los conejos hembras que reciben una dieta con alto contenido en grasa, 6º Congreso Mundial sobre Conejo, Toulouse 1996, vol 1, 259-262.
- PARIGI-BINI R., XICCATO G., DALLE ZOTTE A., CARAZOLLO A., STRADAIOLI G., 1996, Los efectos de un ambiente con temperaturas elevadas sobre una respuesta reproductiva de la hembra comercial, 4º Congreso Mundial sobre el Conejo, Budapest 1988, vol 3, 36-41.