

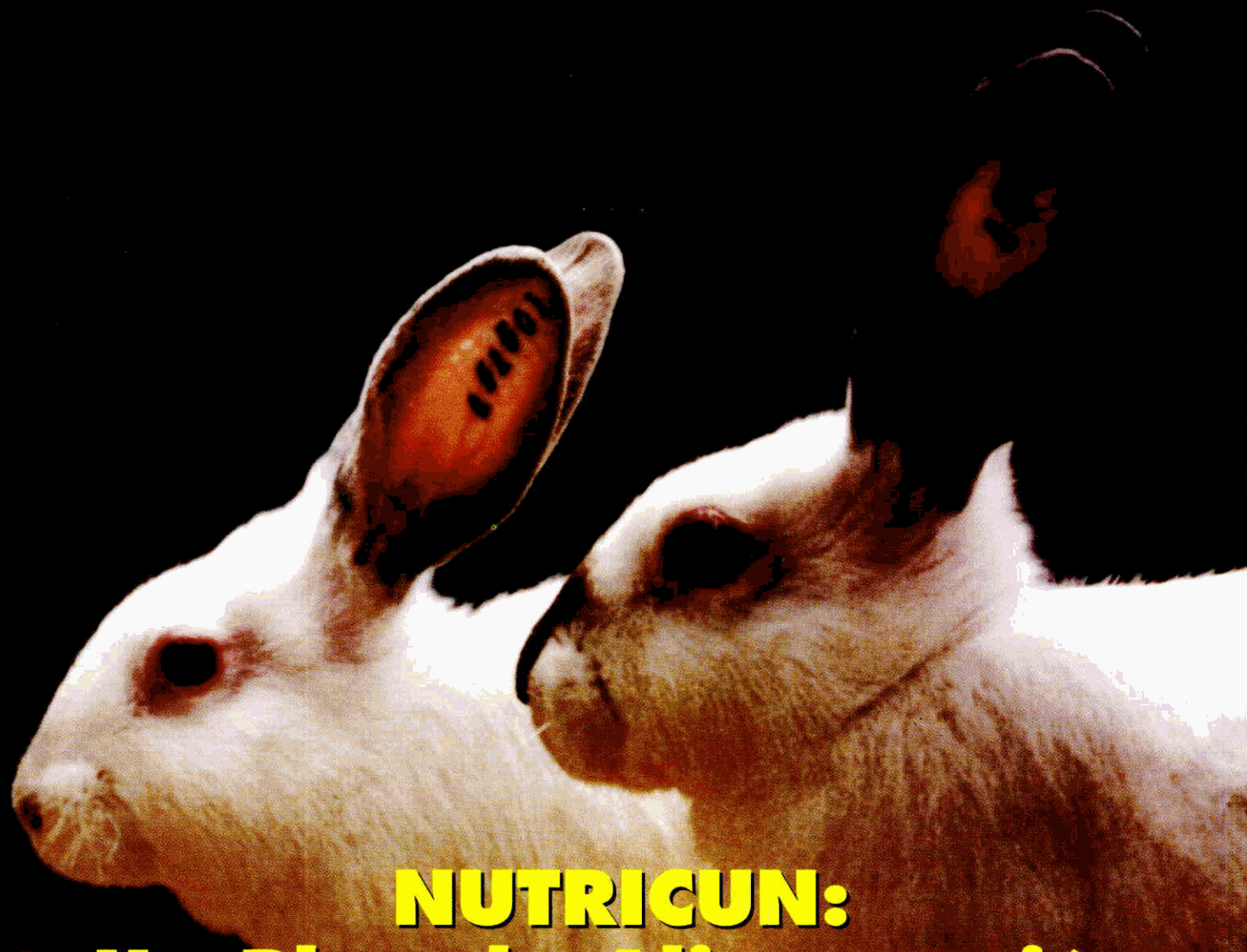


**XXIV
SYMPOSIUM
DE
CUNICULTURA
1999**

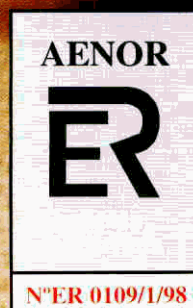
**21 de Mayo
VILLAMALEA (Albacete)
22 de Mayo
ALBACETE (Expovicaman)**



BIONA con los **PROFESIONALES**



NUTRICUN:
Un Plan de Alimentación
con TOTAL SEGURIDAD



SAPROGAL,
Empresa cofundadora de **FOCCON,**
promociona el consumo
de la carne de conejo



XXIV SYMPOSIUM
DE CUNICULTURA



**XXIV
SYMPOSIUM
DE
CUNICULTURA**

21 DE MAYO DE 1999 (VILLAMALEA)

22 DE MAYO DE 1999 (ALBACETE)

**ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE
CUNICULTURA
(ASESCU)**

ORGANIZAN:

ADESCU

CUNICULTURA

VILLAMALEA

**ORGANISMOS OFICIALES
COLABORADORES:**

**CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y
MEDIO AMBIENTE DE CASTILLA-LA
MANCHA**

**EXC. AYUNTAMIENTO DE
VILLAMALEA**

ITAP



EMPRESAS COLABORADORAS:

AGRIBRANDS EUROPE ESPAÑA S.A.

AKZO-NOBEL CHEMICALS S.A.

CARGILL ESPAÑA S.A.

COMERCIAL FERRANDO S.A.

COPELE

COSMA NAVARRA

DIVERSEY LEVER S.A.

ELANCO SANIDAD ANIMAL

EXTRONA S.A.

GAUN S.A.

GOMEZ Y CRESPO S.A.

INSERBO S.L.

LABORATORIOS HIPRA S.A.

LABORATORIOS OVEJERO S.A.

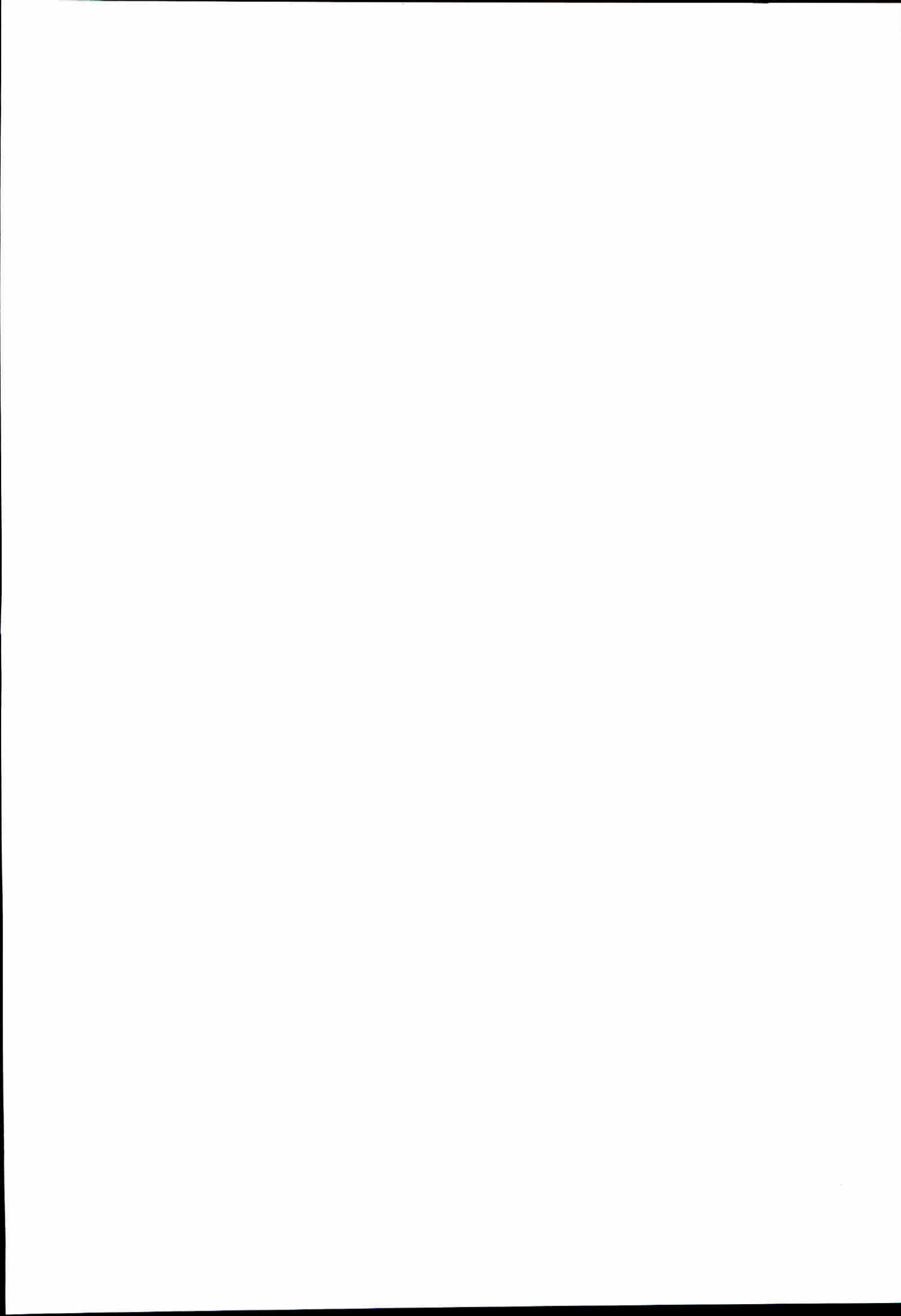
NIT-VET S.L.

NOVARTIS SANIDAD ANIMAL S.A.

ORFFA ESPAÑA S.L.

SAPROGAL S.A.

S.P. VETERINARIA S.A.



SUMARIO

PONENCIAS

Situación de la Cunicultura en la provincia de Albacete <i>D. Gregorio Rodríguez</i>	13
Cunicultura Villamalea S.C.L. <i>D. Gregorio Rodríguez</i>	17
Ultimos avances en la reproducción del conejo <i>D^a Pilar García Rebollar</i>	19
Utilización de fármacos en conejos <i>D. Odón J. Sobrino</i>	27
Ordenación Zootécnica Sanitaria de las explotaciones cunícolas <i>D. Joaquín Serna</i>	39
Enteropatías en cunicultura <i>D. Angel Mateo Chico</i>	47

COMUNICACIONES

Valores de digestibilidad de dos cereales incluidos en la ración a diferentes niveles <i>L.M. Pérez Alba, J.F. Díaz Arca y M. Pérez Hernández</i>	61
Influencia del estado fisiológico de la hembra sobre la fertilidad en I. A. <i>Josep Ramon, Núria Aloy, Ernesto Ángel Gómez, Oriol Rafel</i>	73
Valores de digestibilidad de tres alimentos ricos en proteína, obtenidos mediante el método de sustitución, a dos niveles de inclusión en la ración base <i>L.M. Pérez Alba, J.F. Díaz Arca y M. Pérez Hernández</i>	77
La inseminación artificial en banda única supera a la monta natural en todos los aspectos. No hay otra vía en la Cunicultura futura <i>Marcos Leyún, Txeles Muguerza y Angel Oscoz</i>	89

Predicción de la condición corporal de conejas reproductoras mediante ultrasonidos	
<i>J.J. Pascual, F. Castellá, C. Cervera, E. Blas y J. Fernández-Carmona</i>	109
Valores de digestibilidad de tres alimentos ricos en fibra incluidos en la ración a diferentes niveles	
<i>L.M. Pérez Alba, J.F. Díaz Arca y M. Pérez Hernández</i>	115
Consecuencias de la prolongación del engorde sobre consumo de pienso, peso vivo y rendimiento a la canal	
<i>E.A. Gómez, J.L. Morón, O. Rafel, J. Ramón y O. Perucho</i>	127
Influencia del modo de aturdimiento sobre algunos parámetros de calidad de la carne en conejos comerciales	
<i>M. López, R. Lafuente y G. María</i>	133
Cuantificaciones de las anomalías de los espermatozoos de conejos sometidos a estrés térmico	
<i>P. Morera, A.M. Fausto y A.R. Taddei</i>	141
Mater-32: Una nueva jaula Parto-Lactación	
<i>Jaume Camps y Joan Ruiz</i>	147
Ubicación del nidal en jaulas de dos pisos para el bienestar animal	
<i>A. Finzi, R. Margarit y D. Pengo</i>	155
Un sistema económico para la cría del conejo al aire libre	
<i>F. Sedilesu, S. Gusai, R. Margarit y A. Finzi</i>	161
Bebederos para Cunicultura	
<i>José M^a García</i>	167

PONENCIAS



SITUACION DE LA CUNICULTURA EN LA PROVINCIA DE ALBACETE. (MAYO-99)

Con esta exposición pretendemos dar, de una forma global, una visión de lo que la actividad cunícola representa en la provincia de Albacete, a sabiendas de que muchos matices quedarán sin mencionar ya que se escapan al ámbito de este trabajo.

Primeramente decir que como en el resto del territorio nacional, se trata de una especie cuya explotación de forma intensiva es relativamente reciente, no pudiendo remontarnos a mucho más de 20- 25 años para encontrar las primeras explotaciones, que con 100-150 madres, representaban lo más avanzado de la cunicultura de la provincia, no así si nos referimos a la cría de conejos para consumo familiar, la cual se remonta a épocas muy lejanas, como bien es sabido.

Pero es aproximadamente desde hace 15 años, cuando esta especie empieza a representar una fuente de ingresos importante en muchas economías familiares de la provincia de Albacete, en su mayor parte complementadas por otros ingresos de actividades agrícolas. A partir de entonces, es cuando, los cambios en todos los aspectos, alimentación genética, manejo, sanidad, etc..., se suceden de forma constante y acelerada, apareciendo, como no, problemas patológicos fruto de esa intensificación y que anteriormente lo hicieron en otras especies.

De forma general podríamos decir que el nivel de cualificación técnica de la cunicultura en Albacete, se sitúa entre los más elevados del panorama nacional, conscientes de que todas las afirmaciones con carácter genérico son susceptibles de replica; ello se debe fundamentalmente a dos razones, por una parte a la joven edad media de los cunicultores, que se sitúa en torno a los 35-40 años, lo que implica mayor capacidad para adaptarse a los cambios que cualquier actividad ganadera sufre en periodos cortos de tiempo; y en segundo lugar y relacionado con el anterior la intensa comunicación que habitualmente existe entre los cunicultores de la provincia.

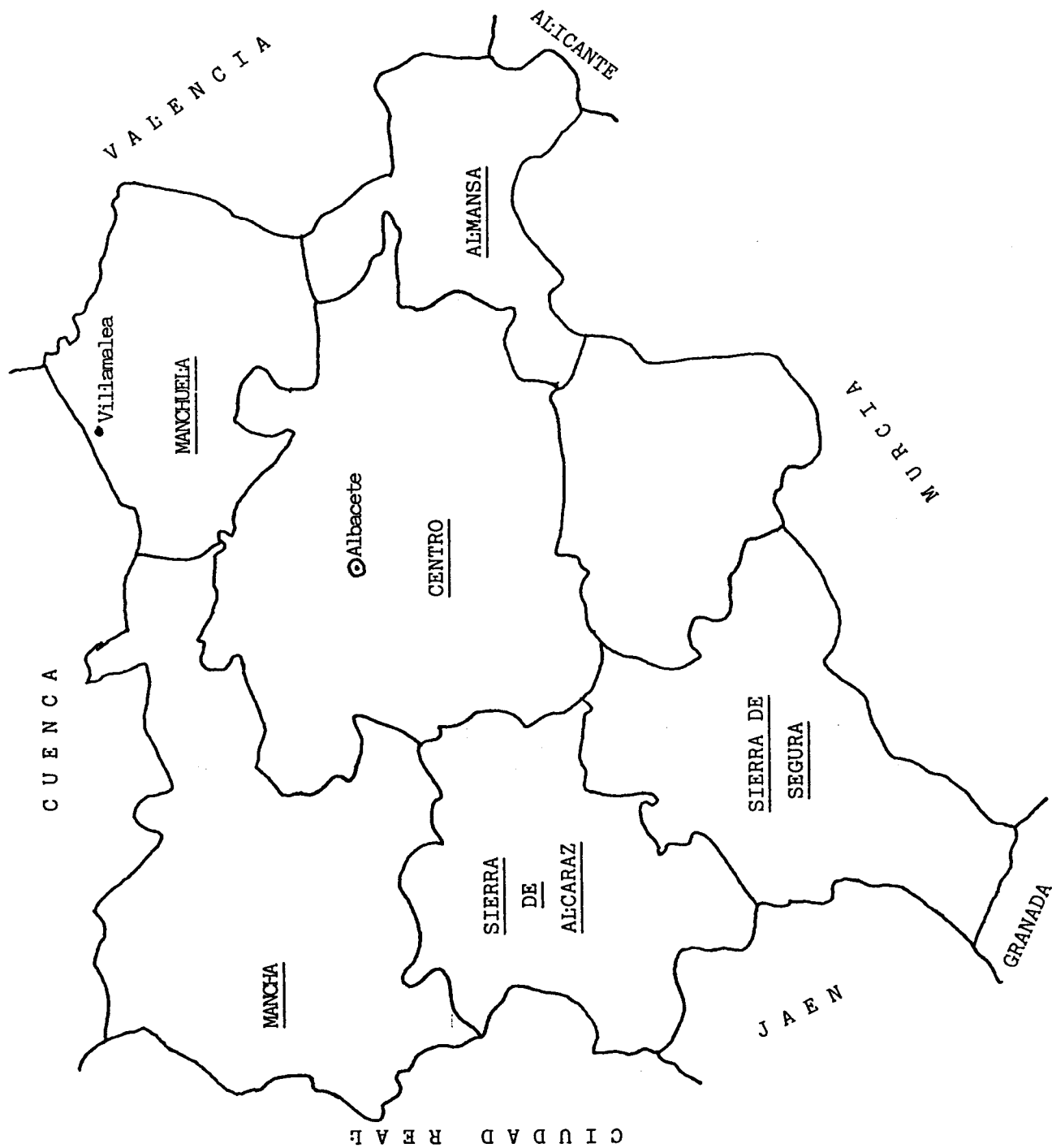
Esto pues en cuanto a aspectos cualitativos, y en lo que se refiere a los datos numéricos que rigen la actividad cunícola en la provincia son:

CENSO PROVINCIAL: 80.000 madres.

Esto representa entre un 5 y un 6 % del total nacional, lo que hace que en términos comparativos sea la especie provincial con mayor presencia dentro del concierto nacional, siendo conscientes con todo de que especies como el ovino o incluso el porcino, suponen en términos absolutos una mayor cifra de negocio para la provincia, pero que sin duda señalan la relevancia de la cunicultura en la zona.

PROVINCIA DE ALBACETE.
 DIVISION COMARCAL

COMARCA	MADRES	EXPLORACIONES
MANCHA	26.940	51
MANCHUELA	37.686	122
CENTRO	1.770	5
ALMANSA	8.350	23
HELLIN	410	2
SIERRA DE ALCARRAZ	4.623	7
SIERRA DE SEGURA	300	1
TOTALES	80.079	211



NUMERO DE CUNICULTORES: en torno a 210, lo que nos da una media de madres por explotación de 380 conejas por granja.

PRODUCCION: Estas 80.000 madres, suponen mensualmente 600.000 kgs de conejo vivo, y transformados en canal unos 350.000 kgs. al mes.

VIGILANCIA SANITARIA: En cuanto a la infraestructura sanitaria, a día de hoy, existen dos Asociaciones de Defensa Sanitaria y una tercera en tramitación.

MATADEROS: Se dispone de un matadero, ubicado en Villamalea, con capacidad para sacrificar 50.000 conejos semanales, lo que representa el 80 % de lo que se produce en la provincia, siendo el sacrificio real de 25.000 semanales.

INSEMINACION: Igualmente existe en Villamalea, un centro de inseminación y selección genética con 150 machos, y que produce 3.000 dosis semanales, y además de forma particular, algún cunicultor elabora dosis para autoconsumo y venta a terceros.

SUMINISTROS DE ALIMENTACION: En lo referido al abastecimiento de piensos compuestos, lo que representa el 65-70 % del coste total de producción de kilo de carne, en un 95 % proviene de provincias limítrofes, sobre todo de levante.

VOLUMEN DE NEGOCIO: Así pues y como cifra global, podríamos decir que la cunicultura en la provincia de Albacete mueve alrededor de los 3.700 millones de pesetas al año. Emplea a 450 personas de forma directa y para otras 100 representa parte de sus ingresos.

Y para concluir tan solo manifestar que como en el resto del territorio nacional, la cunicultura en Albacete, es una especie ganadera en manos de gente joven, con ilusión y capacidad de adaptación lo que le augura un futuro prometedor.





CUNICULTURA VILLAMALEA, S.C.L.

Cunicultura Villamalea es una cooperativa dedicada a la producción y comercialización de carne de conejo, fundada en 1.988, con el objetivo de aglutinar la oferta asegurar el cobro de nuestros productos y mejorar las condiciones de negociación con los proveedores.

Surge con la iniciativa de dieciocho cunicultores guiados por la necesidad de agruparse en un sector ganadero con estructura de negocio familiar, normalmente compartida con otras actividades agrícolas, que comprenden que únicamente pueden hacer frente a un mercado cada vez más competitivo mediante la asociación.

En la actualidad contamos con 101 socios, cuyas explotaciones se ubican en un radio de 30 km. Tomando como eje central la localidad de Villamalea, que da nombre a la cooperativa. La media de edad, no supera los 40 años, y creemos no pecar de vanidosos al afirmar que en la actualidad es uno de los grupos más sólidos y capacitados dentro del sector a nivel nacional, dado que prácticamente abarca todo el proceso productivo desde la intervención directa en el diseño de los productos de la alimentación para nuestros animales, en colaboración con empresas terceras, pasando lógicamente por la cría de los animales, sacrificio de los conejos en nuestro propio matadero, y concluyendo con la comercialización de los mismos en base a una marca propia que nos diferencia en el mercado, ofreciendo un producto con una calidad en todo momento controlada desde dentro de la misma cooperativa, de forma además que el valor añadido que el producto adquiere en todo este proceso, repercute directamente en la economía de sus asociados.

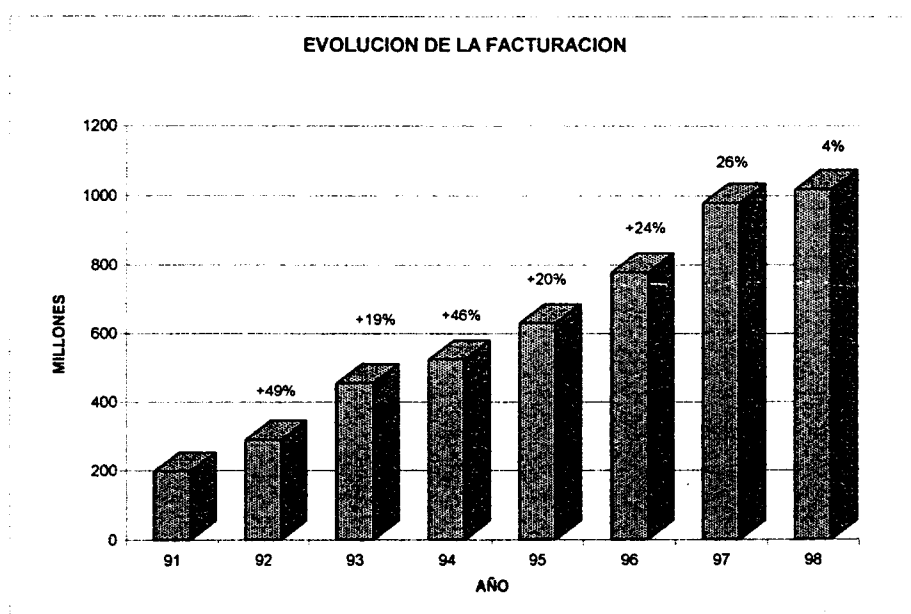
En Cunicultura de Villamalea como cooperativa que es todo se dispone en función de las decisiones generales tomadas por el conjunto de los socios que componen la empresa; nuestros actuales 101 socios se reúnen periódicamente en Asambleas Generales, en las cuales se les informa por parte del consejo Rector, (elegido cada 4 años por la Asamblea), de las actividades, resultados y planes de futuro.

Quien realmente ostenta la representación de la empresa es el Consejo Rector, formado por 8 miembros, con el presidente a la cabeza, este órgano, junto con el equipo de dirección, compuesto por profesionales contratados, son los que a través de reuniones semanales han construido lo que hoy en día es Cunicultura de Villamalea.

En cuanto a la infraestructura de que disponemos, en primer lugar citar, ya que fue la primera sección en constituirse, el almacén de suministros, desde donde los socios retiran los enseres, piensos, medicamentos, etc, necesarios para el desarrollo de su actividad; en segundo lugar mencionar la existencia de un centro de inseminación artificial y mejora genética, que abastece de semen y animales a las granjas asociadas. En tercer lugar hay que mencionar el matadero de conejos, situado a 2 kms de Villamalea, con unas modernas instalaciones, preparado para el sacrificio semanal de 50.000 conejos.

En cuanto a la generación de trabajo en la cooperativa, el volumen ha ido aumentando con los años, hasta llegar a los 28 trabajadores en los diferentes puestos y tareas.

Fruto de todo ello obtenemos que el volumen de facturación de la cooperativa desde sus inicios, se ve reflejado en la siguiente gráfica:



Hasta aquí cuanto se refiere a cuestiones numéricas y de infraestructura, en el apartado de los intangibles, decir que , la ilusión con que el grupo de personas que formamos este proyecto de empresa, es cada vez mayor como se ve plasmado en el hecho de que el número de asociados y empleados, aumenta año tras año, no considerando a día de hoy la tarea concluida, sino que nuestro proyecto de futuro lo preside la idea de ampliar cada vez más el volumen de negocio abriéndonos tanto a la incorporación de nuevos socios, como entrar de lleno en el mercado libre de cada una de las actividades que completan la cadena productiva del sector cunícola, alimentación, genética, inseminación y comercialización de carne, siendo competitivos en cada una de ellas.

ULTIMOS AVANCES EN LA REPRODUCCIÓN DEL CONEJO

Rebollar P.G.

Dpto. de Producción Animal. ETSI Agrónomos. Cdad. Universitaria s/n. 28040 Madrid.

En la actualidad para mejorar la planificación y coordinación de las diferentes tareas a realizar en una explotación cunícola es conveniente aplicar la inseminación artificial (IA) como método reproductivo. El instrumental preciso para aplicar esta técnica: vaginas artificiales, cánulas y pistolas de inseminación, etc., están bastante desarrollados.

Aunque conseguir resultados competitivos aplicando la I.A. afecta tanto a la hembra como al macho, es la primera la que concentra la mayoría de los trabajos de investigación. La IA permite el control rutinario de las características seminales de los machos de una explotación. Generalmente suele existir cierto número de animales con escasa libido y alteraciones macroscópicas y microscópicas del semen. Los tratamientos hormonales con gonadotropinas en conejos que inician su vida reproductiva podrían aumentar la productividad de dosis seminales (Rebollar et al.,1998), así como recuperar animales que parecen haber perdido su capacidad fecundante (El-Gaafary, 1994).

Las dosis seminales suelen aportar de 15 a 20 millones de espermatozoides, aunque con dosis inferiores (7,5 millones por dosis) en la inseminación con semen fresco, se han obtenido buenos resultados (Pizzi et al. 1996). Gracias a la refrigeración del semen se puede conservar su capacidad fecundante durante 24 y 48 horas. Las temperaturas que se utilizan con los diluyentes comercializados para refrigerar el semen de conejo se encuentran entre 17 y 19°C, ya que a temperaturas superiores a 20°C e inferiores a 15°C se observa cierta merma de los rendimientos reproductivos (López 1997).

Tº CONSERVACIÓN	Nº DE IA	FERTILIDAD (%)	NT ± S.E.M.	NM ± S.E.M.
FRESCO	372	84.14 ^A	8.9 ± 0.16 ^A	0.59 ± 0.09
24 HORAS	359	83.56 ^A	8.48 ± 0.17 ^A	0.42 ± 0.07
48 HORAS	370	79.73 ^A	8.02 ± 0.18 ^{AB}	0.37 ± 0.07
72 HORAS	216	67.59 ^B	7.04 ± 0.27 ^B	0.33 ± 0.08
96 HORAS	103	39.23 ^C	5.58 ± 0.44 ^C	0.3 ± 0.15

Tabla 1. Influencia del tiempo de conservación del semen en un diluyente comercial (MA24, Lab. Ovejero), a 18°C sobre la fertilidad y la prolificidad. Las medias seguidas de letras diferentes son estadísticamente distintas ($p < 0.05$), según López (1997).

La IA permite cubrir a las conejas independientemente de su ciclo estral aunque los resultados de fertilidad y prolificidad dependen de la receptividad sexual que a su vez viene determinada por la lactación (Theau-Clement and Roustan, 1992).

Debido al carácter inducido de la ovulación en la coneja doméstica, esta técnica ha precisado desde el primer momento de tratamientos hormonales que aseguraran la ovulación. Esto ha permitido que conejas que normalmente no hubieran ovulado con monta natural tengan tasas de ovulación aceptables. Para mejorar este punto de inflexión de la técnica en la que conejas no receptivas, si son inseminadas, tienen peores resultados de fertilidad, se han investigado métodos de inducción al celo para que los resultados obtenidos en ellas sean comparables a los de las receptivas. Además hay que añadir la necesidad de una homogeneización de los animales de la explotación en el momento de la IA mediante sistemas de sincronización de celo. Los diferentes métodos estudiados pasan por:

- **Cambios en la alimentación.** Generalmente las conejas de reposición suelen ser alimentadas *ad libitum* pasando a una alimentación restringida 5 días antes de la 1ª cubrición (Maertens and Villamide, 1998). Estos métodos favorecen el crecimiento folicular a las 14 semanas de edad y la tasa de ovulación a las 17 (Gosálvez et al., 1998). Las conejas preñadas con gazapos lactantes, éstos últimos y los machos jóvenes deben alimentarse *ad libitum*, mientras que los sementales adultos y conejas no gestantes o al principio de la gestación, deben recibir dietas restringidas (Maertens and Villamide, 1998)

En las hembras primíparas se observan pérdidas energéticas durante la lactación debido a la simultaneidad de requerimientos para la producción de leche, el crecimiento corporal y la gestación (Parigi-Bini and Chiccatto, 1993). La baja palatabilidad de una dieta energética concentrada puede determinar un balance negativo de nutrientes que no mejora la fertilidad durante sucesivas lactaciones (Maertens, 1998).

FERTILIDAD (%)		
	CONTROLES (9,7 ME)	DIETA CONCENTRADA (11,2 ME)
Primíparas	47,5 (40)	30,2 (43)
2ª Lactación	57,1 (28)	46,4 (28)
3ª Lactación	65,5 (29)	50 (34)
4ª Lactación y sig.	74,3 (148) ^A	64,8 (142) ^B

():nº de IA.

Tabla 2. Porcentaje de fertilidad de conejas lactantes alimentadas con una dieta concentrada de baja palatabilidad, en sucesivas lactaciones, según Maertens (1998). Las medias seguidas de letras diferentes son estadísticamente distintas ($p < 0.05$). (ME: energía metabolizable)

En la actualidad en las granjas comerciales se están aplicando los sistemas de “producción en bandas”, permitiendo la distribución del alimento en grupos de animales que tienen todos las mismas necesidades nutritivas porque se encuentran en similares estados fisiológicos. A pesar de la existencia de dietas especiales para reproductoras, para gazapos, etc., no se ha realizado ningún estudio científico que defina un programa de nutrición especial y bien adaptado a explotaciones permitiendo una sincronización y mejor aplicación de la inseminación artificial como método reproductivo.

• **Tratamientos hormonales: PMSG, PgF₂α natural o sintética.**

La administración de PMSG (Pregnant Mare’s Serum Gonadotrophin) como tratamiento sincronizador, es uno de los métodos más empleados en los distintos tipos de conejas que se encuentran en una explotación: nulíparas, múltiparas lactantes y no lactantes. Gracias a su efecto foliculoestimulante, mejora considerablemente la receptividad sexual sobre todo en las hembras lactantes, disminuyendo en 5 días el intervalo entre partos. Por otro lado aumenta el número de nacidos totales por parto y de destetados, pero estos efectos son significativos sólo en las conejas en periodo de lactación, quedando sin justificación el empleo de esta hormona en las conejas no lactantes (Theau-Clement and Lebas, 1996).

	Tasa de aceptación (%)	Tasa de partos (%)
PMSG (473)	72 ^A	71,9 ^A
Control (497)	38,4 ^B	62,0 ^B

():nº de IA.

Tabla 3. Influencia del tratamiento con 25 UI de PMSG 48 horas antes de la IA en día 10-11 post-parto sobre la receptividad sexual y la fertilidad, según Theau-Clement and Lebas (1996).

Las medias seguidas de letras distintas son estadísticamente diferentes (p<0.002).

La siguiente tabla muestra los resultados de fertilidad y prolificidad comparando diferentes intervalos de tiempo entre la administración de PMSG y la IA. Sus autores aconsejan un periodo de 24 a 48 horas y la vía de administración intramuscular (Alvariño et al., 1997).

	24 horas	48 horas	72 horas	96 horas
FERTILIDAD	78.98 ^A (809)	82.34 ^A (776)	79.23 ^A (761)	72.39 ^B (757)
NM ± S.E.M.	0.43 ± 0.06	0.37 ± 0.04	0.35 ± 0.04	0.28 ± 0.03
NT ± S.E.M.	8.64 ± 0.13 ^A	8.71 ± 0.12 ^A	8.15 ± 0.11 ^B	7.65 ± 0.11 ^C

():nº de IA

Tabla 4. Efecto del periodo de aplicación de PMSG previo a la IA sobre la fertilidad y la prolificidad. NM: nacidos muertos, NT: nacidos totales. Las medias seguidas de letras distintas son estadísticamente diferentes entre sí. (p<0.001). Según Alvariño et al., (1997).

Sin embargo, se han detectado algunos inconvenientes de este método hormonal entre las que destacan: sus propiedades antigénicas (Canali et al., 1991), la mortalidad al parto y la aparición de camadas de bajo (menos de 5 gazapos) o muy alto (más de 12 gazapos) tamaño y escasa viabilidad (Maertens and Luzi, 1995; Alabiso et al., 1994), en las cuáles la mortalidad es más elevada que en las camadas normales.

	Controles	PMSG
Nº de camadas	142	123
Nacidos totales/camada	8,73 ± 0,3	9,1 ± 0,3
Nacidos vivos/camada	8,27 ± 0,3	7,91 ± 0,35
Mortalidad al parto (%)	6,23 ± 2,01 ^A	14,08 ± 2,16 ^B

Tabla 5. Tamaño de camada y mortalidad al parto de conejas inseminadas con o sin tratamiento con PMSG (30UI), 48 horas antes de la IA, según Maertens and Luzi, (1995). Las medias seguidas de letras diferentes son estadísticamente distintas ($p=0.008$).

Otros inconvenientes derivados del empleo de esta hormona han sido la presencia de un alto índice de folículos hemorrágicos y baja calidad de los embriones recolectados de conejas tratadas (Stradaoli et al., 1997), así como una progresiva pérdida de su eficacia en tratamientos prolongados (Rebollar et al., 1995a), debido a una respuesta inmune que se presenta de manera variable e individual, ya que se considera que alrededor del 15 % de las conejas tratadas hasta 6 veces de manera continuada con PMSG, no presentan respuesta inmune y su fertilidad se mantiene en el 78% (Canali et al., 1991). Otros autores afirman que un tercio de las conejas tratadas con PMSG desarrollan una respuesta inmune después del tratamiento, sin embargo la cantidad de anticuerpos producidos no parece afectar ni a la receptividad sexual ni a la productividad de estos animales (Lebas et al., 1996)

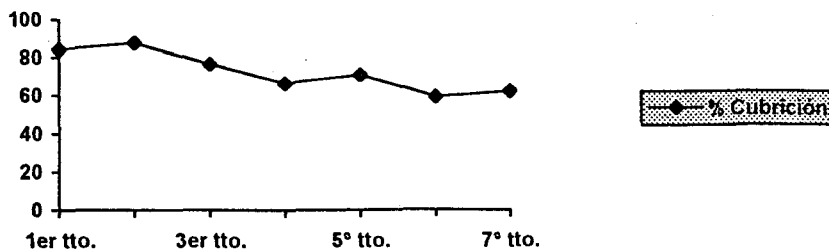


Figura 1. Porcentajes de cubrición de conejas tratadas durante toda su vida reproductiva con 25 UI de PMSG, 48 h. antes de la monta natural reforzada con 20 µg de GnRH. Según Rebollar et al., (1995).

Con la aplicación de esta hormona, también se han detectado alteraciones del crecimiento folicular, ovulaciones de ovocitos prematuros, interferencia en los mecanismos de transporte del óvulo y retraso en el desarrollo del embrión (Carney and Foote, 1990).

Otras hormonas aplicadas para la sincronización del celo han sido las prostaglandinas naturales y sintéticas (Facchin et al., 1992). Con claras diferencias en la cantidad a administrar (las naturales precisan volúmenes mayores), la eficacia de las sintéticas podría considerarse similar a la PMSG en las conejas inseminadas en día 11 post-parto y en nulíparas, pero sin ningún efecto en el día 4 post-parto (Alvariño et al., (1995).

TRATAMIENTO	NULIPARAS	POST-PARTO DIA 4	POST-PARTO DIA 11
PgF ₂ α sintética	83.9 % (56) ^A	44.2 % (52) ^A	82.6 % (46) ^A
PMSG	76.9 % (78) ^B	76.8 % (476) ^B	80.2 % (86) ^A
Control	67.8 % (56) ^B	33.3 % (132) ^A	60.8 % (130) ^B

(): N° de IA.

Tabla 6. Porcentajes de fertilidad de conejas tratadas con 200 µg de PgF₂α sintética ó 25 UI de PMSG, 48 h. antes de la IA, comparados con conejas controles que no recibieron ningún tratamiento. Los porcentajes de la misma columna seguidos de letras distintas son diferentes estadísticamente al menos al 5 %. Según Alvariño et al., (1995).

• Tratamientos de bioestimulación

En la actualidad y debido al interés en no consumir carnes tratadas hormonalmente, se está dando más importancia a los tratamientos de bioestimulación que consisten en manipulaciones no hormonales de la hembra en los días previos a la inseminación artificial, con el objeto de establecer las mejores condiciones de receptividad sexual y actividad ovárica. De todos es sabido el negativo efecto de la lactación en casi todas las hembras domésticas y en especial la que nos ocupa, la cuál, cuando está lactante presenta los más bajos porcentajes de receptividad sexual, fertilidad y prolificidad. Los cambios de jaula y la manipulación de las conejas nulíparas 48 horas antes de la IA, pueden utilizarse para evitar la aplicación de PMSG en las hembras receptivas, limitando el tratamiento a las de vulva blanca, con lo que se retrasa el primer tratamiento sin afectar la fertilidad (Rebollar y col., 1995).

	% FERTILIDAD (n° de IA)
PMSG (25 UI, 48 h)	79.6 ^A (1056)
CONTROL DE VULVA Y PMSG EN NO RECEPTIVAS	79.7 ^A (1280)
CONTROL DE VULVA	81.8 ^A (521)
TESTIGOS	68.3 ^A (3745)

(): N° de IA

Tabla 7. Fertilidad en conejas nulíparas tratadas hormonalmente y/o bioestimuladas. Los porcentajes seguidos de letras distintas son diferentes estadísticamente (p<0.05). Según Rebollar et al., (1995)

Otros autores (Luzi and Crimella, 1998) han demostrado que el cambio de jaula 48 horas antes de la IA es un método comparable al tratamiento hormonal con buenos resultados en conejas lactantes y no lactantes. Sin embargo, estos métodos de bioestimulación requieren tiempo y espacio dejando de ser comercialmente aplicativos en grandes granjas comerciales. Los irregulares periodos de estro y anestro de las conejas, sobre todo en periodo de lactación, siempre se han considerado consecuencia directa del antagonismo entre prolactina y gonadotropinas. El control de las lactaciones de las conejas en un periodo próximo al parto ha sido objeto de los últimos estudios que se están aplicando para mejorar la producción. Hay que tener en cuenta que la coneja emplea un tiempo que oscila entre 2.3 y 2.9 minutos en ocuparse de la camada, y esto lo realiza una sola vez al día (Hudson and Distel, 1982). Sin embargo este amamantamiento aparentemente corto incrementa la secreción de prolactina (McNeilly and Friesen, 1978) pudiendo alterar la liberación de gonadotropinas y su efecto a nivel ovárico. Se ha ensayado la separación de las crías o cierre del nido en intervalos variables de 24 a 36 horas. Esta técnica consiste en evitar el contacto de la madre con los gazapos durante un espacio de tiempo considerado límite para que la viabilidad de los gazapos no se vea afectada, pero mejore la receptividad sexual de la madre al desaparecer el efecto negativo que ejercería la prolactina.

Se han aplicado cierres de nido con la consiguiente separación de la madre durante 24 a 48 horas antes de la IA y en diferentes días post-parto.

	GRUPO EXPERIMENTAL DIA 4 P.P.				PMSG
Separación (h)	0	24	36	48	0
Nº de IA	194	181	169	179	819
FERTILIDAD	47.4 % ^A	64.2 % ^B	79.8 % ^{CD}	81.8 % ^C	74.9 % ^D
NT ± s.e.m	7.6 ± 0.4 ^A	7.9 ± 0.3 ^{AB}	7.9 ± 0.3 ^{AB}	8.3 ± 0.2 ^{BC}	8.5 ± 0.1 ^C
	GRUPO EXPERIMENTAL DIA 11 P.P.				PMSG
Separación (h)	0	24	36	48	0
Nº de IA	196	184	190	187	693
FERTILIDAD	75.1 % ^{BC}	78.6 % ^B	85.6 % ^A	81.6 % ^{AB}	81.8 % ^{AB}
NT ± s.e.m.	9.3 ± 0.3	8.8 ± 0.3	8.6 ± 0.2	8.9 ± 0.3	9.2 ± 0.1

Tabla 8. Fertilidad y nacidos totales (NT) de conejas inseminadas en día 4 y 11 post-parto con cierre del nido 0, 24, 36 y 48 horas comparadas con conejas tratadas con 20 UI de PMSG 48 horas antes de la I.A. Las medias seguidas de letras diferentes son estadísticamente distintas ($p < 0.01$). Según Alvariño et al., (1998)

El reflejo inhibitorio de la lactación en la primera semana post-parto parece ser mayor y, por tanto, el efecto beneficioso de la separación de la camada en esta fase tiene resultados más satisfactorios, sobre todo si se superan las 24 horas (Alvariño et al., 1998). Estas técnicas de bioestimulación permiten obtener resultados comparables a la PMSG. El cierre del nido durante 24, 36 y 48 horas antes de la inseminación en día 4 post-parto, incrementa la fertilidad un 16.8, un 32.4 y un 34.4% respectivamente, mientras que la prolificidad del siguiente parto sólo aumenta en animales separados 48 horas. En el día 11 post-parto se necesita un mínimo de 36 horas de separación para que se incremente la fertilidad alrededor de un 10%. La viabilidad de los gazapos no se ve afectada aunque el peso al destete de los animales separados de las madres disminuye paulatinamente hasta aproximadamente un 10%.

A pesar de que las técnicas de bioestimulación ofrecen esperanzadores resultados a la hora de mejorar el porcentaje de preñez de las conejas lactantes, es necesario actuar también sobre otros parámetros como pueden ser la nutrición, la temperatura ambiental y las horas de luz aplicadas a cada grupo de animales, ya sea antes de comenzar o en pleno periodo reproductivo.

BIBLIOGRAFÍA

- Alabiso M., Bonano A., Alicata M.L., Portolano B. (1994). Trattamento "differenziato" con PMSG su coniglie inseminate artificialmente. *Rivista di Coniglicoltura*, 31, (1-2), 25-30.
- Alvariño J.M.R., Rebollar P.G., Del Arco J.A., Torres R. (1995). Estimulación ovárica en la coneja mediante prostaglandina F_{2α} y PMSG. VI Jornadas sobre Producción Animal, vol. extra, nº 16, tomo I, (461-463).
- Alvariño J.M.R., López F.J., Torres R., Bueno A., del Arco J.A. (1997) "Determinación del modo óptimo de utilización de la hormona PMSG en inseminación artificial cunicola". VII Jornadas sobre Producción Animal, nº 18, tomo II, 454-456.
- Alvariño J.M.R., del Arco J.A., Bueno A. (1998). "Effect of mother-litter separation on reproductive performance of lactating rabbit females inseminated on day 4 or 11 *postpartum*". *World Rabbit Science*, 6, (1), 191-194.
- Boiti C., Castellini C., Canali C., Zampini D., Monaci M. (1995). "Long term effect of PMSG on rabbit does reproductive performance". *World Rabbit Science*, 3, (2), 51-56.
- Canali C., Boiti C., Zampini D., Castellini C., Battaglini M. (1991). "Correlazione tra fertilità e titolo anticorpore anti-PMSG di coniglie trattate ripetutamente con gonadotropine nel corso della loro carriera riproduttiva". *Atti IX Congresso Nazionale ASPA, Italy, June 3-7, 671-678.*
- Carney E.W. and Foote R.H. (1990). Effect of superovulation, embryo recovery, culture system and embryo transfer on development of rabbit embryos in vivo and in vitro. *Journal of Reproduction and Fertility*, 89, 543-551.
- El-Gaafary M.N. (1994). The effects of gonadotropin releasing hormone on reproductive performance of low fertili male rabbits. *Cahiers Options Mediterraneennes*, 8, 313-320.
- Facchin E., Castellini C., Rasetti G., Ballabio R. (1992). L'impiego di prostaglandina sintetica (alfaprostol) e di PMSG nella sincronizzazione degli estri e dei parti nella coniglia. *Riv. Zoot. Vet.*, 20, 11-14.

- Gosalvez L.F., Alvariño J.M.R., Diaz P., Tor M. (1998). "Influence of age, stimulation by PMSG or flushing on the ovarian response to LHRHa in young rabbit females. *World Rabbit Science*, 2, (2), 41-45.
- Hudson R. and Distel H. (1982). The pattern of behaviour in rabbit pup in the nest. *Behaviour*, 79: 255-271.
- Lebas F., Theau-Clement M., Remy B., Drion P., Beckers J.F. (1996). Production of antiPMSG antibodies and its relation to the productivity of rabbit does. *World Rabbit Science*, 4, (2), 57-62.
- López F.J. (1997). Desarrollo tecnológico de la inseminación artificial en cunicultura industrial. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid.
- Maertens L. and Luzi F. (1995). "Note concerning the effect of PMSG stimulation on the mortality rate at birth and the distribution of litter size in artificially inseminated does. *World Rabbit Science*, 3, (1), 57-61.
- Maertens L. (1998). "Effect of flushing, mother-litter separation and PMSG on the fertility of lactating does and the performance of their litter. *World Rabbit Science*, 6, (1), 185-190.
- Maertens L. and Villamide M.J. (1998). "Feeding systems for intensive production". En *The Nutrition of the Rabbit*, editores de Blas C. and Wiseman J. CAB INTERNATIONAL. (255-273).
- McNeilly A.S. and Friesen H.G. (1978). Prolactin during pregnancy and lactation in the rabbit. *Endocrinology*, 102, 5, 1548-1554.
- Parigi-Bini R. and Xiccato G. (1993). Recherches sur l'interaction reproduction et lactation chez la lapine. Une revue. *World Rabbit Science*, 1, 155-161.
- Pizzi F., Guaita N., Luzi F., Biffi B., Brivio B. and Crimella C. (1996). Effect of the number of spermatozoa and spermatozoal quality on fertility in rabbits. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, vol.2, 111-114.
- Rebollar P.G., Alvariño J.M.R., del Arco J.A., Bueno A. (1995). Control de celo en conejas nulíparas: manejo y tratamiento con PMSG. VI Jornadas sobre Producción Animal, vol. extra, nº 16, tomo I, 455-457.
- Rebollar P.G., Alvariño J.M.R., Pimenta A., Alonso R. (1995a). Empleo sistemático de PMSG como sincronizador del celo en un conejar comercial. VI Jornadas sobre Producción Animal, vol. extra, nº 16, tomo I, 458-460.
- Rebollar P.G., Ubilla E., Alvariño J.M.R., Lorenzo P.L., Silván G., Illera J.C. (1998). Effects of HCG or gonadoreline on seminal parameters and plasma testosterone levels in young male rabbits. *J. Physiology and Biochemistry*, 54, (3), 161-168.
- Theau-Clement M. and Lebas F. (1996). Effect of a systematic PMSG treatment 48 hours before artificial insemination on the productive performance of rabbit does. *World Rabbit Science*, 4, (2), 47-56.
- Theau-Clement M. and Roustan A. (1992). A study on relationship between receptivity and lactation in the doe, and their influence on reproductive performances. *J. Appl. Rabb. Res.*, 15, 412-421.

UTILIZACIÓN DE FÁRMACOS EN CONEJOS

ODON J. SOBRINO

Dr. Veterinario

**J. Sección Registro de Medicamentos
Veterinarios y otros Productos Zoonositarios
Subdirección General de Sanidad Veterinaria**

C/Velázquez 147

28002 Madrid

Ministerio Agricultura, Pesca y Alimentación



LEGISLACIÓN RELACIONADA CON LOS MEDICAMENTOS VETERINARIOS. REPERCUSIÓN EN LA CUNICULTURA

- **REGLAMENTO CEE 2377/90.** Por el que se establece un procedimiento comunitario de fijación de los Límites Máximos de Residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos de origen animal
- **REAL DECRETO 109/1995.** Sobre Medicamentos Veterinarios
- **REAL DECRETO 1749/1998,** de 31 de julio, por el que se establecen las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos
- **CAPÍTULO III del Código Penal:** Delitos contra la Salud Pública



**PLAN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE
RESIDUOS. REPERCUSIÓN EN LA CUNICULTURA**

REAL DECRETO 1749/1998.

Capítulo I.- Objeto: Conjunto de medidas de control y su organización en lo que respecta a la investigación de sustancias o sus metabolitos que pueden ser administrados a los animales, para su detección en cualquier fase, tanto en la elaboración de los productos a administrar a los animales vivos, como en cualquier fase de la obtención o transformación de los productos obtenidos de los mismos.

Capítulo II.- Establecimiento de los Planes de Vigilancia para la detección de residuos. Coordinación, tramitación, contenido, aprobación y seguimiento.


Capítulo III.- Sobre el Autocontrol y Responsabilidad de los operadores





**PLAN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE
RESIDUOS. REPERCUSIÓN EN LA CUNICULTURA**

REAL DECRETO 1749/1998.

Capítulo IV.- Controles oficiales de sustancias

-  El muestreo
 - ✓ Durante fabricación, manipulación, almacenamiento, transporte, distribución y venta de las sustancias
 - ✓ En los alimentos para los animales
 - ✓ En los animales y sus productos

 Ejecución de los controles: las CCAA

 Medidas a adoptar en caso de sospecha o comprobación


 Procedimientos de tomas de muestras y análisis.
Los Laboratorios Nacionales de Referencia




**PLAN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE
RESIDUOS. REPERCUSIÓN EN LA CUNICULTURA**

REAL DECRETO 1749/1998.

Capítulo IV.- Controles oficiales de sustancias (con

 **Medidas a adoptar en las explotaciones**

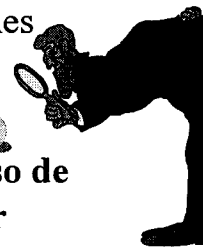
 **Imputación de costes**

 **Verificaciones**

**Capítulo V.- Medidas a adoptar en caso de
infracción. Procedimiento sancionador**

Capítulo VI.- Importaciones de países terceros

Capítulo VII.- Tasas. Entrada en vigor



**REAL DECRETO 1749/1998. Grupos de sustancias
a investigar en el caso de la carne de conejo**

**Grupo A. Estilbenos, antitiroidianos, esteroides,
lactonas resorcílicas (zeranol), β -agonistas, sustancias
del anejo IV del 2377/90 (furazolidona, cloranfenicol).**

**Grupo B-1. Sustancias antimicrobianas, incluidas las
sulfamidas y quinolonas**

**Grupo B-2. Antihelmínticos, anticoccidianos,
carbamatos y piretroides, antiinflamatorios,
Cipermetrina, Deltametrina, Permetrina**

**Grupo B-3 a). Compuestos organoclorados: Aldrin,
Dieldrin, Endrin, Clordane, DDD (derivados), Heptacloro
HCH (alfa y beta).**

**Grupo B-3 c). Elementos químicos: Plomo, Cadmio y
Mercurio.**

REAL DECRETO 1749/1998. Grupos de sustancias a investigar en Conejos. Niveles punibles

Sustancias prohibidas. Residuo "cero" (límite de detección del método analítico empleado)

Medicamentos Veterinarios. Según LMR establecidos en el Reglamento CEE 2377/90



Plaguicidas y otros contaminantes. Según niveles máximos del anexo II del Real Decreto 569/1990, de 27 de abril, relativo a la fijación de contenidos máximos para los residuos de plaguicida sobre y en los productos alimenticios de origen animal y al control de la concentración de los contaminantes medioambientales.

REAL DECRETO 1749/1998. Niveles y frecuencia de muestreo en conejos

A) Requisitos para el muestreo.

El nº de animales dependerá de las exigencias de los métodos analíticos. Las muestras podrán tomarse en explotación o matadero siempre que se pueda determinar el propietario del conejo. También se puede investigar agua y pienso.



B) Nivel y frecuencia de muestreo

El número anual de muestras deberá ser igual a 10 por cada 300 toneladas de producción anual para las primeras 3000 toneladas de la producción y una muestra por cada 300 toneladas adicionales. El 30% se hará sobre sustancias del grupo A y el 70% restante buscando sustancias del grupo B.



DELITOS CONTRA LA SALUD PÚBLICA: Código Penal. Capítulo III. (BOE 281. Vie. 24 nov 1995 Pág. 34028-30)

Art. 359. El que, sin hallarse debidamente autorizado, elabore sustancias nocivas para la salud o productos químicos que puedan causar estragos, o los despache o suministre o comercialice con ellos, será castigado con la pena de prisión de seis meses a tres años y multa de seis a doce meses, e inhabilitación especial para la profesión o industria por tiempo de seis meses a dos años.

Art. 361. Los que expendan o despachen medicamentos deteriorados o caducados, o que incumplan las exigencias técnicas relativas a su composición, calidad, estabilidad y eficacia, o sustituyan unos por otros, y con ello pongan en peligro la vida o salud de las personas serán castigados con las penas de prisión de seis meses a dos años, multa de seis a dieciocho meses e inhabilitación.



DELITOS CONTRA LA SALUD PÚBLICA: Código Penal. Capítulo III. (BOE 281. Vie. 24 nov 1995 Pág. 34028-30)

Art. 362.

1.- Serán castigados con las penas de prisión de seis meses a tres años, multa de seis a dieciocho meses e inhabilitación especial para profesión u oficio de uno a tres años:

1º El que altere, al fabricarlo o elaborarlo o en un momento posterior, la cantidad, la dosis o la composición genuina, según lo autorizado o declarado, de un medicamento, privándole total o parcialmente de su eficacia terapéutica, y con ello ponga en peligro la vida o la salud de las personas.

2º El que, con ánimo de expenderlos o utilizarlos de cualquier manera, imite o simulo medicamentos o sustancias productoras de efectos beneficiosos para la salud, dándoles apariencia de verdaderos, y con ello ponga en peligro la vida o la salud de las personas. (...)



DELITOS CONTRA LA SALUD PÚBLICA: Código Penal. Capítulo III. (BOE 281. Vie. 24 nov 1995 Pág. 34028-30)

Art. 362 (cont).

3º El que, conociendo su alteración y con propósito de expenderlos o destinarlos al uso por otras personas, tenga en depósito, anuncie o haga publicidad, ofrezca, exhiba, venda, facilite o utilice en cualquier forma los medicamentos referidos y con ello ponga en peligro la vida o la salud de las personas.

Art. 363.

Serán castigados con la pena de prisión de uno a cuatro años, multa de seis a doce meses e inhabilitación especial para profesión, oficio, industria o comercio por tiempo de tres a seis años los productores, distribuidores o comerciantes que pongan en peligro la salud de los consumidores:

1º Ofreciendo en el mercado productos alimentarios con omisión o alteración de los requisitos establecidos en las leyes o reglamentos sobre caducidad o composición (...)

DELITOS CONTRA LA SALUD PÚBLICA: Código Penal. Capítulo III. (BOE 281. Vie. 24 nov 1995 Pág. 34028-30)

Art. 363 (cont).

2º -fabricando o vendiendo bebidas o comestibles destinados al consumo público y nocivos para la salud.

3º Traficando con géneros corrompidos.

4º Elaborando productos cuyo uso no se halle autorizado y sea perjudicial para la salud, o comerciando con ellos.

5º Ocultando o sustrayendo efectos destinados a ser inutilizados o desinfectados, para comerciar con ellos.

Art. 364

1. El que adulterare con aditivos u otros agentes no autorizados susceptibles de causar daños a la salud de las personas los alimentos, sustancias o bebidas destinadas al comercio alimentario, será castigado con las penas del artículo anterior.

DELITOS CONTRA LA SALUD PÚBLICA: Código Penal. Capítulo III. (BOE 281. Vie. 24 nov 1995 Pág. 34028-30)

Art. 364 (cont).

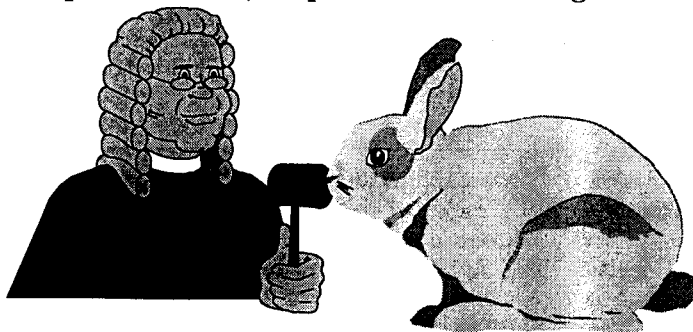
2. Se impondrá la misma pena al que realice cualquiera de las siguientes conductas:

- 1º Administrar a los animales cuyas carnes o productos se destinen al consumo humano sustancias no permitidas que generen riesgo para la salud de las personas, o en dosis superiores o para fines distintos a los autorizados.
- 2º Sacrificar animales de abasto o destinar sus productos al consumo humano, sabiendo que se les ha administrado las sustancias mencionadas en el número anterior.
- 3º Sacrificar animales de abasto a los que se hayan aplicado tratamientos terapéuticos mediante sustancias de las referidas en el apartado 1º
- 4º Despachar al consumo público las carnes o productos de los animales de abasto sin respetar los periodos de espera reglamentariamente previstos.

DELITOS CONTRA LA SALUD PÚBLICA: Código Penal. Capítulo III. (BOE 281. Vie. 24 nov 1995 Pág. 34028-30)

Art. 367

Si los hechos previstos en todos los artículos anteriores fueran realizados por imprudencia grave, se impondrán, respectivamente, las penas inferiores en grado.



RELACIÓN DE SUSTANCIAS AUTORIZADAS PARA CONEJOS SEGÚN 2377/90/CEE *

SUSTANCIAS INCLUIDAS EN EL ANEJO I

SULFONAMIDAS

Todas

PENICILINAS

Amoxicilina

Ampicilina

Bencilpenicilina

Cloxacilina

Dicloxacilina

Oxacilina

QUINOLONAS

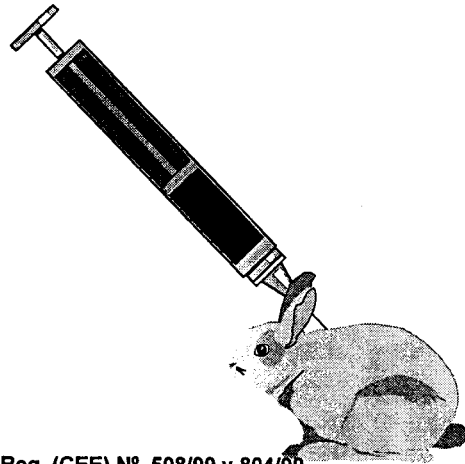
Enrofloxacina

TETRACICLINAS

Clortetraciclina

Oxitetraciclina

Tetraciclina



* Últimas modificaciones Reg. (CEE) N° 508/99 y 804/99

RELACIÓN DE SUSTANCIAS SUSCEPTIBLES DE USARSE EN CONEJOS SEGÚN

2377/90/CEE *

SUSTANCIAS INCLUIDAS EN EL ANEJO II (Sólo se indican las de relevancia terapéutica)

Alfaprostol

Estradiol

Butilscopolamina

Clorhexidina (Tópico)

Cetrimida

Corticotropina

GnRH-LH

Dinoprost

(trometamina)

Dipropilina

Etamfilina

Gonadotropina

Coriónica

Hidrocortisona (tópico)

Ketamina

Lecirelina

Lobelina

Luprostiol

Neostigmina

Oxitocina

PMSG

Pretcamida

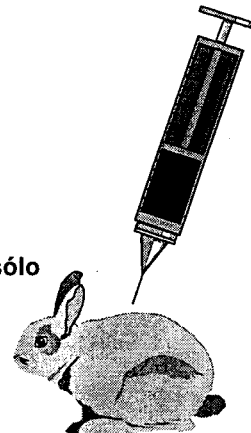
Procaina

Rifaximina (sólo tópico)

Tetracaina

Teobromina

Teofilina



* Últimas modificaciones Reg. (CEE) N° 508/99 y 804/99

**RELACIÓN DE SUSTANCIAS CON
AUTORIZACIÓN PROVISIONAL PARA
CONEJOS SEGÚN 2377/90/CEE ***

SUSTANCIAS INCLUIDAS EN EL ANEJO III



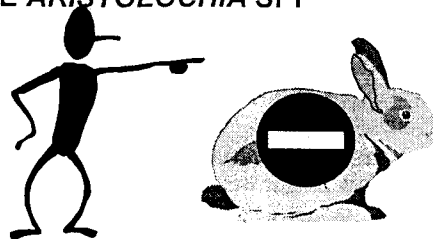
AMINOGLICÓSIDOS
Aminosidina
POLIMIXINA
Colistina

* Últimas modificaciones Reg. (CEE) N° 508/99 y 804/99

**RELACIÓN DE SUSTANCIAS PROHIBIDAS
SEGÚN 2377/90/CEE ***

SUSTANCIAS INCLUIDAS EN EL ANEJO IV

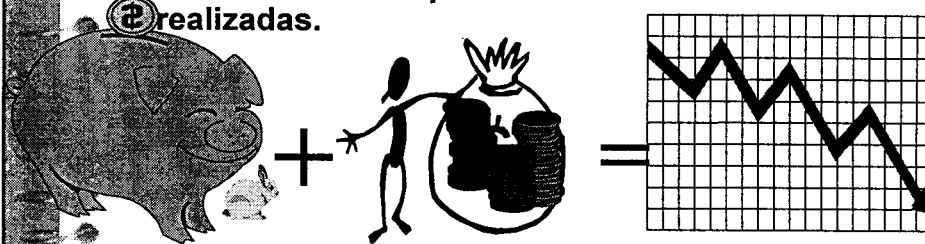
PREPARACIONES DE *ARISTOLOCHIA* SPP
CLORANFENICOL
CLOROFORMO
CLORPROMACINA
COLCHICINA
DAPSONA
DIMETRIDAZOL
METRONIDAZOL
NITROFURANOS (INCLUIDA FURAZOLIDONA)
RONIDAZOL



* Últimas modificaciones Reg. (CEE) N° 508/99 y 804/99

PROBLEMÁTICA DE LA AUTORIZACIÓN DE MEDICAMENTOS PARA USO EN CONEJOS

- ✓ Ligada al Reglamento 2377/90. Sin Límite Máximo de Residuos para la sustancia no es posible autorizar el medicamento.
- ✓ Limitado mercado
- ✓ Carestía de los estudios a realizar
- ✓ Dificultad en recuperación de inversiones realizadas.



PRESCRIPCIONES EXCEPCIONALES. Art. 80 Real Decreto 109/1995. La "cascada"

✓ ..Con carácter de excepción, cuando no existan medicamentos veterinarios autorizados para una dolencia, especialmente para evitar un sufrimiento inaceptable a los animales de que se trate, se permitirá administrar a un animal o un pequeño número de animales de una explotación concreta, previa prescripción veterinaria y aplicación por el veterinario mismo o bajo su directa vigilancia y responsabilidad, de:

- a) *Un medicamento veterinario autorizado para ser usado en una especie animal distinta o para animales de la misma especie pero para una enfermedad distinta; o*
- b) *Si el medicamento contemplado en el párrafo a) no existe, un medicamento autorizado para uso humano; o*
- c) *Si el medicamento contemplado en el párrafo b) no existiese y dentro de los límites del presente Real Decreto, una fórmula magistral o forma oficial de uso veterinario o una autovacuna veterinaria, según proceda....(cont)*

PRESCRIPCIONES EXCEPCIONALES.
Art. 80 Real Decreto 109/1995. La "cascada"

- ✓ Ello se hará siempre y cuando el medicamento, si se administrara a animales cuya carne o cuyos productos estén destinados al consumo humano, incluya exclusivamente sustancias contenidas en un medicamento veterinario autorizado para animales destinados a la alimentación humana en España y que el veterinario responsable fije un tiempo de espera adecuado para los animales de producción, con objeto de garantizar que los alimentos procedentes de los animales tratados no contengan residuos peligrosos para los consumidores.
- ✓ A no ser que el producto utilizado indique un período de espera para las especies de que se trate, el periodo de espera especificado no deberá ser inferior a: siete días para los huevos; siete días para la leche; veintiocho días para las carnes de aves de corral y mamíferos, grasa y menudillos incluidos y 500 grados-día para la carne de pescado.

PRESCRIPCIONES EXCEPCIONALES.
Art. 80 Real Decreto 109/1995. Dificultades del uso de la "cascada" en cunicultura

- ✓ Enfermedades comunes obligarían al uso habitual en lugar de "excepcional" del sistema.
- ✓ El tratamiento de "un animal" o "un pequeño número de animales de una explotación concreta" no es habitual en explotaciones cunícolas. Lo normal es tratar toda la explotación.
- ✓ El periodo de espera MINIMO de 28 días es inviable con las "expectativas" de vida de este tipo de producción.
- ✓ Los 28 días no garantizan la ausencia TOTAL de residuos.



¡ ES NECESARIO ESTABLECER LOS LMR !

DISPONIBILIDAD DE MEDICAMENTOS EN CONEJOS. SOLUCIONES

✓ A medio/largo plazo

- Protección de los LMR
- Reducción en las tasas
- Aportación de fondos especiales
- Instauración de política de medicamentos huérfanos
- Modificación del sistema de "cascada"
- Adecuar a las especies menores los requisitos técnicos para establecer los LMR

¡A ver si es verdad!



✓ A corto plazo

- Identificar los vacíos terapéuticos y establecer LMR provisionales

ORDENACIÓN ZOOTÉCNICA SANITARIA DE LAS EXPLOTACIONES CUNÍCOLAS

Joaquín Serna. Subdirector General para porcino, avicultura y otras producciones ganaderas. MAPA.

Artículo 1: Objetivo y Ambito de Aplicación

1-El presente Real Decreto establece las normas básicas por las que se regula la aplicación de medidas de ordenación sanitaria y zootécnica de las explotaciones cunícolas, así como de las condiciones de ubicación, infraestructura zootécnica, sanitaria y equipamientos, que permitan un eficaz y correcto desarrollo de la actividad ganadera en el sector, conforme a la normativa vigente en materia de higiene, sanidad animal y bienestar de los animales.

2- Se exceptúan de la regulación las explotaciones que no comercializan la producción y que su objetivo es el autoconsumo exclusivo para la familia que la sostiene.

Artículo 2. Definiciones

A efectos del presente Real Decreto se entenderá por:

A)*Explotación cunícola*: el conjunto de animales de esta especie doméstica, instalaciones y equipo, organizados empresarialmente por su titular con fines específicos de mercado, que constituyen en sí mismo una unidad técnico-económica caracterizada por la utilización de unos mismos medios de producción. En el caso de cría al aire libre, cualquier lugar en el que se tanguen, críen o manejen animales de la especie cunícola.

B)*Titular de la explotación cunícola*: cualquier persona física o jurídica que ejerza esta actividad ganadera, incluso con caracter temporal y asuma la responsabilidad y riesgos inherentes a la gestión de la misma.

C)*Centros de inseminación artificial*: es la instalación que se dedica a la producción y distribución comercial de semen de conejo para su utilización en inseminación artificial.

Artículo 3. Clasificación Zootécnica de las Explotaciones

Las explotaciones cunícolas se clasificarán en las siguientes categorías:

1)*Selección*: Son aquellas cuya actividad y dedicación se dirigen a la obtención de razas puras o híbridas, con la finalidad de obtener animales destinados a la reproducción para multiplicación, amparados por los correspondientes programas aprobados de mejora genética y control sanitario.

2)*Multiplicación*: Son las dedicadas a la multiplicación de los animales de razas puras o híbridas, procedentes de explotaciones de selección, cuya finalidad principal es la obtención de

animales destinados a la reproducción para producción, obtenidas mediante la aplicación de los correspondientes programas zootécnicos y sanitarios.

Podrán realizar el cebo únicamente con el sobrante de su propia producción, no autorizándose la entrada de animales para cebo de otras procedencias.

3) *Producción*: Son las dedicadas a la producción de gazapos para su engorde y sacrificio. De acuerdo con el destino de los mismos se subdividen en explotaciones de:

a) *Ciclo cerrado*.- Cuando todo el proceso productivo, es decir, cría, recría y cebo, tiene lugar en una misma explotación utilizando únicamente la producción propia.

b) *Venta de gazapos*.- Son aquellas en las que el proceso productivo se limita a la cría de gazapos para su engorde posterior en cebaderos.

c) *Tipo mixto*.- Son las que, utilizando gazapos de la propia explotación, recrían y ceban, aunque parte de dichos gazapos sean transferidos a otras explotaciones para su cebo.

d) *Cebo*: son las dedicadas al engorde de gazapos con destino al sacrificio.

e) *Especiales*: Las que por su orientación productiva no se ajustan a la clasificación de los apartados anteriores.

Las explotaciones definidas en los apartados (1) y (2) de este artículo contarán con un efectivo mínimo de 30 reproductores de la misma raza, línea o estirpe en edad de reproducción.

Artículo 4. Lista de Explotaciones

1- La autoridad competente elaborará una lista actualizada de todas las explotaciones cunícolas situadas en su territorio.

En dicha lista se asignará un número a cada explotación (en adelante código de explotación) que estará impuesto por el siguiente código alfanumérico:

a) Un máximo de 3 dígitos correspondientes al número del municipio (de acuerdo con la codificación INE, excluido el dígito de control).

b) Las siglas de la provincia de acuerdo con el Anexo I del presente Real Decreto.

c) Un máximo de 7 dígitos para el número que se asigne a cada explotación en el ámbito de la Comunidad Autónoma.

2- La lista de explotaciones a que se refiere el apartado anterior consistirá en una base de datos informática que contenga, al menos, para cada explotación los datos relativos a:

a) NIF o CIF del titular.

b)El código asignado a la explotación con el apartado 1.

3- Las explotaciones deberán ser mantenidas en dicha lista durante tres años tras la eliminación de los animales. Asimismo, en caso de cese de la actividad ganadera deberán mantenerse igualmente las explotaciones en la lista durante el mismo periodo de tres años.

Artículo 5. Clasificación Sanitaria de las Explotaciones Cunícolas

A efectos de sanidad animal y en relación con las distintas enfermedades, las explotaciones cunícolas se clasifican como:

1.Explotaciones calificadas como libres de determinadas enfermedades:

Estas explotaciones se calificarán a su vez como idemnes u oficialmente idemnes cuando, en ausencia de enfermedad, se cumplan los requisitos exigidos por la norma específica de la misma.

2. Explotaciones en vía de conseguir la calificación.

El mantenimiento de estas calificaciones en el tiempo precisará pruebas analíticas periódicas, al menos en los reproductores de cada explotación, de acuerdo con las normas específicas de cada enfermedad.

Artículo 6. Condiciones que deben reunir las Explotaciones Cunícolas

Las explotaciones cunícolas de nueva instalación deberán cumplir al menos los siguientes requisitos:

A)Sobre su ubicación: Separación sanitaria.

Con el fin de reducir el riesgo de enfermedades infecto contagiosas, se establece una distancia mínima entre las explotaciones de la especie cunícola, así como entre las mismas y otros establecimientos e instalaciones que puedan constituir fuente de contagio:

a)La distancia mencionada entre explotaciones cunícolas, o entre estas y mataderos y otras instalaciones relacionadas o no con la producción cunícola, que pudieran ser fuente de contagio y difusión de enfermedades y necesitará la aprobación, mediante dictamen razonado, del órgano competente de la Comunidad Autónoma.

b)Las naves para el alojamiento de los conejos no podrán construirse a distancias inferiores a 100 metros de autopistas, autovías y vías públicas nacionales, y a no menos de 25 metros de cualquier vía pública.

c)Cuando la ubicación de una nueva explotación lo sea en le ámbito de la zona de una Agrupación de Defensa Sanitaria Cunícola, además de los requisitos establecidos por este Real Decreto, el propietario deberá o bien incorporarse a dicha A.D.S. con los derechos y

obligaciones que figuren en los estatutos de la misma, o bien cumplir los programas sanitarios que establezca en cada momento la A.D.S.

B) Sobre la infraestructura:

1) Del terreno:

La autorización de una explotación está supeditada a que la superficie del terreno sea lo suficientemente amplia como para permitir un correcto desenvolvimiento de la actividad.

2) Sanitaria:

a) La disposición de construcciones e instalaciones, utillaje y equipos, posibilitarán en todo momento la realización de una eficaz desinfección, desinsectación o, en su caso, desratización.

b) El conjunto de las naves e instalaciones debe estar rodeado por una cerca que les aisle suficientemente, y un vado sanitario a la entrada de la explotación para la desinfección de las ruedas de los vehículos.

c) Dispondrá de fosa de cadáveres, o cualquier otro sistema de recogida, tratamiento y eliminación de estos, con suficientes garantías sanitarias y de protección al medio ambiente, de acuerdo con la normativa vigente.

d) Deberán aplicar y mantener los programas y normas sanitarias contra las principales enfermedades de las especies sujetas a control oficial. A estos efectos, dispondrán del adecuado lazareto para la observación y secuestro de los animales.

e) En las explotaciones de selección y multiplicación, las instalaciones deberán diseñarse para evitar la entrada de vehículos de abastecimiento de piensos, carga y descarga de animales y de retirada de deyecciones, debiendo realizarse estas operaciones desde fuera de la explotación.

3) Agroambiental.

Las instalaciones dispondrán de:

a) Estercolero o fosa de deyecciones, construidos con materiales que garanticen la estanqueidad, de capacidad suficiente para contener los excrementos producidos por un periodo de tiempo adecuado a las posibilidades de venta o utilización agrícola o bien disponer de otro sistema de recogida y eliminación de excrementos, oficialmente autorizado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

b) Para la autorización de explotaciones cercanas a ríos, arroyos, corrientes fluviales o acuíferos, deberá tenerse en cuenta la posibilidad de contaminación de las aguas superficiales por los vertidos de las mismas. En consecuencia, las medidas tendentes a preservar la

estanqueidad y capacidad de las fosas de deyecciones se extremarán, así como las medidas de vigilancia en estas explotaciones, quedando sujetas a lo que disponga la normativa vigente.

c) En el caso que no proceda a su venta directa, el titular de la explotación cunícola habrá de disponer de una extensión de suelo agrícola propio, o contratado, no ocupado por construcciones, y suficiente para una correcta utilización agrícola de las deyecciones producidas, que dificulte, sobre todo, la incidencia contaminante de compuestos nitrogenados en el terreno y su repercusión en aguas dulces seuperficiales y subterráneas, justificándose según criterios técnicos, en función de las características agroclimáticas de la zona, o bien se hará acreditar que participa, o dispone de otros sistemas aprobados para utilización de estos excrementos, conforme a la legislación vigente en materia de sanidad animal, salud pública y medio ambiente.

4) Sobre equipamiento.

a) A los efectos de carga y descarga, esta se realizará con la suficiente garantía sanitaria y de bienestar animal, cumpliendo en todo momento lo legislado sobre estas materias.

b) Las explotaciones cunícolas clasificadas como "especiales" en el artículo 3, deberán cumplir las exigencias de equipamiento que fije la autoridad competente de la Comunidad Autónoma en función de sus características productivas. En todo caso la autorización de colecciones zoológicas de animales de la especie cunícola con fines científicos, culturales, recreativos, reproductivos, de recuperación, adaptativos y conservación de los mismos, quedará sujeto a lo previsto en el Decreto 1119/1975, de 24 de abril, sobre autorización y registro de núcleos zoológicos y normativa que lo desarrolla.

Artículo 7. Identificación de los Animales

Todos los animales reproductores deberán estar identificados y marcados de tal forma que se pueda determinar su explotación de origen. Dicha identificación y marcado se hará mediante tatuaje auricular o cualquier otro sistema aprobado de identificación.

El tatuaje auricular se realizará con tinta indeleble y será fácilmente legible a lo largo de toda la vida del animal. Los caracteres tendrán unas dimensiones mínimas de 8x4 milímetros y deberán recoger el código asignado en la explotación. Cuando la autoridad competente estime oportuno desarrollar acciones sanitarias en las que sea necesario identificar individualmente a los animales, dicha identificación estará compuesta por el indicativo provincial más cuatro números y dos letras.

Artículo 8. Registro de Explotaciones Cunícolas

1- El registro de explotaciones cunícolas (REC), como medio para una eficaz ordenación sectorial, se estructura en distintas secciones, según las categorías a que hace referencia el artículo 3 del presente Real Decreto, siendo administrado por el órgano competente de cada Comunidad Autónoma.

2- Todas las explotaciones cunícolas, con independencia del número de animales, para ejercer la actividad deberán estar inscritas en el Registro de Explotaciones, figurando incluidas en las secciones correspondientes a su clasificación, según categorías, en función de su finalidad productiva.

3- El registro de explotaciones cunícolas aportará los datos sobre identificación tipológica de la explotación, capacidad numérica, y número de animales, para una permanente actualización del Directorio informático cunícola, que con fines censales y estadísticos, elabora la Secretaría General Técnica del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

4- Una vez inscrita en el Registro de Explotaciones Cunícolas, la explotación deberá estar en posesión del Libro de Registro de Explotación aprobado por la autoridad competente, que contenga al menos los datos que se establecen en el Anexo II.

5- La suspensión de la actividad durante un periodo superior a un año supondrá la baja automática del Registro. No obstante, con carácter excepcional, por causa justificada y previa petición del interesado, se podrá autorizar la suspensión por un periodo de tiempo mayor.

6- El cese de la actividad supondrá la cancelación de la inscripción en el Registro correspondiente.

Artículo 9. Autorización y Registro de Nuevas Explotaciones

1- Para poder ser autorizadas las nuevas explotaciones deberán haber sido inscritas en el Registro de Explotaciones Cunícolas. Para poder ser inscritas en el Registro, las nuevas explotaciones tendrán que acreditar el cumplimiento de los requisitos establecidos en este Real Decreto.

2- Los organismos competentes de las Comunidades Autónomas efectuarán una actualización periódica del Registro de Explotaciones Cunícolas.

3- A todas las explotaciones existentes con anterioridad a la promulgación de este Real Decreto, que estando obligadas a clasificación e inclusión en el Registro no se encuentren inscritas y aquellas otras inscritas, que hayan aumentado capacidad o modificado su clasificación, 3 meses después de la fecha de entrada en vigor de este Real Decreto, se les considerará como nuevas explotaciones cunícolas y se les instruirá expediente para su clasificación y registro, como si de nuevas explotaciones se trataran, debiendo cumplir lo especificado para cada categoría de la presente normativa.

Artículo 10. Inspecciones

1- Los organismos competentes de las Comunidades Autónomas realizarán las inspecciones zootécnicas y sanitarias, para comprobar el cumplimiento de las condiciones y requisitos exigidos en esta normativa de ordenación de las explotaciones cunícolas, así como para supervisar y controlar los programas de toda índole que se llevan en dichas explotaciones.

2- Para los movimientos de animales fuera de la Comunidad Autónoma se expedirá un documento sanitario de traslado emitido por el Veterinario Oficial. El transportista portará una copia del documento y lo entregará en el punto de destino.

3- Con el fin de poder efectuar las comprobaciones sanitarias oportunas, los titulares de explotaciones ganaderas comunicarán en el plazo máximo de 48 horas, la salida o entrada de cualquier tipo de ganado cunícola en su explotación a la autoridad competente en Sanidad Animal de la Comunidad Autónoma.

Artículo 11. Infracciones

1- El incumplimiento de este Real Decreto será sancionado de acuerdo con lo establecido en la Ley y reglamento de Epizootias, de 20 de diciembre de 1952 y el Real Decreto 1945/1983 de 22 de junio, por el que se regula infracción de cualquier otra normativa que pueda ser de aplicación

2- La gravedad de la infracción puede suponer la suspensión temporal, o anulación del título de la explotación en el Registro de explotaciones cunícolas, con pérdida de la autorización para el ejercicio de la actividad.

3- Si de las infracciones cometidas se desprendieran responsabilidades penales, se pasarán las mismas a los Tribunales correspondientes.

4- Contra la resolución de los actos administrativos derivados de la aplicación de este Real Decreto, los interesados podrán interponer los recursos que determinan la Ley de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

DISPOSICIÓN ADICIONAL ÚNICA

Las disposiciones del presente Real Decreto tendrán el carácter de normativa básica estatal, al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.13a de la Constitución, que atribuye al Estado la competencia sobre las bases y la coordinación de la planificación general de la actividad económica.

DISPOSICIÓN FINAL PRIMERA

Se faculta al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en el ámbito de sus competencias, para dictar las disposiciones necesarias para el desarrollo y ejecución de este Real Decreto.

DISPOSICIÓN FINAL SEGUNDA

El presente Real Decreto estará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del Estado.

ENTEROPATIAS EN CUNICULTURA

Angel Mateo Chico
Veterinario

INTRODUCCION

Las enteropatías son procesos patológicos que comprometen al aparato digestivo. Los diferentes agentes causales son capaces de provocar una gran variedad de cuadros patológicos, incluso un mismo origen etiológico puede generar diferentes presentaciones clínicas. Aparte de los procesos inflamatorios del intestino, denominados genéricamente como enteritis, y que sin duda son los de mayor importancia y frecuencia, existen otros de origen muy diferente como son cuadros degenerativos, tumorales, etc., de importancia prácticamente nula en cunicultura industrial.

Las enteritis, como ya hemos resaltado, suponen el grupo de procesos patológicos que de forma más importante afectan al intestino. Las causas primarias de estas enteritis hay que buscarlas en seres vivos tales como Virus, Bacterias, Hongos y Parásitos uni y pluricelulares, que pueden generar daños en el animal bien por su acción directa, ó a través de sustancias tóxicas sintetizadas por ellos. Algunos de ellos desarrollan su actividad dentro de las células del hospedador, otros se adhieren a su superficie y otros viven y se multiplican en la luz intestinal. Presentan grandes diferencias en cuanto a su poder patógeno, incluso tratándose de un mismo agente causal. Asimismo existe cierta especificidad en cuanto al tipo de animales que se ven afectados, así algunos afectan a animales adultos, otros a gazapos lactantes, y otros a animales de engorde. Determinados factores del entorno del animal, tales como alimentación (pienso y agua), medio ambiente (temperatura de la explotación, humedad, velocidad del aire, variaciones incontroladas de temperatura), estrés y deficiencias en el manejo entre otras, pueden favorecer los problemas anteriormente citados.

Dentro de las enteritis, las de origen colibacilar son las de mayor importancia en cuanto a descensos en la sanidad de los animales y pérdidas económicas consecuentes a ellas. Los procesos entéricos de mayor importancia en el conejo serían los siguientes:

- De origen vírico: Rotavirus
Coronavirus
- De origen bacteriano: Escherichia coli (colibacilosis)
Salmonella
Clostridium spiroforme (enterotoxemia Iota)
Bacillus piliformis (enfermedad de Tyzzer)
- De origen parasitario: G^o Eimeria (coccidiosis)
Oxiuros (Vermes intestinales)
Cryptosporidium parvum

Gran parte de los procesos entéricos del conejo no están provocados por un solo agente causal, sino por la asociación de dos o más de ellos, pudiéndose encontrar asociaciones de cada

uno de ellos con el resto. Incluso Peeters afirma que en la mayor parte de estos cuadros el número de agentes implicados es mayor de tres. La sintomatología, lesiones, evolución, pronóstico y tratamiento de estos procesos resulta diferente para cada uno de ellos; sin embargo contamos con grandes posibilidades de actuación frente a ellos, ya que conocemos los agentes causales, síntomas y lesiones característicos, sus causas favorecedoras así como el disponer de tratamientos eficaces. No tenemos la misma suerte con otro proceso de aparición reciente (1997), del que hemos omitido cualquier comentario hasta este instante, pero que sin embargo va a ocupar el centro de nuestra exposición. Hemos creído oportuno centrar nuestra conferencia en este tema debido a la extremada gravedad que esta nueva enfermedad está teniendo en la cunicultura industrial, motivo de preocupación de todo el sector desde hace dos años. Sin embargo esta empresa no va a resultar nada sencilla, dada la falta de conocimientos en muchas facetas de este cuadro patológico, y aún cuando se estén realizando grandes esfuerzos de investigación, sin grandes resultados hasta el momento. No obstante vamos a intentar esclarecer y poner en orden algunos conocimientos sobre la enfermedad, abrimos a conjeturas y a teorías que pudieran aportar algo de luz al proceso, y por supuesto alejarnos de todo dogmatismo ya que intentar estar en posesión de la verdad tratándose de este tema puede llevarnos a un grave error.

ANTECEDENTES

Difícilmente podremos combatir eficazmente una enfermedad si desconocemos qué la produce. En este caso nos encontramos, y como primera consecuencia, aunque no de vital importancia es la de la multiplicidad de nombre con los que se ha intentado denominar, en un intento de encontrar una denominación que la definiera correctamente hasta descubrir su origen, hecho este que facilitaría en gran manera la adopción de un nombre adecuado. Nombres como el de enteritis mucoide, enteropatía mucoide, síndrome de impactación cecal, o simplemente "la enfermedad" se han utilizado para referirnos a ella.

El nombre con el que poco a poco nos vamos refiriendo (aún con algunas dificultades de pronunciación) a ella es el de "enterocolitis epizoótica del conejo" (EEC, ó EEL en francés). Investigadores como Coudert opinan que sería mejor no definirla por términos que denoten reacciones inflamatorias, ya que estas no se observan en las lesiones macroscópicas. A este respecto nuestra opinión personal es que sería mejor definir la enfermedad como enteropatía epizoótica del conejo.

Los primeros casos de EEC datan de los primeros meses de 1997, localizándose éstos en Francia (zona del Loira). A partir de allí, el proceso se fue extendiendo por toda Francia, alcanzando asimismo otros países como Portugal, Bélgica, Holanda, Alemania, Hungría, Italia y España. Hoy se encuentra ya extendida por toda Europa. En nuestro país la entrada se realiza por Galicia, también en el primer semestre de 1997, extendiéndose desde este punto por todo el territorio nacional. El número de explotaciones afectadas es muy elevado, siendo en Francia de en torno al 70%. En nuestro país el porcentaje podría considerarse similar o ligeramente inferior (60%).

La enfermedad afecta al conejo industrial, no conociéndose casos en conejos silvestres. Padecen este proceso tanto los animales adultos como los animales de engorde, así como los lactantes a partir de 20 días de vida. Sin embargo, tras unas primeras fases de la enfermedad

donde se observó un alto grado de reproductoras afectadas, con graves síntomas y elevada mortalidad, esta ha seguido una evolución en la que mayoritariamente quedan implicados los gazapos de engorde, en sus dos primeras semanas de cebo, y lactantes de más de 20 días de vida. Algunos autores consideran que la reducción tan importante en el número de casos que afectan a maternidad podría deberse a la consecución de un cierto estado inmunitario por parte de los reproductores.

La EEC se desarrolla en oleadas de aproximadamente 9 días de duración, con un inicio de la mortalidad al segundo o tercer día, un pico a los 4 ó 5 días, reduciéndose ésta al final del ciclo. La mortalidad provocada se sitúa entre el 50 y el 80%, aunque hay variaciones en ambos sentidos. La sintomatología también ha ido evolucionando con el paso del tiempo, quizás no debido a variaciones que ha sufrido la enfermedad sino a las medidas que se ponen en marcha para su control.

SINTOMATOLOGIA

El cuadro clínico se caracteriza inicialmente por un moderado y breve incremento en el consumo de alimento y agua, comenzando ya a observarse una cierta dilatación abdominal. Tras esta primera fase, el consumo se reduce de forma rápida hasta cesar de forma completa. A partir de este momento, los animales solo ingieren agua y cada vez en menor cantidad. Al avanzar la enfermedad los animales se sitúan en zonas alejadas de la jaula, con disminución de los reflejos y movilidad. La dilatación abdominal permanece e incluso puede dar paso a la formación de una masa alargada y dura en abdomen, observable perfectamente si se palpa el animal. En algunos casos puede escucharse un característico rechinar de dientes. La diarrea no se presenta en todos los animales, y si aparece es poco profusa. En ocasiones, la diarrea va precedida de la salida de una masa gelatinosa y traslúcida. Tras un periodo de tres a cinco días después de aparecer los primeros síntomas el animal muere. El porcentaje de curación de animales afectados, aún cuando se realice un tratamiento, se puede considerar como bajo; sin embargo el tratamiento suele evitar parcialmente el desarrollo de nuevos casos.

La sintomatología de esta enfermedad no pasa desapercibida, y aún existiendo diferencias individuales, el inicio y desarrollo brusco, la dilatación e impactación abdominal, la disminución de consumo y la mortalidad determinan con certeza que nos encontramos ante un cuadro de EEC. Si ya característico es el cuadro clínico, no deja de serlo tampoco el lesional, que en su conjunto podríamos considerar como patognomónico de esta enfermedad.

LESIONES

Bajo nuestro criterio personal, la EEC se caracteriza por una serie de fases, tanto en sus aspectos clínicos como en los lesionales que, dependiendo de la fase en la que muera el animal podremos observar ya que no todos los animales resisten el proceso hasta su fase final.

Podemos, a efectos didácticos, definir tres fases que presentarían las siguientes lesiones:

1. Los animales que mueren, o realizamos la necropsia en fase primaria, presentan dilatación gástrica, con contenido líquido y gas en el estómago, pequeños restos de alimento, pelo y algo de moco; el píloro está cerrado. El contenido del ciego está parcialmente deshidratado, con un incremento de la consistencia y situándose las zonas de mayor deshidratación en el tramo próximo al colon. En el resto del ciego podemos encontrar unas pequeñas zonas, a modo de lentejas y de color más oscuro, que se corresponden con zonas de mayor deshidratación del contenido cecal; estas zonas se localizan en la proximidad de vasos sanguíneos, y por tanto se corresponden con zonas de mayor vascularización y por tanto de mayores posibilidades de absorción de líquidos. El ciego puede contener ciertas cantidades de moco. El colon se encuentra dilatado y conteniendo una masa gelatinosa en ocasiones. No aparecen lesiones ni en intestino delgado ni en otros órganos; tampoco se observa una reacción de los ganglios linfáticos mesentéricos ni de las placas de Peyer. De forma genérica no se observan fenómenos inflamatorios macroscópicos.
2. En fases más avanzadas de la enfermedad encontramos una similitud en cuanto a las lesiones en estómago, y también en cuanto a la falta de lesiones en otros órganos; sin duda el hecho más significativo sería la marcada deshidratación del contenido cecal, que adopta el aspecto de masa dura y oscura y que ocupa todo el volumen del ciego. Pueden observarse pequeñas cantidades de esta masa en apéndice cecal y colon. El colon y los tramos finales del intestino grueso pueden contener una masa mucoide, de consistencia gelatinosa, aunque no es de presencia obligada.
3. La enfermedad en su etapa final se caracteriza por similares lesiones que en fases anteriores; sin embargo en estómago podemos encontrar úlceras. Las mayores diferencias las observamos en ciego donde coexiste un contenido líquido, junto con masas de contenido cecal extremadamente deshidratadas y duras, de consistencia casi pétreas. Los alimentos mal digeridos elevan la presión osmótica dentro del ciego, con lo que se produce un flujo de líquidos a la luz intestinal, aparte de las infecciones secundarias que también incrementan este flujo de líquidos. El contenido gelatinoso del colon ha desaparecido, habiendo sido sustituido por un contenido líquido (proveniente de ciego). Se observa una discreta reacción ganglionar mesentérica y una ligera reacción de placas de Peyer, posiblemente causada por infecciones secundarias. La zona perianal puede encontrarse manchada por una ligera diarrea.

Tras este punto sería interesante acometer la labor de intentar enlazar y relacionar la sintomatología clínica, la evolución de la enfermedad y las lesiones, pues aún cuando pudieran parecer diferentes enfermedades, bajo nuestro punto de vista tan solo son diferentes etapas evolutivas del mismo proceso, al igual que ocurre con otras enfermedades, aún cuando pueda haber diferencias individuales y entre explotaciones. Por otra parte en un mismo momento van a encontrarse animales en todas las fases de la enfermedad.

Así podemos definir que la EEC se desarrolla al principio de forma inaparente, más tarde los síntomas son leves, con tan solo un ligero aumento del volumen abdominal asociado a un pequeño incremento en el consumo de alimento. En esta fase el agente causal estaría provocando una ralentización de los movimientos cecales con lo que se iría acumulando contenido alimenticio en el ciego. El ligero incremento de consumo de los animales de engorde se debería al déficit nutricional al cesar la cecotrofia. La actividad cecal sólo se ve alterada en su función motora, no viéndose modificada en la absorción de líquidos ni secretora. Por tanto

esta ralentización nos va a originar una deshidratación progresiva del contenido cecal. De la misma forma se observa un acúmulo de moco, principalmente en colon.

Este acúmulo se puede producir por varios motivos:

- Por un intento de lubricación de la masa cecal.
- Por una irritación causada por la propia enfermedad.
- Por una ausencia de movimiento intestinal, que impide la expulsión del moco.
- Por un aumento del número de células secretoras o por ser una zona más rica en estas células (moco protector de cecotrofos, etc.).

Al producirse la deshidratación del contenido cecal, el deterioro del animal comienza a ser evidente, reduciéndose el consumo de alimento de forma progresiva, hasta cesar totalmente. La dilatación y taponamiento intestinal, y el incremento en la tasa de amoniaco en sangre pueden ser las causas que disminuyen y anulan el consumo de alimento. El origen de este aumento de amoniaco se encontraría en la metabolización de restos proteicos por parte de la flora cecal proteolítica y su posterior absorción vía sanguínea. Se han encontrado tasas incrementadas de urea en sangre, de hasta quince veces sus niveles normales, las cuales provienen de la metabolización del amoniaco por parte del hígado. Posteriormente sobreviene una multiplicación microbiana en el ciego, como consecuencia de la gran cantidad de nutrientes acumulados sin digerir (al incrementarse la tasa de amoniaco se eleva el pH cecal con lo que disminuye la flora celulolítica y por tanto baja la producción de ácidos grasos volátiles con lo que se facilita la multiplicación de gérmenes patógenos) y de la ausencia de motilidad. Estos gérmenes suelen ser de tipo anaeróbico.

Los aislamientos de gérmenes encontrados en la EEC presentan unas características definitorias:

- No hay aislamientos típicos ni específicos comunes a animales afectados por la EEC, generalmente se pueden encontrar todo tipo de gérmenes.
- La concentración que se encuentra de gérmenes es relativamente baja, en comparación con otros procesos infecciosos digestivos. La baja actividad agua y el que los microorganismos aislados sean tan solo infecciones secundarias a esta enfermedad podrían explicar estos hechos.

Durante el transcurso de la última fase de la enfermedad, y debido a la multiplicación microbiana, se producirían los siguientes efectos:

1. Al haber una cierta infección entérica, se produce un cierto grado de reacción de ganglios linfáticos mesentéricos.
2. La infección intestinal desencadena un flujo de líquidos hacia la luz del intestino (hecho característico de las enteritis de los conejos), con lo que se mejora la capacidad de multiplicación microbiana, se rehidrata el contenido cecal, transformándose en una mezcla de zonas líquidas y sólidas. Parte del flujo líquido termina siendo expulsado al exterior en forma de diarrea poco profusa, y arrastrando el contenido mucoso del colon a su paso.

3. El flujo de líquidos hacia la luz intestinal desencadena una deshidratación del animal, complicando todavía más el cuadro urémico.

Al final el animal muere por colapso orgánico, aunque desconocemos la causa final de la muerte.

TRATAMIENTO

Los tratamientos empleados hasta el momento no parecen actuar sobre el agente causal, dada la poca eficacia observada y la falta de aislamiento del agente. Se trata por tanto de tratamientos paliativos, en un intento de controlar la enfermedad o de limitar sus efectos patógenos. La eficacia de los tratamientos es baja, sin embargo sí son eficaces en el control de las infecciones secundarias, las cuales suponen un factor agravante del problema. De esta forma se viene utilizando:

**Antibioterapia por vía oral:* Por empleo de antibióticos aislados o asociaciones de antibióticos. Han sido necesarias rotaciones frecuentes de antibióticos, al haber pérdidas de eficacia bastante rápidas. Podemos decir que se ha utilizado todo el arsenal antibiótico existente para conejos, con unos resultados mediocres. Se han empleado y emplean: Neomicina, Gentamicina, Apramicina, Tetraciclinas, Tiamulina, Colistina y Quinolonas (Flumequine, Enrofloxina, etc.) principalmente.

Estos tratamientos requieren:

- Periodos de medicación largos.
- Dosis elevadas ó asociaciones de antibióticos, junto con frecuentes rotaciones de ellos.
- Mantenimiento de los tratamientos, ya que al suprimirlos reaparece el problema frecuentemente.

**Acidificación del agua de bebida y empleo de Acidos Grasos Volátiles vía pienso:* Los ácidos grasos volátiles son sintetizados por la microflora cecal del conejo, generando un medio inhóspito para el desarrollo de gérmenes patógenos. La experiencia nos demuestra que por sí solos son incapaces de evitar y controlar la EEC, si bien resultan muy interesantes en el control de infecciones secundarias por Clostridium y E. Coli.

**Laxantes, empleados por vía oral:* De resultados variables, pero en general poco eficaces. Se utiliza el Sulfato de Sodio y el Oxido de Magnesio entre otros.

Estos serían los tratamientos comúnmente más empleados en caso de aparición de un brote de EEC. Sin embargo, dada la gravedad del problema, se han adoptado otra serie de medidas encaminadas a prevenir la aparición de la enfermedad, tales como:

1. Reducción de los niveles nutricionales del pienso, principalmente en cuanto a proteína bruta y energía digestible. Asimismo los fabricantes también han incrementado los niveles de fibra, con el fin de mejorar el efecto lastre del alimento.

2. Empleo de aditivos y medicamentos en el alimento, de forma preventiva: De esta forma se emplean ácidos grasos volátiles y antibióticos entre los que destacan la Neomicina, las Tetraciclinas y la Bacitracina de Zinc.
3. Empleo de laxantes minerales en pienso.
4. Ya en la propia explotación sería recomendable la concienciación en la necesidad de incrementar las medidas de higiene y desinfección, así como el evitar en la medida de lo posible el acceso a la explotación de personas extrañas. La entrada de animales de reposición y la inseminación artificial con semen externo podría suponer, según investigadores franceses, un riesgo añadido. No obstante, estos puntos sólo serían necesarios en caso de explotaciones indemnes a la enfermedad.
5. Los vacíos sanitarios, bien realizados, son eficaces en el control del proceso.

Es necesario cumplir además con dos prerrogativas básicas para la salud:

- No emplear sustancias no autorizadas y por tanto prohibidas.
- Cumplir con los periodos de retirada marcados por la prescripción veterinaria o por el propio medicamento.

TEORIAS SOBRE SU ORIGEN

Hasta aquí hemos hablado de la sintomatología, lesiones, tratamiento y prevención. Como hemos podido ver el cuadro clínico y lesional se encuentran definido, y los tratamientos no resultan muy eficaces.

Como ya comentábamos al principio, no es posible controlar, curar y erradicar una enfermedad si no conocemos el agente etiológico. Conocer el causante de una enfermedad es básico para poder caracterizarlo, realizar infecciones experimentales para conocer más a fondo el problema, conocer los factores favorecedores, buscar los tratamientos eficaces y poder desarrollar medidas de prevención activas (higiénicas, vacunales, etc.).

Al no haberse conseguido aislar este agente empieza el momento de las conjeturas, desde las causas por las que resulta tan difícil su aislamiento a cómo es capaz de producir el cuadro clínico o lesional.

Muchas teorías se han planteado sobre el origen y causas de este proceso. Actualmente los investigadores franceses de INRA (Coudert, Lebas, etc.) abogan, tras la eliminación de otros posibles orígenes, por la etiología vírica. Sin embargo numerosas dudas y puntos sin aclarar afectan a cualquiera de las teorías.

Vamos a intentar realizar un repaso de las más importantes, hablando de los puntos que encajan y de los problemáticos para poder asumirlos como causa, las cuales quedarían clasificados de la siguiente forma:

- Causas tóxicas.
- Causas alimenticias.
- Causas bacterianas.
- Causas víricas.

Algunas teorías sólo explican el problema por la asociación de dos o más orígenes.

Causas tóxicas

La teoría sobre el origen tóxico se podía clasificar en tres grupos posibles de agentes tóxicos:

- Los pesticidas
- Las micotoxinas.
- Aminas tóxicas.

Los PESTICIDAS fueron los primeros en estudiarse, pensando en que el origen pudiera provenir de algún pesticida de reciente incorporación, y que pudiera provocar este cuadro. De acuerdo al cuadro clínico estas sustancias podrían estar incluidas en el grupo de organofosforados, o en el de los carbamatos. Estos pesticidas actúan inhibiendo la colinesterasa (enzima que desdobla el neurotransmisor acetilcolina).

Al no destruirse la acetilcolina, ésta se acumula, produciéndose una parálisis del movimiento en el órgano afectado. Una de las zonas de actuación radicaría en el intestino. Numerosos análisis fueron realizados con el fin de localizar diferentes pesticidas en alimentos y carne de conejo, sin embargo los resultados obligaron a deponer esta teoría. Asimismo también se realizaron experiencias con insecticidas comerciales a dosis hasta veinte veces la dosis diaria admisible, no pudiéndose constatar una particular mortalidad. Por otra parte sería de difícil explicación la extensión de la enfermedad en forma de epidemia, que se emplearan los mismos productos pesticidas en toda Europa y que el proceso durara ya dos años, afectando únicamente al conejo.

Las MICOTOXINAS son productos metabólicos sintetizados por hongos, de las que existen una gran variedad y muchas de ellas son todavía poco conocidas. Podrían producir la EEC bajo dos posibilidades:

- Que alguna de ellas tuviera un efecto paralizante de la motilidad intestinal.
- Por sus efectos inmunodepresores redujeran las defensas de los animales favoreciendo que otras causas desencadenaran la enfermedad.

Nos encontramos con los mismos problemas que en el caso de los pesticidas. ¿Cómo se pudo producir una contaminación por micotoxinas que afecte a todas las materias primas de Europa y que se mantenga durante dos años, afectando solo al conejo?.

Otro grupo de posibles agentes tóxicos sería el grupo de las AMINAS TOXICAS: Son sustancias variadas, de marcado efecto biológico muchas de ellas y provenientes de la transformación enzimática o bacteriana de los aminoácidos. Desconocemos si el efecto de muchas de ellas es compatible con el cuadro clínico que nos ocupa, y por lo tanto sería necesario estudiarlas; sin embargo existe una sustancia que ya fue estudiada por el Doctor Morisse en los años ochenta y que intentaba explicar el síndrome de edema pulmonar-paresia cecal, y que quizás podría explicar el actual cuadro de enterocolitis. Esta teoría se basa en la metabolización del aminoácido triptófano, que puede ser de diversas formas. Una de ellas transforma aproximadamente el 2% del triptófano total, convirtiéndolo en serotonina, una sustancia de importantísimos efectos biológicos entre los que cabe destacar el de estimular la motilidad gastrointestinal a través de la contracción de las fibras musculares lisas. Existe una sustancia muy parecida a la serotonina, como es el 3-metilindol, el cual es capaz de producir

lesiones pulmonares y paresia intestinal. Las incógnitas vendrían, si se demostrara que es el origen del proceso, para conocer si existe relación entre serotonina y 3-metilindol, y en su caso quien o qué produce esta sustancia y en qué circunstancias.

Causas alimentarias

Sin duda fue la primera dirección en la que se centraron los estudios. Los investigadores franceses la han desechado totalmente, tras realizar una amplia encuesta donde se consideraron correctores, fábricas de pienso y materias primas, analizándose piensos con los que apareció y no apareció el proceso sin poderse encontrar una relación causa - efecto.

Sin embargo en nuestro país todavía hoy se encuentran fabricantes de piensos que tienen graves problemas de EEC mientras otros los presentan de forma muy leve o inexistente, produciéndose este hecho desde los primeros inicios de la enfermedad.

La alimentación pues, puede tener influencia en la enfermedad.

Estos factores de influencia serían los siguientes:

- Tamaño de molienda de las materias primas: Moliendas por debajo de 0'5 mm serían peligrosas al poder producir la impactación en ciego.
- Digestibilidad de las materias primas: Bajas digestibilidades pueden hacer llegar al ciego un volumen excedentario de alimento sin digerir.
- Efecto lastre: Bajas tasas de fibra bruta, indigestible y lignina disminuyen la actividad motora del intestino, con posibilidad de producirse mayores acúmulos.
- Vehículo de transmisión: El pienso podría comportarse como un vector pasivo de la enfermedad. El agente causal podría permanecer activo dentro del alimento durante un periodo de unos cuatro meses.
- Aditivos: Un tema muy importante que podría quizás explicar algunos hechos. A este respecto sería necesario realizar ciertas consideraciones. Algunos aditivos se han demostrado eficaces en el control de la EEC. Sin embargo debemos tener en cuenta que sólo se pueden emplear aditivos autorizados para cunicultura y que la ley del medicamento nos obliga a todos. Asimismo recordar que el empleo de sustancias no autorizadas está contemplado como delito contra la salud pública. Hace unos años era frecuente el empleo de aditivos derivados del núcleo quinoxalínico, sin embargo hoy es una práctica creemos que desterrada en los piensos. Su supresión de los piensos compuestos en ciertos casos parece haber guardado relación con el desarrollo de la EEC. La actitud de estos productos pudiera deberse al control eficaz, y con pocas posibilidades de aparición de resistencias, de la flora patógena asentada en el intestino y por otro lado a la propiedad curiosa y poco conocida de un producto de su metabolización, el cual transforma en sensibles cepas de E. coli resistentes a antibióticos.

Causas bacterianas

Creemos que en este momento no se pueden considerar como desterradas.

Las bacterias patógenas pueden sintetizar gran cantidad de sustancias tóxicas, algunas de las cuales son capaces de producir su efecto biológico aun en muy bajas concentraciones. Por otra parte no son raros sus efectos tanto a nivel del sistema nervioso central como del autónomo.

Sería necesario conseguir un aislamiento de los gérmenes en las primeras fases de la enfermedad (momento en el que deberían actuar), producir y aislar sus toxinas y ver si son capaces de producir la parálisis motora del ciego. Ninguno de los gérmenes de salida aislados hasta el momento producen un cuadro clínico compatible con la enfermedad.

Dentro de esta teoría encajaría el efecto de determinados aditivos suprimidos hoy y que realizan un eficaz control de estos patógenos, desencadenantes del proceso clínico, limitando su efecto nocivo.

Sin embargo sería difícil de explicar la extensión pandémica de la enfermedad.

Causas víricas

Actualmente se considera por todas las pruebas existentes, que un virus es el mejor candidato para

explicar esta nueva enfermedad. Sin embargo por el momento ha sido imposible aislar el agente vírico causal.

Debemos antes de nada apuntar una serie de interesantes datos fruto de recientes investigaciones:

- 1- Experimentalmente la enfermedad ha podido reproducirse.
- 2- Inoculación de pared intestinal y contenido de animales muertos por la EEC resulta más eficaz para reproducir la enfermedad que si solamente se inocula la pared intestinal (sin contenido), resultando en este caso una enfermedad menos grave y con un número inconstante de animales afectados, incluso poco satisfactorio.
- 3- Los animales resultan sensibles a la dosis contaminante, así la capacidad de reproducción de la enfermedad sería:
Alta = Contagio con pared + contenido cecal.
Moderada = Si el contagio se produce con el contenido cecal completo ó filtrado.
Baja = Cuando se realiza a través de cagarrutas.
- 4- Cuanto menor es la dosis contaminante, más tiempo tarda la enfermedad en declararse. Por otra sólo es posible reproducir la enfermedad si la muestra se toma de un animal que fue inoculado al menos 5 días antes de tomar la muestra (tiempo necesario para que se produzca la recontaminación).
- 5- Se ha podido reproducir la enfermedad, partiendo de un macerado de pulmón de animales afectados por la enfermedad como material de contagio. El porcentaje de animales que enfermaron por esta vía también es inconstante y poco satisfactoria.
- 6- La inoculación a animales SPF (exentos de gérmenes patógenos) les produce una pérdida en su crecimiento que después llegan a recuperar, en caso de que la dosis infectante no haya sido muy alta. En caso de dosis elevadas la mortalidad asciende al 15-20%. Sólo si a estos animales se les genera una inmunodepresión desarrollan la enfermedad con toda su gravedad (70-80% al igual que en las explotaciones industriales).
- 7- La congelación del inóculo a -20°C no altera el poder patógeno ni de desarrollo de la enfermedad.
- 8- Otras infecciones intercurrentes agravan el cuadro de EEC. Así un cuadro de pasterelosis u otro proceso digestivo agravan la mortalidad por enterocolitis. Este hecho podría explicar el que los mismos antibióticos no fueran eficaces en todos los casos sino dependiendo de cual sea la infección secundaria, según el Doctor Coudert.
- 9- Las medidas higiénicas y de mejora de la sanidad limitan la gravedad y la extensión de la enfermedad.

Muchos hechos nos apoyan y orientan en considerar la hipótesis vírica como muy plausible, teniendo en cuenta los siguientes hechos:

- Sus aspectos epizooticos: Su extensión por toda Europa en poco tiempo y su diseminación centrífuga a partir de algunos focos iniciales.
- Posibilidad de reproducir la enfermedad a partir de inóculos intestinales y de pulmón.
- Falta de homogeneidad de los resultados bacteriológicos.
- Imposibilidad de obtener resultados positivos con otros posibles orígenes tales como sustancias tóxicas, alimenticias, etc.

Existen puntos que nos alejan de esta teoría: la ausencia de aislamiento del agente, la falta de lesiones microscópicas en ganglios celíacos, la ausencia de reacciones inflamatorias ni de otro tipo de lesiones características de procesos originados por virus; todo ello con las debidas precauciones ya que quizás puedan descubrirse más adelante.

Sin embargo hay unos hechos que sí parece que se reproducen fielmente como son la influencia de la dosis contaminante y el tipo de inóculo por un lado, y por otro el que la mayor gravedad se produce en casos de inmunodepresión o ante infecciones secundarias (de tipo respiratorio o digestivo). Estos datos podrían explicarse en caso de que el agente causal fuera poco patógeno por si mismo y otras causas incrementaran su gravedad. De esta forma podríamos contar con unos agentes secundarios o inmunodepresores que aumentarían los efectos patógenos del agente de la EEC, con lo que se desarrollaría la enfermedad; posteriormente habría otras infecciones secundarias que se desarrollarían gracias a las modificaciones habidas en el medio cecal y que serían las que intentaríamos controlar con antibioterapia.

BIBLIOGRAFIA

- GUYTON, A. C.; Tratado de fisiología médica. 1977.
- PEETERS J.E., CHARLIER G.J.; Le complexe enterite du lapin de chair en élevage rationnel.
I jornada técnica sobre la patología del conejo. Exopol. 26-9-97.
- LEBAS, F., COUDERT P.; Entérocólite: les donnés récentes.
Cuniculture N° 138-24(6). Nov-Dic 1997.
- LEBAS, F., COUDERT P., LICOIS, D.; Una nueva forma de enteritis del conejo devasta las granjas en Francia.
Cunicultura. Dic 1997.
- COROMINAS, A., RODRIGUEZ, F.; Aminoácidos. Interes en fisiología patología y terapéutica.
Lab. Made. 1975.
- CASTELLA BELTRAN, E.; Promotores químicos no antibióticos: Nitrovin, Carbadox y Olaquinox.
Monografía Porci. N° 4. Julio 1991
- MORISSE, J.P.; Una nueva enfermedad: Síndrome paresia cecal-edema pulmonar.
Sel. Suinavicunicola, n° 36, pag 17-19. 1982

- DUPERRAY, J.; Intérêt de la Bacitracine-Zinc dans le traitement et la prévention de l'enterocolite du lapin de chair.
Cuniculture N° 142-24 (4). Jul-Ago 1998
- SUMANO-OCAMPO, Farmacología Veterinaria. 1998
- COUDERT, P.; Situación actual y perspectivas de la enterocolitis epizoótica.
Lagomorpha N° 100. Nov-Dic 1998
- LEBAS, F., COUDERT P.; Notes d'information sur les travaux de recherche conduits sur l'enterocolite du lapin .
Notes N° 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9. Itavi.

COMUNICACIONES

1870

1871

1872

1873

1874

1875

1876

1877

1878

1879

1880

1881

1882

1883

1884

1885

1886

1887

1888

1889

1890

1891

1892

1893

1894

1895

1896

1897

1898

1899

1900

VALORES DE DIGESTIBILIDAD DE DOS CEREALES INCLUIDOS EN LA RACION A DIFERENTES NIVELES

Pérez Alba, L.M., Díaz Arca, J.F. y Pérez Hernández, M.¹
Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba. Córdoba.

Resumen

Se ha determinado la digestibilidad de dos cereales, trigo y cebada, cada uno sustituyendo el 20, el 30 o el 40 % de una ración base. Esta se formuló para conseguir consumos y crecimientos que pudieran considerarse normales y para que las seis raciones con los cereales incluidos no se desviaran excesivamente de la composición y los resultados de la base. Se usaron 40 gazapos de edad y peso homogéneos, que recibieron, 10, la dieta base y 5, cada una de las raciones con los cereales sustituyendo la parte indicada de la base. Los resultados obtenidos por el método por diferencia para los tres niveles de sustitución usados, no señalan diferencias entre los valores de proteína y energía digestibles para el trigo o para la cebada. Sí existen diferencias significativas entre los valores de contenidos celulares digestibles obtenidos para los tres niveles de inclusión de la cebada y del trigo. Los valores de fibra neutro detergente digestible decrecen cuanto mayor es el nivel de inclusión de ambos cereales, pero solo significativamente en el caso del trigo. El valor medio de proteína digestible y sobre todo el de fibra neutro detergente digestible para ambos cereales resultó siempre, en términos absolutos, más alto que el correspondiente valor bruto. Lo mismo ocurrió con los valores de energía digestible y bruta del trigo. Esos resultados parecen indicar la existencia de fenómenos asociativos entre los cereales usados y la ración base, que potencian la digestión de componentes determinados de ésta, y que pudieran deberse a efectos negativos de los niveles de cereales usados sobre la velocidad de tránsito de la digesta.

Introducción

El método de sustitución para calcular los valores de principios digestibles está indicado para alimentos que no constituyen la totalidad de la ración (Schneider y Flatt, 1975). Está basado en el supuesto de la aditividad de los valores de digestibilidad de los alimentos. Este principio, aceptado generalmente, puede, en ocasiones y para algunos alimentos y especies animales, no cumplirse exactamente (Blaxter, 1979). No existen muchas comprobaciones de este tipo en los alimentos destinados a los conejos. Villamide y de Blas (1991) han utilizado el mismo método para la valoración de cereales, en concreto la cebada. Estos autores han usado este procedimiento para otros alimentos también (Villamide, Fraga y de Blas, 1991, de Blas, Villamide y Carabaño, 1989, y García, Villamide y de Blas, 1996).

El objetivo de este trabajo es comprobar el supuesto de aditividad de los valores de digestibilidad calculados por el método de sustitución para dos cereales de

¹ Persona de contacto: Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba. Avda. Medina Azahara, 9, 14005 Córdoba. Tlfno.: 957-218740 y 218746. E. Mail un1pehem@uco.es

amplio uso en la alimentación de los conejos (la cebada) o de gran importancia en la producción agraria de la provincia de Córdoba (el trigo).

Material y métodos.

Diseño

Se utilizó el método de sustitución con tres niveles de trigo o cebada, 20, 30 y 40% sustituyendo a la ración base. Se siguió el método de recogida total de las heces, separadas de la orina, durante un período de 10 días a cada animal experimental, tras un período de 10 días de adaptación.

Animales y alojamiento.

Se usaron 40 gazapos machos, cruzados de razas neozelandesa blanca y california, destetados a los 25 días de edad, con 35 ($\pm 1,5$) días al comienzo de las pruebas y 700 (± 5) gramos de peso vivo. Estaban alojados en jaulas individuales de digestibilidad en un conejar con temperatura constante ($20 \pm 1^\circ \text{C}$) y un régimen luz-oscuridad de 14 - 10 horas.

Raciones

Se formularon siete raciones experimentales. La ración base se formuló para conseguir un consumo y crecimiento que pudieran considerarse normales y para evitar grandes diferencias en las seis raciones derivadas de la misma por sustitución parcial con la cantidad adecuada del cereal correspondiente. La ración base se valoró en 10 gazapos y las derivadas por sustitución en 5 gazapos cada una. Todos los ingredientes de las raciones se molieron a través de un tamiz de 3 mm y se granularon al vapor con una matriz de 3,5 mm de diámetro.

Análisis

Los análisis químicos de materia seca, materia orgánica, proteína bruta, extracto etéreo, fibra bruta y cenizas totales en los alimentos y raciones y los de materia seca, materia orgánica, proteína bruta en heces se realizaron según AOAC (1990). Los de fibra neutro detergente, según Goering y Van Soest (1970), utilizando α -amilasa tanto en los análisis de piensos como en los de heces. Los de fibra neutro detergente con celulasa, se realizaron según un procedimiento descrito por Alderman, (1985). Los contenidos celulares se hallaron por diferencia entre la materia seca total y la fibra neutro detergente de cada ración y de cada muestra de heces. La energía bruta se determinó en bomba calorimétrica adiabática marca Parr, modelo 1271.

Los análisis estadísticos realizados fueron análisis de varianza para un solo factor (raciones o alimentos, según el caso) y prueba de Duncan para determinar significación estadística de las diferencias entre medias. También se realizó un análisis de regresión del nivel de sustitución usado para cada alimento sobre el contenido energético de la ración. Para ello se utilizaron los datos obtenidos para la ración base

(llevaba un 10% de cada cereal estudiado) y las tres raciones usadas para valorar cada alimento.

Resultados y discusión.

Los rangos de valores medios de consumo y aumento de peso diarios (89.2 - 113.1 y 26.6 - 35,6 g, tabla 3) pueden considerarse aceptables en un experimento de este tipo.

Los coeficientes de variación para los valores de digestibilidad de la fibra neutro detergente de las raciones, que figuran en la tabla 4, son más altos que los de los restantes principios calculados, y todos los correspondientes a la cebada son algo más altos que los del trigo.

Los valores de cada alimento, calculados por diferencia para los tres niveles de sustitución usados (tabla 5) no son diferentes ($P < 0,05$) para la proteína y energía del trigo, o de la cebada. Los valores de contenidos celulares digestibles aumentan significativamente para ambos cereales con su nivel de inclusión en la ración, al contario que la fibra neutro detergente, aunque ésta solo decrece significativamente en el caso del trigo. Posiblemente un factor que contribuye a explicar los valores crecientes de digestibilidad de los contenidos celulares con el aumento del nivel de sustitución sea la menor proporción de la materia fecal endógena al aumentar la cantidad de contenidos celulares ingeridos, pero puede que el efecto de la menor proporción de fibra de las raciones con más cereales influya más, al cambiar la velocidad de tránsito digestivo. La menor ingesta de alimento con el aumento de cereal en la ración puede ser un reflejo de ese menor tránsito digestivo. Por otra parte el descenso de la digestión de la fibra neutro detergente con el aumento de cereales puede deberse a diferentes causas. Se puede pensar que el ambiente en intestino grueso fue óptimo para la digestión fermentativa con las raciones que sustituían el 20% de la base con cualquiera de los dos cereales estudiados, y que ese ambiente fue empeorando con las raciones más ricas en cereal.

En la tabla 6 se compara el valor digestible de cada componente estudiado para cada cereal (obtenido por regresión lineal del nivel de inclusión del alimento problema sobre el valor digestible correspondiente de cada alimento obtenido en cada animal experimental, resolviendo la ecuación respectiva para un nivel de sustitución de 10%), con su respectivo valor bruto. Los valores digestibles correspondientes a la proteína, y sobre todo a la fibra neutro detergente de ambos cereales son más altos que sus respectivos valores brutos. Lo mismo ocurrió para la energía del trigo. Los valores de proteína digestible de ambos cereales, más altos sin excepción que los valores brutos respectivos, parecen deberse a una mejor utilización del nitrógeno en dietas pobres en este elemento, pero posiblemente, ricas en energía fermentable a nivel de intestino grueso, lo que permitiría una mejor recuperación del nitrógeno por una mayor actividad microbiana, y una mayor ingesta de heces blandas.

Comparando los valores de proteína digestible y energía digestible obtenidos en este experimento para la cebada con los de Villamide y de Blas (1991) para este mismo alimento observamos que nuestros resultados son más altos, lo que posiblemente se deba a un mayor tiempo de retención (menor velocidad de tránsito), por el menor

contenido de fibra de nuestras dietas, y a un bajo nivel de proteína bruta en las mismas, lo que junto a un contenido alto en almidón y posiblemente por ello una digesta ileal rica en material fermentable pudo ocasionar valores de digestibilidad de la proteína bruta superiores a 100% (tabla 7).

El efecto de la sustitución de cereal (cebada) en distintas proporciones en una ración basal, sobre la digestión de la fibra (fibra ácido detergente en su caso), fue también observado por Villamide y de Blas (1991). El coeficiente de digestibilidad aparente para la fibra ácido detergente de la cebada cambió de 96.6 a 30,1% cuando el nivel de sustitución varió de 20 a 60% (tabla 7). La menor velocidad de tránsito probablemente ocasionada por los bajos niveles de fibra deben estar entre las razones de estos elevados valores.

Bibliografía.

- Alderman, G. (1985). Prediction of the energy value of compounds feeds. En W. Haresign y D.J.A. Cole: Recent Advances in Animal Nutrition 1985. Butterworths. London
- Association of Official Analytical Chemists, 1990. Official Methods of Analysis. Vol. I and II. 15th ed. AOAC, Arlington, VA.
- Blaxter, K.L., 1979. Further developments of the metabolizable energy system for ruminants. En Studies in the agricultural and food sciences. Recent advances in animal nutrition-1979, pp 79-91.
- De Blas, C., Villamide, M.J. y Carabaño, R., 1989. Nutritive value of cereal by-products for rabbits. 1 Wheat straw. Journal Applied Rabbit Research 12, 148-151.
- García, J., Villamide, M.J., y de Blas, J.C., 1996. Energy, protein and fibre digestibility of sunflower hulls, olive leaves and NaOH-treated barley straw for rabbits. World Rabbit Science, 4:205 – 209.
- Goering, H.K. y Van Soest, P.J., 1970. Forage fiber analyses. (Apparatus, reagents, procedures and some applications). Agricultural Handbooks n:73. ARS-USDA, Whashington, D.C.
- Schneider, B.H., y Flatt, W.P., 1975. The evaluation of feeds through digestibility experiments. The University of Georgia Press. Athens. Pag. 151 – 168.
- Villamide, M.J., Fraga, M.J., y de Blas, J.C., 1991. Effect of the basal diet and rate of inclusion on the evaluation of protein concentrates with rabbits. Animal Production, 52: 215 – 224.
- Villamide, M.J., y de Blas, J.C., 1991. Nutritive value of cereal grains for rabbits. Journal of Applied Rabbit Research, 14: 144 – 147.

Tabla 1. Análisis de laboratorio de los alimentos valorados. Expresados en porcentaje (la energía en cal/g) de producto seco al aire.

	Trigo	Cebada
Componentes (% PSA ¹)		
Materia seca	90.5	91.9
Proteína bruta	9.74	10.1
Extracto etéreo	2.50	2.41
Cenizas	1.50	1.73
Fibra bruta	2.40	4.90
S.E.L.N.	74.4	72.8
Fibra neutro detergente	7.57	9.10
Contenidos celulares	82.9	82.8
Fibra ácido detergente	2.52	3.55
Energía bruta	3883	3894

¹ Producto seco al aire.

Tabla 2. Raciones experimentales. Composición en nutrientes. Niveles de trigo y cebada incluidos indicados en las cabeceras de columnas. Expresadas en porcentaje de producto seco al aire excepto la energía bruta (cal/g).

Nutrientes	Raciones						
	Base	Trigo			Cebada		
	---	20	30	40	20	30	40
MS	90.7	89.7	90.7	90.4	90.6	90.9	91.0
MO	80.1	80.3	82.5	83.4	81.0	81.7	82.8
PB	14.0	13.2	12.7	12.3	13.4	13.0	12.5
EE	2.75	2.32	2.14	2.17	3.00	1.80	1.45
FB	11.8	11.3	9.55	8.14	9.67	9.09	8.56
CE	10.6	9.43	8.16	7.01	9.60	9.22	8.21
SELN	51.6	53.5	58.1	60.8	54.9	57.8	60.3
FND	30.5	29.8	26.3	23.5	29.4	28.9	26.3
CC ¹	60.2	59.9	64.4	66.9	61.2	62.0	64.7
FAD	15.7	15.5	13.8	10.6	15.7	13.6	13.9
FNDD-C ²	18.5	18.5	15.2	12.9	16.7	15.9	13.3
EB	3749	3764	3775	3776	3753	3771	3770

¹ Contenidos celulares.

² Fibra neutro detergente digestible con celulasa.

Tabla 3. Resultados de consumos de pienso y aumentos de peso vivo expresados en gramos por día. Medias con su coeficiente de variación.

Raciones	Consumo de pienso	Aumento de peso
Base (n = 9)	113.1 ± 5.13	31.9 ± 3.66
Base 80 - trigo 20 (n = 5)	104.2 ± 6.14	27.3 ± 3.45
Base 70.- trigo 30 (n = 5)	96.2 ± 5.12	31.1 ± 2.52
Base 60 - trigo 40 (n = 5)	89.2 ± 8.35	26.6 ± 5.21
Base 80 - cebada 20 (n = 5)	106.6 ± 5.46	30.6 ± 2.93
Base 70 - cebada 30 (n = 5)	109.0 ± 3.08	35.6 ± 1.75
Base 60 - cebada 40 (n = 5)	95.5 ± 12.71	29.0 ± 3.15

Tabla 4. Coeficientes de digestibilidad aparente (CDA) de una dieta base y seis dietas obtenidas sustituyendo 20, 30 o 40% de la base por trigo (T) o cebada (C). Medias para la proteína bruta, fibra neutro detergente, contenidos celulares y energía bruta, con sus coeficientes de variación.

	Base (n = 9)	T-20 (n = 5)	T-30 (n = 5)	T-40 (n = 5)	C-20 (n = 5)	C-30 (n = 5)	C-40 (n = 5)
C Da de							
PB	0.896 ^a	0.929 ^{bc}	0.930 ^{bc}	0.950 ^c	0.925 ^{bc}	0.924 ^b	0.934 ^{bc}
CV	1.63	0.781	2.07	0.527	2.63	2.05	3.109
FND	0.523 ^a	0.626 ^b	0.648 ^b	0.635 ^b	0.622 ^b	0.617 ^b	0.639 ^b
CV	6.85	5.11	3.74	7.27	14.0	6.89	12.4
CC	0.908 ^a	0.926 ^b	0.961 ^c	0.969 ^c	0.940 ^b	0.936 ^b	0.964 ^c
CV	0.895	1.68	1.95	1.11	2.26	1.54	1.36
EB	0.782 ^a	0.831 ^b	0.866 ^c	0.885 ^c	0.832 ^b	0.832 ^b	0.869 ^c
CV	2.34	1.09	1.56	0.942	5.38	2.84	3.46

Valores en la misma fila con diferente superíndice son diferentes ($P < 0,05$).

Tabla 5. Valores^{1, 2} de principios digestibles de trigo y cebada, calculados por diferencia, para los tres niveles de sustitución usados (20, 30 y 40%). Medias, con su coeficiente de variación, para la proteína bruta, fibra neutro detergente, contenidos celulares y energía bruta de ambos alimentos. Valores expresados como producto seco al aire.

Alimento	Trigo				Cebada			
	20 (n = 5)	30 (n = 5)	40 (n = 5)	P	20 (n = 5)	30 (n = 5)	40 (n = 5)	P
PBD	10.9	10.1	10.4	0.153	11.6	11.0	10.4	0.573
CV	4.43	8.00	1.49		0.99	7.80	8.78	
FNDD	29.4 ^a	19.5 ^b	13.8 ^c	0.000	24.3	21.2	18.1	0.342
CV	16.2	10.9	21.4		6.08	7.83	28.7	
CCD	59.1 ^a	79.0 ^b	80.1 ^b	0.000	67.5 ^a	65.8 ^a	74.2 ^b	0.001
CV	7.86	5.08	2.25		3.23	3.71	2.86	
EBD	3944	4060	3956	0.416	3469	3573	3794	0.109
CV	4.39	4.19	2.00		4.57	2.08	7.45	

¹ Valores como porcentaje del producto seco al aire, excepto para la energía bruta digestible que está expresada en cal/g.

² Valores con distinto superíndice en una fila, para un alimento, son diferentes (P < 0,05).

Tabla 6. Valores obtenidos por regresión del nivel de inclusión del alimento problema sobre el valor digestible correspondiente de la ración (calculados extrapolando el nivel de inclusión del alimento problema a 100) y valores brutos de cada alimento. En porcentaje de producto seco al aire excepto la energía bruta (cal/g).

	Trigo		Cebada	
	Digestibles (g.l. = 23)	Brutos	Digestibles g.l. = 23)	Brutos
PB	10.34 ^{***3}	9.74	10.63 ^{***}	10.1
r ²	0.812	--	0.571	--
e.e.e. ¹	0.178	--	0.283	--
FND	16.36 ^{NS}	7.57	19.79 ^{NS}	9.10
r ²	--	--	--	--
e.e.e. ¹	--	--	--	--
CC	76.63 ^{***}	82.9	72.52 ^{***}	82.8
r ²	0.823	--	0.843	--
e.e.e. ¹	1.909	--	1.232	--
EB	3985 ^{***}	3883	3756 ^{***}	3894
r ²	0.920	--	0.641	--
e.e.e. ¹	51.6	--	103	--

¹ Error estándar de la estimación.

³ El modelo es significativo si P < 0.05 (NS, no significativo; *, P < 0.05; **, P < 0.01; ***P < 0.001).

Tabla 7. Valores de energía digestible (cal/g de materia seca) y coeficientes de digestibilidad de la energía bruta, la proteína bruta y la fibra obtenidos para diferentes niveles de sustitución por Villamide y de Blas (1991) y en este estudio.

Autores	Nivel de sustitución	ED	CDa de (%)		
			EB	PB	Fibra
Villamide y de Blas (1991)	20	3612	82.3	55.3	96.6 ¹
	60	3522	80.2	67.2	30.1 ¹
Este estudio	20	3775	89.09	114.9	267.0 ²
	30	3888	91.76	108.9	233.0 ²
	40	4128	97.43	103.0	198.9 ²
	Regresión	4087	96.46	105.2	217.5 ²

¹ Referidos a fibra ácido detergente.

² Referidos a fibra neutro detergente.



INFLUENCIA DEL ESTADO FISIOLÓGICO DE LA HEMBRA SOBRE LA FERTILIDAD EN I. A.

**Josep Ramon, Núria Aloy, Ernesto Ángel Gómez, Oriol Rafel
IRTA. Unitat de Cunicultura. Torre Marimon. Caldes de Montbui. 08140**

Introducción

La inseminación artificial en conejos es en la actualidad una técnica en pleno auge que se hace imprescindible para determinados sistemas de manejo. En banda única constituye una alternativa en el sistema de producción de la carne de conejo (MUGUERZA y col. 1997).

En la actualidad la investigación en inseminación artificial se centra en aumentar el período de conservación del semen (THEAU-CLEMENT y col, 1996) , la inseminación con un bajo número de espermatozoides (VIUDES DE CASTRO y col, 1998), y la preparación de las hembras, por métodos hormonales o bioestimulación (THEAU-CLEMENT y col, 1998).

Un hecho que ya preocupaba en monta natural, y que sigue preocupándonos en inseminación es el estado en el que se encuentra la hembra en el momento de la inseminación (ROUSTAN y MAILLOT, 1990). El presente trabajo quiere ser una modesta contribución en este último campo.

Material y métodos

Entre diciembre de 1998 y marzo de 1999 se realizaron 1127 inseminaciones, en dos granjas comerciales de la comarca del Valles Oriental de 600 madres cada una, con diferentes manejos y ritmos de reproducción ambas en semi aire libre. Las conejas inseminadas fueron en todos los casos hembras cruzadas hijas de abuelos y abuelas de la Red de Selección UPV - IRTA.

Las inseminaciones se realizaron a 17 y 10 días post parto en las granjas 1 y 2 respectivamente, siempre en bandas semanales. En ambas explotaciones el destete se realizó a los 38 días de vida. En la granja 2 se realizó el traslado de las camadas con las madres a jaulas de cebo, instalando de nuevo la coneja en una jaula con nidal 2 días antes del parto.

Las hembras recibieron entre 12 y 15 U.I. de PMSG vía subcutánea 2 días antes de la inseminación. En la granja 1 se cerraron los nidales 24 horas antes de la inseminación. Las conejas fueron inseminadas con 0,5 ml de semen diluido utilizando cánulas de plástico (IMV). La inducción de la ovulación se realizó por medio de una inyección intramuscular de 0,8 mg de acetato de buserrelina.

El semen procede del núcleo de inseminación del IRTA en Caldes de Montbui. Este núcleo aloja 25 machos de la línea Caldes, seleccionada por velocidad de crecimiento. Estos machos pertenecen al 20 % de los de mayor crecimiento de la población. Las extracciones de semen se realizaron un día a la semana, con dos saltos por macho separados aproximadamente 30 minutos, y se controló su calidad: concentración y motilidad. Los eyaculados de buena calidad se mezclaron y se determinó la concentración del pool mediante recuento en una cámara de Thoma. La mezcla polispermica se diluyó a 40 millones de espermatozoides por mililitro (20 millones por dosis).

Se inseminaron hembras nulíparas, primíparas, y múltiparas. No se reinseminaron las conejas palpadas negativas, por lo que todas las hembras no nulíparas estaban lactando. Se controló además del estado fisiológico de la coneja (1: múltipara, 2: primípara, 3: nulípara), el color de la vulva en el momento de la inseminación (se consideraron receptivas las hembras con vulva roja), el resultado de la palpación y el resultado del parto.

Para el análisis de los resultados se utilizó el procedimiento CATMOD del paquete estadístico SAS (SAS, 1988). Los efectos principales incluidos en el modelo fueron granja y estado fisiológico

Resultados y discusión

TABLA 1.- Número de inseminaciones, % receptivas, % positivas y % de partos por granja y tipo

		Nº inseminaciones	% Receptivas	% Positivas	% Partos
Granja	1	530	93.02	82.64 b	80.75 b
	2	597	92.13	78.39 a	75.54 a
Tipo	1	799	91.49 a	80.60	77.85 b
	2	169	92.90 a	75.74	75.15 a
	3	159	97.48 b	84.28	81.76 c

Las diferencias en porcentaje de hembras receptivas no fueron significativas al comparar entre granjas. Entre estados fisiológicos las hembras nulíparas presentaron un porcentaje de vulvas rojas superior a los demás estados.

Hubo diferencias significativas entre granjas en el porcentaje de hembras palpadas positivas, pero no entre estados fisiológicos, aunque las hembras nulíparas presentaron los valores más elevados. ROUSTAN y MAILLOT (1990) observaron diferencias significativas entre nulípara, múltiparas y primíparas por este orden.

La fertilidad real expresada en porcentaje de partos sobre inseminaciones se vio afectada significativamente por la granja y por el estado fisiológico de las hembras. Las conejas nulíparas tuvieron un porcentaje de partos más elevado, y las primíparas se vieron afectadas negativamente. Estos resultados son diferentes de los obtenidos

por ALVARIÑO y col. (1991) en que los peores resultados los obtenían las nulíparas, pero son parecidos a los de MAERTENS y BOUSSELMI (1999) que obtuvieron los peores resultados en las hembras primíparas.

A la vista de los resultados se concluye que en inseminación artificial, al igual que en monta natural, las conejas que están amamantando su primera camada (primíparas) presentan las mayores dificultades para quedar gestantes.

Agradecimientos

Debemos agradecer su inestimable colaboración a Esteve Fornes y Montserrat Puig y a Vicens Vergés y Engràcia Bufí propietarios de las explotaciones donde se realizó la experiencia.

Bibliografía

ALVARIÑO, J.M.R., DELGADO, F., GODOY, I., ARCO, J.A. 1991. *Inseminación artificial aplicada a una explotación industrial. Primeros resultados. XVI Symposium de Cunicultura*. 7, 8 y 9 de Mayo. Castelló de la Plana.

MAERTENS, L., BOUSSELMI, H. 1999 : *Importance de différents facteurs influençant la fertilité des lapines. Cuniculture* n° 145 - 26 (1) 13 - 14.

MUGUERZA, M^a. A., GOLDARACENA, J., LEYÚN M. 1997 : *Desarrollo de la inseminación en banda única en navarra. Resultados. XXII Symposium de Cunicultura*. 30 y 31 de Mayo. Gran Canaria.

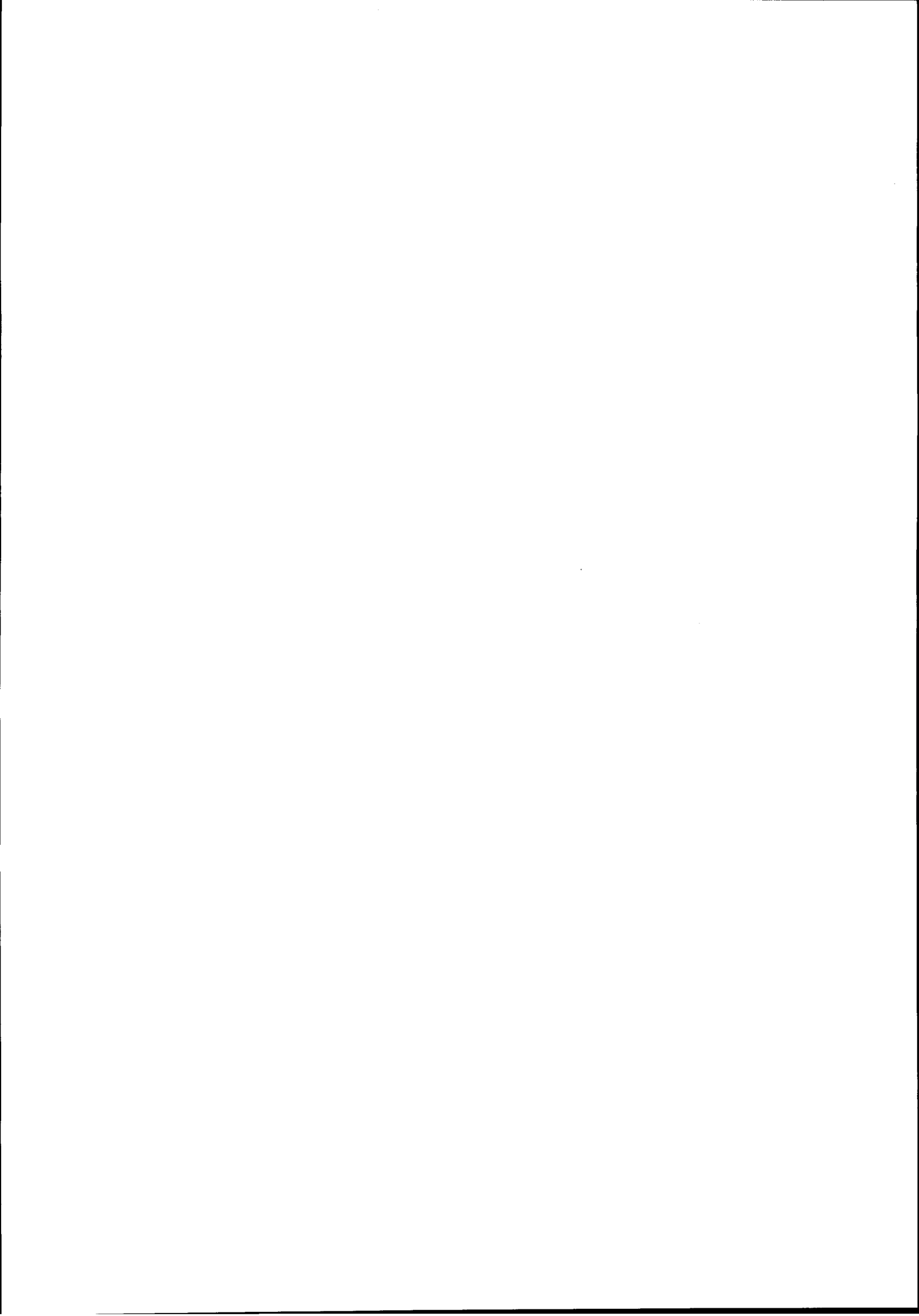
ROUSTAN, A., MAILLOT, D., 1990 : *Comparaison des resultats de fertilité et de productivité numérique a la naissance de deux groupes de lapines conduites en inseminación artificielle et en saillie natirelle. Analyse de quelques facteurs de variation. 5èmes journées de la recherche cunicole*. Paris.

SAS, 1988 : SAS Institute Inc SAS/STAT Users Guide, Release 6.03. Edition Cary 1028 pp.

THEAU-CLEMENT, M., POUJARDIUE, B., TARTIÉ, V., BENCHEIKH, P., MERCIER, P. 1996: *Utilisation de semence congelée pour insémination artificielle. Cuniculture* n° 131 - 23(5) 222 - 226.

THEAU-CLEMENT, M., CASTELLINI, C., MAERTENS, L., BIOTI, C. 1998 : *Biostimulations applied to rabbit reproduction: theory and practice. World Rabbit Science* vol.6 (1) 179 - 184

VIUDES DE CASTRO, M.P., VICENTE, J.S., LAVARA, R., LAVARA, F. 1998 . *Efficacité de l'insémination artificielle avec un faible nombre de spermatozoïdes dans des élevages commerciaux. 7èmes Journées de la Recherche Cunicole*. Lion.



VALORES DE DIGESTIBILIDAD DE TRES ALIMENTOS RICOS EN PROTEÍNA, OBTENIDOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SUSTITUCIÓN, A DOS NIVELES DE INCLUSIÓN EN LA RACIÓN BASE

Pérez Alba, L.M., Díaz Arca, J.F. y Pérez Hernández, M.¹
Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba. Córdoba.

Resumen

Se ha determinado la digestibilidad de tres alimentos ricos en proteína (torta de soja, torta de girasol y harina de semillas de *L. Albus* "Maxilupa") en gazapos por el método de sustitución, cada uno a dos niveles de inclusión en una ración base (10 y 20%). La ración base se formuló para conseguir consumos y crecimientos que pudieran considerarse normales y para que la sustitución del 10 ó 20% de la misma por los concentrados proteicos usados no produjera grandes diferencias en contenido proteico con las raciones derivadas. Los niveles de sustitución usados, se eligieron porque representan el rango de proporciones en que se incluyen en raciones prácticas. Se usaron 40 gazapos de edad y peso homogéneos que recibieron la dieta base (n = 10) y las 6 dietas problema, con el concentrado proteico y nivel de sustitución correspondiente (n = 5 cada una). No se observaron diferencias significativas entre los 2 valores de proteína bruta digestible obtenidos para cada concentrado proteico, según el nivel de sustitución (10 ó 20%) del mismo en la ración base. Sí existieron diferencias, más o menos importantes según nivel de sustitución para los respectivos valores de fibra neutro detergente digestible, contenidos celulares digestibles y energía bruta digestible, que fueron significativas para la torta de soja. No lo fueron para el girasol con el nivel de probabilidad ($P < 0,05$) estándar usado, y solo lo fueron para la fibra neutro detergente del altramuz dulce. Los resultados parecen indicar la existencia de fenómenos de asociatividad entre los concentrados proteicos (particularmente la torta de soja, pero también el altramuz y la torta de girasol) y la ración basal, según los niveles de sustitución usados y solamente relacionados con los componentes no proteicos estudiados en la valoración (fibra neutro detergente, contenidos celulares y energía bruta).

Introducción

El tipo de ración base y el nivel de sustitución pueden influir en los valores de componentes digestibles de los concentrados proteicos obtenidos por diferencia (Villamide, Fraga y de Blas, 1991).

El objetivo de este trabajo fue la determinación por diferencia de los valores digestibles de proteína bruta, energía bruta, fibra neutro detergente y contenidos celulares de tres concentrados proteicos (torta de soja, torta de girasol del 38% y harina de altramuz dulce *L. albus*, var. Maxilupa) a dos niveles diferentes de sustitución para comprobar la aditividad de los valores de digestibilidad obtenidos por diferencia.

¹ Persona de contacto: Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba. Avda. Medina Azahara, 9, 14005 Córdoba. Tlf.: 957-218740 y 218746. E. Mail un1pehem@uco.es

Material y Métodos

Diseño

Se usó el método de sustitución, con dos niveles (10 y 20%) de cada concentrado proteico estudiado. El método y tiempo de recogida de heces fue igual que los descritos en una comunicación previa (Pérez Alba et al., 1999).

Animales y alojamiento

Se usaron 40 gazapos, machos y hembras cruzados, de raza neozelandesa blanca y californiana. Se distribuyeron en 8 lotes de 5 con un peso medio de 700 ± 5 g, y 35 días de edad. Se alojaron en jaulas de digestibilidad individuales, en un conejar con temperatura controlada ($20 \pm 1^\circ\text{C}$) y régimen luz-oscuridad de 14-10 horas.

Raciones

Una ración base y 6 raciones derivadas de la base por sustitución de 10 ó 20% de la misma con torta de soja, torta de girasol de 38% de proteína y harina de semillas de *L. albus* "Maxilupa". La ración base se dio a dos grupos de 5 gazapos y las 6 raciones derivadas a un grupo de 5 gazapos cada una. Todos los ingredientes se molieron por un tamiz de 3 mm de diámetro y se granularon al vapor por una matriz de 3,5 mm.

Análisis químicos y estadísticos:

Igual a lo descrito en comunicación anterior (Pérez Alba et al., 1999).

Resultados y discusión

Los rangos de valores medios de consumo y aumento de peso, 76,7-96,9 y 32,5-42,1 son normales (tabla 3).

Los coeficientes de variación para los coeficiente de digestibilidad aparente de la fibra neutro detergente de las raciones (tabla 4) son más altos que los de los restantes principios calculados, lo que refleja la mayor variabilidad en digestión y análisis químico de esta fracción de los alimentos. No hubo diferencias significativas en coeficiente de digestibilidad aparente para la proteína bruta de las raciones, aunque sí las hubo para fibra neutro detergente, energía bruta y contenidos celulares, siendo, en general, los valores más bajos, los correspondientes a las raciones con girasol.

Los dos valores de proteína bruta digestible de cada ingrediente calculados por diferencia, según el nivel de sustitución, no difieren (tabla 5). Sí lo hacen, en gran magnitud los de fibra neutro detergente digestible de la soja y altramuz dulce. En ambos alimentos, el valor obtenido para el nivel de sustitución más bajo (10%) es muy superior al obtenido para el nivel de sustitución del 20% y mucho más alto que el valor bruto de fibra neutro detergente

del alimento respectivo. Lo cual parece indicar un efecto mejorador de la digestión en intestino grueso y de la producción e ingestión de heces blandas, en las raciones con 10% de estos dos ingredientes. Lo opuesto sucede con el girasol (no hay diferencias significativas). Estos efectos, que se observan también para contenidos celulares digestibles y energía bruta digestible en el mismo sentido de lo indicado para cada uno de los tres concentrados proteicos usados, no parecen tener una relación aparente con los contenidos de proteína bruta digestible.

Se observa en general que los coeficientes de variación de los valores digestibles de los alimentos valorados son más bajos cuanto mayor el nivel de sustitución. La variabilidad entre animales que consumen las raciones experimentales y los errores experimentales se magnifican en el procedimiento de cálculo por diferencia del valor del ingrediente, cuando los niveles de sustitución son bajos.

Los valores obtenidos de energía bruta digestible de la torta de soja incluida al nivel del 10% en la ración base, parecen señalar un efecto asociativo del suplemento con la ración base. Este efecto asociativo no parece deberse a una menor velocidad de tránsito por descenso del contenido en fibra respecto de la ración base, pues el descenso es escaso y menor que el que se produce en la ración en que se incluye la torta de soja al 20%, que no ofreció valores de energía digestible tan altos. Tampoco se observa un menor consumo de pienso en esos gazapos. Villamide et al., (1991) no encontraron diferencias para dos valores de energía digestible calculados por diferencia de la torta de soja incluida al 15, 30 y 45% en la ración base (tabla 7).

La torta de girasol del 38% de proteína usada muestra un contenido de proteína bruta y fibra bruta (424 y 200 g/kg de MS) algo superior al de otras tortas de girasol de 38% de proteína estudiadas por otros autores (Villamide et al, 1991).

Los coeficientes de digestibilidad aparente de la proteína bruta son similares o algo más bajos (según nivel de inclusión) que los encontrados por estos autores para la torta de girasol de similar contenido de proteína bruta, pero más altos que los valores ofrecidos por otros autores (tabla 8).

No hemos encontrado datos de digestibilidad en conejos de la harina de semillas de altramuz dulce *L. Albus* "Maxilupa". Los valores de proteína bruta y la energía digestibles encontrados permiten considerarlo como un concentrado proteico con alto valor energético. INRA (1984) ofrece un valor de energía digestible para altramuz dulce, de 2890 cal/g de producto seco al aire, y un coeficiente de digestibilidad de la proteína bruta de 0,81, resultados algo más bajos que los obtenidos en este experimento, para el nivel de sustitución más alto de los usados (3036 cal/g y 0,88 para la energía digestible y el coeficiente de digestibilidad aparente de la proteína bruta).

Los coeficientes de variación de los contenidos digestibles, señalan a los valores obtenidos para el nivel de inclusión más alto de los usados, como los recomendados para su utilización.

Bibliografía

- Fekete, S. Y Gippert, T., 1986. Digestibility and nutritive value of nineteen feedstuffs. *J. Appl. Rabbit Res.*, 9: 103-108.
- Maertens, L. y De Groote, G., 1984. Digestibility and digestible energy content of a number of feedstuffs for rabbits. *Cuni. Sci.*, 3, 7 – 14.
- Martínez, J. y Fernández, J., 1980b. Composition, digestibility, nutritive value and relations among them of several feeds for rabbits. *Proceedings of the II Rabbit World Congress, Barcelona*, pp. 214 – 223.
- Pérez Alba, L.M., Díaz Arca, J.F. y Pérez Hernández, M., 1999. Valores de digestibilidad de dos cereales incluidos en la ración a diferentes niveles. *Comunicación enviada al XXIV Simposium de Cunicultura. Asescu. 1999.*
- Villamide, M.J., Fraga, M.J., y de Blas, J.C., 1991. Effect of the basal diet and rate of inclusion on the evaluation of protein concentrates with rabbits. *Anim. Prod.*, 52: 215 – 224.
- INRA, 1984. *L'alimentation des animaux monogastriques: porc, lapin, volailles.* INRA. Versailles.

Tabla 1. Análisis de laboratorio de los alimentos valorados. Expresados en porcentaje (la energía en cal/g) de producto seco al aire.

	Torta de soja	Torta de girasol	Altramuz dulce
Componentes (% PSA ¹)			
Materia seca	93.6	94.2	93.7
Proteína bruta	43.8	39.9	36.9
Extracto etéreo	2.44	1.89	6.85
Cenizas	6.11	10.3	3.24
Fibra bruta	7.10	18.8	10.9
S.E.L.N.	34.1	23.4	35.8
Fibra neutro detergente	12.9	25.0	13.8
Contenidos celulares	80.7	69.2	79.9
Fibra ácido detergente	8.90	18.9	9.99
Energía bruta	4189	4042	4546

¹ Producto seco al aire.

Tabla 2. Raciones experimentales. Composición en nutrientes. Niveles de torta de soja, torta de girasol y altramuz dulce incluidos indicados en las cabeceras de columnas. Expresadas en porcentaje de producto seco al aire. La energía bruta en cal/g.

Nivel sust.	Raciones						
	Base	Torta de soja		Torta de girasol		Altramuz dulce	
	---	10%	20%	10%	20%	10%	20%
MS	90.7	91.1	91.5	90.7	91.0	90.7	91.3
MO	80.4	80.7	81.5	80.3	80.4	81.0	81.6
PB	15.3	17.8	20.6	17.8	20.2	17.5	19.3
EE	1.95	2.18	2.36	2.13	1.47	3.49	3.61
FB	9.03	8.81	6.64	9.32	9.73	8.25	9.27
CE	10.3	10.3	10.0	10.4	10.6	9.73	9.71
SELN	54.1	51.9	51.9	51.1	49.0	51.8	49.4
FND	20.4	21.5	19.9	20.4	22.7	23.5	22.2
CC ¹	60.2	61.2	62.0	64.7	59.9	64.4	66.9
FAD	12.3	11.8	11.3	12.5	13.6	12.5	12.5
FNDDC ²	10.4	9.88	15.6	11.2	10.9	10.5	9.28
EB	3724	3819	3870	3736	3792	3761	3822

¹ Contenidos celulares.

² Fibra neutro detergente digestible con celulasa.

Tabla 3. Resultados de consumos de pienso y aumentos de peso vivo expresados en gramos por día. Medias con su coeficiente de variación.

Raciones	Consumo de pienso	Aumento de peso
Base (n = 10)	77.7 ± 11.2	33.7 ± 4.68
Base 90- t. Soja 10 (n = 5)	85.8 ± 16.4	36.8 ± 8.40
Base 80- t. Soja 20 (n = 5)	89.2 ± 17.3	38.6 ± 5.89
Base 90- t. Girasol 10 (n = 5)	91.1 ± 5.17	37.6 ± 3.67
Base 80- t. Girasol 20 (n = 5)	96.9 ± 14.1	42.1 ± 3.41
Base 90- altramuz 10 (n = 5)	76.7 ± 14.1	32.5 ± 3.56
Base 80- altramuz 20 (n = 4)	85.4 ± 16.3	34.5 ± 9.72

Tabla 4. Coeficientes de digestibilidad aparente (CDa) de una dieta base y seis dietas obtenidas sustituyendo 10 o 20% de la base por torta de soja (SJ), torta de girasol, (G) y altramuz dulce (AD). Medias para la proteína bruta, fibra neutro detergente, contenidos celulares y energía bruta, con sus coeficientes de variación.

	Base (n = 10)	SJ-10 (n = 5)	SJ-20 (n = 5)	G-10 (n = 5)	G-20 (n = 5)	AD-10 (n = 5)	AD-20 (n = 4)
CDa de							
PB	0.820	0.827	0.836	0.837	0.841	0.856	0.855
CV	4.88	4.53	3.90	3.25	3.29	5.01	0.470
FND	0.230 ^{ab}	0.302 ^b	0.260 ^{ab}	0.203 ^a	0.251 ^{ab}	0.421 ^c	0.299 ^b
CV	21.9	11.6	17.5	23.4	27.3	30.3	13.0
EB	0.742 ^{ab}	0.756 ^b	0.751 ^{ab}	0.729 ^{ab}	0.724 ^a	0.754 ^b	0.737 ^{ab}
CV	3.52	1.98	2.82	2.57	1.56	2.08	2.37
CC	0.865 ^{ab}	0.861 ^{ab}	0.865 ^{ab}	0.859 ^{ab}	0.843 ^a	0.878 ^b	0.866 ^{ab}
CV	2.58	1.95	2.92	2.04	0.835	2.34	0.988

Valores en la misma fila con diferente superíndice son diferentes ($P < 0,05$).

Tabla 5. Valores¹ de principios digestibles de torta de soja, torta de girasol y altramuz dulce, calculados por diferencia, para los dos niveles de sustitución usados (10 y 20%). Medias con su coeficiente de variación para la proteína bruta, fibra neutro detergente, contenidos celulares y energía bruta de estos alimentos como producto seco al aire.

Alimento	Torta de soja			Torta de girasol			Altramuz dulce		
	10%	20%	P	10%	20%	P	10%	20%	P
Nivel de sustituc.	(n = 5)	(n = 5)		(n = 5)	(n = 5)		(n = 5)	(n = 5)	
PBD	34.3	36.1	0.599	35.6	34.8	0.738	36.7	32.5	0.313
CV	19.5	9.3		13.5	8.1		20.5	1.2	
FNDD	22.9	7.05	0.003	-0.840	9.71	0.095	56.9	14.3	0.028
CV	32.8	64.1		1154	80.4		52.8	30.1	
CCD	51.9	81.4	0.002	56.9	44.5	0.058	42.5	56.0	0.098
CV	22.5	11.6		21.6	5.4		32.4	5.3	
EBD	4471	3486	0.015	2381	2685	0.392	3589	3036	0.104
CV	13.0	11.8		29.5	8.0		14.1	11.0	

¹ Valores como porcentaje del producto seco al aire, excepto para la energía bruta digestible que está expresada en cal/g.

Tabla 6. Valores obtenidos por regresión del nivel de inclusión del alimento problema sobre el valor digestible correspondiente de la ración (calculados extrapolando el nivel de inclusión del alimento problema a 100), y valores brutos de cada alimento. En porcentaje de producto seco al aire excepto la energía bruta (cal/g producto seco al aire).

Alimen.	Torta de soja		Torta de girasol		Altramuz dulce	
	Digestibles (g.l. = 19)	Brutos	Digestibles (g.l. = 19)	Brutos	Digestibles (g.l. = 18)	Brutos
PB	35.99 ^{***3}	43.8	34.87 ^{***}	39.9	33.08 ^{***}	36.9
r ²	0.914	--	0.924	--	0.891	--
e.e.e. ¹	0.628	--	0.557	--	0.606	--
FND	8.77 ^{NS}	12.4	8.56 ^{NS}	25.0	20.6 ^{NS}	13.8
r ²	--	--	--	--	--	--
e.e.e. ¹	--	--	--	--	--	--
CC	78.2 ^{**}	80.7	45.9 ^{***}	69.2	53.99 ^{NS}	79.9
r ²	0.375	--	0.477	--	--	--
e.e.e. ¹	2.019	--	1.387	--	--	--
EB (cal/g)	3595 ^{**}	4189	2653 ^{NS}	4042	3119 ^{NS}	4546
r ²	0.363	--	--	--	--	--
e.e.e. ¹	94.4	--	--	--	--	--

¹ Error estándar de la estimación.

³ El modelo es significativo si $P < 0.05$ (NS, no significativo; *, $P < 0.05$; **, $P < 0.01$; *** $P < 0.001$).

Tabla 7.- Resultados de energía, proteína y fibra digestibles para torta de soja, obtenidos por el método de sustitución usando distintos niveles (los valores entre paréntesis son los coeficientes de digestibilidad aparente).

SOJA	Niveles de sustitución	Energía		Proteína		Fibra	
		ED ¹	CDa ²	PD ³	CDa	FD ⁴	CDa
Villamide et al., 1991	15	3702	0,80	400,9	0,89	53,91 ⁵	0,4 ⁵
	30	3917	0,85	393,3	0,80	60,89 ⁵	0,51 ⁵
	45	3901	0,85	397,6	0,86	33,20 ⁵	0,28 ⁵
Este estudio	10	4777	106,7	366,5	0,78	244,6 ⁶	1,78 ⁶
	20	3724	0,83	385,7	0,82	75,32 ⁶	0,55 ⁶
	Regresión	3841	0,86	384,5	0,82	93,7 ⁶	0,68 ⁶

1. Energía digestible (kcal/g de materia seca).
2. Coeficiente de digestibilidad aparente.
3. Proteína digestible (%).
4. Fibra digestible (%).
5. Fibra ácido detergente digestible.
6. Fibra neutro detergente digestible.

Tabla 8.- Comparación de algunos valores brutos, coeficientes de digestibilidad y contenido de energía digestible obtenidos por diferentes autores para la torta de soja y la torta girasol.

	Fibra	Proteína	Digestibilidad (%)			Energía
	bruta	bruta				digestible
	FB g/Kg	PB g/Kg	FB	PB	EB	ED cal/g
SOJA						
Maertens y De Groote (1984)	85,0	489,0	0,017	0,794	0,762	3351
Fekete y Gippert (1986)	70,0	504,0	0,560	0,820	0,810 ¹	3619
Villamide et al (1991, NS=40%)	91,0	448	0,279 ²	0,864	0,848	3901
Este estudio (NS = 20%)	75,9	468	0,550 ³	0,824	0,832	3724
GIRASOL						
Martínez y Fernández (1980)	178	356	0,293	0,818	0,660 ¹	3100
Maertens y De Groote (1984)	276	334	0,046	0,755	0,517	2397
Fekete Gippert (1986)	200,0	386,0	0,000	0,840	0,590 ¹	2749
Villamide et al. (1991)	165,0	390,0	0,288 ²	0,899	0,762	3435
Villamide et al (1991)	251,0	323,0	0,173 ²	0,729	0,534	2459
Este estudio (NS = 20%)	200,0	424,0	0,389	0,871	0,664	2850

¹ Digestibilidad de la materia orgánica.

² Fibra ácido detergente digestible.

³ Fibra neutro detergente digestible.

LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN BANDA ÚNICA SUPERA A LA MONTA NATURAL EN TODOS LOS ASPECTOS. NO HAY OTRA VÍA EN LA CUNICULTURA FUTURA.

Marcos Leyún Izco , Txeles Muguerza Mayayo . Técnicos .

Angel Oscoz Arriazu . Técnico Contabilidad .

I.T.G. Ganadero de Navarra .

Ctra. del Sadar . Edif. El Sario .

31006 . Pamplona .

0.- ANTECEDENTES

Este trabajo tal vez se pueda tachar de agorero porque presenta, aparentemente, un futuro difícil para la cunicultura.

Antes de matar al mensajero, que además no sirve para nada, conviene pensar.

Quiere ser una llamada a la reflexión y a la posterior acción de todos los intervinientes del sector.

CRISIS DE PRECIOS

Tal como se ve en el cuadro adjunto la media de las 17 primeras semanas del año es de 214,1.- Pts./Kg..

Frente al mismo periodo del 98, se ha reducido en 51.5.- Pts. el kilogramo de conejo vivo. Cuadro N.º 1

Aplicando los coeficientes de variación producidos semana a semana respecto al precio final medio de los años 92 a 97, se puede deducir que el precio puede estar, entre 225 y 230 Pts./Kg.. El resultado estadístico exacto es de 227.3.- Pts./Kg.

SEMANAS -día	PRECIOS CARNE DE CONEJO AÑO 1999	AÑOS - PRECIO MEDIO	PRECIOS CARNE DE CONEJO 1998
1 28-XII	220	92 257,1	305
2 4 - I	210	93 228,4	305
3 11 - I	205	94 240,6	280
4 18 - I	200	95 226,4	240
5 25 - I	190	96 236,0	230
6 1 - II	190	97 254,0	235
7 8 - II	210	98 256,1	250
8 15 - II	210		255
9 22 - II	210		255
10 1 - III	210		265
11 8 - III	220		265
12 15 - III	235		265
13 22 - III	235		270
14 29 - III	235		270
15 5 - IV	235		275
16 12 - IV	235		275
17 19 - IV	220		275 Media 17 sem .265,6
Media 17 sem.	214,1	Diferencia 99-98 = -51,5	Media prevista 99 . 227,3

Si además, la crisis que se vive en el conejo, afecta a otras ganaderías intensivas, cerdo, pollo, pavo, etc. parece razonable no ser optimista.

¿QUE PUEDE HACER EL PRODUCTOR?

En primer lugar adaptarse a esta situación de precios.

Para ello es necesario que sus costes de producción sean inferiores a estos precios previstos. De eso trata fundamentalmente este trabajo.

El sector transformador está obligado a racionalizar sus costos y ello pasa necesariamente por incrementar su tamaño o su capacidad de matanza. Sus interlocutores con mayor capacidad de absorción son las grandes superficies y las grandes cadenas de distribución.

Los que sobrevivan lo harán, como decía un matadero, sobre los cadáveres de los demás. Los pequeños y los no racionalizados, tanto técnica como financieramente, se verán obligados a cerrar. Como dato para la reflexión basta saber que el 70% de la carne francesa está en manos de seis mataderos.

En cuanto al consumidor por desgracia se sabe poco.

Se intuye sin embargo, que no aumenta el consumo.

En Francia se evalúa el consumo entre los 1,75 y menos de 2 Kg. por habitante y año.

En 1998 ha descendido el consumo un 4%.

La producción de pienso de conejos ha bajado en los 10 últimos años, 140.000 Tm.

De 740.000 a 600.000 Tm.

En España resulta muy difícil obtener estos datos con suficiente fiabilidad.

El objetivo francés de incremento de consumo está orientado hacia la captación de nuevos consumidores. Para ello han incrementado los fondos del CLIPP (organismo para la promoción de la carne de conejo) por aportación obligatoria del 0.8% de la cifra de negocios de todos los intervinientes del sector. Se trata de ganar un tipo de consumidor nuevo a través de la promoción. Esta se realizará a través de la facilidad del cocinado en presentaciones de deshuesado, despiezado, precocinado, etc. ...

Aquí en España se continua basando el consumo en el conejo entero.

Cuestión para los mataderos. Si la gran demanda se encuentra en las grandes superficies y cadenas, si además la participación francesa en estas inversiones es importante.

¿Esta preparado el sector transformador para estas nuevas presentaciones?

¿Esta preparado el sector productor para producir canales de 1.5 Kg.? Ese sería el paso mínimo necesario para plantear esa demanda moderna futura.

1.- LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN NAVARRA Y EN ESPAÑA.

Vaya por delante que mientras aquí se debate si es o no positiva la inseminación, en 1997 , entre el 50 y 60% de la producción francesa se realizaba en este sistema. (F. Tudela y Y. Montjoi , L'Eleveur de Lapins N° 74 , Febrero 99)

Las zonas más dinámicas francesas, Loira, Bretaña y Normandía ya la usan en un 90% de su producción.

EVOLUCIÓN DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN BANDA ÚNICA EN NAVARRA. RESULTADOS ITG GANADERO.

AÑO	N. DOSIS	N. CONEJAS	%CONEJAS ASOCIADAS ITG
1995	10.684	2.460	10 %
1996	26.108	5.409	27 %
1997	97.525	14.409	69 %
1998	168.950	21.864	92 %

Incluyendo las conejas no asociadas a ITG se insemina en banda única entre el 80 y 85% de las granjas. Solamente 5 granjas se mantienen en Monta Natural.

En el resto del estado español es prácticamente imposible saber qué se insemina.

Está entre bastante y muy desarrollada la inseminación, en términos porcentuales sobre el total de producción en Galicia, Aragón, Cataluña y Valencia. Comienza su desarrollo en Euskadi y La Rioja.

En todo el resto del Estado se realiza bricolaje con la inseminación artificial, este aparente inicio de desarrollo supone más un freno que una dinámica positiva.

La inseminación artificial o es en banda única o no será.

Entendemos por banda única la que se realiza a 42 días de intervalo entre inseminaciones de las conejas . Las bandas más cortas , 21 - 14 - 10 ó 11 días exigen compartimentaciones de naves o naves separadas para alcanzar su completo sentido.

2.- CRÍTICAS A LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN BANDA ÚNICA

Tal vez se interprete como ponerse la venda antes de recibir la pedrada . Sin embargo se intenta dar respuestas a las preguntas más comunes que se hacen al predicar las ventajas de la I.A.B.U. , Inseminación Artificial en Banda Única frente a la M.N. , Monta Natural

Crítica 1.- Empeora la productividad por coneja .

No es cierto por el hecho de aplicar la Inseminación Artificial .

La productividad en GAZAPOS PRODUCIDOS POR CONEJA Y AÑO es un resultado matemático del siguiente producto .

Nº de CUBRICIONES por coneja y año por % de PARTOS/CUBRICIONES

multiplicado por la PROLIFICIDAD en Nacidos Vivos

Multiplicado por (1 - MORTALIDAD NACIMIENTO-DESTETE)

el resultado se multiplica finalmente por (1 - MORTALIDAD EN ENGORDE)

Desgraciadamente , si se aplica a muchos resultados de Gestión publicados , las diferencias son tan grandes que resultan sospechosas. No se trata de polemizar este aspecto y no es el caso de los que se citan a continuación . Al fin y al cabo , son los recopiladores de lo que los técnicos de gestión les dan . Aprovecho para agradecer públicamente a sus autores tan meritorio trabajo .

Según los resultados recopilados por O. Rafel y J. Ramón IRTA. la cifra sería de 49,7 gazapos producidos por coneja y año en Monta Natural . Aplicando la fórmula citada para deducir el nº de cubriciones por coneja y año es de 9,3 .

Utilizamos 6,3 % y 14,1 % de mortalidades en cebo y maternidad respectivamente , la prolificidad sería 8,5 deducida a través del nº de gazapos destetados por partode 7,47 .

El nº de cubriciones por coneja 9,43.

En I.A.B.U. (Ins.Art. Banda Única) , sólo se pueden inseminar 8,7 veces las conejas al año , es el resultado de 365 días entre 42 . Hay 0,73 inseminaciones menos que cubriciones por coneja.

Los resultados I.T.G. de I.A.B.U. son 9,1 nacidos vivos por parto , impútese a la calidad genética solamente .

Las mortalidades son 11,4 % y 3,7 % en maternidad y cebo en granjas inseminadas .

La productividad final sería de 49,7 producidos en M.N. frente a 48,3 en I.A.B.U.

Cómparando los resultados contables de I.T.G. Ganadero hay 2,5 gazapos vendidos más, como media de explotación en I.A. que en M.N.

Si se pondera por el nº de conejas inseminadas , la diferencia continúa siendo favorable en 1 gazapo a la Inseminación Artificial en Banda Única.

En resumen , no se puede generalizar que la productividad sea menor en I.A.B.U. que en Monta Natural .

Nuestra experiencia nos indica que la pérdida de inseminaciones / coneja y año se compensa con las menores mortalidades que se consiguen gracias a las diferentes

condiciones de producción . Mejora el estado sanitario de la explotación , manifiestan mejor su capacidad genética y se incrementa la calidad de trabajo y manejo .

Crítica 2.- Hay muchas conejas vacías que no se recuperan a la palpación.

Tal como se escucha en las charlas a los ganaderos escépticos ante la Banda Única :

- Las conejas que no se quedan preñadas , ¿ se esperan 42 días sin producir hasta la siguiente inseminación ? -

La respuesta es SÍ , y la pregunta que debían hacer es :

- Las conejas en Monta Natural , ¿cuantos días se quedan vacías ?

Siempre la respuesta es , ninguno , porque la cubro en cuanto ha dado negativa .

Volviendo a los datos recopilados por I.R.T.A. en 1997 los partos por coneja y año son 7.07 .

Quiere decir que 7,07 por 31 días de gestación , están vacías $365-220 = 145$ días

En I.A.B.U. , con 6,2 partos por 31 días de gestación , están $365-192 = 173$ días

La diferencia es pues 28 días más de vacía en Inseminación Artificial en Banda Única .

Hay muchos factores asociados al sistema de I.A.B.U. que compensan ampliamente la diferencia.

Crítica 3.- Es imposible manejar 700 conejas en momentos de partos , colocar nidos , etc...

La mayor parte de estos críticos lo hacen por desconocimiento del sistema . Peor es que haya técnicos que lo piensen y lo publiquen .

El manejo de una banda a 42 días de 700 conejas con I.A. , suponiendo que se obtenga el 85% de partos sobre cubriciones , (¿ quién lo viera de continuo ?) ,supondría tener unos 600 partos .

Al igual que en la monta natural , no se producen en el mismo día , como maniqueamente lo dicen algunos .

La distribución aproximada de estos partos será :

A 31 días , el 30% , 180 partos

A 32 días , el 65% , 390 partos

El resto ayudados o no, a los 33

El día de partos no hay otro trabajo en la granja , Se puede perfectamente contar, acondicionar los nidos y hacer la igualación de camadas . Para cualquier otro trabajo , baste decir que hay varios días para realizarlo .

El día de inseminación de las 700 conejas y con la técnica boca arriba , entre dos personas (una sujeta la coneja y la otra aplica el semen) se tarda entre 5-7 horas .

Es habitual entre los ganaderos , un ritmo de 100 a la hora y en varios casos 150 .

En cuanto a los especialistas en aplicación de semen que utilizan algunas empresas , suelo comentar en broma, que es tan fácil la técnica , que la puede realizar hasta un veterinario (con perdón a los susceptibles) .

Más bien parece que quien utiliza esos servicios , quiere descargar toda la responsabilidad del resultado en el que insemina . Los resultados dependen más de la receptividad de las conejas y eso es responsabilidad del ganadero , no de quien aplica el semen.

Crítica 4.- El costo de inseminación es excesivo , es un costo añadido y sin compensación .

Hay que verlo de diferentes puntos de vista . El primero , la economía de escalas , la inversión para hacer semen de garantías es importante y varía poco por el nº de dosis a producir .Sucedo lo mismo con gran parte de los costos fijos .

Para un centro que produzca 2000 dosis semanales , difícilmente tendrá rentabilidad si la cobra a menos de 100 pts.y no ofrece garantías sanitarias , técnicas y genéticas .De cualquier forma desaparecerá si no lo hace. No podrá competir.

Entre 15 centros franceses producían 3,2 millones de dosis , 210.000 por centro y año .

Varían entre las 10.000 y ; 1 millón de dosis anuales !

En Francia , según el último informe de la agrupación CECAB (más de 130.000 conejas) la dosis ha bajado de 15 FF a 5 FF.

En España lo más habitual son los precios entre 100 y 130 pts. por dosis .

Con los resultados medios de I.T.G. NAVARRA , ver cuadro Nº 2 , la incidencia supone para estos precios , entre 8,6 y 11,2 pts. por kg. de carne vendida , se toma 10 como media .

Para Monta Natural , la alimentación y reposición de los machos , incide en 4 pts./kg.

Incluyendo la PMSG , a 7 pts. por kg. vendido , es un sobre costo de 13 pts /kg., un 5%.

Solamente la retirada de los machos nos permite manejar más de un 10 % de conejas sin inversiones .

Crítica 5.- Un error en una banda condiciona la producción de todo un año.

En 5 años de inseminación con más de 300.000 dosis realizadas y 40 explotaciones mayoritariamente inseminadas a 42 días , no hemos tenido más que 3 bandas con un 20% menos de fertilidad que la habitual en esa explotación.

En el análisis de causas cuando se produce un descenso apreciable , siempre se diagnostican errores en la conservación del semen ya en la granja , fallos en la hormona GnRH y baja receptividad en las conejas (vulvas blancas) por mala preparación previa o problemas de tipo sanitario .

También se producen incrementos inesperados de fertilidad , pero es un agradable problema para el ganadero.

Estos altibajos , ¿no se producen en la Monta Natural?.

Un Centro de Inseminación debe garantizar la viabilidad espermática en la entrega del semen . Por desgracia hay pocos centros en el país que puedan garantizar la sanidad y mucho menos la calidad genética del semen entregado. Se dice , con humor , pero es la realidad , que hay demasiados que hacen semen en bricolage , los famosos centros de la Sta. Pepis . El tiempo y la profesionalidad dejará a cada uno donde merece.

Crítica 6.- Sanitariamente es muy peligroso tener tantos animales en el mismo estado fisiológico o la misma edad.

SÍ , es peligroso . Sin embargo , cualquier problema sanitario es mas fácil de prevenir , atajar y erradicar en Banda Única que en Monta Natural .

La utilización de medicamentos adecuados , en pienso o en agua en los períodos de edad o estado más proclives a tener determinados problemas es evidentemente más fácil en I.A.B.U.. A veces es imposible tratar un engorde en monta natural sin que la carne a consumir se vea afectada por restos no deseables para el consumidor .

La profilaxis activa (medicaciones , desparasitaciones y vacunaciones) , es mucho más fácil de aplicar en I.A.B.U. que en Monta Natural .

En cuanto a la profilaxis pasiva , limpiezas , desinfecciones , quema del pelo , etc...

sucede lo mismo , hay mucho más tiempo libre , (no de Manejo), en el sistema Inseminación . Este aspecto de higiene es en los conejos tan importante , que viene al pelo la siguiente frase .-" El mejor desinfectante , la escoba , y el mejor medicamento el matadero ".

La posibilidad del vacío sanitario en el engorde tras cada banda es exclusiva de la I.A.B.U.. Si además se dispone de jaulas polivalentes , destetando las conejas , se puede mantener vacíos 12 de cada 84 días la maternidad .

Así pues , ante cualquier problema infeccioso , la Banda Única permite unas defensas que son imposible o muy difíciles de aplicar en la Monta Natural .

3.- RESULTADOS TÉCNICOS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN BANDA ÚNICA . I.T.G.NAVARRA 98 .

Corresponden a 13 explotaciones con 6.140 conejas , aproximadamente el 31% del total, del resto no se tienen datos con suficiente fiabilidad.

CUADRO N.º 2:

RESULTADOS TECNICOS DE 13 EXPLOTACIONES CONTROLADAS CON 6140 CONEJAS

Fertilidad a la Palpación	77,4%
Fertilidad al Parto	71,1%
Prolificidad nacidos vivos	9,1
Prolificidad nacidos totales	9,8
Mortalidad nacimiento-destete	11,4
Destetados por camada	8,5
Mortalidad en engorde	3,7%
Gazapos vendidos por coneja y año	48,3
Gazapos vendidos por inseminación	5,5
Peso medio a la venta	2.106 Kg./gaz.

- La fertilidad , tanto a palpación , como a parto , es manifiestamente mejorable . Como objetivo , se plantea alcanzar un 80% y 75% en la media de todas las explotaciones . Sería un buen resultado , teniendo en cuenta que en M.N. se obtiene lo mismo siendo las conejas las que aceptan el macho . En I.A.B.U. no se les permite elegir .

-La prolificidad de 9.1 gazapos nacidos vivos por parto es muy buena .

Esto confirma que la genética HY-PLUS , mayoritariamente utilizada por los socios de I.T.G. es buena . Prácticamente todas las explotaciones , realizan la reposición del

propio núcleo de abuelas a través de la compra de gazapos de un día . Esta técnica permite una mejor adaptación de la reposición , ya que se produce en la propia granja , sin compras en el exterior de adultos .

Hace ya 11 años que I.T.G. Ganadero firmó un acuerdo de colaboración con GRIMAUD FRERES . Lo que inicialmente fué un acuerdo de multiplicación de machos y suministro de abuelas linea hembra es en este momento un acuerdo de concertación para la elaboración de semen HY-PLUS .

Solamente cuatro centros en España pueden decir esto , aunque hay muchos más que dicen poder servir dicho semen , lo que es un auténtico fraude .

- La mortalidad al destete , 11,4% , para una prolificidad media de 9,1 nacidos vivos se puede considerar excelente.

- La mortalidad en engorde del 3,7 % , en un año de enterocolitis como el que estamos pasando es también llamativa .

- Los 48,3 gazapos vendidos , con 2,106 kg./gaz. a la edad media de 61 días confirman los resultados satisfactorios de la implantación casi mayoritaria de la Inseminación Artificial en Banda Única en I.T.G. Asimismo confirma la eficacia cárnica HY-PLUS.

- Por último , como es un dato importante para analizar costos , se señala que por cada inseminación de una coneja , se venden 5,5 gazapos con un total de 11,6 Kg.

4.- ANÁLISIS ECONÓMICO COMPARADO DE GRANJAS CUNÍCOLAS.

Se estudian 12 de las 14 explotaciones en gestión contable asociadas a I.T.G. , 2 tienen cerrada la contabilidad a la fecha de redacción de este trabajo (29-4-99).

Ocho de ellas manejan en I.A.B.U. , cuatro en Monta Natural .

Se comienza por explicar como se obtiene la cuenta de resultados :

PRODUCTO BRUTO - GASTOS VARIABLES = MARGEN BRUTO

ventas de carne Alimentación , medicamentos,
subvenciones inseminación , reposición y otros

MARGEN BRUTO - GASTOS FIJOS = MARGEN NETO

Seg. Social , reparaciones , seguros ,tributos,
Suministros (agua , E. Eléct. , tel. , carburantes)
Amortizaciones (técnicas) y gastos financieros

MARGEN NETO - RETRIBUCIÓN DE MANO - RENTA DEL CAPITAL =

1 U.T.H. =1.905.120 Pts/año 4% anual de la inversión en
Doble del S.M.I. construcciones y equipos

BENEFICIO EMPRESARIAL

CUADRO N.º 3: ANALISIS ECONOMICO COMPARADO DE EXPLOTACIONES CUNICOLAS.

	Monta Natural	Inseminación Artificial en Banda Única
N.º Explotaciones	4	8
N.º Conejas Totales	1.584	3.139
Tamaño de Explotación	396	392
U.T.H. (Unidad Trabajo Hombre)	1,0	0,59
Conejas por U.T.H.	396	664
Productividad por coneja (x explotación)	44,0	46,5
Productividad Ponderada (x por coneja)	44,9	45,9
CUENTA DE RESULTADOS		
Producto Bruto (incluidas subvenciones, etc.)	9.485.238	10.036.914
Por venta de gazapos	9.247.186	9.690.410
Gastos variables (alimentación, zoonosanitarios, Inseminación, reposición y otros)	4.582.644	4.926.167
Margen Bruto	4.902.593	5.110.747
Gastos fijos (S.S, reparaciones, agua, telef, electricidad, seguros tributos, amortizaciones técnicas, financieros y otros)	2.306.560	2.299.259
Margen Neto (sin M.O.)	2.596.033	2.811.487
Retribución Mano de Obra 1 UTH=1.905.120	1.905.120	1.119.258
Margen neto (con M.O.)	690.913	1.692.229
Renta del Capital (4% inversión construcciones y equipos)	630.810	499.582
BENEFICIO EMPRESARIAL	60.103	1.192.647

A la vista de estos resultados y teniendo en cuenta que el tamaño de explotación es prácticamente el mismo se puede afirmar :

En nuestro caso , es más rentable producir en INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN BANDA ÚNICA QUE EN MONTA NATURAL

Es superior el Producto Bruto , el Margen Bruto y Neto con o sin deducción de mano de obra propia , y finalmente es superior el Beneficio Empresarial .

4.- RESULTADOS POR CONEJA ENTRE AMBOS SISTEMAS.

CUADRO N.º 4: RESULTADOS COMPARADOS POR CONEJA CON MANEJO EN MONTA NATURAL E INSEMINACION ARTIFICIAL

	Monta Natural Pts.	Inseminación Artificial Pts.
Producto Bruto (Venta de gazapos)	22.684	25.001
Ventas + Subvenciones y otros	23.256	25.902
Gastos variables	11.426	12.519
Margen Bruto	11.830	13.383
Gastos fijos	5.644	5.854
Margen Neto (sin mano de obra)	6.186	7.529
Retribución mano de obra propia	4.704	2.866
Margen neto (con mano de obra)	1.481	4.663
Renta de Capital (4% inversión construc. y equipos)	1.617	1.288
BENEFICIO EMPRESARIAL	-135	3.375

5.- RESULTADOS POR KILO DE CARNE DE CONEJO PRODUCIDO

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro :

CUADRO N.º 5 ESTADISTICAS POR KG. CARNE

	Monta Natural	Inseminación Artificial Banda Única
Precio de venta Kg. carne	257,0	260,4
Producto Bruto por Kg.	259,2	264,6
Gastos variables	129,6	130,2
Gastos fijos	62,2	60,6
Gastos fijos incluso Mano de Obra	115,5	90,9
Umbral de Rentabilidad (Gtos. fijos y variables sin incluir mano de obra)	191,8	190,8
Costo de Producción (Gtos. variables + fijos + Mano de obra)	245,1	221,1
Gazapos vendidos por coneja (media de explotaciones)	44	46,5
Media ponderada por coneja	44,9	45,9
Peso Medio Gazapo	2.026.	2.106

- Los gastos variables , (alimentación , productos zoosanitarios ,inseminación , reposición y otros) son prácticamente iguales . Obviamente los de inseminación no existen para los de monta natural.

- Sucede lo mismo con los costos fijos , sin incluir la propia mano de obra.

- Al incluirla , el margen favorable a la Inseminación Artificial en Banda Única es de 24 pts. por kilo.
- Para cualquiera de los dos sistemas , cuando el precio baja de las 190 pts. , se deja de retribuir la propia mano de obra y comienza además a descapitalizarse la empresa . No se puede hacer frente a las amortizaciones técnicas , en lenguaje vulgar , nos comemos nuestra propia empresa.

EL COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN PARA CONEJAS MANEJADAS EN MONTA NATURAL , ES DE **245,1 PTS.**

PARA CONEJAS MANEJADAS EN INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN BANDA ÚNICA , ES DE **221,1 PTS**

6.-MÁRGENES Y RENTABILIDADES

CUADRO N.º 6: MARGENES Y RENTABILIDADES

Margen Neto por Kg.	67,4 Pts.	73,8.- Pts.
Margen Neto incluido. Mano de Obra	14,2 Pts.	43,4.- Pts.
Cash-Flow por explotación	1.365.362	2.493.228
Rentabilidad del Capital	11,8 %	22,6%
Rentabilidad Recursos Propios	7,15 %	16,3%
Rentabilidad del Activo	4,0 %	12,9 %

El MARGEN NETO por kilo de carne producido en **Monta Natural** , o lo que es lo mismo lo que queda después de hacer frente a todos los pagos y reserva de amortizaciones técnicas es de **67,4 pts.**

Destinando a retribuir la propia mano de obra un salario anual de 1.905.120 pts. (158.760 mensuales) quedan por kilo 14,2 pts.

Se puede pues deducir que una bajada de 15 pts , a 240 pts , no permitiría atender la mano de obra y amortizaciones.

El CASH-FLOW , (FLUJO DE CAJA = Beneficios + Amortizaciones) ha sido 1.365.362 pts. en Monta Natural.

En el sistema de **Inseminación Artificial en Banda Única** han sido 73,8 pts./kg.de MARGEN NETO (RETRIBUCIÓN DE MANO DE OBRA).

Después de reservar el mismo salario por U.T.H., dejarían 43,4 pts./kg.

El CASH-FLOW , (Beneficios + Amortizaciones) en Inseminación Artificial en Banda Única ha sido 2.493.228 pts.

La diferencia es pues de más de 1,1 millón de pts. para el mismo tamaño de granja.

Por último , los ratios de rentabilidad , se encuentran entre el doble y el triple , a favor del sistema preconizado en este trabajo.

7.- CONCLUSIONES

Discutir si es mejor o peor la inseminación artificial o la monta natural en 1999 , es perder el tiempo .

Si se analiza el entorno , la producción , transformación , nuestro país vecino , la comercialización moderna , el consumo , etc..., la conclusión es obvia.

I.T.G .Ganadero de Navarra ya produce el 92% del conejo en INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN BANDA ÚNICA.

En cuanto a las críticas habituales a este sistema de producción , este trabajo intenta dar una respuesta positiva y de progreso.

Por último , los resultados técnicos y económicos aportados avalan la eficacia de la producción cunícola en INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN BANDA ÚNICA.

PREDICCIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL DE CONEJAS REPRODUCTORAS MEDIANTE ULTRASONIDOS

Pascual, J.J.¹, Castellá, F.¹, Cervera, C.², Blas, E.², Fernández-Carmona, J.²

¹ División de Producción Animal. Universidad Miguel Hernandez. Escuela Politécnica Superior de Orihuela. Carretera de Beniel, km. 3.5. 03312 Orihuela (Alicante).

² Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica de Valencia. P.O. Box 22012, Valencia 46071.

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue calibrar un equipo de ultrasonido (Ultra Scan 900; Alliance Medical Inc.) que permitiera determinar la evolución de la condición corporal de las conejas a lo largo de su ciclo reproductivo. Para ello, se emplearon un total de 16 conejas reproductoras que fueron sometidas a 4 regímenes de restricción alimentaria distintos (ad libitum, 66, 44 y 22 %) con el objeto de obtener animales en distinta condición corporal. Se realizaron controles semanales (3 controles) de peso vivo y grosor ecográfico en 6 puntos distintos puntos de la zona lumbar. En el último control, los animales fueron sacrificados y controlados sus parámetros de canal. El peso vivo de los animales experimentales mostró una evolución distinta a la mostrada por el grosor ecográfico medio. Para un mismo parámetro a estudio, presentó una mejor capacidad de predicción el análisis lineal + cuadrático (LC) respecto a los análisis lineales o cuadráticos. El grosor ecográfico anterior (media de las determinaciones derecha e izquierda y 3 cm por delante de la séptima vértebra lumbar) se mostró como la zona más adecuada para la predicción del contenido en grasa perirrenal ($r^2 = 0.95$) y total ($r^2 = 0.93$) de las conejas reproductoras. Los resultados del presente trabajo ponen de manifiesto que los equipos de ultrasonido puede ser una adecuada herramienta para el estudio de la condición corporal de las conejas reproductoras.

Introducción

En la última década, la mayoría de los trabajos de investigación en nutrición de conejas reproductoras se ha destinado al desarrollo de piensos que mejorasen su productividad (número y peso de los gazapos al destete), y evitasen una excesiva movilización de reservas, que como consecuencia llevase a una disminución del número partos al año o a un posible aumento del índice de reemplazamiento.

Son muchos los trabajos que han observado como la adición de grasas al pienso puede aumentar la producción de leche (Xiccato et al, 1995; Lebas y Fortun – Lamothe, 1996; Pascual et al, 1999a) e incluso mejorar la composición de ésta (Pascual et al, 1999a). Sin embargo, aunque la mayoría de estos trabajos han estudiado el efecto que tendría el pienso sobre la condición corporal de las conejas reproductoras, los resultados parecen ser controvertidos ya que se basan en variaciones de peso corporal de los animales o en técnicas de sacrificios comparados que presenta una elevada inexactitud debida a la gran variabilidad que presenta la composición química de canales de conejas reproductoras (Milisits et al, 1996). Los métodos *in vivo* desarrollados para la determinación de parámetros corporales (Kover et al, 1996, 1998; Szendro et al, 1992; Milisits et al, 1996) son en algunas ocasiones bastante precisos, pero utilizan equipos normalmente poco accesibles para los centros de investigación animal. Ante estas circunstancias parecería adecuado el desarrollo de un método *in vivo* mediante un equipo portátil y sencillo (tal y como son los equipos de ultrasonido) para la evaluación del estado corporal de los animales en distintos momentos de su ciclo reproductivo.

Los equipos de ultrasonidos han sido aplicados con éxito en otras especies ganaderas con especial interés comercial (Bennet et al, 1988; Turner et al, 1990; Perkins et al, 1992a, 1992b; Smith et al, 1992). Sin embargo, estos equipos no se han aplicado nunca para la evaluación de la condición corporal en conejos. Así, el objetivo del presente trabajo ha sido evaluar un equipo portátil de ultrasonido para la determinación de la condición corporal en conejas reproductoras.

Material y Métodos

Equipo de ultrasonidos.

Se utilizó un equipo de ultrasonido compacto, ligero y completamente autónomo (Ultra Scan 900; Alliance Medical Inc.). Las imágenes obtenidas mediante el equipo de ultrasonido fueron grabadas en cintas de vídeo y posteriormente fueron capturadas mediante una tarjeta de vídeo *MÍRO media PCTV Retail INT 250806* y analizadas mediante el programa informático *Paint Shop Pro* versión 5, obteniéndose medidas en cm del grosor de los depósitos de grasa perirrenal.

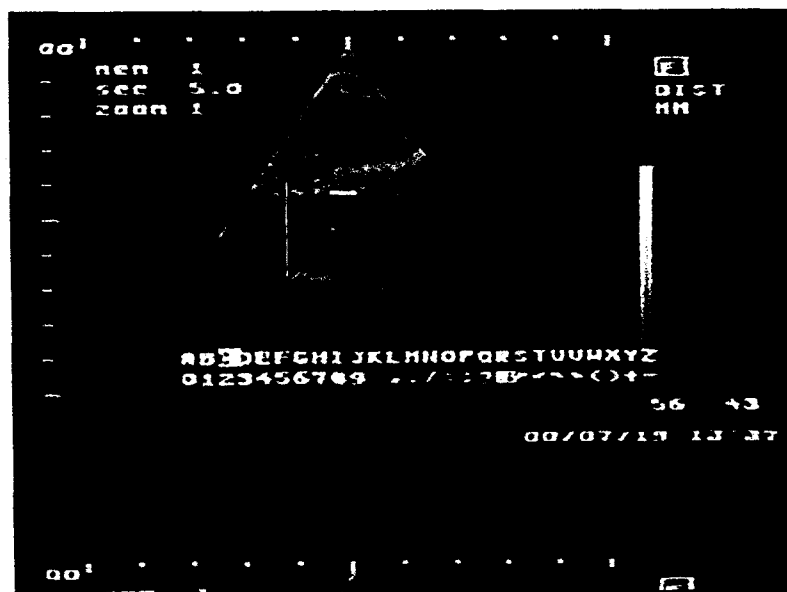
Animales y procedimiento experimental.

La experiencia se llevó a cabo sobre un total de 16 conejas reproductoras de 16 a 20 semanas de edad (Neozelandesa x California) con un peso vivo de 3780 a 4930 g. Con el objeto de obtener un amplio rango de distintas condiciones corporales, las conejas fueron divididas en grupos con un distinto régimen de restricción alimentaria: (a) Grupo ad libitum (100%), que mostraron una ingestión media diaria de pienso comercial de 156 g/día; (b) Grupo al 66%, restringido a 103 g/día de pienso; (c) Grupo al 44%, restringido a 69 g/día de pienso; y (d) Grupo al 22%, restringido a 34 g/día de pienso. Los animales permanecieron bajo este régimen alimenticio durante dos semanas.

Cada grupo fue sometido a un control semanal de peso, ingestión y escaneado ultrasónico (control inicial, control medio a la semana de empezar la experiencia y control final a la segunda semana y previo al sacrificio de los animales). En cada control los animales se sometían a un esquilado de su pelo en la zona dorso-lumbar para la posterior determinación mediante ultrasonidos del grosor de su grasa perirrenal (Figura 1). La utilización de la grasa perirrenal como estimador de la condición corporal se basa en el hecho ya demostrado por varios autores de que la grasa que rodea a los riñones es el depósito principal en conejas reproductoras y un buen estimador del contenido en grasa total de éstas (Ouhyoun, 1978). Para determinar las distintas variaciones del grosor de la grasa perirrenal a lo largo de la zona dorso-lumbar de las conejas y de esta forma poder estudiar el punto adecuado y preciso para evaluar la condición corporal en estos animales, se realizaron seis medidas a tres alturas distintas: central (7ª vértebra lumbar, GEC), anterior (a 3 cm antes de la 7ª vértebra lumbar, GEA) y posterior (3 cm después de la 7ª vértebra lumbar, GEP); y a ambos lados del animal a 3 cm de la columna vertebral: derecha (GED) e izquierda (GEI).

Tras el tercer control todos los animales fueron sacrificados mediante desangrado y sus parámetros de canal controlados tal y como describe Blasco *et al.* (1993). A las 22 horas de refrigeración se pesó los principales depósitos grasos (grasa perirrenal, inguinal y escapular).

Figura 1.- Imagen de un corte de la grasa perirrenal de una coneja mediante un equipo de ultrasonidos.



Análisis estadístico.

Para estudiar la correlación entre los grosores ecográficos y el contenido en depósitos grasos de las conejas reproductoras a estudio se realizaron análisis de regresión mediante los procedimientos REG y STEPWISE del paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System Institute, 1990).

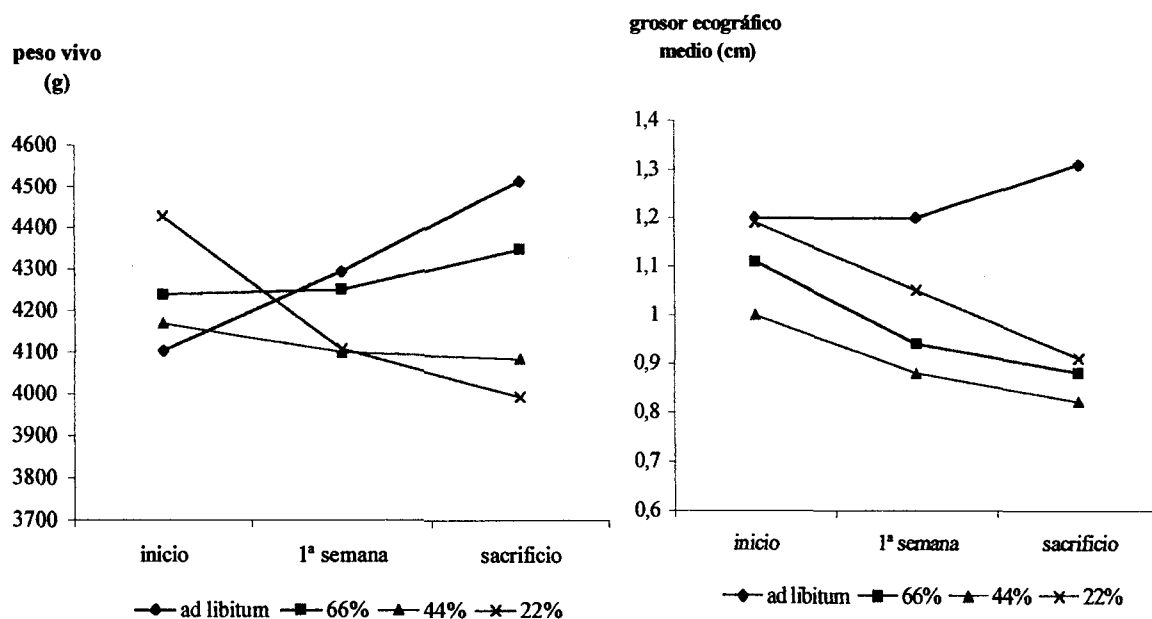
Resultados

Los coeficientes de correlación entre el peso vivo de los animales y el peso de los depósitos grasos se expresan de forma resumida en la Tabla 1. En dicha tabla se puede observar como los coeficientes de correlación tanto lineal como logarítmicos son muy bajos (entre 0.17 y 0.20). De hecho, tal y como se puede observar en la Figura 2, los animales sometidos a una restricción del 66 % que tuvieron una ligera ganancia de peso a lo largo de la experiencia, mostraron una clara disminución de sus depósitos grasos.

Tabla 1. Coeficientes de correlación entre el peso vivo de los animales experimentales y el peso de sus principales depósitos grasos.

	Coeficientes de correlación	
	Lineal	Logarítmico
Grasa perirrenal	0.1768	0.1894
Grasa total ¹ ¹ perirrenal+escapular	0.1888	0.2016

Figura 2.- Evolución del peso vivo y del grosor ecográfico de la grasa perirrenal de conejas en función del tipo de restricción alimentaria.



En la Tabla 2 se muestra los coeficientes de correlación (lineal, cuadrático y lineal + cuadrático) entre el grosor obtenido con el equipo de ultrasonidos y el peso de los principales depósitos grasos al sacrificio. Existe una elevada correlación entre los grosores ecográficos de las distintas zonas de estudio y el peso de los depósitos grasos, oscilando los coeficientes de correlación de 0.79 a 0.95 para la grasa perirrenal y de 0.76 a 0.90 para el contenido total de grasa.

No obstante, como se puede apreciar existen diferencias entre las distintos análisis (lineal, cuadrático y lineal + cuadrático). Para un mismo parámetro de estudio, el análisis lineal + cuadrático posee unos mejores coeficientes de correlación respecto a los demás análisis. Los resultados obtenidos mediante este análisis muestran coeficientes de correlación que oscilan de 0.85 a 0.95 para la predicción de la grasa perirrenal y de 0.76 a 0.93 en el caso de la grasa total.

Tabla 2. Coeficientes de correlación entre el grosor ecográfico y el peso de los principales depósitos grasos de los animales experimentales al sacrificio.

	<i>Coefficientes de correlación</i>		
	<i>Lineal</i>	<i>Cuadrático</i>	<i>Lineal+ Cuadrático</i>
<i>Grasa perirrenal</i>			
GE ¹	0.8754	0.9121	0.9205
GED ²	0.8707	0.8682	0.8738
GEI ³	0.7897	0.8419	0.8820
GEA ⁴	0.8728	0.9248	0.9539
GEC ⁵	0.7869	0.8489	0.8887
GEP ⁶	0.8388	0.8520	0.8520
<i>Grasa total</i>			
GE	0.8571	0.8909	0.8975
GED	0.8616	0.8563	0.8636
GEI	0.7654	0.8132	0.8470
GEA	0.8538	0.9028	0.9286
GEC	0.7574	0.8146	0.8490
GEP	0.8342	0.8440	0.8442

Grosor ecográfico de los depósitos grasos: ¹ perirrenal (valor medio a partir de 6 puntos); ² perirrenal derecho (valor medio a partir de 3 puntos); ³ perirrenal izquierdo (valor medio a partir de 3 puntos); ⁴ perirrenal anterior (valor medio a partir de 2 puntos); ⁵ perirrenal central (valor medio a partir de 2 puntos); ⁶ perirrenal posterior (valor medio a partir de 2 puntos).

La Tabla 3 muestra las diferentes ecuaciones de regresión (lineal + cuadrática) obtenidas para la predicción del peso de los depósitos grasos a partir del grosor ecográfico de la grasa perirrenal.

El grosor ecográfico anterior (media de las determinaciones derecha e izquierda y 3 cm por delante de la séptima vértebra lumbar) se mostró como la zona más adecuada para la predicción del contenido en grasa perirrenal ($r^2 = 0.95$) y total ($r^2 = 0.93$) de las conejas reproductoras:

$$\text{Grasa perirrenal (g)} = 154.3 - 320.6 \text{ GEA(cm)} + 276.9 [\text{GEA (cm)}]^2$$

$$\text{Grasa total (g)} = 178.5 - 329.2 \text{ GEA(cm)} + 290.1 [\text{GEA (cm)}]^2$$

Tabla 3. Ecuaciones de regresión ($y = a + bx + cx^2$) para la predicción del peso de los principales depósitos grasos (y) a partir de distintos grosos ecográficos de la grasa perirrenal (x).

	a	b	c	r ²
<i>Predicción de la grasa perirrenal</i>				
GE ¹	86.81	-134.76	145.68	0.9205
GED ²	-23.99	102.89	36.41	0.8738
GEI ³	177.70	-302.51	208.52	0.8820
GEA ⁴	154.28	-320.60	276.90	0.9539
GEC ⁵	150.95	-263.95	208.03	0.8887
GEP ⁶	29.88	0.35	59.71	0.8520
<i>Grasa total</i>				
GE	106.01	-130.88	150.41	0.8975
GED	-15.40	128.74	31.41	0.8636
GEI	199.55	-302.61	213.77	0.8470
GEA	178.45	-329.15	290.06	0.9286
GEC	175.13	-267.59	215.26	0.8490
GEP	39.98	20.33	56.75	0.8442

Grosor ecográfico de los depósitos grasos: ¹ perirrenal (valor medio a partir de 6 puntos); ² perirrenal derecho (valor medio a partir de 3 puntos); ³ perirrenal izquierdo (valor medio a partir de 3 puntos); ⁴ perirrenal anterior (valor medio a partir de 2 puntos); ⁵ perirrenal central (valor medio a partir de 2 puntos); ⁶ perirrenal posterior (valor medio a partir de 2 puntos).

Discusión

Los resultados del presente trabajo confirman que la pérdida de peso no parece ser un buen estimador a la hora de valorar la condición corporal de las conejas reproductoras (Partridge *et al.*, 1983; Parigi-bini *et al.*, 1992). De hecho, hemos podido observar como animales que mostraban un descenso en su grosor medio ecográfico perirrenal a lo largo de la experiencia, mostraban un aumento de su peso vivo. En muchas ocasiones las variaciones de peso vivo que se observan en conejas reproductoras pueden ser debidas a variaciones en su contenido en agua o en el contenido en su tubo digestivo, más que a variaciones de sus depósitos adiposos corporales.

Los resultados del presente trabajo nos indican en primer lugar, que aunque la grasa perirrenal si parece ser un buen estimador del contenido total en depósitos grasos de las conejas, sería conveniente escanear ambos lados (derecho e izquierdo) de los depósitos grasos perirrenal ya que las diferencias entre las diferencias obtenidas para el costado derecho e izquierdo son lo suficientemente importantes como para que no se pueda utilizar tan solo uno de ellos. El tejido adiposo y en especial la grasa perirrenal se trata de tejidos de localización no definida, por lo que la evolución de éstos en los lados derecho e izquierdo del animal puede ser muy distinto.

En lo que se refiere a la altura más adecuada para realizar las medidas, de los resultados obtenidos se puede deducir que parece ser en la parte anterior (3 cm por delante de la séptima vértebra lumbar) la altura más adecuada y precisa.

En resumen, podríamos concluir que la medición del grosor ecográfico perirrenal mediante equipos de ultrasonidos puede ser buen método sencillo y preciso para estimar tanto la condición corporal de conejas reproductoras, así como su evolución.

Bibliografía

Bennett, G.L.; Meyer, H.H.; y Kirton, A.H., 1988. Effects of selection for divergent ultrasonic fat depth in rams on progeny fatness. *Anim. Prod.* 47: 379-386.

Blasco, A.; Ouhayoun, J. y Masoero, G., 1993. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. *World Rabbit Science.* 1: 3-10.

- Köver, GY.; Sorensen P.; Szendrő ZS.; Milisits, G.,**1996. In vivo measurement of perirenal fat by magnetic resonance tomography. *6th World Rabbit Congress*, Toulouse, vol. 3.
- Köver, GY.; Szendrő, Zs.; Romvári, R.; Jensen, J.F.; Sorensen, P.; Milisits, G.,** 1998. In vivo measurement of body parts and fat deposition in rabbits by MRI. *World Rabbit Science*, vol. 6 (2): 231-235.
- Lebas, F. y Fortun-Lamothe, L.,** 1996. Effect of dietary energy level and origin (starch vs oil) on performance of rabbits does and their litters: average situation after 4 weanings. *Proceedings of the sixth World Rabbit Congress*. Toulouse, vol. 1: 217-222.
- Milisits, G., Romvari, R., Dalle Zotte, A.; Xiccato, G.; Szendro, Zs.,** 1996. Detemination of body composition changes of pregnant does by X-ray computerised tomography. *6th World Rabbit Congress*, Toulouse vol.3, pag. 207-212.
- Ouhayoun, J.,** 1978. Etude comparative de races de lapins defferant par le poidas adulte. *These, Academie de Montpellier*.
- Parigi-Bini, R.; Xiccato, G.; Cinetto, M. y Dalle Zotte, A.,** 1992. Energy and protein utilization and partition in rabbits does concurrently pregnant and lactating. *British Society of Animal Production*. 55, 153-162.
- Partridge, G.G.; Fuller, M.F. y Pullar, J.D.,** 1983. Energy and nitrogen metabolism of lactating rabbits. *British Journal of Nutrition*, 49: 507-516.
- Pascual, J.J.; Cervera, C.; Blas, E. y Fernández-Carmona, J.,** 1999a. Effect of high fat diets on the performance milk yield and milk composition of multiparas rabbit does. *Animal Science* 69: *In press*.
- Pascual, J.J.; Tolosa, C., Cervera, C.; Blas, E. y Fernández-Carmona, J.,** 1999b. Effect of diets with different digestible energy content on the performance of rabbit does.. *Animal Feed Science and Technology: In press*.
- Perkins, T.L.; Green, R.D., y Hamlin, K.E.,** 1992a. Evaluation of ultrasonic estimates of carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 70: 1002-1010.
- Perkins, T.L.; Green, R.D., Hamlin, K.E., Shepard, H.H.; y Miller, M.F.,** 1992b. Ultrasonic prediction of carcass merit in beef cattle: evaluation of technician effects on ultrasonic estimates of carcass fat thickness and longissimus muscle area. *J. Anim. Sci.* 70: 2758-2765.
- Smith, M.T; Oltjen, J.W.; Dolezal, H.G.; Gill, D.R.; y Behrens, B.D.,** 1992. Evaluation of ultrasound for prediction of carcass fat thickness and longissimus muscle area in feedlot steers. *J. Anim. Sci.* 70: 29-37.
- Statistycal Analysis System Institute,** 1990. User's guide statistics. *Statistical Analysis System Institute. Inc., Cary, NC.*
- Szendro, ZS.; Horn, P.; Köver, GY.; Berény, E.; Radnai, I.; Mrs. Bíró; Németh, E.,** 1992. In vivo measurement of the carcass traits of meat type rabbits by X-ray computerised tomography. *J. Appl. Rabbit Res.* 15: 799-809.
- Turner, J.W.; Lorna, S. Pelton; y Cross, H.R.,** 1990. Using live animal ultrasound measures of ribeye area and fat thickness in yearling Hereford bulls. *J. Anim. Sci.* 68: 3502-3506.
- Xiccato, G.; Parigi-Bini, R.; Dalle Zotte, A.; Carazzolo, A. y Cossu, M.E.,** 1995. Effect of dietary energy level, addition of fat and physiological state on performance and energy balance of lactating and pregnant rabbit does. *Animal Science*, 61: 387-398.

VALORES DE DIGESTIBILIDAD DE TRES ALIMENTOS RICOS EN FIBRA INCLUIDOS EN LA RACIÓN A DIFERENTES NIVELES

Pérez Alba, L.M., Díaz Arca, J.F. y Pérez Hernández, M.¹
Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba. Córdoba.

Resumen

Se ha determinado la digestibilidad de tres alimentos ricos en fibra, en conejos en crecimiento por el método de sustitución. Se ha utilizado el método de sustitución y cada alimento se ha valorado a dos niveles. La alfalfa al 30% y 50%, la paja de trigo al 10% y 15% y el salvado de trigo al 20% y 40%. La ración base se formuló para que permitiera un consumo y crecimiento que pudieran considerarse normales, y para que las seis raciones sustituidas, no se alejaran demasiado de los valores normales de consumo y aumento de peso diarios. Se usaron 40 gazapos, machos y hembras, de edad y peso homogéneos, que recibieron la dieta base (n = 10) y las 6 raciones sustituidas (n = 5, cada una). Los resultados obtenidos por el método de cálculo por diferencia para los dos niveles de sustitución usados de cada alimento no son diferentes significativamente excepto para la proteína bruta digestible y los contenidos celulares digestibles del salvado de trigo. No obstante, la variabilidad observada dentro de cada nivel de cada alimento es en general muy alta, a pesar de que la variabilidad dentro de raciones no es excesiva. La causa puede deberse a los bajos niveles de sustitución que afectan a uno de los alimentos, pero más generalmente, a la mayor variabilidad de la digestibilidad entre animales cuando se trata de alimentos ricos en fibra.

Introducción

Los alimentos fibrosos son esenciales para la formulación de piensos para conejos, pues necesitan niveles de fibra superiores al 10-12% en sus raciones para un normal funcionamiento digestivo. Entre los más usados en nuestro país se encuentran la alfalfa, la paja de trigo y el salvado de hoja de trigo.

La alfalfa desecada al sol o deshidratada y comprimida, es un alimento básico para los conejos. Su digestibilidad puede variar mucho, dependiendo de factores intrínsecos al alimento y del método de valoración. García et al., (1995) han realizado un estudio de digestibilidad de alfalfas de composición variable, por el método directo, que utilizamos como patrón.

La digestibilidad de la paja de trigo ha sido estudiada a varios niveles de inclusión por el método de sustitución por de Blas et al., (1989). No hay muchos más datos de digestibilidad de la energía de este alimento, aunque existen estimaciones de diferentes autores (Maertens y De Groote, 1984 y Partridge et al., 1984).

El salvado de trigo es otro importante alimento fibroso y energético para conejos. Varios autores han trabajado sobre su valor nutritivo (Maertens y De Groote, 1984, Fekete y

¹ Persona de contacto: Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba. Avda. Medina Azahara, 9, 14005 Córdoba. Tlfn.: 957-218740 y 218746. E. Mail un1pehem@uco.es

Gippert, 1986, Robinson et al., 1986, Gippert et al., 1988, Villamide et al., 1989). Los valores de energía digestible que se le asignan sin embargo, varían ampliamente, lo que puede ser un reflejo, tanto de diferencias en composición debido al procedimiento mecánico de obtención, como al procedimiento de valoración.

El método de sustitución es el de elección a la hora de valorar este tipo de alimentos (Villamide, 1996). Aspectos fundamentales del mismo son la composición de la ración base y los niveles de sustitución usados. El objetivo de este trabajo ha sido comparar valores obtenidos para cada uno de estos alimentos por el método de sustitución utilizando una ración base que permitiera consumos y crecimientos normales.

Material y métodos

Diseño

Se usó el método de sustitución, con dos niveles por alimento. La alfalfa se incluyó sustituyendo la ración base en un 30 ó un 50%. La paja de trigo sustituyó a la base en un 10 o un 15%. El salvado de trigo en un 20 ó un 40%. Resultaron por tanto una ración base y seis raciones derivadas con los diferentes alimentos incluidos en las proporciones citadas. El procedimiento fue igual al descrito en una comunicación anterior (Pérez Alba et al., 1999).

Animales y alojamiento

Se usaron machos y hembras. El peso vivo medio de cada grupo de animales fue de 1000 ± 5 g y se comenzó a los 46 días de edad. El alojamiento ha sido descrito en una comunicación anterior (Pérez Alba et al., 1999).

Raciones

La composición en nutrientes figura en la tabla 2. La ración base se valoró en 10 gazapos y las derivadas por sustitución en 5 gazapos cada una. La molienda y granulación se hicieron como se indica en una comunicación anterior (Pérez Alba et al., 1999).

Análisis químicos y estadísticos

Según se indica en una comunicación anterior (Pérez Alba et al., 1999).

Resultados

Los rangos de valores medios de consumo y aumento de peso diarios fueron normales (112,5 – 142,2 y 34,9 – 44,9 respectivamente, tabla 3). Los coeficientes de variación de los valores de fibra neutro detergente digestible de las raciones, que figuran en la tabla 4 son más altos, que los de los restantes componentes. En general las raciones con alfalfa

ofrecieron los valores más bajos de coeficiente de digestibilidad aparente para la proteína bruta y la energía bruta de las 7 raciones estudiadas.

Los 2 valores de cada alimento calculados por diferencia para los respectivos niveles de sustitución usados (tabla 5) no son diferentes entre sí (para un valor de $P=0,05$) pero ello se debe, sobre todo en el caso de la paja de trigo, a los bajos niveles de sustitución empleados (10 y 15%) y a la variabilidad entre animales sobre todo para la proteína bruta digestible y para la fibra neutro detergente digestible. La variabilidad fue mucho más baja para los valores del salvado de trigo e intermedios para la alfalfa. Dados los niveles de sustitución usados con estos dos últimos alimentos, se puede pensar que la digestión de las raciones ricas en alfalfa (nivel de sustitución 30 y 50%) es más irregular entre animales que las de las raciones ricas en salvado de hoja (nivel de sustitución 20 y 40%).

La alfalfa usada en la prueba, un producto comercial de una empresa del sector, era de calidad pobre, a juzgar por su contenido de proteína bruta (134 g/kg MS). Los coeficientes de digestibilidad aparente para proteína bruta eran relativamente bajos (50,0 y 62,3%) comparados con los valores ofrecidos por García et al., (1995), para cinco alfalfas diferentes, pero los coeficiente de digestibilidad aparente de la energía bruta eran relativamente altos. Como resultado se obtuvieron unos valores de energía digestible comparables con los datos de García et al., (1995) para seis alfalfas de calidad media o baja, y unos valores de proteína digestible más bajos que los obtenidos por estos autores.

Los valores obtenidos para la paja son más altos que los encontrados por de Blas et al., (1989) para paja de trigo no tratada, y están en el rango de los valores encontrados para la paja tratada (700 – 1300 cal ED/gMS) por diversos investigadores (Spreadbury y Davidson, 1978; Partridge et al., 1984, Masoero et al., 1984 y Gippert et al., 1988). Nuestra paja no estaba tratada. Por tanto los altos valores obtenidos de ED posiblemente se deban al tipo de paja. La composición química de las pajas de trigo y su valor nutritivo dependen mucho de las fracciones de la planta de trigo madura que la componen. Así, (Winugroho, 1981) observó que, por ejemplo, la digestibilidad in vitro media de la materia orgánica de la hoja sin vainas es de 68% ($n = 78$; rango 58-77%) mientras que la de los tallos (nudos + internudos) es solo de 29% ($n = 78$; rango 24-36). Se observa una gran diferencia en los valores de proteína bruta digestible y fibra neutro detergente digestible según el nivel de sustitución. Sus diferencias no son significativas debido a la alta variabilidad entre animales. Esas diferencias en coeficiente de digestibilidad aparente de proteína bruta y de fibra ácido detergente ha sido encontrada también por otros autores (de Blas et al., 1989, tabla 7). Debido a la fisiología digestiva del conejo, cualquier factor que afecte a la cantidad de materia fermentable que llega a intestino grueso, probablemente puede afectar a la digestibilidad del nitrógeno.

Los valores encontrados de proteína bruta digestible, contenidos celulares digestibles y fibra neutro detergente digestible para salvado de trigo varían según nivel de sustitución. Son siempre superiores para el nivel de sustitución del 20% frente al del 40%. Lo cual parece indicar un efecto relativo ligeramente negativo de la inclusión de salvado al 40% sobre la digestión de la ración total. En cualquier caso, los valores encontrados para los dos niveles de sustitución usados están dentro o próximos al rango de valores publicados por diferentes autores. El rango observado de energía bruta digestible por kg MS, por ejemplo, por los autores señalados en la tabla 8 para salvado de trigo es de 2680 – 3132 kcal. Esto puede deberse tanto al procedimiento empleado en la valoración, como a diferencias reales en el salvado, debidas a su origen y/o al proceso seguido en su obtención.

Bibliografía

- De Blas, C., Villamide, M.J. y Carabaño, R., 1989. Nutritive value of cereal by-products for rabbits. 1 Wheat straw. *J. Applied Rabbit es.* 12, 148.
- Fekete, S. y Gippert, T. 1986. Digestibility and nutritive value of nineteen feedstuffs. *Journal of Applied Rabbit Research* 9: 103-108.
- García, J., Pérez Alba, L.M., Alvarez, C., Rocha, R., Ramos, M., De Blas, C., 1995. Prediction of the nutritive value of lucerne hay in diets for growing rabbits. *Animal Feed Science and Technology* 54:33-44
- Gippert, T., Hullar, I. y Szabo, S., 1988. Nutritive value of agricultural by-products in rabbits. IV World Congress Rabbit Association. Budapest.
- Maertens, L. y De Groote, G., 1984. Digestibility and digestible energy content of a number of feedstuffs for rabbits. *Cuni. Sci.*, 3, 7 – 14.
- Masoero, G., Chicco, R., Ferrero, A. Y Rabino, I., 1984. "Paglie de riso e di frumento, trattate o no con soda in dieti per conigli in acrescimento". III World Congress Rabbit Association. Rome.
- Partridge, G.G., Radwan, M., Alla, S.J., y Fordyce, R.A., 1984. The use of treated straws in diets for growing rabbits. III World Congress Rabbit Association. Rome.
- Pérez Alba, L.M., Díaz Arca, J.F. y Pérez Hernández, M., 1999. Valores de digestibilidad de dos cereales incluidos en la ración a diferentes niveles. Comunicación enviada al XXIV Symposium de Cunicultura. Asescu. 1999.
- Robinson, K.L., Cheeke, P.R., Kelly, J.D. y Patton, N.M., (1986). Effect of fine grinding and supplementation with hay on the digestibility of wheat bran by rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.*, 9:166-167.
- Spreadbury, D., y Davidson, J., 1978. A study of the need for fibre by the growing New Zeland White rabbit. *J. Sci. Food Agric.* 29: 640 – 648.
- Villamide, M.J., de Blas, J.C y Carabaño, R.M., 1989. Nutritive value of cereal by-products for rabbits. 2. Wheat bran, corn gluten feed and distillers dried grains with solubles. *J. Appl. Rabbit Res.*, 12:152 – 155.
- Villamide, M.J., 1996. Methods of energy evaluation of feed ingredients for rabbits and their accuracy. *Anim. Feed Sci., Technol.*, 57: 211-223.
- Winugroho, M., 1981. Studies on the utilization of cereal straws. M. Agr. Sc thesis, Universidad de Melbourne.

Tabla 1. Análisis de laboratorio de los alimentos valorados. Expresados en porcentaje (la energía en cal/g) de producto seco al aire.

	Alfalfa	Paja de trigo	Salvado de trigo
Componentes (% PSA ¹)			
Materia seca	93.8	94.8	92.0
Proteína bruta	12.6	2.48	11.1
Extracto etéreo	2.06	1.30	4.61
Cenizas	16.6	6.15	8.16
Fibra bruta	18.0	31.1	8.40
S.E.L.N.	44.5	52.8	59.7
Fibra neutro detergente	30.4	74.5	36.1
Contenidos celulares	63.4	20.3	55.9
Fibra ácido detergente	22.7	47.9	11.2
Energía bruta	3448	3947	3945

¹ Producto seco al aire.

Tabla 2. Raciones experimentales. Composición en nutrientes. Niveles de alfalfa granulada, paja de trigo y salvado de trigo incluidos, indicados en las cabeceras de columnas. Expresadas en porcentaje de producto seco al aire. La energía bruta en cal/g.

Nivel sust.	Raciones						
	Base	Alfalfa granulada		Paja de trigo		Salvado de trigo	
	---	30%	50%	10%	15%	20%	40%
MS	90.8	91.9	91.7	91.4	91.7	91.4	91.5
MO	83.1	80.9	79.1	82.6	83.5	83.1	83.1
PB	15.4	14.5	14.0	14.7	13.4	14.5	13.7
EE	3.30	1.86	1.91	3.56	4.11	3.44	3.60
FB	8.36	11.2	13.3	10.6	11.8	9.04	7.81
CE	7.68	11.0	12.6	8.78	8.13	8.28	8.42
SELN	56.0	53.3	49.9	53.7	54.2	56.1	58.0
FND	23.1	27.2	29.8	26.7	30.7	26.1	27.2
CC ¹	67.7	64.7	62.0	64.7	61.0	65.3	62.3
FAD	11.6	15.1	17.0	13.7	16.0	11.6	11.1
FNDDC ²	11.7	12.0	13.7	14.1	14.6	13.6	15.5
EB	3818	3674	3584	3819	3799	3846	3879

¹ Contenidos celulares.

² Fibra neutro detergente digestible con celulasa.

Tabla 3. Resultados de consumos de pienso y aumentos de peso vivo expresados en gramos por día. Medias con su coeficiente de variación.

Raciones	Consumo de pienso	Aumento de peso
Base (n = 10)	125.2 ± 18.9	44.7 ± 10.3
Base70 - alfalfa 30 (n = 5)	142.2 ± 15.2	45.6 ± 12.7
Base50 - alfalfa 50 (n = 5)	136.5 ± 29.1	35.7 ± 13.0
Base 90 - paja 10 (n = 5)	127.2 ± 16.6	44.9 ± 9.27
Base 85 - paja 15 (n = 5)	117.5 ± 43.4	34.9 ± 20.0
Base 80 - salvado 20 (n = 5)	115.5 ± 14.2	38.8 ± 6.64
Base 60 - salvado 40 (n = 5)	112.5 ± 12.2	36.3 ± 10.4

Tabla 4. Coeficientes de digestibilidad aparente (CDa) de una dieta base y seis dietas problema obtenidas sustituyendo 30 o 50% de la base por alfalfa granulada (AL), o por 10 o 15% de paja de trigo, (PT) o por 20 o 40% de salvado de trigo (ST). Medias para la proteína bruta, fibra neutro detergente, contenidos celulares y energía bruta, con sus coeficientes de variación.

	Base (n=10)	AL-30 (n=5)	AL-50 (n=5)	PT-10 (n=5)	PT-15 (n=5)	ST-20 (n=5)	ST-40 (n=5)
CDa de							
PB	0.826 ^b	0.741 ^a	0.736 ^a	0.829 ^b	0.822 ^b	0.848 ^b	0.808 ^b
CV	2.97	4.66	7.77	3.94	7.67	2.97	3.02
FND	0.253 ^{ab}	0.247 ^{ab}	0.214 ^a	0.230 ^a	0.308 ^{bc}	0.313 ^{bc}	0.336 ^c
CV	18.6	20.7	30.0	26.7	27.1	10.7	8.23
EB	0.739 ^d	0.657 ^{ab}	0.640 ^a	0.693 ^c	0.682 ^{bc}	0.742 ^d	0.708 ^{cd}
CV	1.78	3.27	8.36	2.42	5.60	2.19	1.77
CC	0.869 ^{bc}	0.812 ^a	0.812 ^a	0.852 ^{bc}	0.839 ^{ab}	0.883 ^c	0.843 ^{ab}
CV	3.24	2.35	4.80	1.66	4.66	2.59	1.71

Valores en la misma fila con diferente superíndice son diferentes ($P < 0,05$).

Tabla 5. Valores¹ de principios digestibles de alfalfa granulada, paja de trigo y salvado de trigo, calculados por diferencia, para los niveles de sustitución usados. Medias (con su coeficiente de variación) para la proteína bruta, fibra neutro detergente, contenidos celulares y energía bruta de estos alimentos.

Alimento	Alfalfa granulada			Paja de trigo			Salvado de trigo		
	30% (n = 5)	50% (n = 5)	P	10% (n = 5)	15% (n = 5)	P	20% (n = 5)	40% (n = 5)	P
PBD	6.30	7.91	0.157	7.83	1.73	0.103	10.7	8.57	0.043
CV	26.5	20.2		61.1	325		17.1	9.75	
FNDD	8.81	6.33	0.435	8.66	30.0	0.079	17.4	15.7	0.456
CV	52.8	74.7		189	57.0		25.1	13.2	
CCD	37.9	41.8	0.204	22.0	7.63	0.117	53.0	44.0	0.043
CV	10.9	11.6		41.5	208		14.1	8.73	
EBD	1459	1764	0.181	1070	1283	0.697	2975	2634	0.053
CV	18.0	21.7		60.1	75.4		10.5	4.62	

¹ Valores como porcentaje del producto seco al aire, excepto para la energía bruta digestible que está expresada en cal/g.

Tabla 6. Valores obtenidos por regresión del nivel de inclusión del alimento problema sobre el valor digestible correspondiente de la ración (calculados extrapolando el nivel de inclusión del alimento problema a 100), y valores brutos de cada alimento. En porcentaje de producto seco al aire excepto la energía bruta (cal/g producto seco al aire).

Alimen.	Alfalfa granulada		Paja de trigo		Salvado de trigo	
	Digestibles (g.l. = 19)	Brutos	Digestibles (g.l. = 19)	Brutos	Digestibles (g.l. = 19)	Brutos
PB	7.58 ^{***3}	12.6	3.16 ^{***}	2.78	8.85 ^{***}	11.1
r ²	0.802	--	0.552	--	0.742	--
e.e.e. ¹	0.560	--	0.591	--	0.404	--
FND	6.85 ^{NS}	30.4	25.0 ^{**}	74.5	15.9 ^{***}	36.1
r ²	--	--	0.335	--	0.766	--
e.e.e. ¹	--	--	1.869	--	0.967	--
CC	41.0 ^{***}	63.4	10.9 ^{***}	20.3	45.2 ^{***}	55.9
r ²	0.808	--	0.747	--	0.632	--
e.e.e. ¹	1.930	--	1.913	--	1.870	--
EB (cal/g)	1700 ^{***}	3448	1229 ^{***}	3947	2677 ^{NS}	3945
r ²	0.832	--	0.630	--	--	--
e.e.e. ¹	111	--	83.0	--	--	--

¹ Error estándar de la estimación.

³ El modelo es significativo si P < 0.05 (NS, no significativo; *, P < 0.05; **, P < 0.01; ***, P < 0.001).

Tabla 7. Valores de energía digestible (ED) de coeficiente de digestibilidad de la energía bruta (EB), proteína bruta (PB) y fibra, para la paja de trigo, según el método de sustitución, obtenidos por dos grupos de autores.

	NS*	ED	Coeficiente de digestibilidad aparente		
			EB	PB	Fibra
De Blas et al. (1989)	20	761,0	0,181	0,897	0,333 ¹
	32	773,1	0,184	2,230	0,177 ¹
	40	642,5	0,153	0,434	0,145 ¹
	Regresión	664,9	0,158	0,987	0,151 ¹
Este estudio	10	1129	0,271	3,157	0,116 ²
	15%	1353	0,325	0,622	0,403 ²
	Regresión	1296	0,313	1,137	0,336 ²

* Nivel de sustitución

1. CDa de FAD
2. CDa de FND

Tabla: 8. Valores brutos de energía digestible y coeficientes de digestibilidad obtenidos por distintos autores para el salvado de trigo.

	CDa					
	FAD(%)	FB(%)	ED(cal/g)	Energía	Proteínas	Fibra
Maertens y De Groot (1984)	—	9,0	2919	0,634	0,753	0,184 ⁴
Fekete y Gippert (1986)	—	11,5	3132	0,740 ³	0,760	0,180 ⁴
Robinson et al (1986) ¹	12,9	—	2995	0,644	0,756	0,079 ⁵
Robinson et al (1986) ²	12,9	—	2660	0,573	0,760	0,070 ⁵
Gippert (1988)	—	11,1	2680	0,721 ³	0,782	0,283 ⁴
Villamide et al. (1989)	12,6	10,1	2727	0,594	0,666	0,096 ⁵
Este estudio (NS ⁷ = 20%)	12,2	9,13	3234	0,754	0,964	0,482 ⁶
Este estudio (NS ⁷ = 40%)	12,2	9,13	2863	0,668	0,772	0,435 ⁶

1. Método directo.
2. Método de sustitución.
3. Obtenido a partir de MOD.
4. CDa de fibra bruta.
5. CDa de FAD.
6. CDa de FND.
7. Nivel de sustitución.

CONSECUENCIAS DE LA PROLONGACION DEL ENGORDE SOBRE CONSUMO DE PIENSO, PESO VIVO Y RENDIMIENTO A LA CANAL

Gómez E.A., Morón ¹J.L., Rafel O., Ramon J., Perucho O.

Unitat de Cunicultura, I.R.T.A., Torre Marimon, Caldas de Montbuy, 08140 Barcelona

¹ Escola Superior d'Agricultura de Barcelona. 08036 Barcelona

RESUMEN

Se han comparado a dos edades los valores de peso vivo, consumo de pienso y rendimiento canal en las líneas seleccionadas por el I.R.T.A. Los animales de la línea Caldes, seleccionada por velocidad de crecimiento, alcanzaron un peso medio de 2313 y 3060 g a los 60 y 74 días de edad, con un consumo individual durante el período de engorde de 4.19 y 7.43 Kg. En la línea Prat, seleccionada por caracteres reproductivos, se alcanzaron pesos 351 y 503 g menores a las mismas edades, y el pienso consumido fue de 3.72 y 6.47 kg. No hubo diferencias entre líneas en rendimiento a la canal, con valores de 58.1-58.4% a los 62 días, y de 60.5-60.8% a los 76.

INTRODUCCION

En cualquiera de los sectores productivos se ha de estar preparado para competir, tanto en las condiciones actuales como en las que puedan ser previsibles. En la síntesis de los programas de gestión técnico económica españoles (Rosell y Pérez, 1998; Ramon y col., 1999) se ha observado un aumento continuado del tamaño de las explotaciones, así como una mejora de los rendimientos por animal (fruto de la mejora genética y el ambiente) o por jaula (manejo). Todo ello conduce a un aumento de la producción potencial en el sector, enfrentado a un mantenimiento de las cifras de consumo en nuestro país.

Una de las válvulas de escape ha sido la exportación de canales hacia países de nuestro entorno. Estos mercado demandan canales menos inmaduras (ver Tabla 1), lo que requiere una mayor duración del período de engorde. Esto se traduciría en un incremento de las necesidades de espacio proporcional de engorde.

Tabla 1 - Características de mercado de la carne de conejo en diversos países europeos

	Peso vivo	Peso canales
España	1.8-2.0	1.0-1.2
Portugal	2.0-2.2	1.1-1.2
Francia	2.3-2.4	1.3-1.4
Italia - Véneto	2.5-2.6	1.4-1.5
Italia- Lombardía	2.5-2.6	1.4-1.5
Italia - Piamonte	2.8-3.0	1.6-1.8
Alemania	2.8-3.0	1.6-1.8

(Colin y Lebas, 1995)

Este trabajo no pretende realizar un estudio económico exhaustivo del hecho de prolongar el engorde hasta pesos franceses o italianos (Camps, 1981; Valls y col., 1983), sino responder a la pregunta de si es posible partir de una posición competitiva utilizando animales con origen genético 'made in Spain'. En la actualidad, el empleo de machos de líneas seleccionadas por crecimiento ya permite reducir el período de engorde, o aumentar el peso de venta si se sacrifica a la misma edad (Feki y col., 1996). Un aumento del peso de mercado conllevaría mayores ingresos para el granjero al aprovechar el crecimiento, menores gastos de maquila por kilogramo de carne producido para el matadero y, para el consumidor, una mayor relación carne:hueso en la canal y más ternura en la carne.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron las instalaciones de la Unitat de Cunicultura del I.R.T.A. en Caldes de Montbui (Barcelona). Dos fueron los tipos genéticos considerados en la experiencia:

- Línea Prat (abuela del I.R.T.A.), seleccionada por tamaño de la camada al destete. Los valores genéticos se predicen mediante BLUP, empleando toda la información familiar desde la fundación de la línea (Gómez y col., 1996).
- Línea Caldes (macho terminal I.R.T.A.), inicialmente seleccionada por un criterio de objetivo global (peso de la camada a 60 días) que recogía el tamaño de la camada al destete y la velocidad de crecimiento en el engorde (Rafel y col., 1990). En la actualidad se selecciona únicamente por crecimiento entre los 32 y 60 días de vida, teniendo como objetivo final la selección indirecta de la eficacia alimentaria.

En la Tabla 2 se presenta un resumen de resultados productivos de ambas líneas en el período 96-97 (Gómez y col., 1998b).

Tabla 2 - Parámetros productivos de las líneas consideradas (1996-1997)

	Caldes	Prat
Nacidos totales	9.55	10.02
Nacidos vivos	8.95	9.70
Destetados por parto	7.45	8.62
Peso a 32 días (g)	716	670
Peso a 60 días (g)	2123	1755
Veloc. crecimiento (g/d)	50.7	38.7

Se utilizaron 64 animales por línea, eligiendo 1-2 gazapos por camada destetada, identificándolos con un tatuaje en la oreja, al tiempo que eran pesados. El destete se realizaba en torno a los 32 días de edad. Hasta los 60 días se alojaron en jaulas colectivas de 8 individuos, y hasta los 74 días a razón de 4 animales por jaula. Una dieta comercial era ofrecida *ad libitum*. El peso individual y el consumo de pienso por jaula fue controlado semanalmente. La experiencia se realizó únicamente en época templada (invierno-primavera de 1998).

Los animales se sacrificaron a 62 y 76 días. Se realizó una pesada en estación antes de la expedición. En el matadero se registraron los pesos de la canal caliente y de la canal refrigerada.

Los resultados se analizaron empleando el procedimiento de mínimos cuadrados generalizados del paquete estadístico SAS (SAS, 1988), con un modelo que sólo incluía el efecto de línea (Caldes y Prat). Dos medias mínimo cuadráticas se consideraban diferentes cuando el valor de probabilidad de ser iguales era menor del 5%.

RESULTADOS

Los principales resultados se presentan en las Figuras 1 y 2 y en la Tabla 3. Como podemos observar en la primera figura, el promedio de peso alcanzado por los animales de la línea Caldes a los 60 días fue de 2313 g, trescientos cincuenta gramos más que los de la línea Prat, frente a una diferencia de 63 g al destete. Los animales de la línea seleccionada alcanzaban el peso de mercado una semana antes. Las velocidades de crecimiento de las líneas Caldes y Prat fueron de 53.8 y 43.5 g/d. El consumo de pienso promedio individual por semana puede observarse en la Figura 2. A lo largo de las cuatro semanas, el consumo fue de 4186 g en la línea Caldes y de 462 gramos menos por individuo en la línea Prat. Los índices de conversión para el período fueron de 2.80 y 3.08 respectivamente.

En la siguiente semana de engorde, los crecimientos fueron de 377 y 315 g, con un consumo diario de 225 y de 192 g de pienso para las líneas Caldes y Prat.

A los 74 días de edad, las diferencias de peso vivo entre las líneas superaron los 500g (3060 frente a 2557 g). El promedio de consumo individual en las seis semanas de engorde fue de 7434 g en la línea Caldes y de 6475 g en la línea Prat, que se traduce en un índice de conversión del período de 3.33 y de 3.58.

No se observaron diferencias significativas en los rendimientos a la canal entre las líneas al sacrificar a la misma edad (Tabla 3), aunque las canales de la línea Caldes fueron más pesadas al sacrificio (138 g a 62 días y 302 g a 76 días). El rendimiento canal aumentó con la edad de sacrificio (del orden de 2.3-2.4 puntos).

Tabla 3- Peso vivo, rendimientos a la canal, escurrido y peso de la canal en las líneas Caldes y Prat a 62 y 74 días de edad

	62 días		76 días	
	Caldes	Prat	Caldes	Prat
Peso vivo (g)	2283 A	2035 B	3055 A	2554 B
% Canal caliente	0.592	0.595	0.615	0.619
% Canal fría	0.581	0.584	0.605	0.608
% Escurrido	0.019	0.019	0.015 A	0.018 B
Peso canal fría (g)	1327 A	1189 B	1865 A	1563 B

A, B Letras diferentes indican diferencias significativas entre líneas

DISCUSION

El carácter económicamente más importante en la producción de conejo de carne es el aprovechamiento de pienso del gazapo durante el período de engorde (Armero y Blasco, 1992). En los centros públicos de investigación en los que se realiza investigación aplicada a la mejora genética de líneas de conejos (Universidad Politécnica de Valencia (U.P.V.) e Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias (I.R.T.A.) de Cataluña), la selección se ha centrado en el carácter velocidad de crecimiento durante el engorde, como vía indirecta de selección para mejorar la eficacia de la conversión del pienso.

La respuesta genética a la selección por crecimiento en las líneas especializadas ha tenido éxito (Estany y col., 1992). Actualmente, las líneas españolas especializadas en crecimiento tienen promedios superiores a los 50 g/día durante el engorde. Estas líneas son competitivas, tanto en el engorde tradicional hasta pesos de mercado actuales, como en una posible orientación de canales hacia otros mercados europeos que exijan canales menos inmaduras.

La selección, además, produce un aumento del consumo. Ouhayoun (1978) ya describe la relación entre la ingestión y el crecimiento. A las edades consideradas en este trabajo, la velocidad de crecimiento de la línea Caldes es un 23-24% mayor que la línea Prat, con un consumo 12-14% mayor.

En estas líneas especializadas, la eficacia de conversión de pienso es superior (Torres et al., 1992; Ramon et al., 1996; Feki et al., 1996). En este trabajo el índice de conversión de la línea maternal es casi un 10% superior en el período 32-60 días.

No se han observado diferencias significativas en rendimiento canal al comparar a la misma edad, a diferencia de otras líneas seleccionadas (Gómez et al., 1998a). El hecho de que el peso marque el momento de sacrificio causa menores rendimientos a la canal, al tratarse de animales mucho más jóvenes (Gómez y col., 1998a).

El hecho de emplear machos (o semen) de líneas seleccionadas permite disminuir la duración del engorde o aumentar el peso de venta de los gazapos y lo que es más importante, mejorar el índice de conversión de los gazapos en el engorde. En las Figuras 1 y 2 se ha representado un gazapo ficticio, hijo de una hembra cruzada y un macho terminal. El crecimiento de estos gazapos es intermedio entre los machos seleccionados y las dos líneas maternas, alcanzando pesos superiores a 2100 g a las 9 semanas, con índices de conversión cercanos a 2.9.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar destacar el trabajo del personal de soporte del IRTA en Caldes de Montbuy y Prat de Llobregat. Agradecemos igualmente al personal del Matadero Soler Urgell de Calders (Barcelona) por las atenciones recibidas durante los controles de los rendimientos a la canal.

BIBLIOGRAFIA

ARMERO E., BLASCO A., 1992. *Economic weights for rabbit selection indices*. *Journal of Applied Rabbit Research*, 15, 637-642.

- CAMPS J., 1981. *Comparación de rentabilidad en el engorde de conejos a la hora de su venta, con pesos entre 1,500, 2,000 y 2,380 kg.* **Cunicultura**, 29, 3-8.
- COLIN M., LEBAS F., 1995. **Le lapin dans le monde.** Association Française de Cuniculture.
- ESTANY J., CAMACHO J., BASELGA M., BLASCO A., 1992. *Selection response of growth rate in rabbits for meat production.* **Genetic, Selection, Evolution**, 24, 527-537.
- FEKI S., BASELGA M., BLAS E., CERVERA C., GOMEZ E. A., 1996. *Comparison of growth and feed efficiency among rabbit lines selected for different objectives.* **Livestock Production Science**, 45, 87-92.
- GOMEZ E.A., RAFEL O., RAMON J., BASELGA M., 1996. *A genetic study of a line selected on litter size at weaning.* **6th World Rabbit Congress**, Vol 2, 289-292, Toulouse.
- GOMEZ E. A., BASELGA M., RAFEL O., RAMON J., 1998a. *Comparison of carcass characteristics in five strains of meat rabbit selected on different traits.* **Livestock Production Science**, 55, 53-64.
- GOMEZ E.A., BASELGA M., RAFEL O., 1998b. *Selection, diffusion and performances of six Spanish lines of meat rabbit.* **2nd International Conference on Rabbit Production in Hot Climates**, Adana. (en prensa)
- OUHAYOUN J., 1978. *Etude comparative des races de lapins différant par le poids adulte.* **Tesis doctoral.** Université des Sciences et Techniques du Languedoc.
- RAFEL O., TRAN G., UTRILLAS M., RAMON J., PERUCHO O., DUCROCQ V., BOSCH A., 1990. *Sélection pour un objectif global (poids de portée à 60 jours) en générations chevauchantes dans une lignée blanche synthétique de lapins. Etude de la variabilité non génétique de la taille et du poids de portée à différents stades.* **Options Méditerranéennes**, A-8, 75-82.
- RAMON J., RAFEL O., GOMEZ E.A., 1999. *Gestión técnico económica 1997.* **Cunicultura**, 24, 138, 63-70.
- ROSELL J.M., PEREZ M.J., 1998. *Gestión técnico económica 1997.* **Cunicultura**, 23, 179-183.
- SAS, 1988. SAS Institute Inc. SAS/STAT™. Users Guide, Release 6.03. Edition Cary, 1028 pp.
- TORRES C., BASELGA M., GOMEZ E.A., 1992. *Effects of weight daily gain selection on gross feed efficiency in rabbits.* **Journal of Applied Rabbit Research**, 15, 884-888.
- VALLS R., GONELL J., DUCROCQ V., RAFEL O., 1983. *Posible interés del incremento del peso medio de la canal de conejo. Valoraciones económicas.* **VIII Symposium ASESCU**, 211-222, Toledo.

Figura 1 - Peso vivo durante el engorde

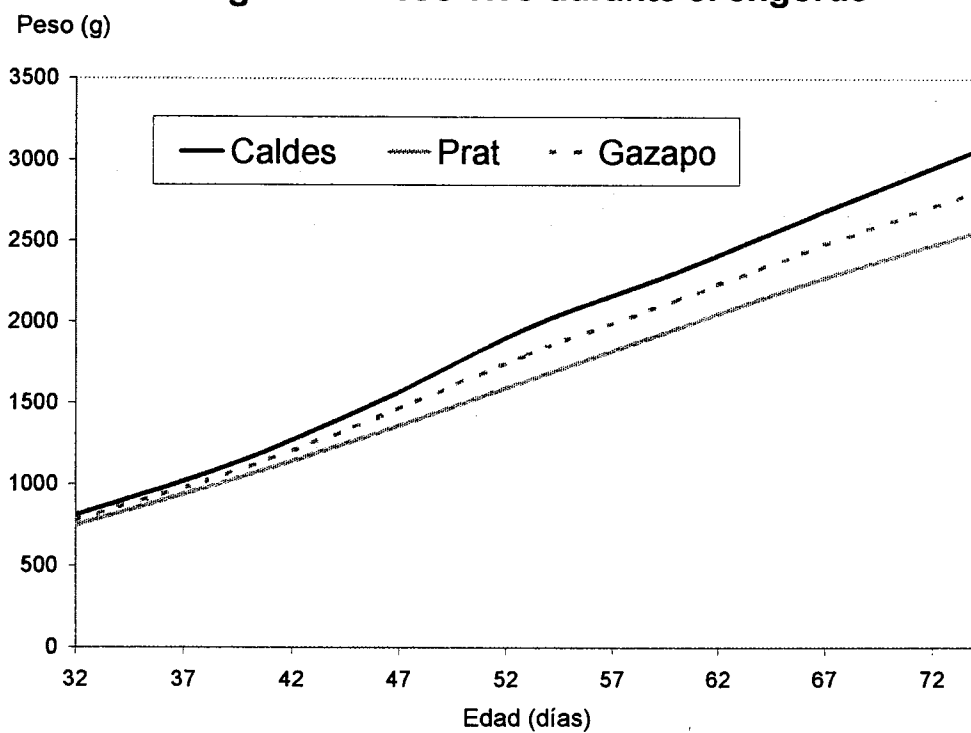
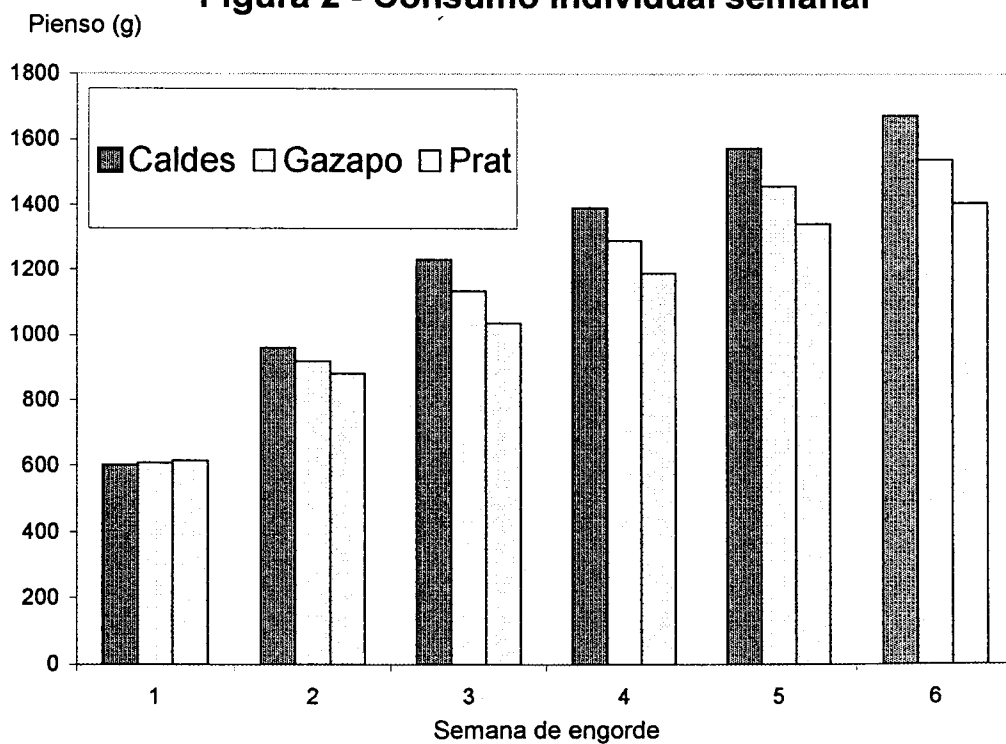


Figura 2 - Consumo individual semanal



INFLUENCIA DEL MODO DE ATURDIMIENTO SOBRE ALGUNOS PARAMETROS DE CALIDAD DE LA CARNE EN CONEJOS COMERCIALES.1

M. López, R. Lafuente, G. María

Dpto. Producción Animal y Ciencia de los Alimentos (Unidad de Producción Animal). Facultad de Veterinaria. Miguel Servet, 177.- 50013 Zaragoza.

INTRODUCCION

Se estima que en España se sacrifican aproximadamente 100 millones de conejos en mataderos industriales, que con un peso medio de canal de 1,2 kg. aportan alrededor de 120.000 Tm de carne al mercado (MAPA, 1997). Esta cantidad, aunque no llega a ser las de otras especies de mayor consumo, es suficientemente importante para que sea considerado este sector a la hora de realizar estudios sobre calidad de la canal y de la carne, los cuales hasta ahora han sido escasos en nuestro país.

Dentro de los factores que pueden incidir sobre la calidad de la canal y de la carne pueden diferenciarse algunos de tipo intrínseco, tal como raza, sexo, edad, peso al sacrificio, ... y otros extrínsecos, como alimentación, transporte al matadero, ayuno, aturdimiento, faenado, ...

En el momento actual, tanto en la especie cunícola como en otras, el aturdimiento previo al sacrificio se considera un factor de interés bien en relación con aspectos de bienestar animal, bien con respecto a su efecto sobre la calidad del producto final. En este contexto, el aturdimiento mediante procedimientos eléctricos tiene un interés especial ya que es un método recomendado por la legislación vigente y podría dar lugar a carne con calidad diferente a la obtenida con el método de aturdimiento tradicional basado en la dislocación cervical.

El primer trabajo sobre el aturdimiento eléctrico y sus efectos sobre la calidad de la carne fue elaborado por Bockelman (1902, cit. Warrington, 1974), que encontró que la apariencia (entendida como frescura-sequedad de las supercificies de corte) de la carne de ternera aturdida eléctricamente y madurada a 7º durante 12 días, no presentó diferencias con la carne procedente de terneras sacrificadas sin aturdimiento previo.

Trabajos posteriores han mostrado, sin embargo, algunas diferencias de calidad en carnes de animales sometidos a aturdimiento eléctrico respecto a los sacrificados sin aturdir, particularmente en porcino (Warrington, 1974).

Sobre los conejos parece que el método de aturdimiento puede modificar la caída post-mortem del pH muscular y también la capacidad de retención de agua en algunos músculos (Ouhayoun, 1988), aunque el pH final de la carne no parece ligado al método de aturdimiento (Civera et al., 1989; Dal Bosco et al., 1997).

Con el fin de determinar si el método de aturdimiento aplicado a los conejos en las condiciones habituales de sacrificio comercial en España puede influir sobre las características de calidad de la carne mencionadas, pH y capacidad de retención de agua, se realizó el presente trabajo.

1 Trabajo subvencionado por la D.G.A. (Tecnología Agraria) y la C.I.C.Y.T.

MATERIAL Y METODOS

Para el estudio se utilizaron 101 conejos cruce Neozelandés X Californiano procedentes del matadero INCUGA de Villanueva de Gállego (Zaragoza).

Los conejos se eligieron al azar inmediatamente antes del sacrificio, siendo desechados aquellos animales con pesos diferentes a 1,8-2,0 Kg. Los conejos procedían de la misma granja y habían sido sometidos a iguales condiciones de manejo y alimentación. También la distancia y el tiempo de transporte hasta el matadero fueron idénticos.

El trabajo se realizó durante nueve jornadas, en cada una de las cuales se sacrificaron 4 lotes de 3 conejos cada uno. Cada lote fue sometido a un aturdimiento diferente, tres de ellos de tipo eléctrico y el cuarto mecánico:

1. Tratamiento 1 (T-1): Tensión y frecuencia eléctrica habitualmente utilizada en el matadero (valores 5 y 4 de la escala ordinal de los mandos del panel eléctrico del aturridor, que se corresponden con los valores eléctricos de 49 V y 179 Hz) (n=24). (Tabla 1).

2. Tratamiento 2 (T-2): Tensión máxima (valor 10 de la escala, 130 V) y frecuencia mínima (valor 1, 161 Hz) (n=24).

3. Tratamiento 3 (T-3): Tensión mínima (valor 1, 22 V) y frecuencia máxima (valor 10, 833 Hz) (n=27).

4. Tratamiento 4 (T-4): Aturdimiento por desnucado-elongación de las vértebras cervicales, siguiendo el método tradicional (n=26)

Tabla 1.- Valores eléctricos correspondientes a las tensiones y frecuencias experimentales.

TENSIÓN	
ESCALA	VOLTIOS
0	19
1	22
2	23
3	32
4	39
5	49
6	62
7	85
8	130
9	130
10	130

FRECUENCIA		
ESCALA	Milisegundos	HERZIOS
1	6.2	161
2	5.8	172
3	5.2	192
4	5.6	179
5	4.0	250
6	3.4	294
7	2.8	357
8	2.2	455
9	1.8	556
10	1.2	833
11	0.8	1250
12	0.6	1667

Para el aturdimiento eléctrico se aplicó un electrodo en forma de V en los senos frontales de los conejos. La operación la realizó la persona que habitualmente desempeña esta función en el matadero. El tiempo de contacto del conejo con los electrodos nunca fue superior a 2 segundos y el sacrificio se realizó mediante corte de los vasos principales del cuello antes de la recuperación de la sensibilidad (López et al., 1998).

Inmediatamente después del faenado de la canal (que ocurrió 10-13 minutos tras el aturdimiento y 2-3 minutos después de la evisceración) se determinó el pH-0 en los músculos Longissimus dorsi y Biceps femoris. Posteriormente las canales se sometieron a un período de oreo (6 minutos), se colocaron protegidas con láminas de polietileno en cajas standard de almacenamiento y se introdujeron en cámara de refrigeración con temperatura de 0° a 4°C. Aquí se determinó el pH en los mismos músculos a los 45 minutos y a las 2, 3, 4, 5 y 24 horas de la primera medida.

Después de 24 horas de refrigeración las canales se transportaron al laboratorio en donde se diseccionó el paquete muscular de la zona dorso-lateral de las extremidades posteriores (Biceps femoris, Semitendinosus, Semimembranosus, Abductor cruris, Gluteus y Tensor fasciae latae) sobre el cual se determinó la capacidad de retención de agua por el método de presión de Grau y Hamm (1953) modificado por Sierra (1973). Para ello se colocó una muestra de 5 g. de carne fresca triturada entre dos papeles de filtro, situándose el conjunto entre dos placas de Petri y bajo un peso de 2250 g. durante 5 minutos. La diferencia entre los pesos inicial y final de la muestra indica el líquido expulsado, es decir, la capacidad de retención de agua, y se expresa en porcentaje.

Los datos se analizaron mediante el paquete estadístico SAS (SAS 1985).

RESULTADOS

En las Tablas 2 y 3 se reflejan los valores medios del pH tomados en los músculos Longissimus dorsi y Biceps femoris desde el momento en que se obtuvo la canal hasta las 24 horas post-sacrificio.

Nuestros resultados muestran, en primer lugar, que diferentes intensidades y frecuencias de aturdimiento eléctrico no modifican sustancialmente los valores del pH de los músculos.

Sin embargo, tanto en el músculo Longissimus como en el Biceps observamos que los valores de pH correspondientes al aturdimiento eléctrico son significativamente inferiores a los del aturdimiento mecánico durante las 3 horas que siguen al sacrificio. A continuación estas diferencias desaparecen (4-5 h post-mortem) y vuelven a ser significativas en el pH-24 del Biceps femoris aunque se invierte el sentido, es decir, el pH final de este músculo es significativamente superior en el aturdimiento eléctrico que en el mecánico. También en el Longissimus dorsi se observa esta misma tendencia.

Tabla 2.- Valores de pH del músculo Biceps femoris.

VARIABLE	1	2	3	4	F
pH-0	6,43 ± 0.28 b	6,46 ± 0.27 b	6,54 ± 0.26 b	6,71 ± 0.28 a	**
pH-45	6,54 ± 0.29 b	6,62 ± 0.31 b	6,57 ± 0.29 b	6,82 ± 0.25 a	**
pH-2	6,47 ± 0.23 b	6,40 ± 0.19 b	6,46 ± 0.24 b	6,68 ± 0.24 a	***
pH-3	6,38 ± 0.18 b	6,33 ± 0.21 b	6,35 ± 0.22 b	6,52 ± 0.25 a	*
pH-4	6,30 ± 0.18	6,30 ± 0.14	6,33 ± 0.23	6,40 ± 0.25	NS
pH-5	6,27 ± 0.19	6,25 ± 0.17	6,25 ± 0.18	6,27 ± 0.20	NS
PH-24	6,18 ± 0.18 b	6,12 ± 0.21 ab	6,16 ± 0.25 b	6,01 ± 0.17 a	*

Tabla 3.- Valores de pH del músculo Longissimus dorsi.

VARIABLE	1	2	3	4	F
pH-0	6,67 ± 0.18 b	6,63 ± 0.22 b	6,69 ± 0.22 b	6,85 ± 0.19 a	***
pH-45	6,79 ± 0.26 b	6,84 ± 0.24 b	6,83 ± 0.31 b	7,06 ± 0.22 a	**
pH-2	6,56 ± 0.23 b	6,56 ± 0.22 b	6,61 ± 0.26 b	6,74 ± 0.18 a	*
pH-3	6,39 ± 0.16 b	6,46 ± 0.24 b	6,48 ± 0.25 b	6,62 ± 0.25 a	*
pH-4	6,28 ± 0.25	6,30 ± 0.18	6,33 ± 0.24	6,41 ± 0.24	NS
pH-5	6,17 ± 0.15	6,14 ± 0.19	6,22 ± 0.22	6,27 ± 0.19	NS
pH-24	6,00 ± 0.17	5,99 ± 0.20	5,98 ± 0.26	5,90 ± 0.12	NS

La capacidad de retención de agua no es significativamente diferente, cualquiera que sea el tipo de aturdimiento aplicado y con cualquier intensidad y frecuencia dentro del eléctrico, obteniéndose un porcentaje de jugo exudado de 16,25% (+3,43) como media de los distintos tratamientos (Tabla 4).

Tabla 4.- Capacidad de retención de agua.

VARIABLE	1	2	3	4	F
C.R.A.	15,28 ± 3.99	16,67 ± 3.09	16,53 ± 3.76	16,49 ± 2.79	NS

DISCUSION

Hulot y Ouhayoun (1999) realizan una revisión de los trabajos publicados sobre el efecto del método de aturdimiento en la calidad de la carne de conejo y concluyen que el estrés correspondiente a la electronarcosis acelera la acidificación muscular. En efecto, nuestros resultados confirman los precedentes, de modo que la bajada del pH tras el sacrificio es más rápida en los tratamientos eléctricos.

No obstante en dichos trabajos el pH final de la carne no se modifica en función del método de aturdimiento, mientras que en el presente estudio la acidificación muscular en los conejos aturdidos mecánicamente no solamente es más lenta en las primeras fases post-mortem sino que la caída total del pH de sus músculos es más amplia, alcanzando así un pH final inferior.

Parecería que las reservas de glucógeno del músculo se gastan más rápidamente en los animales electrocortizados, por lo que la extensión de la acidificación muscular posterior se ve comprometida y la caída del pH es menos marcada que en los conejos aturridos mecánicamente. Estos últimos, a su vez, presentan una acidificación más lenta pero más intensa durante el periodo de maduración estudiado. (Figura 1).

Aunque los resultados en otras especies son contradictorios, sí se ha observado en algunas experiencias que la carne de porcino obtenida tras electrocortosis presenta 0,1-0,2 unidades de pH más que la carne procedente de animales no aturridos (Warrington, 1974).

Por otra parte, la capacidad de retención de agua de los músculos analizados no está afectada por el modo de aturdimiento y sus valores son superiores a los obtenidos con el mismo método laboratorial en estudios previos sobre conejos de raza Gigante de España aturridos mecánicamente (18-20% de jugo exudado) (Lite, 1989; Conesa et al., 1990). En estos conejos, a su vez, obteníamos valores de pH final algo más bajos que los presentes (5,7-6,0 en músculo Longissimus dorsi).

Según estos resultados parece que en la especie cunicola, como en la mayoría de las otras especies de abasto, valores finales de pH elevados se acompañan de mejor capacidad de retención de agua, por lo que la pérdida de agua de esta carne durante su conservación y cocinado será menor y, previsiblemente, será más jugosa durante el consumo.

En nuestro estudio los pH finales elevados corresponden al aturdimiento eléctrico por lo que, a priori, puede esperarse que la generalización del uso de dicho método de aturdimiento en los mataderos de conejos dé lugar a una mejora en la calidad organoléptica de la carne.

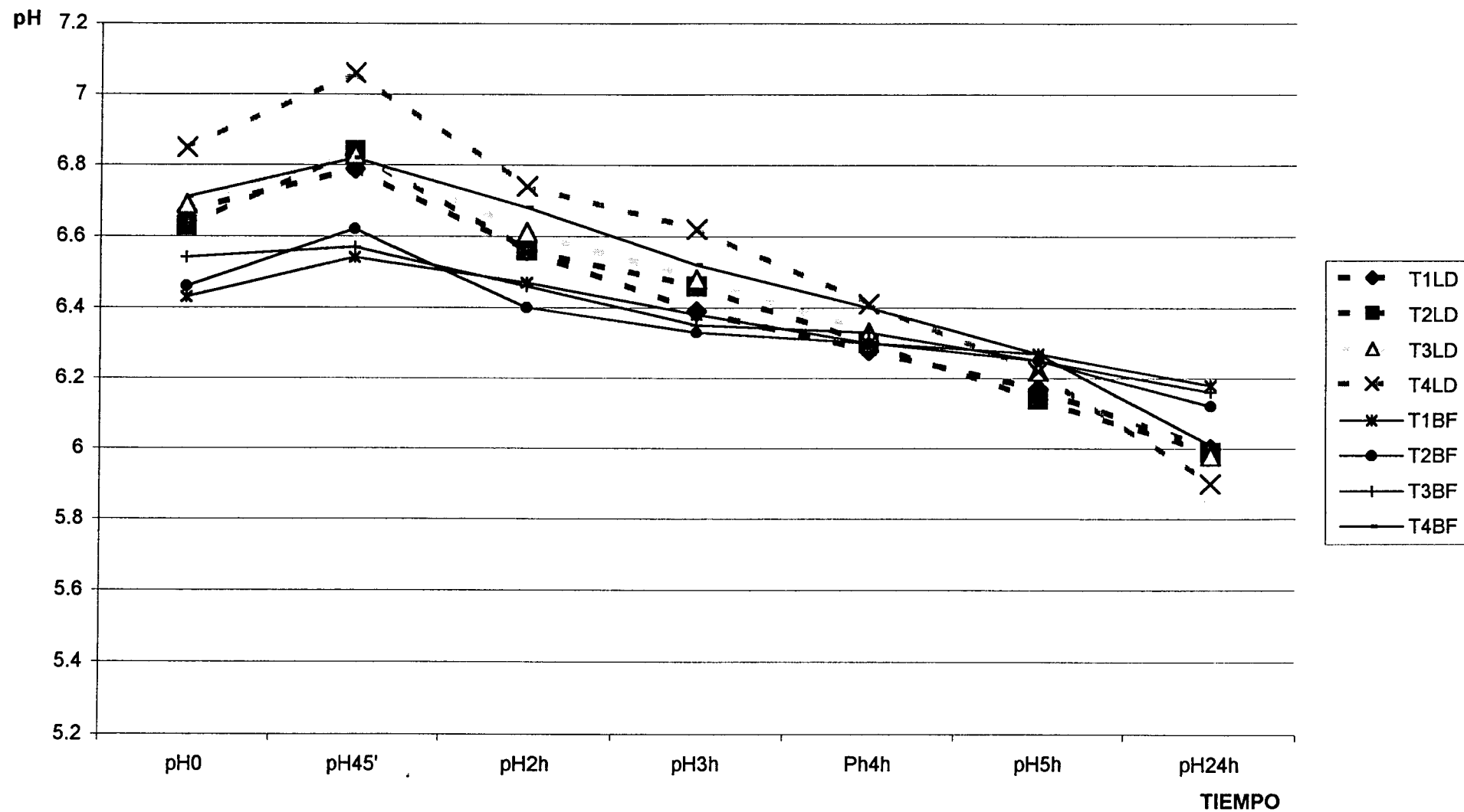
Es importante señalar, sin embargo, que valores de pH por encima de 6 inhiben menos eficazmente a los microorganismos contaminantes que los pH más bajos (Roncalés, 1999) por lo que pueden comprometer el periodo de conservación de la carne. Esto no es un problema grave para las canales de conejo frescas porque su comercialización habitualmente es muy rápida, pero sí que debería considerarse en los productos envasados tanto en relación con el mantenimiento constante de la cadena del frío como con su periodo de caducidad. Por este motivo tal vez sería conveniente realizar algunos estudios sobre tiempos óptimos de conservación de la carne de esta especie.

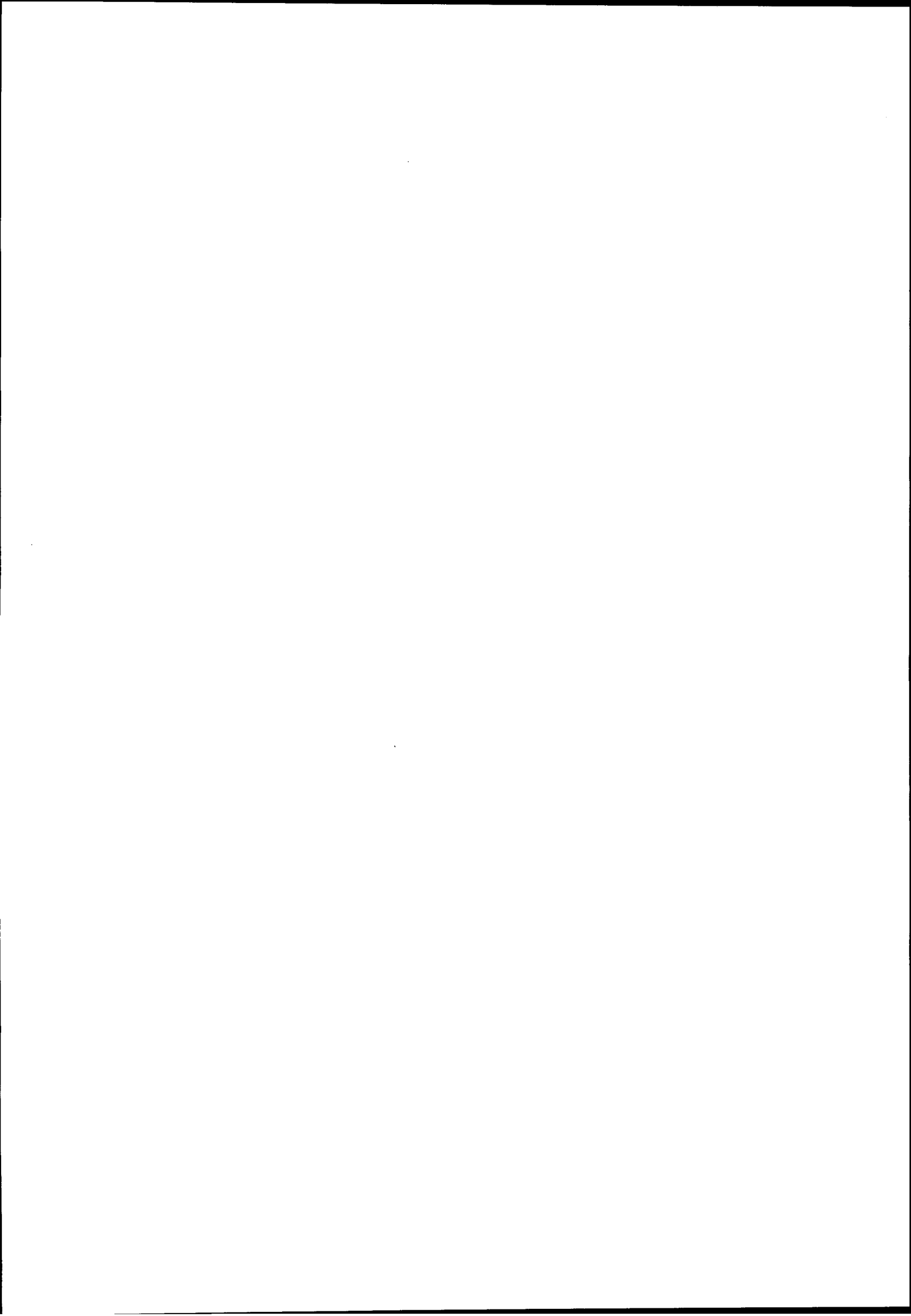
BIBLIOGRAFIA

- Civera, T., Julini, M., Quaglino, G., Ferrero, E., 1989. Influenza delle tecniche di stordimento sulla qualità della carne cunicola. *Industrie Alimentari - XXVIII*, 492-500.
- Conesa, A., López, M., Sierra, I., Ferrero, F., 1990. Calidad de la canal y de la carne de conejo de raza Gigante de España en tres pesos comerciales de sacrificio. *XV Symposium de Cunicultura*. Murcia.
- Bockelmann, C., 1902. Über Betäubung der Schlachttiere mittelst hochgespannter Elektrizität. *Z.Fleisch-u. Milchhyg.* 12, 132-135.
- Dal Bosco, A., Castellini, C., Bernardini, M., 1997. Effect of transportation and stunning method on some characteristics of rabbit carcasses and meat. *World Rabbit Science*, 5(3), 115-120.
- Grau, R., y Hamm, R., 1953. A simple method for the determination of water binding in muscles. *Naturwissenschaften*. 40.1 : 29-30.

- Hulot, F., Ouhayoun, J., 1999. Muscular pH and related traits in rabbits : A review. *World Rabbit Science*, Vol 7 (1), 15-36.
- López, M., Lafuente, R., María G., 1998. Efecto del aturdimiento de los conejos previo al sacrificio sobre algunas variables de sensibilidad. XXIII Symposium de Cunicultura. Huesca-Zaragoza.
- Lite, M.J., 1989. Características reproductivas y productivas de la raza Gigante de España en pureza y en cruce industrial. Tesina de Licenciatura. Universidad de Zaragoza.
- MAPA 1997. Anuario de Estadística Agraria.
- Ouhayoun, J., 1988. Influence des conditions d'abattage sur la qualité de la viande de lapin. *Cuniculture*, 15, 86-91.
- Roncalés, P., 1999. Comunicación personal.
- Sierra, I., 1973. Aportación al estudio del cruce Blanco Belga x Landrace: Caracteres productivos, calidad de la canal y de la carne. 16.
- Warrington, R., 1974. Electrical Stunning: A review of the literature. *The Veterinary Bulletin*. Vol. 44 (10), 617-635.

Figura 1.- Evolución del pH en los músculos Longissimus dorsi y Biceps femoris.





CUANTIFICACIONES DE LAS ANOMALÍAS DE LOS ESPERMATOZOOS DE CONEJOS SOMETIDOS A ESTRÉS TÉRMICO.*

P. Morera¹, A.M. Fausto², A.R. Taddei²

¹ Centro Experimental de Cría No-Convencional del Conejo. Instituto de Producción Animal, Universidad de la Tuscia, 01100 Viterbo, Italia.

² Departamento de Ciencia Ambiental, Universidad de la Tuscia, 01100 Viterbo, Italia.

Resumen

Diez conejos de raza Neozelandesa blanca, homogéneos por edad, peso y volumen del eyaculado, se alojaron en una cámara climática por 9 semanas a 30°C por 22 horas al día con 2 horas de remisión a 25°C. La humedad relativa fue mantenida al 70%. El control morfológico y la cuenta se hicieron sobre espermatozoos observados en contraste de fase en el microscopio óptico (400x) y en el microscopio electrónico a escansión (de 2000x a 12000x). Mientras en el microscopio óptico no se observaron variaciones de las anomalías de la cabeza, en el electrónico aumentaron de una vez y media inmediatamente después del estrés (+150%; $P < 0,001$) y se mantuvieron después al mismo nivel. Mucho más evidentes fueron las modificaciones de la cola. También en este caso las anomalías observadas con el microscopio electrónico fueron mayores (+23%; $P < 0,05$). Con el óptico se observó un aumento más evidente en la cuarta y quinta semana (+95%; $P < 0,001$) con decremento sucesivo. El microscopio electrónico ofrece la posibilidad de relevar cantidades mucho más grandes de gotas citoplasmáticas. En el periodo de pre-estrés las colas redobladas observadas al óptico son cerca del doble (+98%; $P < 0,001$); después las diferencias crecen hasta un máximo en la cuarta y quinta semana (+221%; $P < 0,001$) para disminuir después. El incremento de colas redobladas observable al microscopio óptico es importante porque permite un control rutinario que puede avisar que los reproductores han quedado sometidos demasiado tiempo al estrés térmico.

Summary: Quantification of spermatozoa abnormalities in rabbits exposed to high ambient temperature.

Ten N.Z.W. rabbit bucks, homogeneous for age, body weight and sperm output, were located into a climatic chamber for 9 weeks at 30°C. The exposition time was 22 hours a day with a relative

* Trabajo financiado con aportes del Consejo Nacional Italiano de Investigaciones.

remission for 2 hours at 25°C. Relative humidity was 70%. Quantitative analysis of abnormalities were performed on spermatozoa observed by contrast light microscope (400x) and scanning electron microscope (from 2000x to 12000x). Variability of head abnormalities, observed by light microscope, was very low. On the contrary variability observed by electron microscope showed a significant increase immediately after the heat stress (-150%; $P < 0.001$) and still remained significantly high till the end of the treatment. By light microscope tail abnormalities had a peak at the fourth and fifth week of heat stress (-95%; $P < 0.001$) followed by decreasing values. By electron microscope a much larger quantity of cytoplasmatic droplets can be observed. On the contrary the number of coiled tails, studied by light microscope, appear larger (+98% ; $P < 0.001$) in the pre-stress period in comparison to electron microscope. The difference increases up to +221% ($P < 0.001$) at the 4th- 5th week of heat stress. The variation of number of coiled tails observed by light microscope appears useful to control if rabbit bucks have undergone an heat stress.

Introducción

Las temperaturas ambientales elevadas, frecuentes en los veranos de los países Mediterráneos, determinan una disminución de los parámetros productivos y reproductivos del conejo. Entre éstos se observa un descenso del ardor sexual y un empeoramiento de las características cuanti cualitativas del esperma (Bagliacca et al., 1987; Radnai et al., 1988; Kuzminsky et al., 1990; Panella y Castellini, 1990; Battaglini et al., 1992; Finzi et al., 1995; Morera et al., 1995).

Puesto que el control microscópico del semen es rutinario e indispensable en la práctica de los centros especializados y, en Italia, es común también en las empresas cuniculas que, en su mayoría, practican autónomamente la inseminación artificial, se ha investigado si el control de las anomalías espermáticas tiene utilidad en la evaluación de la calidad del semen en relación con el estrés térmico.

Además, para averiguar la cantidad de información obtenible, se han comparado las observaciones con el microscopio óptico con las efectuadas con el microscopio electrónico a escansión.

Material y métodos

Diez conejos de raza Neozelandesa blanca, homogéneos por edad (9 meses), peso ($4,0 \pm 0,2$ Kg) y volumen del eyaculado ($0,6 \pm 0,1$ ml), se alojaron en una cámara climática por 3 semanas de adaptación. La temperatura ambiental en la cámara se reguló a 20°C y la humedad relativa al 70%.

La iluminación fue de 12 horas diarias. Después de este periodo, la temperatura de la cámara fue elevada por 9 semanas, a 30°C por 22 horas al día, con 2 horas de remisión a 25°C. La humedad relativa y el fotoperiodo fueron mantenidos invariados.

El semen se recogió con vagina artificial 3 veces por semana. Cada muestra fue formada por dos eyaculados consecutivos. La primera de las tres muestras semanales se dividió para ser analizada al microscopio óptico y electrónico.

Los espermatozoos se observaron en contraste de fase al microscopio óptico (Nikon SE) que, con 400x, permite individuar muchos tipos de anomalías morfológicas (Boussit, 1989). Cada muestra de semen fresco fue diluida 1:100 con una solución salina al 3% de NaCl (Bagliacca et al., 1987) al fin de matar las células y permitir la cuenta. El análisis fue efectuado en cámara de Bürker después dos minutos. El control morfológico y la cuenta se hicieron sobre 600 espermatozoos por cada uno de los 10 machos a lo largo de las 12 semanas (3 en fase de pre-estrés). El examen al microscopio electrónico a escansión (5200 Jeol JSM) se hizo después de fijación del semen por dos horas en buffer 0,1M de cacodilato, pH 7,2, con 5% de glutaraldehído y 4% de paraformaldehído (Karnovsky, 1965). La desecación se hizo con CO₂ líquido en aparato Balzers (CPD 020) aplicado al soporte de las muestras y revestido con oro en evaporador (Balzers Union MED 010). La ampliación utilizada fue de 2000x a 12000x y las anomalías observadas se clasificaron conforme a un trabajo anterior (Kuzminsky et al., 1996). La cuenta y el control morfológico se hicieron sobre 100 espermatozoos en 8 machos por 11 semanas (2 en fase de pre-estrés).

Los datos fueron tratados estadísticamente por análisis del χ^2 (Camussi, 1995).

Resultados y discusión

Las anomalías de la cabeza son menos frecuentes de las de la cola (fig.1). Se distinguen fácilmente también al examen óptico, pero con el microscopio electrónico se cuentan cantidades mayores ($P < 0,001$) y las variaciones son más evidentes. Esto se debe al mayor poder de resolución de la escansión que permite observar también las anomalías acrosómicas (acrosoma anguloso, vesiculado y corrugado) además de las visibles al microscopio óptico (macro y microcéfalos, acrosomas hinchados, incompletos y ausentes).

Mientras con el microscopio óptico no se observaron variaciones, con el microscopio electrónico las anomalías de la cabeza aumentaron de una vez y media inmediatamente después del estrés (+150%; $P < 0,001$) y se mantuvieron después a éste nivel.

Mucho más evidentes fueron las modificaciones de la cola (fig.1). Se han considerado como mayormente representativas las colas dobladas, redobladas y con gota citoplasmática. También en este caso las anomalías observadas con el microscopio electrónico fueron mayores (+23%; $P < 0,05$).

Con el óptico se observó un aumento desde la tercera semana pero se hizo más evidente en la cuarta y quinta semana (+ 95%; $P < 0,001$) con decremento sucesivo.

Para estudiar el efecto del estrés térmico sobre las anomalías de los espermatozoos se confirma que, con el microscopio óptico, es conveniente hacer referencia a las anomalías de la cola (Finzi et al., 1995).

La presencia de gotas citoplasmáticas es debida a un residual de citoplasma al interior de la cola e indica formas inmaduras (Bart y Oko, 1989). El microscopio electrónico ofrece la posibilidad de relevar la presencia de cantidades mucho más grandes que con el óptico (fig.2), pero en ambos casos se observa una disminución inicial con aumento después de la quinta semana.

Las cantidades de colas dobladas no difieren mucho con ambos sistemas de observación. Por el contrario, hay que subrayar que con el microscopio óptico las colas redobladas, única e importante excepción, aparecen mucho más numerosas en comparación con el microscopio electrónico. En el período de control son cerca del doble (+98%; $P < 0,001$) y después las diferencias crecen hasta un máximo en la cuarta y quinta semana (+221%; $P < 0,001$). Hay entonces que explicar el paradójico resultado de la mayor cantidad de anomalías observadas con el microscopio óptico y porque las curvas difieren entre ellas.

Este trend es típico de otros parámetros influenciados por el estrés térmico, como por ejemplo la libido y la movilidad. Ambos llegan a su mínimo en la cuarta semana de estrés térmico (Morera et al., 1995). En este período llegan a la eyaculación los espermatozoos que empezaban su formación al subir de la temperatura ambiental. Por esta razón la curva de aumento de las colas redobladas hasta la cuarta semana y su disminución sucesiva se pueden interpretar como la expresión de un fenómeno real no observable con el microscopio electrónico.

La explicación más simple es que la solución salina, utilizada para la preparación de las muestras, determina un efecto de torción sobre las colas de los espermatozoos que han perdido su movilidad, cuyo numero crece con el alargarse del período de estrés. El incremento de colas redobladas observable al microscopio óptico es importante porque permite un control rutinario que puede avisar que los reproductores han quedado sometidos demasiado tiempo al estrés térmico.

Por el contrario no es posible una indicación inmediata de sufrimiento porque las gotas citoplasmáticas y las alteraciones acrosómicas, que aumentan desde la primera semana de estrés, son observables tan sólo con el microscopio electrónico.

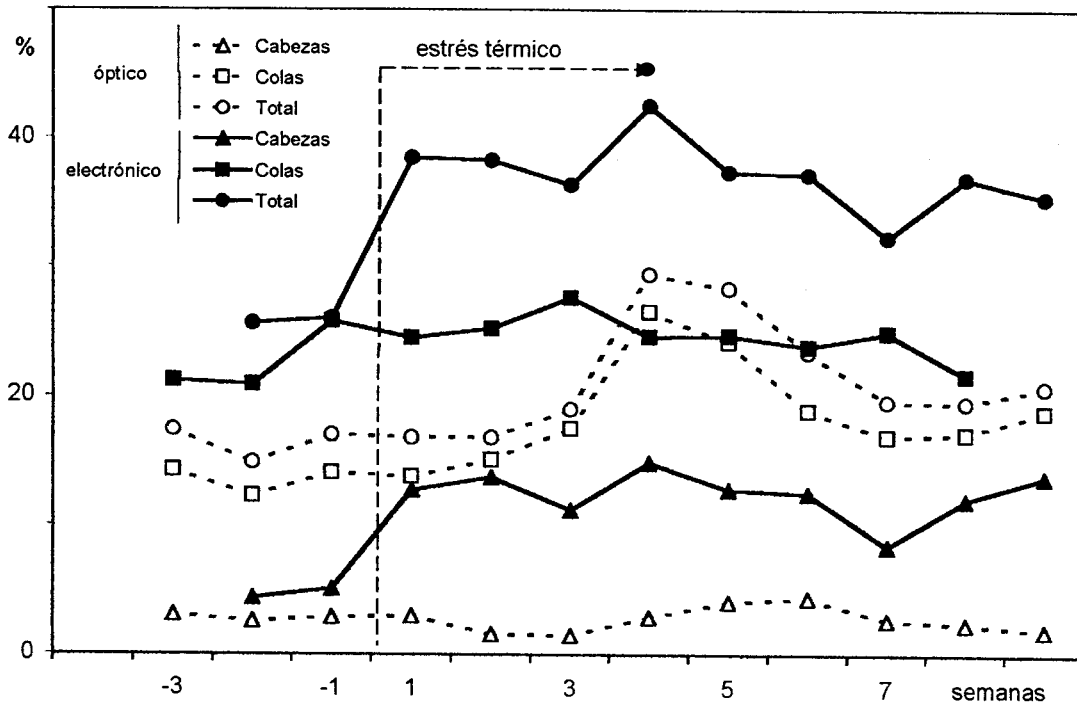


Fig. 1. Porcentajes de las anomalías espermáticas de conejos sometidos a estrés térmico.

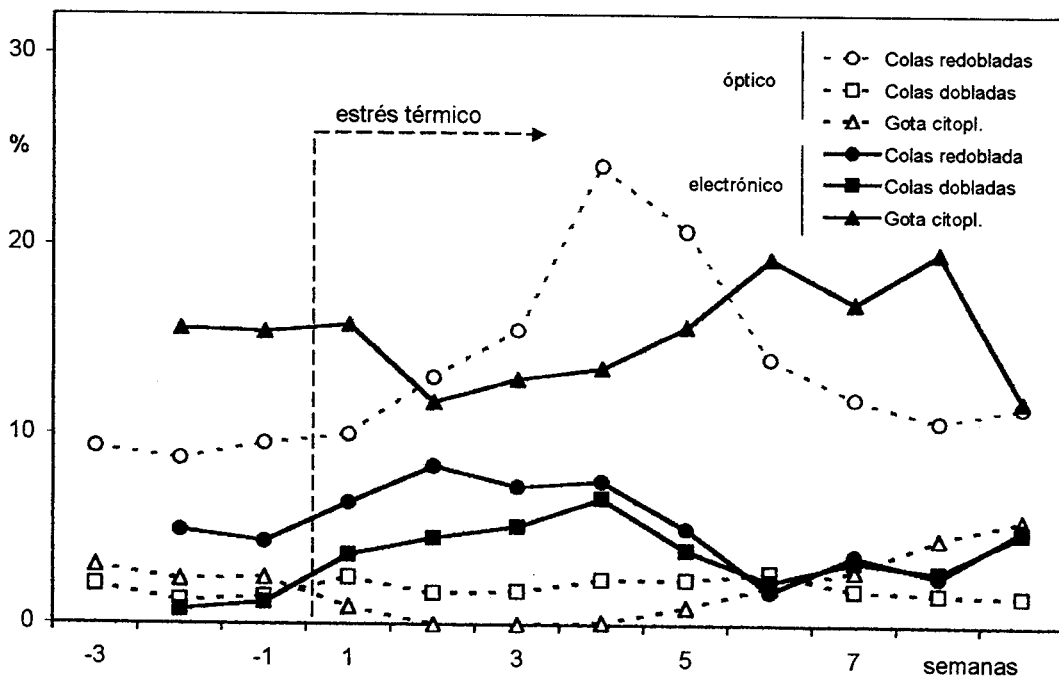


Fig. 2. Porcentajes de los espermatozoos con anomalías de la cola.

Bibliografia

- Bagliacca M., Camillo F., Paci G.. (1987). Temperatura e performance di conigli maschi riproduttori. *Riv. di Coniglicoltura*, 24 (10): 61-65.
- Battaglini M., Castellini C., Lattaioli P.. (1992). Variability of the main characteristics of rabbit semen. *J. Appl. Rabbit Res.*, 15: 439-446.
- Bart A.D., Oko R.J. (1989). Abnormal morphology of bovine spermatozoa. 1st Edn. Ames: Iowa State University Press, pp.285.
- Boussit B. (1989). Reproduction et insemination artificielle en cuniculture. Ed. Ass. Fr. De Cuniculture, Lempdes, France.
- Camussi A., Möller F., Ottaviano E., Sari Gorla M. (1995). Metodi statistici per la sperimentazione biologica. *Zanichelli*. pp.500.
- Finzi A., Morera P., Kuzminsky G.. (1995). Sperm abnormalities as possible indicators of rabbit chronic heat stress. *World Rabbit Sci.*, 3 (4): 157-161.
- Karnovsky MJ. (1965). A formaldehyde-glutaraldehyde fixative of high osmolality for use in electron microscopy. *J. Cell Biol.*, 27: 137A-138A.
- Kuzminsky G., Morera P., Finzi A.. (1990). Tempi di raccolta dell'eiaculato come misura della libido nel coniglio. *3th Meeting Nazionale su: "Studio della efficienza riproduttiva degli animali di interesse zootecnico"*. Bergamo, 30 Novembre, 139-143.
- Kuzminsky G., Fausto A.M., Morera P.. (1996). Morphological abnormalities of rabbit spermatozoa studied by scanning electron microscope and quantified by light microscope. *Reprod. Nutr. Dev.*, 36: 565-575.
- Morera P., Kuzminsky G., Finzi A.. (1995). Estrés térmico crónico: variaciones de algunos caracteres del semen y de la libido del conejo macho. *XX Symp. de Cunicultura*, Santander, 26-27 Mayo, 95-102.
- Panella F., Castellini C.. (1990). Fattori ambientali e genetici che influiscono sulle caratteristiche del seme di coniglio. *Riv. Di Coniglicoltura*, 27 (8): 39-41.
- Radnai I., Zelei Tòth I., Bàn B.. (1988). Investigations on semen abnormalities of angora rabbits. *Proc. 4th World Rabbit Congr.* Budapest, 2: 465-471.

MATER-32: UNA NUEVA JAULA PARTO-LACTACIÓN

Juan Ruiz i Martínez *, y **Jaume Camps i Rabadá****

- ***Extrona.-** Polígono Can Mir ---08232 Viladecavalls (Barcelona)
- ****Pg de la Bonanova 92 94 1 - 08017 Barcelona**

RESUMEN:

Cuando se pasó, hace poco más de diez años, de las jaulas de 50 cm de ancho a las de 40, hubo algunas voces en contra por parte de los que aparentemente creyeron iba en detrimento del espacio y del confort para los animales. Por diseño del nidal y por su nueva profundidad, no redujo el espacio, si no que se aumentó. Nueva anchura que todo el mundo admitió.

Hoy se llega a una reducción en la anchura que deja las jaulas de maternidad en 31,5 cm, dentro del sistema que denominamos "Fórmula 1".

Con la presente comunicación se pretende argumentar favorablemente sobre esta anchura, que mantiene el espacio para la coneja y la camada por encima del mínimo técnico, aumentando la altura entre otras ventajas añadidas, siempre orientadas hacia el bienestar y que represente un ahorro, o signifique la obtención de unos mayores beneficios para los cunicultores.

Conviene destacar los dos más importantes beneficios de estas jaulas, aparte otros:

- 1) Ahorro de más de un 18 % de la nave (cada día de superior coste para maternidad), colocando jaulas de 31,5 cm, comparando con jaulas actuales de 40 cm, y nada menos que un ahorro de más del 46 % sobre las jaulas aún vigentes de 51 cm de ancho.
- 2) Significa que pueden colocarse un 18 o un 46 % más de nidales en los locales que el cunicultor dispone, situando el engorde al exterior, o en edificaciones más ligeras, sin construcciones nuevas. Muchas veces puede representar la única posibilidad de crecer.

Cualquiera de los dos aspectos, uno para quien deba construir nave nueva y el otro para el que desea ampliar, representan un gran BENEFICIO para todos aquellos cunicultores que las adopten.

A) EVOLUCION DE LAS JAULAS:

Por datos ya históricos, comentados muy brevemente, está reconocido que el primer intento de mantener conejos (y liebres) encerrados fue en las costas mediterráneas de la península ibérica. Los soldados romanos, e incluso desde antes los habitantes autóctonos, crearon cercados para mantener las piezas vivas cazadas. Las denominaron "Leporaria". Hace de ello más de 2.000 años.

Poco se mejoró en los 1.900 años siguientes, con breves excepciones, especialmente en conventos, o por lo descrito por algún estudioso.

La cría en el suelo, y en "nichos" de obra, era la tónica general en casas de campo y como complemento alimenticio hasta principios de este siglo.

Esperamos hasta la década de los 1.940 para iniciar las jaulas con armazón de madera y con tela metálica entrecruzada, rastrillo, cazoleta de barro y sin bebederos.

Posterior tendencia hacia los dos y tres pisos, las jaulas eran específicas para madres, para engorde, y las circulares para machos.

A partir del año 1.950, hace menos de 50 años, se impusieron las jaulas totalmente metálicas y el uso de bebederos. Solo hace unos 30 años se fueron aceptando las ventajas de situar las jaulas a un solo piso. Jaulas de 50 o 80 cm. de ancho con el nidal preferentemente situado en el interior.

Hace alrededor de 15 años que se propuso generalizar el uso de jaulas de 40 cm, polivalentes o específicas. En un principio con nidales exteriores.

Y hace unos de 10 años que aparecieron las jaulas con nidales interiores en las que se podía sustituir el hueco del nido por un reposapatas. Recuerden el famoso slogan "Más conejas por local, y más espacio para las conejas"...

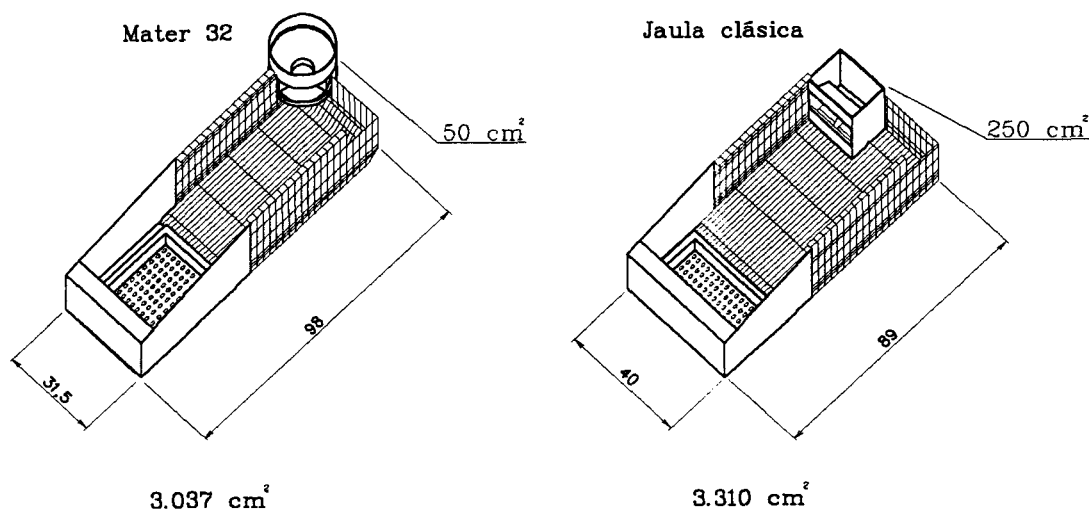
Hoy se vuelve a la diversidad de uso, junto con otras opciones, que prefieren las jaulas polivalentes. Depende del agrado, preferencias, o del sistema escogido por cada cunicultor. Si se opta por seguir sistemas que exigen separación de la maternidad y del engorde las jaulas Mater-32 ofrecen un importante ahorro en el coste de la inversión.

Diseño y comprobaciones prácticas de la jaula Mater-32 que han durado varios años. Por fin pudo presentarse, por vez primera, en Expoaviga 98, donde fue considerada como una verdadera revolución, dentro los equipamientos futuros de las granjas cunicolas.

B) COMPARACIONES SUPERFICIE:

La nueva jaula de Parto-Lactación Mater-32 tiene 9 cm de mayor profundidad que las estándar más aceptadas del mercado europeo. En total multiplicando los 31,5 cm de ancho por los 98 de profundidad nos resultan 3.087 cm² que ,menos los 50 cm² que ocupa el comedero circular (1/4), son 3.037 cm² libres para los conejos.

La jaula estándar del mercado mide 40 por 89 de profundidad que son 3.560 cm², a los que deben restarse los 250 cm² del espacio que ocupa el comedero. Quedan útiles los 3.310 cm².



La jaula de 31,5 cm es algo menor, pero no alcanza el 10 % de inferior superficie, que la de 40. Ante esto debimos mirar si representaba algún handicap etológico o de resultados, o si, por otra parte cumplía las normativas técnicas.

Pruebas de resultados: En las numerosas pruebas de campo realizadas, teniendo presente que se aumentó la altura cerca de un 19 % , no se apreció ningún factor negativo.

Normativas: Según la norma técnica internacional de que cada m² de superficie, -si la altura de la jaula es suficiente (más de 38 cm)-, puede albergar hasta 51 Kg. de conejo vivo en invierno y 44 en verano. De esta manera decimos:

“ Si 44 kg. caben en 1 m², (10.000 cm²) significa que
1 Kg. cabrá en 227 cm² (10.000/44).”

Por tanto en los 3.037 cm² que hemos visto tiene la jaula de
“Mater 32”, cabrán 13,4 Kg. de conejo, (3.037/227).

O sea una coneja de 5,4 Kg. , más 9 gazapos de 890 g cada
uno al destete, u 8 de a Kg.

¡ Muy superior a la media o norma !

Puede resumirse lo anterior afirmando que:

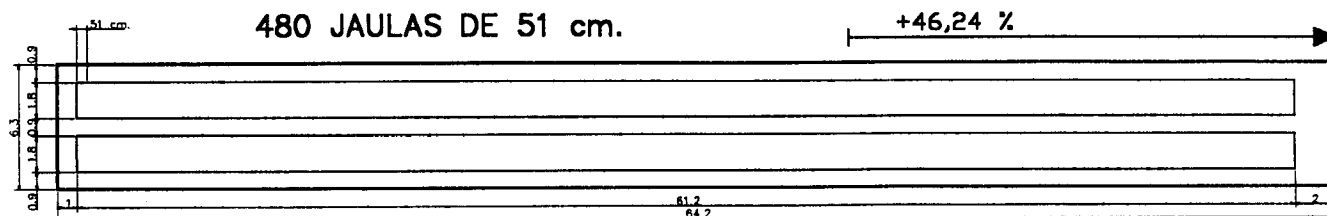
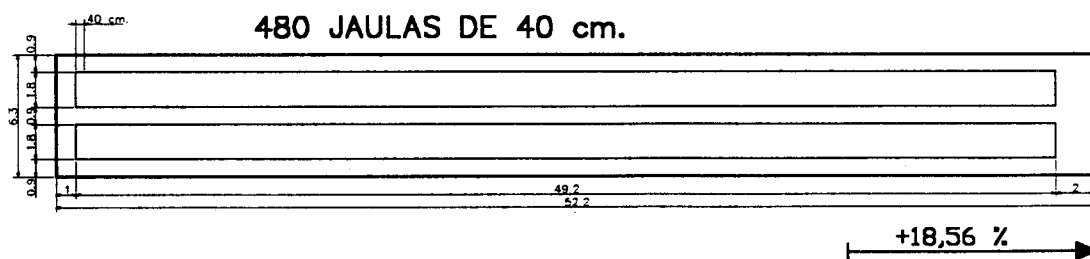
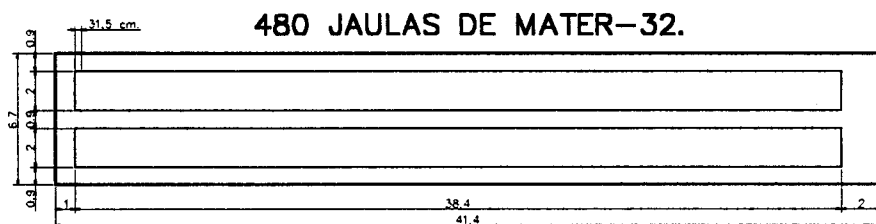
1°) La superficie de suelo de la nueva jaula que denominamos "Mater 32" es más que suficiente para el propósito exclusivo de albergar a la coneja y a su camada.

2) Mucho más con los sistemas de alta ocupación (200 %) con un uso de la jaula "Mater 32" hasta los 20-25 días después del parto, para acabar la lactancia en la jaula de engorde.

C) COMPARACIONES ECONOMICAS:

Podemos comparar tres supuestos como ejemplo. Proponemos tres módulos cubiertos que albergaran 480 jaulas de maternidad, cada uno. Número de jaulas escogido por ser múltiplo de grupos de 4, de 5 y de 6 unidades, que son las presentaciones normales de los fabricantes. *La ocupación real puede verse a escala en el dibujo adjunto.*

Un módulo albergaría las "Mater 32", otra las jaulas de 40 cm. de tipo polivalente, y la otra jaulas de 51 cm. En los tres módulos disponemos de dos hileras dobles, dejándose pasillos de 90 cm, y en ambos extremos dejamos unos espacios de 1 m y de 2 m.



La anchura de la nave de la jaula de 31,5 cm es 40 cm mayor al ser cada uno de los dos fosos 20 cm más anchos.

La longitud de cada una de las naves multiplicada por las varias anchuras, nos facilitan los siguientes resultados y porcentajes :

COMPARACION SUPERFICIE NAVES:	AHORRO CON MATER 32
	V
* MATER 32 41,4 X 6,7 m = 277,38 m ²	
* JAULAS 40 52,2 X 6,3 m = 328,86 m ²	18,56 %
* JAULAS 51 64,2 X 6,3 m = 405,66 m ²	46,24 %

Imaginen el ahorro que representa para quien está construyendo nuevas naves para maternidad, las más exigentes y caras, entre un 18 y un 46 % de AHORRO (!)

A pesar de lo que representa en ahorro económico para las nuevas granjas, por el sensible ahorro en el coste de la nave, es aún más visible e importante el BENEFICIO, en aquellas situaciones en que el cunicultor desea hacer una ampliación, para hacerse más competitivo en el mercado, pero, como es frecuente, no dispone de más espacio, o no tiene posibilidad de realizar nuevas construcciones. Por razones económicas o legales. En este caso la ventaja de adoptar las jaulas de 31,5 cm le es aún de mayor importancia.

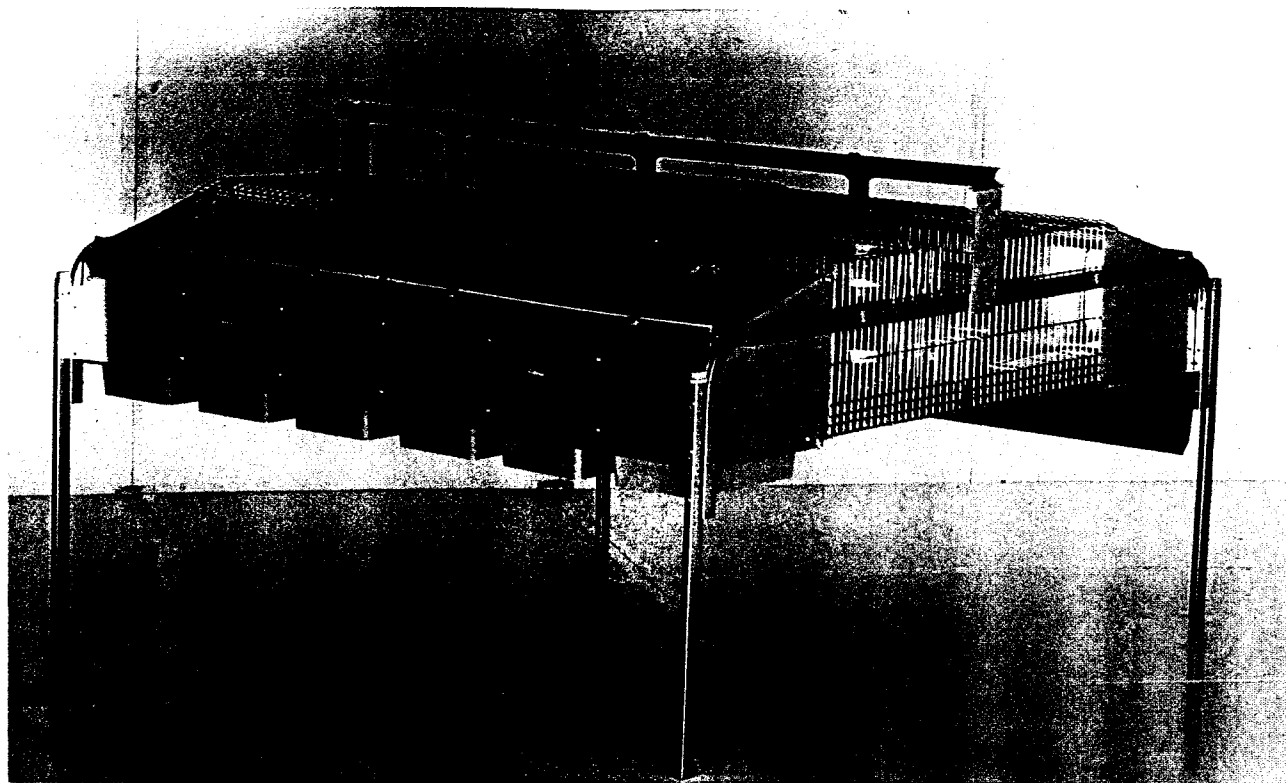
Imaginen lo que representará, para los cunicultores que están en estas situaciones, el que puedan instalar entre un 18 y un 46 % más conejas, en la misma nave.

¡ Ampliar los efectivos, sin ampliar la nave !

El engorde, según tendencias generalizadas, puede ubicarse al exterior en estructuras ligeras, desmontables y ampliables.

D) OTRAS VENTAJAS EN MANEJO :

Aprovechando la circunstancia del nuevo diseño de estas nuevas jaulas, junto con el resto de jaulas que componen el sistema "Fórmula 1", y ante lo que representaba de cambio y como novedad, se decidió partir de cero en muchos aspectos, con el propósito de hacer todas aquellas mejoras, que, por tradición y exigencias de mercado, no solían llevarse a cabo.



La foto de la jaula "Mater 32" no es suficiente para poder observar la totalidad de ventajas añadidas. Hay que verla físicamente, y sobre todo después de manejarla, cuando se puede valorar con toda su amplitud. Por esto permítannos reseñar los principales distingos añadidos que la hacen ser tan novedosa. Ventajas (muchas) especialmente para el usuario, y bastantes también para los animales

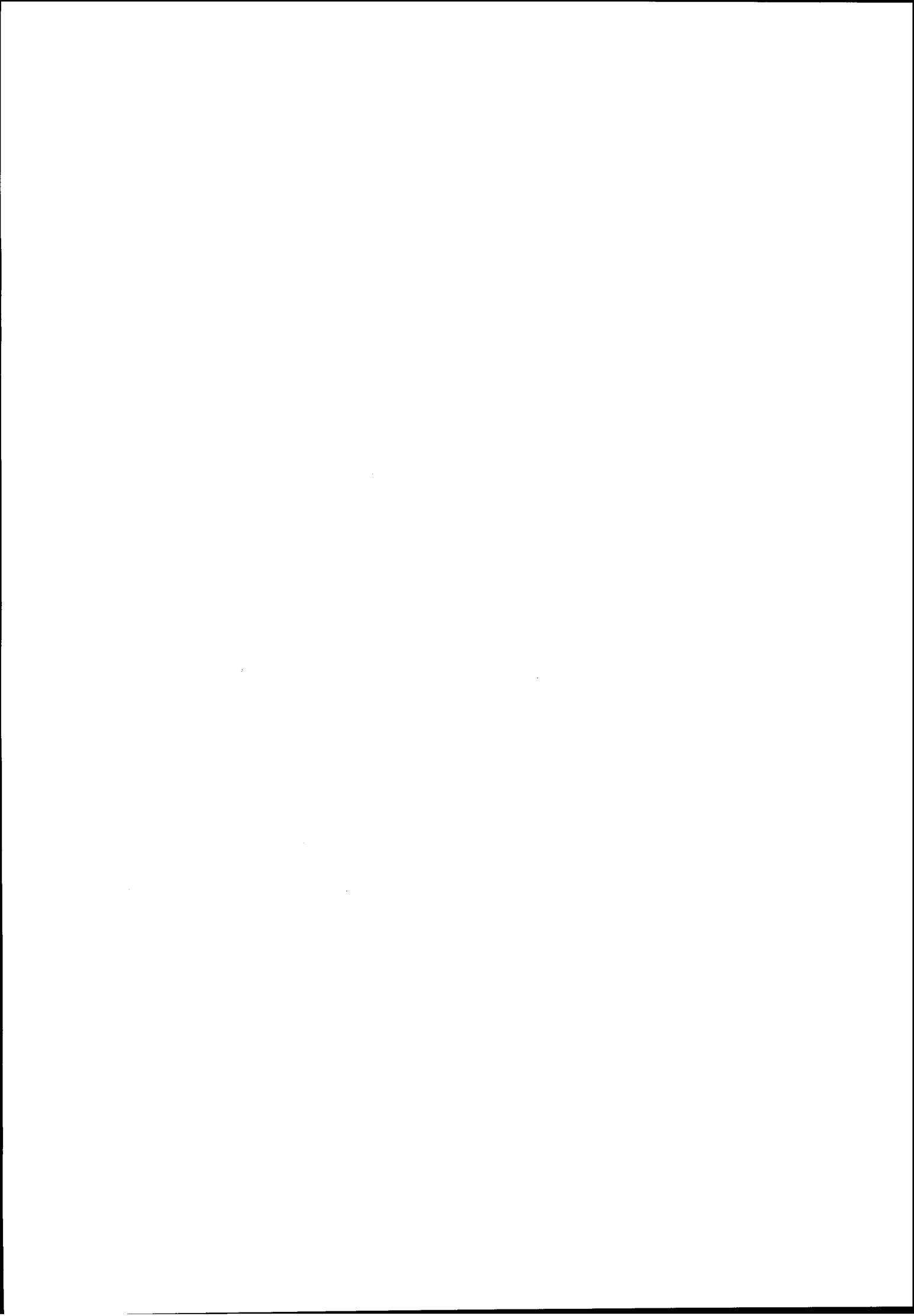
RESUMEN DE VENTAJAS:

- 1) La jaula es de 38 cm de altura interior. Todas las partes metálicas bajo el sistema de Triple Galvanizado para asegurar triple protección a la oxidación, o herrumbre.
- 2) Patas de mayor altura para que el cuidador evite el tener que flexionar su espalda cada vez que pone o saca niales o cualquier trabajo dentro de la jaula. Es una muy superior comodidad para ocupaciones de muchas horas al día.
- 3) El punto anterior conlleva el diseño de la parte de la jaula encima del nido inclinada facilitando la observación del nido desde el pasillo y su manejo.
- 4) Al disponer más jaulas en menos metros de pasillo representa recorrer solo entre el 60 y el 78 % que en las naves de maternidad tradicionales.

- 5) Con el doble sistema de apertura de la jaula, con compuerta de tres en tres para el nido, para su cuidado, o compuerta que se abre conjuntamente con parte del resto de jaula, con lo que queda una gran apertura que facilita la limpieza y el sacar a los animales.
- 6) Mínimo tiempo para montaje del nido. A una sola mano. Nido, por supuesto, exclusivamente de plástico virgen. De primer uso. De mayor duración y menor fragilidad. Protegido por planchas laterales, y una facultativa interna, como protección térmica y con sistema de cierre (desde el exterior) para la lactación controlada, si se prefiere este manejo..
- 7) Mayor densidad de varillaje en la parte inferior para evitar salida de gazapos.
- 8) Comedero circular para cuatro jaulas, que ocupa el mínimo espacio en el interior de la jaula, pero de gran capacidad (4 Kg.). Protegida la parte inferior por banda de acero inoxidable.
- 9) Comederos muy fáciles de extraer, cuando muchos parecidos son inamovibles y obviamente de imposible limpieza.
- 10) Comederos que son llenados mediante rosca sinfín de doble seguridad. Una de detención por dos sensores y otra para evitar que en caso de avería no se quede sin pienso el silo. O llenado con carro en sistema semiautomático, o asimismo con llenado manual.
- 11) Deflector delantero movable para facilitar limpieza.
- 12) Los pasillos quedan completamente lisos sin posibilidad de enganches, con lo que pueden hacerse, incluso, de menor anchura.

Etc,etc, la docena de beneficios señalada, son un complemento importante, para mejorar el manejo y el confort, tanto de los cuidadores como de los animales, de los dos grandes beneficios que son : 1) Ahorro en tamaño de la nave y en su coste, o 2) El beneficio de poder albergar a un mayor número de conejas en la misma nave, y por tanto la posibilidad de crecer y de producir más.

Lo expuesto tiene el único propósito de que sirva para una mejora y un factible BENEFICIO para los cunicultores al facilitarles una mínima inversión para una misma implantación al adaptar las jaulas Mater-32



UBICACIÓN DEL NIDAL EN JAULAS DE DOS PISOS PARA EL BIENESTAR ANIMAL*

Finzi A., Margarit R., Pengo D.

Centro Experimental de Cría No-Convencional del Conejo. Instituto de Producción Animal,
Universidad de la Tuscia, 01100 Viterbo, Italia.

Resumen

En jaulas de dos pisos, programadas para el bienestar animal, se ha estudiado la ubicación mejor en relación con la etología de las conejas. Se pusieron dos nidales, cada cual en correspondencia de cada piso y se controlaron el nidal explorado por primero, donde las hembras hacían nido y donde preferían parir. En el 88,9% de los casos, las conejas hicieron su primera exploración en el nidal inferior. En el mismo pusieron pelo en el 81,5% (más 11,1% en ambos) y parieron en el 92,6% de los casos. En las jaulas de dos pisos hay entonces que poner el nidal en correspondencia del piso inferior que mejor se adapta a la etología de las conejas.

Summary: Location of nest boxes in two-floor cages for animal welfare

In two-floor cages, built for animal welfare, the best position of nest boxes was studied. A nest was applied at each floor and the behaviour of does was observed with relationship to first nest box explored, hair setting and parturition. In 88.9% of cases does explored first the inferior nest box where they set the hair in 81.5% (plus 11.1% in both nests) and had parturition in 92.6% of cases. Therefore, if two-floor cages are used, the nest boxes must be put at the lower level that correspond better to does ethology.

* Investigación efectuada con aportes del Ministerio Italiano de la Universidad y de la Investigación Científica y Tecnológica

Introducción

Para incrementar la superficie del piso de las jaulas sin aumentar sus dimensiones horizontales, la investigación ha demostrado que es posible proyectar jaulas de dos pisos en las cuales los animales tengan mayor y mejor posibilidad de movimiento (Finzi et al., 1996). Ambos pisos son utilizados por los animales; en el pasaje los conejos pueden libremente levantarse sobre las patas posteriores y, saltando de un piso a otro, ejercitan una buena actividad muscular.

Con todo que no existen hasta ahora prescripciones específicas de mayores superficies pisables para los conejos, hay que considerar que ésta es una tendencia general de las orientaciones para el bienestar animal promovidas por las asociaciones animalistas y por las directivas de las organizaciones que se ocupan de "welfare" animal (Deutsche Veterinärmed. Gesellschaft, 1987; UK Ministry of Agric., 1988; Dec. Leg. Italiano, 1992; Dir. Cee 86/609; Gamberini, 1999).

Es evidente que si estas directivas, como es posible, encontrarán a lo largo el apoyo de la ley, el mayor costo de las inversiones por coneja determinará perjuicio económico a las empresas. Para que, frente a esta posibilidad, la industria cunícola tenga soluciones apropiadas, se ha estudiado la mejor disposición del nidal en jaulas de dos pisos utilizadas para reproducción.

Material y métodos

Se han utilizado tres jaulas de dos pisos. El modelo está ilustrado en la figura 1. Cada piso medía cm 65x40 con cm 27 de alto. Los nidales medían cm 25,5x40x27.

Cuando se introducía una nueva hembra en la jaula se cerraba el pasaje y la coneja estaba obligada por tres días a quedarse en el primer piso, donde se habían ubicado la tolva y el bebedero, para que se acostumbrara a elegir, según su etología, un lugar donde deponer su excrementos y no ensuciar el piso de arriba al abrirse el pasaje de comunicación.

Dos días antes del parto se han aplicado a las jaulas dos nidales, uno por cada piso. En ambos nidales se preparó el sandwich y se puso paja a los 29 días de preñez. Se observaron las conejas por media hora tres veces al día para controlar los nidales explorados primeros, averiguar donde escogían poner pelo y donde preferían parir.

Para averiguar si el lugar del primer parto se mantenía en los sucesivos se controlaron, cuando posible, 2-3 partos por cada hembra. Se utilizaron 7 primíparas y 7 pluríparas y se han controlado 27 partos de 14 conejas.

Los resultados fueron analizados por el test χ^2 de Pearson (Pearson y Hatley, 1966).

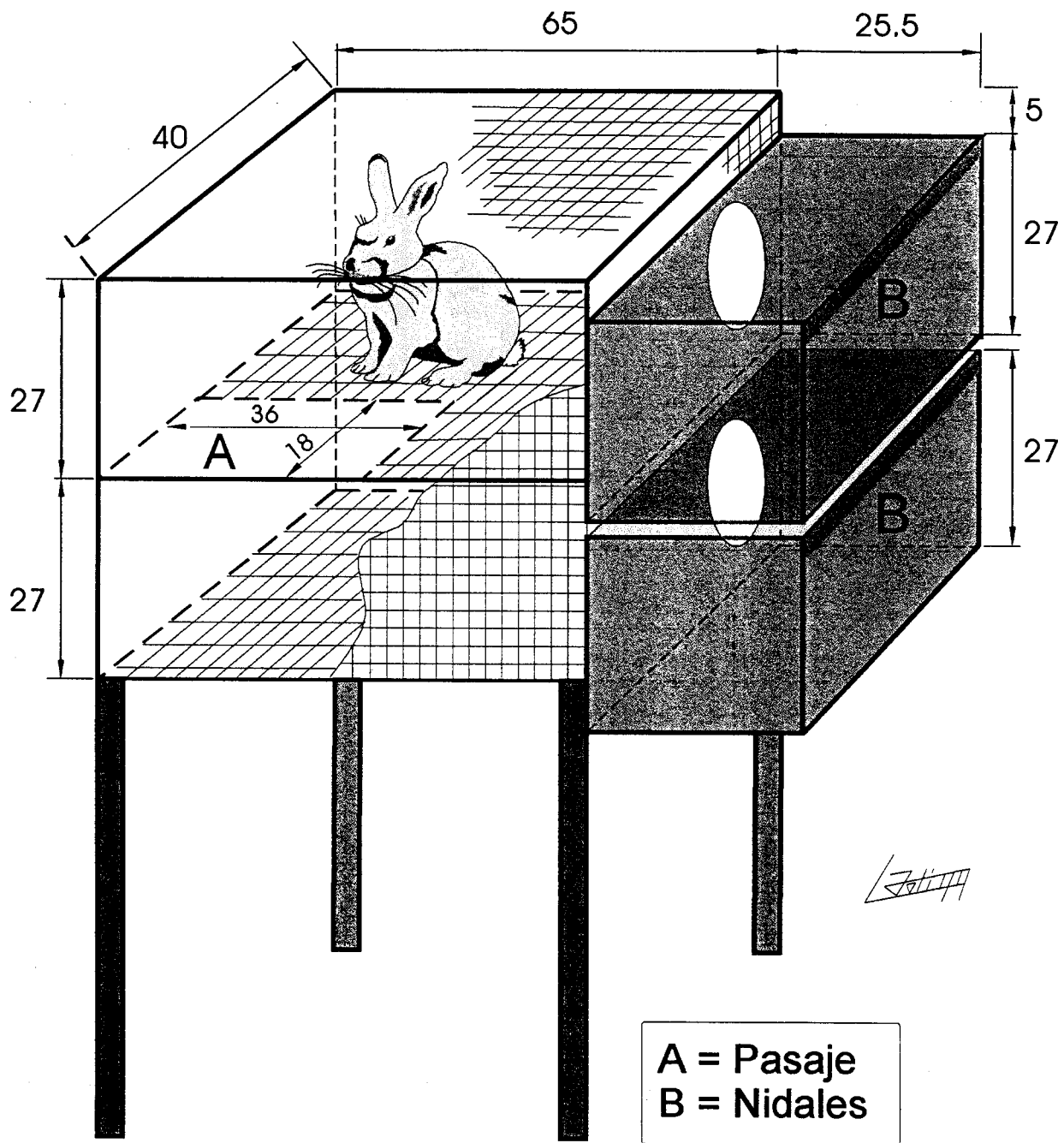


Fig. 1 - Modelo de jaula de dos pisos para el bienestar del conejo

Resultados y discusión

Las conejas utilizaron ambos pisos, como ya observado (Finzi et al.,1997). Al ponerse el nidal, el 88,9% de las hembras a los pocos minutos exploraron primero el nidal del piso inferior, en éste también a su tiempo pusieron el pelo en el 81,5% de los casos y parieron en el 92,6% de éstos. Hay que observar que hubo también casos (11,1%) en que las conejas pusieron pelo en ambos nidales y el 7,4% lo puso tan sólo arriba donde también parieron (figura 2). La repetición del parto en el mismo lugar fue constante también cuando ésto se averiguó en el nidal de arriba.

Se puede concluir que las conejas prefieren claramente parir en los nidales accesibles desde el piso inferior ($P < 0,001$). Esta preferencia se manifiesta desde la primera exploración y tiene probablemente una razón etológica. En las jaulas de dos pisos la ubicación más lógica del nidal es entonces en correspondencia del piso inferior.

Bibliografía

Dec. Leg. Italiano 27/01/1992, n.116.

Deutsche Veterinärmed. Gesellschaft. (1987). Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung.
Freiburg, 27 pp.

Dir. Cee 86/609

Finzi A., Margarit R., Calabrese A. (1996). A two-floor cage for rabbit welfare. *Proc. 6th World Rabbit Congr.*, Toulouse, Vol. 2: 423-424.

Finzi A., Margarit R., Calabrese A. (1997). Une cage à 2 étage pour le bien-être des lapins. *Cuniculture*, 24 (4): 159-161.

Gamberini A. (1999). Ore contate per le gabbie. *Riv. Coniglicoltura*, 36 (3): 3.

Pearson E.S., Hartley H.O. (1966). *Biometrika Tables for Statisticians* (3d ed.). Cambridge, England: *Cambridge University Press*, Vol. 1.

UK Ministry of Agric. Fish and Food. (1988). Code of recommendations for the welfare of rabbits. *J. App. Rabbit Res.*, 11 (1): 8-10.

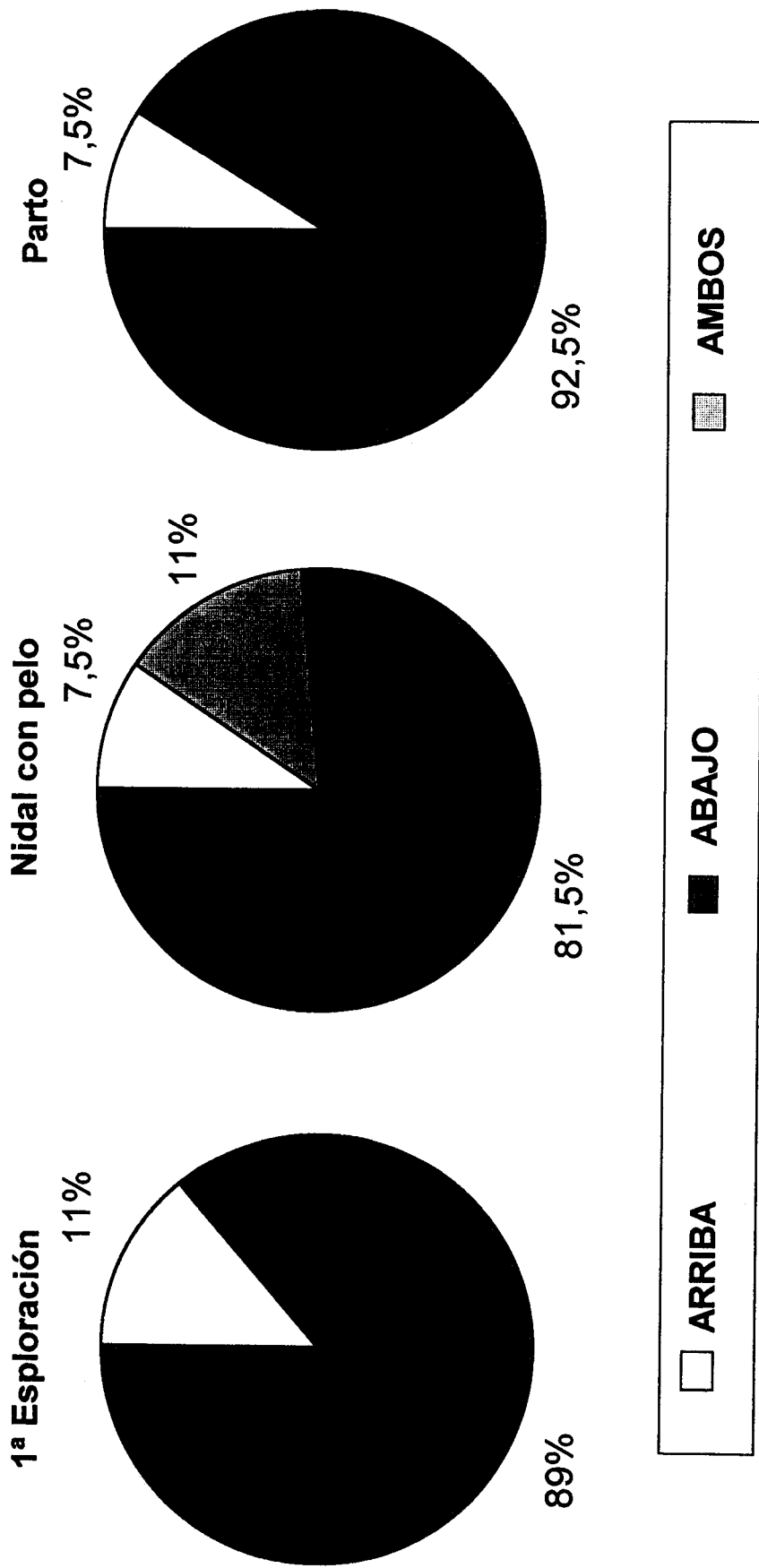
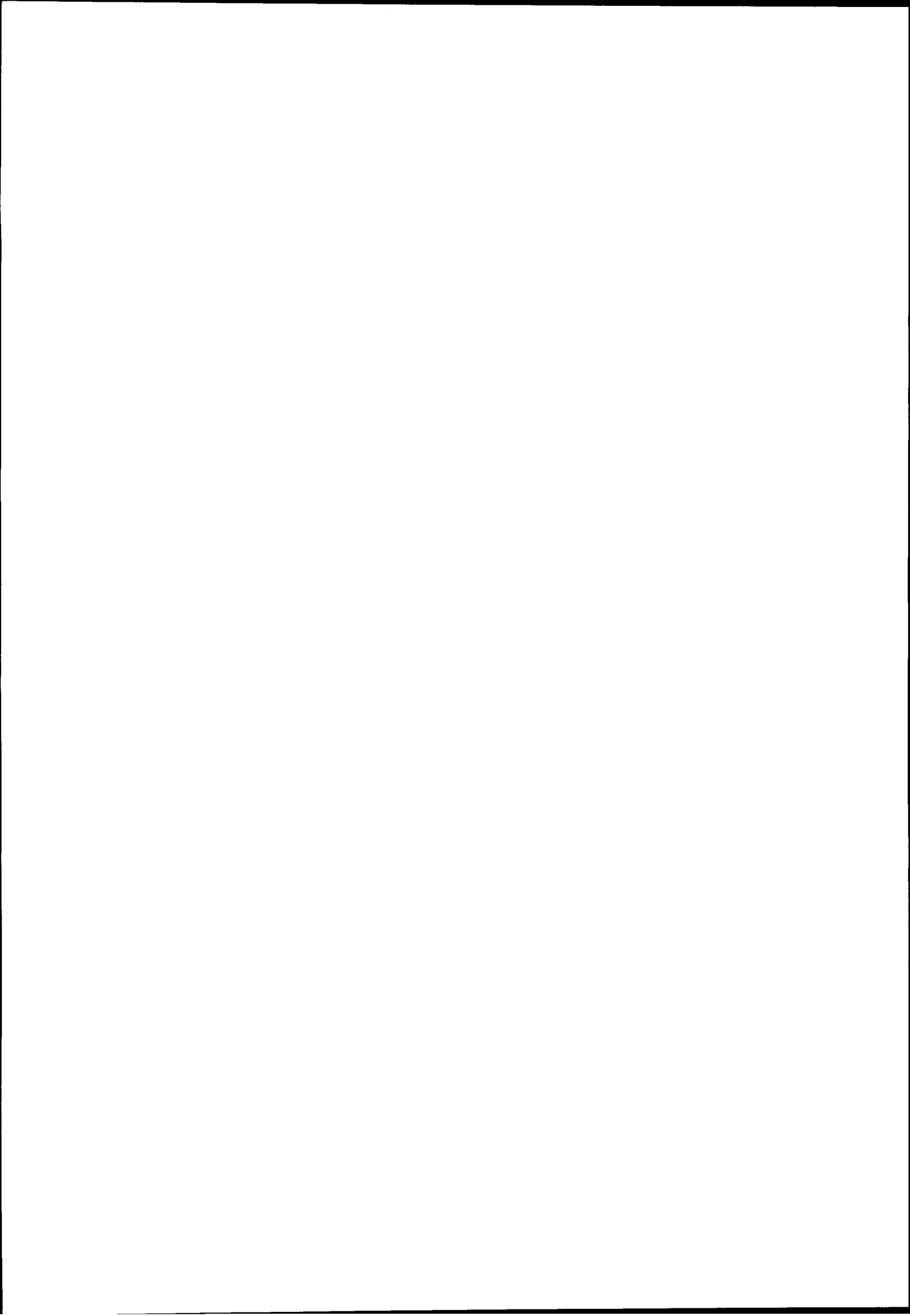


Fig. 2 - Porcentajes de primeras exploraciones, nidales excojidos y partos



UN SISTEMA ECONÓMICO PER LA CRÍA DEL CONEJO AL AIRE LIBRE*

Sedilesu F.,¹ Gusai S.,¹ Margarit R.,² Finzi A.²

¹Ente Regional Sardo para el Desarrollo y la Asistencia Técnica en Agricultura (ERSAT), Via Brigata Sassari, 08100 Nuoro, Italia

²Centro Experimental de Cría No-Convencional del Conejo. Instituto de Producción Animal. Facultad de Agraria, Universidad de La Tuscia, 01100 Viterbo, Italia

Resumen

Se ha ensayado un nuevo prototipo alternativo de jaula para cría al aire libre. Se han utilizado tubos de cemento prefabricados de m 1,0 de diámetro e lo mismo de largo. Cada tubo, puesto horizontalmente con un piso de malla de alambre en el medio, permitió la formación de tres secciones (reproducción, destete y engorde), mientras un tubo de m 0,5, puesto verticalmente, sirvió para dos nidales. Cada unidad de reproducción, completa de engorde, resultó costar 17.400 pesetas. Se testaron 9 unidades con 12 conejas y 41 partos. La producción fue satisfactoria y no se encontraron inconvenientes mayores.

Summary: An economic system for open-air rabbit breeding

A new prototype of cage for open-air rabbit breeding was studied. Tubes of prefabricated cement of m 1.0 of diameter and the same length were utilised. Each of them, disposed horizontally with a wire-net floor at its middle, allowed to form three sections (reproduction, weaning and fattening). Two nest boxes were obtained by each one of smaller m 0,5 tubes, disposed vertically. Each unit of reproduction with its fattening area was built at a cost of 17.400 pesetas. Nine units were tested with 12 does and 41 births. Production was satisfactory and no major problems were observed.

Introducción

En las investigaciones para el desarrollo de sistemas alternativos de cría del conejo al aire libre en el medio rural, si ha puesto constante atención en que los sistemas sean simples, baratos, construibles por el usuario y también funcionales (Finzi et al., 1992; 1994; Finzi, 1994; 1995).

* Trabajo financiado con aportes del Consejo Nacional Italiano de Investigaciones

En el marco de estas investigaciones se han ensayado dos prototipos construidos con tubos prefabricados de cemento, adaptados a jaulas para reproducción y engorde.

Material y métodos

Se utilizaron tubos de cemento con sección de un metro y un metro también de largo, puestos horizontalmente como en la figura 1. En su mitad, en correspondencia del diámetro, se aplicó una base en malla metálica de m 1,0 x 1,0. Esta superficie fue dividida en tres secciones por medio de paredes verticales, como ilustrado en la figura 2. La pared entre la maternidad y las otras secciones fue construida en cemento hasta cm 10 del borde superior y cm 10 del borde inferior. Esto sirvió para reducir la corriente de aire a través del tubo.

La coneja se pone en la sección "reproducción" tres días antes del parto. Se cubre a los 11 días y se desplaza con su camada a la zona "destete" después de 28 días, es decir 25 días después del parto, con 14 días de preñez. Entonces la zona "reproducción" se queda vacía y puede utilizarse con otra coneja, puesto que el sistema prevé sovraocupación.

En la zona "destete" la coneja se queda dos semanas más, cuando hay que desplazarla porque tiene que parir otra vez. En este momento la camada ya tiene 39 días de edad y se queda en el mismo lugar hasta los 55 días sin sufrir estrés de "destete". La camada pasa después a la zona "engorde" donde se queda hasta la comercialización a las 11 semanas de edad, conforme al uso comercial Italiano que requiere un peso vivo de 2,5 kilos o mayor.

Como había tan sólo que averiguar la funcionalidad del sistema se utilizaron híbridos Grimaud ya muchas veces entrecruzados que tenían que ser substituidos por reducida productividad. Las conejas eran todas primíparas.

Se han utilizado piensos no medicados (sin antibióticos y sin anticoccídicos) como en otras investigaciones miradas a producir carne de calidad (De Lazzer y Finzi, 1992; Finzi y Mordacchini, 1994; Finzi et al., 1995; Margarit et al., 1998).

Resultados y discusión

El costo de un tubo de cemento de un metro de diámetro resultó de cerca 4.800 pesetas y él de 50 centímetros, utilizado para los dos niales, fue de 520 pesetas. Una unidad, completa de reproducción, destete y engorde, con nidal, tolvas y bebederos, puesta en obra, costó 17.400 pesetas. En el período de Setiembre 1998 a Marzo 1999 se testaron 9 unidades con 12 conejas, 41

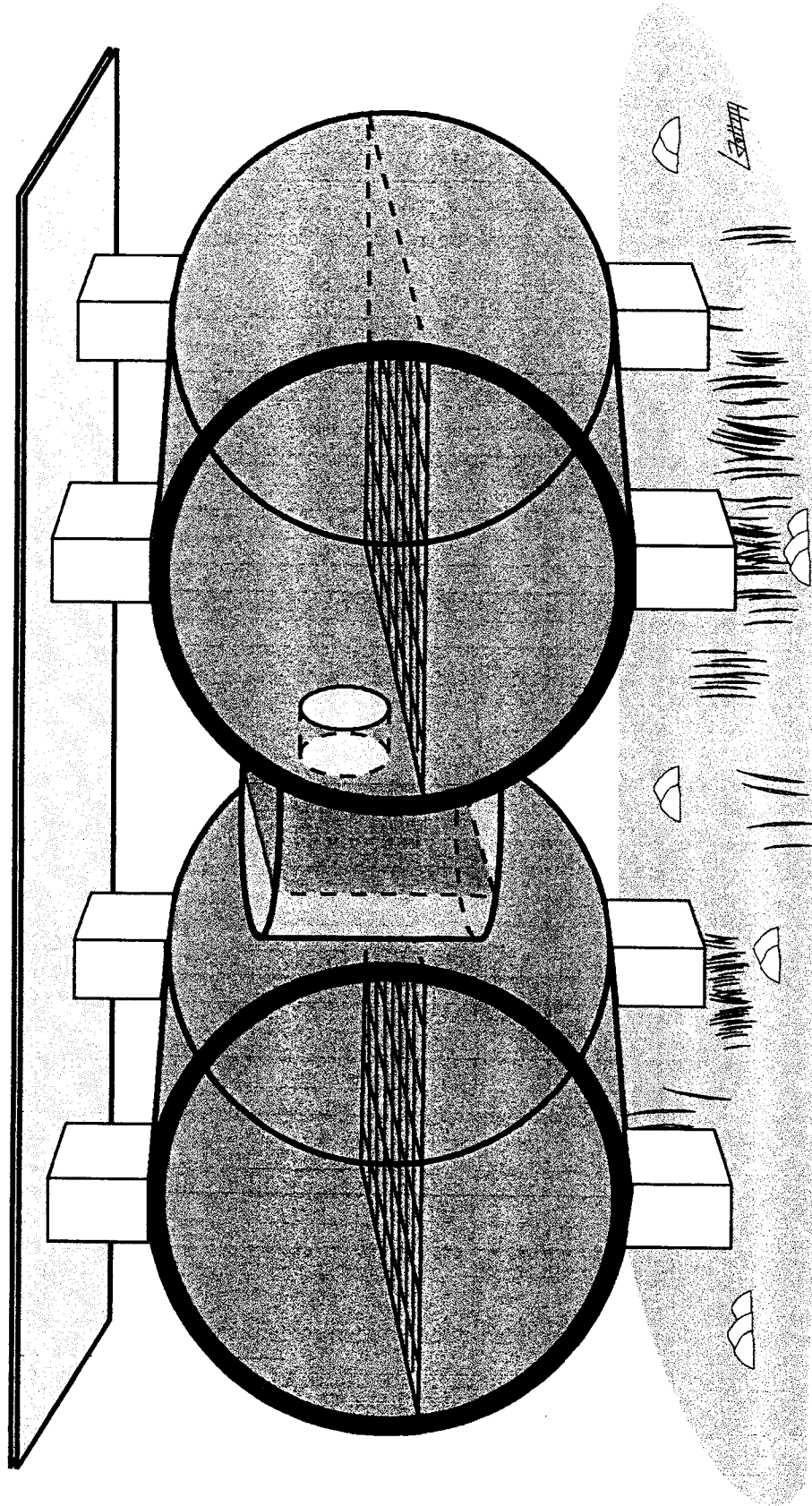


Fig. 1 - Bosquejo de un prototipo de jaulas alternativas en tubos de cemento prefabricado por la cría al aire libre. La unidad es formada por dos jaulas para maternidad y engorde con nidal en el medio.

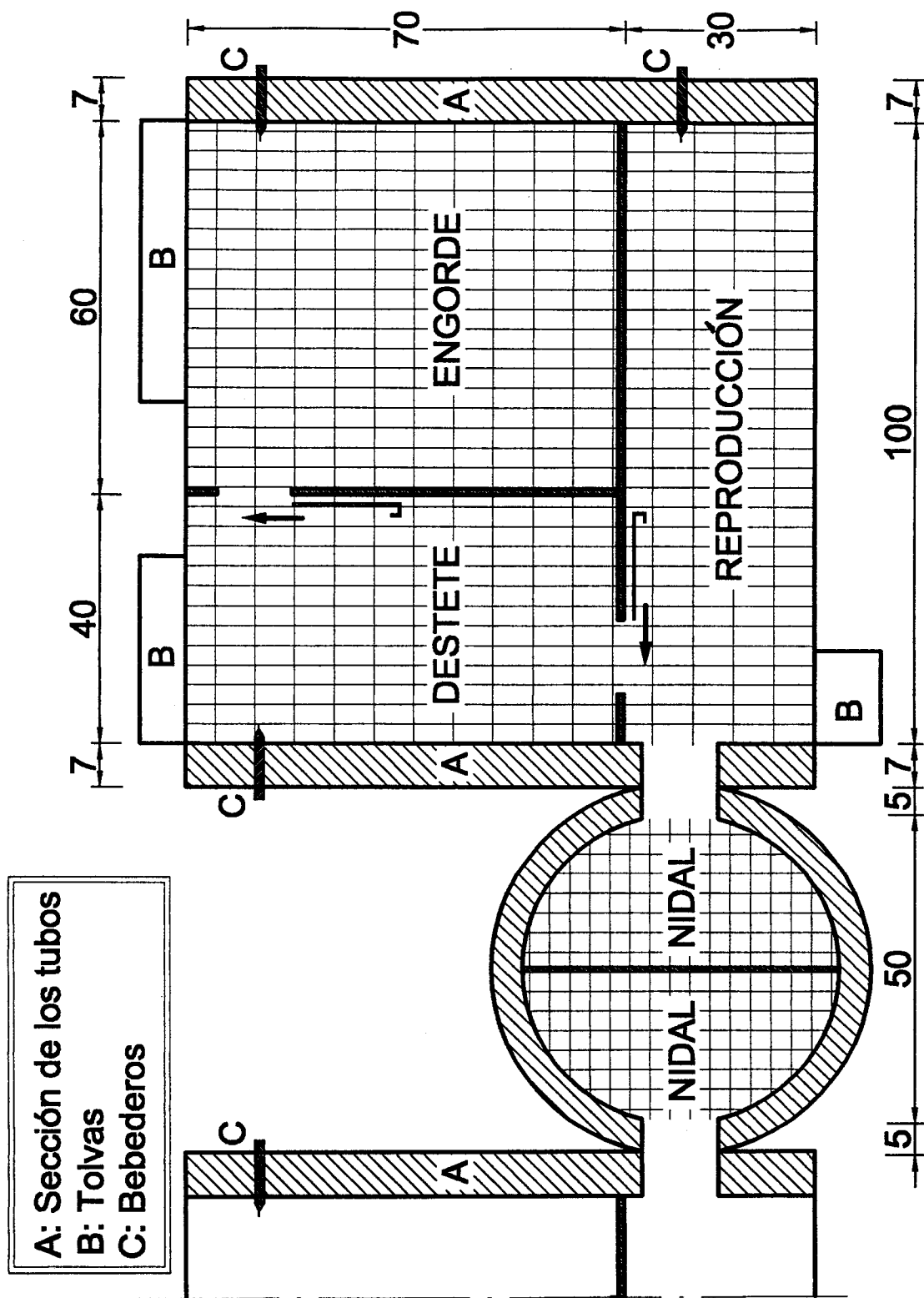


Fig. 2 - Planta de la estructura de un sistema de reproducción y engorde en tubo de cemento prefabricado

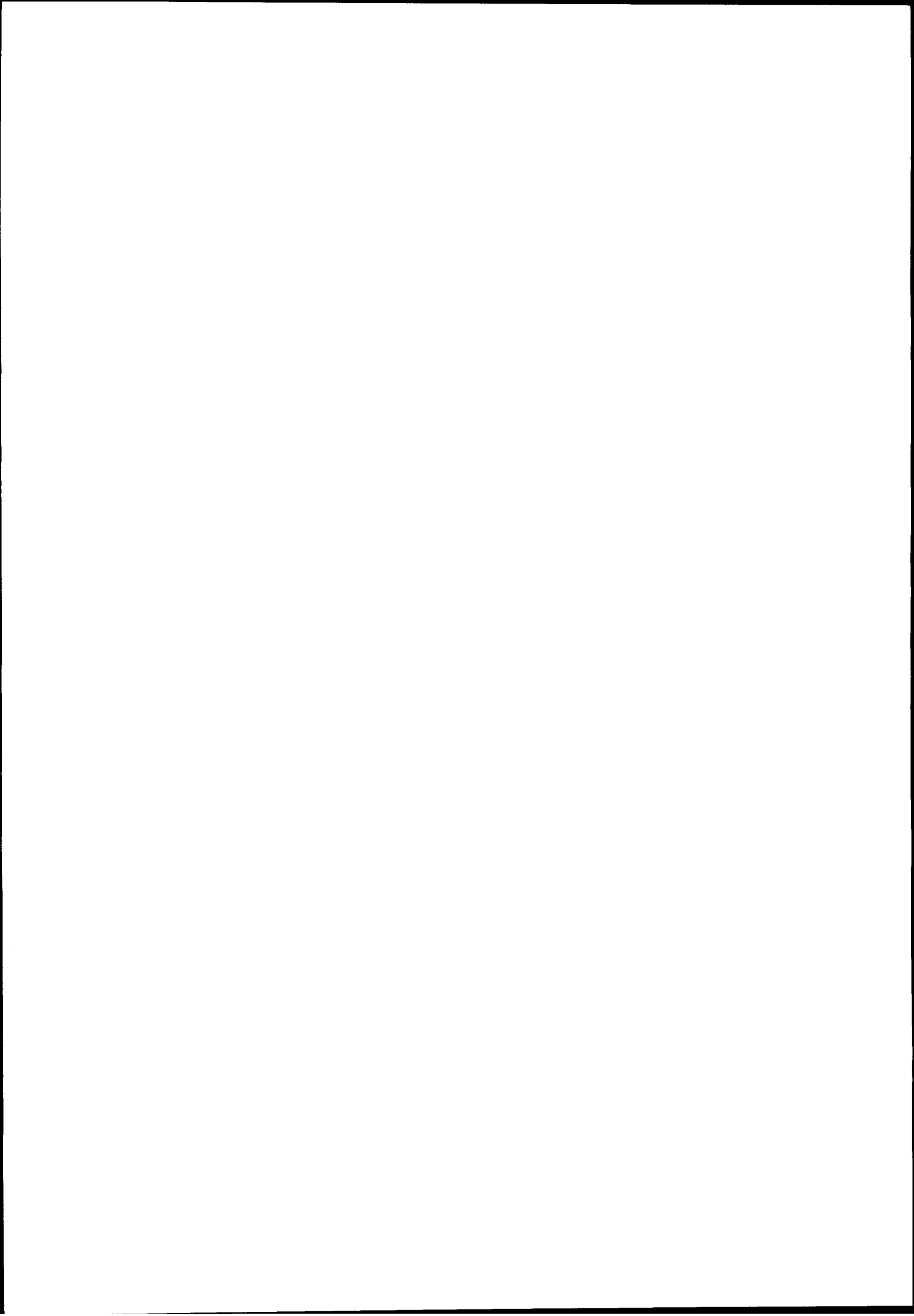
partos y 414 nacidos sin encontrar inconvenientes mayores, con todo que, en el invierno, se averiguaron temperaturas inferiores a cero (hasta -5°C).

Los parámetros reproductivos fueron: fertilidad, 69,49; interparto, 58 días; nacidos/parto, 10,10 (vivos, 9,68); destetados, 7,85; vendidos, 7,49. La mortalidad fue del 4,11 al nacimiento; 18,89 al salir de la zona "destete", (es decir a los 55 días) y 4,66 a la venta. Estos datos aparecen positivos a la luz del empleo de piensos no medicados. La producción, calculada sobre base anual, fue: vendidos/hembra, 43,86; vendidos/jaula madre, 58,48.

En conclusión, en el periodo de observación tan sólo la fertilidad fue insatisfactoria, mientras todos los otros parámetros resultaron buenos. El prototipo de jaulas en tubos de cemento resulta entonces económico y funcional, idóneo para favorecer la renta de la pequeña hacienda agrícola y para producir carnes de calidad.

Bibliografía

- De Lazzer M.J., Finzi A. (1992). Technical and economical efficiency of an unconventional rabbit breeding. *Proc. 5th World Rabbit Congr.*, Corvallis (USA). A: 615-620.
- Finzi A., Nyvold S., El Agroudi M. (1992). Efficiency of three different housing systems in reducing heat stress in rabbits. *Proc. 5th World Rabbit Congr.*, Corvallis (USA). B: 745-750.
- Finzi A., De Lazzer M.J., Amici A. (1994). Appropriate technologies for rabbit warrens. *Proc. Zodiac Symp.: Biological basis of sustainable animal production. EAAP Publication 67*: 239-243.
- Finzi A. (1994). Evolution of an unconventional rabbit breeding system for hot-climate developing countries. *"Cahiers Options Méditerranéennes"*, 8: 333-336.
- Finzi A., Mordacchini Alfani M.L. (1994). A rabbit breeding technology to control coccidiosis. *"Cahiers Options Méditerranéennes"*, 8: 505-508.
- Finzi A. (1995). Sistemas no convencionales de cría del conejo para el desarrollo de la cunicultura rural. *Actas Primer Seminario Latinoamericano de Cunicultura*, Guanare (Venezuela).
- Finzi A., Margarit R., Mordacchini Alfani M.L. (1995). Control tecnológico de la coccidiosis. *Acta XX Symp. de Cunicultura*, Santander, 118-124.
- Margarit R., Mordacchini Alfani M.L., Finzi A. (1998). Ensayo para obtener conejos libres de coccidios. *Acta XXIII Symp. de Cunicultura*, Huesca- Zaragoza, 119-123.



BEBEDEROS PARA CUNICULTURA: AVANCE DEFINITIVO

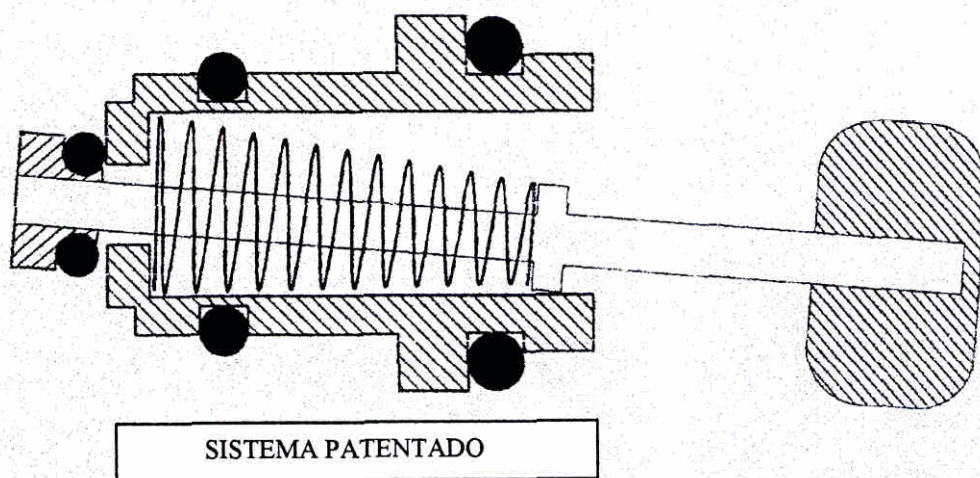
Por: JOSE MARIA GARCIA SANZ

Por todos es conocido el gran problema existente en todas las instalaciones para el suministro de agua a los conejos (pérdidas de agua, difícil adaptación de los animales a los bebederos, etc.). Muchos han sido los intentos de diseñar un bebedero fiable y exento de problemas, pero hasta hoy no existía la solución que remediara definitivamente el problema. Sólo un bebedero: el modelo de cazoleta patentado MONTAÑA, tenía la fiabilidad y reconocido prestigio entre los cunicultores que lo convertían en la única alternativa segura, ya que, desde el año 1968 en que apareció el primer modelo, hasta nuestros días ha estado avalada por miles de cunicultores, sin embargo, el diseño de las nuevas jaulas adaptadas a los actuales sistemas de manejo, han dificultado seriamente la posibilidad de adaptarles este bebedero. Es por ello, que COPELE, siempre preocupado por la problemática del cunicultor, tras adquirir todos los derechos de fabricación de dicha patente, ha desarrollado a través de su departamento de I+D un proyecto para aunar las cualidades más sobresalientes de los dos mejores bebederos del mercado: el bebedero Montaña y el bebedero Logis, consiguiendo por un lado la máxima seguridad del sistema de válvula Montaña y por otro la adaptabilidad y fácil limpieza del bebedero Logis.

Efectivamente, desde que comenzaron a implantarse los nuevos sistemas de jaulas Flat-Deck, y tras los graves problemas de los, hasta entonces existentes, bebederos de boya (aguas estancadas, suciedad, dificultad en la limpieza) y de los bebederos de chupete (difícil adaptación de los animales, derrames de agua, difícil acceso de los gazapos, etc.), nació un bebedero en el que se corrigieron estos problemas: el bebedero de empujador modelo Logis, que consistía en una pequeña taza de acero inoxidable de fácil acceso para los conejos, en cuyo fondo se alojaba un pulsador que, al ser accionado por los animales, permitía la salida de agua limpia sobre la cazoleta, a todo este eficaz sistema se le añadía un ingenioso y práctico sistema de anclaje que permitía instalarlo sobre cualquier tipo de jaula y con cualquier tipo de suministro de agua.

No obstante, sólo un bebedero lideraba en el mercado, respecto a su fiabilidad y aceptación por todo el sector: el bebedero de cazoleta Montaña, debido a su exclusivo sistema de cierre de la válvula.

Efectivamente, el nuevo modelo incorpora el sistema de cierre de válvula del modelo Montaña, que se caracteriza por incorporar en la junta tórica, donde se asegura el cierre y apertura del agua, un sistema que la fija al vástago donde se produce el movimiento del empujador, de tal manera que, a pesar de incorporar un potente muelle que asegura el cierre del paso de agua en su posición de reposo, permite la salida de agua por muy suave que sea el movimiento del vástago.



A todo ello se le debe de añadir la utilización de materiales de primera calidad (junta de silicona, muelle de acero inoxidable, plásticos de alta calidad, empujador de acero inoxidable, etc.), por lo que lo convierten en la mejor opción como bebedero para incorporar en su instalación cunícola.

Dirección del autor:

COPELE, S.L.

C/Altamira, 36-Aptdo. Correos 10
30120-EL PALMAR (Murcia) Spain
Tlfn: 968 882725 Fax: 968 880202

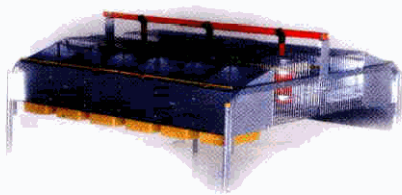
Nuevas jaulas y accesorios **EXTRONA**

Caben **más** y cuestan **menos**

Aumente la capacidad de producción

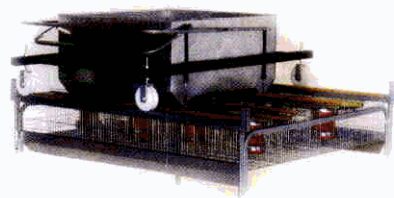
Consúltenos antes de iniciar, ampliar
o renovar su granja, le ofrecemos menor
inversión y mayor rentabilidad a su proyecto

Jaula de Parto-Lactación



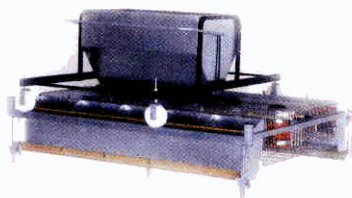
MATER 32

Jaula de Reposición-Gestación



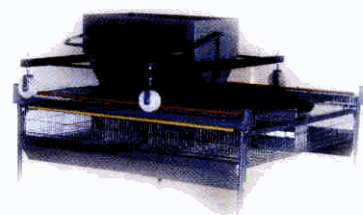
BOX

Jaula Polivalente



EURO PLUS

Jaula de engorde de gran superficie



LOSTON PLUS



Teléfono de atención al cliente → 93 788 58 66

EXTRONA

Polig. Ind. Can Mir - 08232 Viladecavalls (Barcelona) España • Tel. 93 788 58 66 Fax 93 789 26 19
e-mail: ventas@extrona.com Web: <http://www.extrona.com>

MA-24

DILUYENTE PARA SEMEN DE CONEJO

RABBIT SEMEN DILUENT



LABORATORIOS OVEJERO, S.A.

Sede Central
Peregrinos, s/n - apdo. 321 • 24008 LEÓN • ESPAÑA
Tifnos. (987) 23 57 00 • Télex 89.833 LOLE E • Telefax (987) 23 47 52