

XXIX SYMPOSIUM DE CUNICULTURA



31 de marzo y 1 de abril de 2004
Auditorio de la Facultad de Veterinaria

Organizan:



Patrocinan:





PROTECCIÓN
CONTINUA
RENTABILIDAD
ASEGURADA

Composición: Virus vivo homólogo de la mixomatosis, cepa sg33, 2^o día₅₀/ds. **Indicaciones:** Inmunización activa de los conejos contra la mixomatosis. **Contraindicaciones:** La revacunación está contraindicada en las granjas sin un seguimiento sanitario regular y sin un control periódico de los parámetros zootécnicos (gestión técnico-económica). **Administración:** Inyección intradérmica. **Precauciones:** Conservar a temperatura entre + 2° y + 8° C, en la oscuridad. Vacunar únicamente los animales en buen estado de salud. Con prescripción veterinaria. **Tiempo de espera:** No aplica. **Presentación:** Frascos con 200 dosis nº de registro: 8.617

DERVAXIMYXO SG33

Vacuna homóloga contra la mixomatosis de los conejos



Fuerza vital de progreso

Merial Laboratorios, S.A. C/Tarragona, 161 planta 3ª
08016 Barcelona Tel. 932 92 83 83 Fax 932 92 83 89

XXIX Symposium de Cunicultura de ADESCU.

Lugo, 31 de marzo y 1 de abril de 2004

Memorias del XXIX Symposium de Cunicultura de ASESCU.

Lugo, 31 de marzo y 1 de abril de 2004

CONTROL AMBIENTAL DE LAS EXPLOTACIONES CUNÍCOLAS:

Fundamentos teórico-prácticos de la ventilación en las explotaciones cunícolas.

José Antonio Barrio. Sumicor

Manejo práctico de la ventilación en granjas de conejos.

Ramón Moreno, Nanta

Problemas sanitarios y productivos derivados de la ventilación en granjas cunícolas.

Julián Gullón Servicio Veterinario COGAL

PRODUCCIÓN ANIMAL Y CALIDAD DE CARNE

Resultados de gestión en España. 2002.

Ramón J., Rafel, O., Piles, M.

IRTA. Unitat de Cunicultura.

Visão Geral da Cunicultura Intensiva na Região de Trás-os-Montes.

Pinheiro V., Mourão J.L.

Departamento de Zootecnia, UTAD, Vila Real.

Situación actual del sector cunícola, las expectativas y demandas para el futuro del mismo.

Intercun.

El consumo de carne en los hogares españoles.

Intercun

Producción cunícola de calidad.

Finzi A., Albani A., Mariani G.

Centro Experimental de Cría no Convencional del Conejo,

Departamento de Producción Animal, Universidad de la Tuscia, Viterbo, Italia

Efecto del transporte sobre la calidad de la carne y el bienestar animal en conejos comerciales en época cálida en Aragón.

Liste¹ G., María¹ G.A., Villarroel¹ M., López¹ M., Olleta¹ J.L., Sañudo¹ C., T. Buil¹

García-Belenguer² S. y G. Chacón²

¹Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos.

² Departamento de Patología Animal. Facultad de Veterinaria.

Universidad de Zaragoza (www.unizar.es)

MEJORA Y CRECIMIENTO

Estimación de parámetros de cruzamiento. Aplicación al cruce de líneas seleccionadas para la producción de hembras cruzadas.

J. Orengo¹, E. A. Gómez², M. Piles³, O. Rafel³, J. Ramón³

¹Departamento de Producción Animal. Universidad de Murcia. 30100 Murcia.

²Departamento de Ganadería. IVIA-CITA. 46113 Moncada. Valencia.

³Unitat de Cunicultura. IRTA. 08130 Caldes de Montbui. Barcelona

Las alometrías de crecimiento en conejos seleccionados por velocidad de crecimiento.

Pascual M., Aliaga S., Pla M.

Dpto. de Ciencia Animal. E.T.S. de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Valencia

Prueba de un prototipo de doble comedero permitiendo la distribución de un alimento diferente para la coneja y sus gazapos antes del destete.

François TUDELA : Centre de Recherche. INRA de Toulouse – BP 27 – 31326 CASTANET TOLOSAN CEDEX

Joëlle MESSON : IUT Génie Biologique – 32000 – AUCH

PATOLOGÍA

Aislamiento e identificación de cepas de Clostridium spiroforme implicadas en casos clínicos de diarreas en conejos.

Maldonado J., Pagés A., Alfonso M., Martínez E., Artigas C.

Laboratorios Hipra S.A.

Mejoras en la mortalidad y productividad con productos alternativos a los antibióticos.

S. Peris¹, B. Vilà², A. Fontgibell², F.A. Calafat¹

¹Industrial Técnica Pecuaria (ITPSA), Avda. Roma, 157, 7ª, 08011 Barcelona (Spain)

²ENCAP, Licoristes s/n, Polígono Industrial de Valls, 43800 Valls (Spain)

REPRODUCCIÓN

Datos productivos de las camadas de conejas sometidas a diferentes métodos de sincronización de celo.

Burgos I; Pereda N.; Milanés A.; Lorenzo P.L. y Rebolllar P.G.

Dpto. de Producción Animal, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.

* Dpto. de Fisiología Animal, Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.

Parámetros reproductivos de conejas sometidas a diferentes métodos de sincronización de celo.

Milanés A.; Burgos I; Pereda N.; Lorenzo P.L. y Rebolllar P.G.

Dpto. de Producción Animal, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.

* Dpto. de Fisiología Animal, Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.

Estudio descriptivo del sistema reproductor de conejas sometidas a diferentes métodos de sincronización de celo

Pereda N.; Burgos I.; Milanés A.; Rebolllar P.G., Millán P* y Lorenzo P.L*

Dpto. de Producción Animal, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.

* Dpto. de Fisiología Animal, Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.

Primeros resultados de inseminación artificial en conejas de monte en cautividad.

Dávila M.; Badía S.* y Rebolllar P.G.

Dpto. de Producción Animal. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid. Universidad Politécnica de Madrid.

*Granja Cinegética Cunicinca S.L., Fraga (Huesca)

NUTRICIÓN

Cunicultura ecológica. Estudio comparativo entre dos piensos de igual composición uno granulado y otro sin granu-

lar.

García-Menacho, V; Ballester, R.; Villarroja, R.
Estación experimental Agraria de Carcaixent. C.A.P.A.

Efecto del tipo de carbohidrato sobre la producción de leche y el ambiente cecal en conejas en lactación.

Belenguer A., Balcells J., Abecia L., y Decoux M.

Belenguer¹, A., Balcells¹, J., Abecia¹, L., y Decoux², M.

Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Zaragoza.
Cargill S.L.

Efecto del tipo de curva de lactación sobre la condición corporal de la coneja.

Casado C., Piquer O., Pascual J. J.

Departamento de Ciencia Animal. E.T.S. de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Valencia.

Efecto del número de parto sobre la condición corporal y productividad de la coneja lactante.

Quevedo F., Pascual J. J., Cervera C., Moya J. V.

Departamento de Ciencia Animal. E.T.S. de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Valencia.

Efecto de la relación fibra digestible/almidón y del contenido en grasa del pienso de arranque sobre la mortalidad de los conejos.

Soler M.D.¹, Blas E.², Cano J.L.¹, Pascual J.J.², Cervera C.², Fernández-Carmona J.²

¹ Departamento de Producción Animal y Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Universidad Cardenal Herrera-CEU, Valencia

Departamento de Ciencia Animal, Universidad Politécnica de Valencia.

Respuesta inmunitaria específica frente al pienso.

Cano¹ J. L., Blas E., Soler¹ M. D., Moya V. J., Guillén¹ M. I.

¹ Departamento de Producción Animal y Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Universidad Cardenal Herrera-CEU, Valencia

² Departamento de Ciencia Animal, Universidad Politécnica de Valencia.

Destete precoz del conejo: efecto de la edad y del peso al destete y del nivel de grasa del pienso.

Xiccato G, Trocino A., Queaque P. I., Sartori A.

Dipartimento di Scienze Zootecniche. Università di Padova.

Efecto del tipo de fibra en la alimentación de gazapos destetados precozmente.

Gómez Conde M. S., Chamorro S., Nicodemus N., De Blas C., García J., Carabaño R.

Dpto. de Producción Animal. E.T.S. de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.

José Antonio Barrio
Sumicor

1.-NECESIDADES DE LOS CONEJOS

- Ventilación.
- Aportar oxígeno.
- Mantener la temperatura, humedad relativa y velocidad de aire.
- Eliminar gases, microorganismos, polvo y olores.

A.- VENTILACION ESTÁTICA O NATURAL

- Basada en movimientos de aire y diferencias de temperatura
- Disponer de entradas y salidas de aire.

B.- VENTILACION FORZADA

- Por depresión:
 - Longitudinal
 - Transversal
- Por sobre presión:
 - Alta presión
 - Media presión
 - Igual presión

2.-CÁLCULOS BÁSICOS DE VENTILACIÓN

- Cálculo de entradas de aire
- Cálculo de velocidad de aire
- Cálculo de ventiladores
- Cálculo de refrigeraciones
- Humidificaciones
- Paneles cooling

3.-MATERIALES DISPONIBLES EN EL MERCADO

1.- Necesidades de los conejos

- Ventilación: Objetivos:
 - Aportar oxígeno.
 - La renovación de aire debe ser de 2 a 4 m³ por hora y kg. De peso vivo.

Mantener la temperatura, humedad relativa y velocidad de aire.

- Las temperaturas recomendadas son:
 - Maternidad : 16 a 20 °C
 - Machos: 14 a 18 °C
 - Recría: 16 a 18 °C
 - Cebo: 19 a 23 °C (Dependiendo de las fase).
- La temperatura tiene una relación directa con la humedad relativa y la velocidad de aire.
 - La humedad relativa ideal se sitúa entre 60 y 70 %.
 - La velocidad de aire es muy importante que este equilibrada con la humedad relativa:

Eliminar gases, microorganismos, polvo y olores.

Condiciones de equilibrio ambiental en una granja de conejos

Temp. a nivel de conejos (°C)	Observaciones	Veloc. min. a nivel conejos (m/seg)	Hr. de reposo de la nave (%)	Maternidad (m ² /habe)	Engorda (m ² /habe)
10	Calefacción*	0,1	50	2,0	1,0
12	Calefacción	0,1	50	2,5	1,2
14	Calefacción	0,1	50-55	3,0	1,5
16		0,15-0,2	55-60	4,0	2,0
18		0,15-0,2	60-65	4,5	2,0
21		0,2-0,25	65-70	5,0	4,0
23		0,25-0,3	65-70	6,0	5,0
25	Refrigeración**	0,3-0,35	65-70	7,0	6,0
27	Refrigeración	0,35-0,4	65-70	8,0	6,5
29	Refrigeración	0,4-0,45	65-70	8,5	7,0
31	Refrigeración	0,45-0,5	60-65	9,0	7,5
33	Refrigeración	0,5	60-65	9,5	8,0
35	Refrigeración	0,5-0,6	60-65	10,0	8,5
37	Refrigeración	0,5-0,7	55-60	11,0	9,0
40	Refrigeración	0,5-0,8	50-60	12,0	9,5

* Se precisa de apoyo.

** Se precisa refrigeración evaporativa.

A.- Ventilación estática o natural

- Basada en movimientos de aire producidos por corrientes externas y diferencias de temperatura entre el interior y el exterior. Este tipo de ventilaciones limita el ancho de las naves entre 8 y 12 m máximo.
- Este tipo de naves debe de disponer de entradas y salidas de aire con superficies del 5 % y del 3 % de la superficie de la nave respectivamente y unas pendientes de cubierta superiores al 30 %. La ventilación natural se ve puede mejorar al automatizar las entradas y salidas de aire

B.- Ventilación forzada

- Por depresión: Se fuerza la entrada de aire creando una depresión en el interior de la nave, usando extractores.

Longitudinal: Los extractores se encuentran situados en un extremo de la nave y las entradas en el otro. Este tipo de ventilación se le denomina en ocasiones "Túnel".

Transversal: Los extractores se sitúan en el costado opuesto a las entradas de aire.

- Por sobre presión: Se ventila inyectando aire en el interior de la nave y forzado su salida por:

Alta presión: Descarga libre

Media presión: Con mangas

Igual presión.

2.- Cálculos básicos de ventilación

- Cálculo de entradas de aire:

Las entradas de aire se calculan para las máximas necesidades; de este modo para una sala de maternidad y en climas muy calurosos donde podemos alcanzar temperatura superiores a los 35 °C en el interior de la nave, y necesitamos una renovación de aire de 10 m³ /hora/ Kg., y una velocidad de aire de 0,6 m/segundo necesitamos una superficie de entrada de aire de 4 m² por cada 1000 Kg. de peso vivo.

- Cálculo de velocidad de aire:

La velocidad de entrada del aire en el interior de la nave es depende de la depresión que creamos con la extracción. De modo que una ventilación correcta en invierno necesita de una regulación de las entradas de aire que permitan reducir o aumentar la superficie según las necesidad de cada momento, manteniendo una depresión constante.

- Cálculo de refrigeraciones: El objetivo es bajar la temperatura a niveles aceptables en la época estival.

Humidificaciones o pulverización de agua a alta presión (80 bares), para favorecer su evaporación antes de llegar a nivel de los animales. Es importante en estos sistemas disponer de sensores de humedad que permitan un control de la humedad para evitar que sobrepase el nivel del 70- 75 %, así como de sistemas de extracción regulable para conseguir un equilibrio temperatura – humedad, de lo contrario valores superiores al 80 % originan calor sofocante y stres.

Paneles cooling: Es el sistema más eficaz para climas calurosos, con paneles evaporativos y en ventilación por extracción, se simplifica mucho el manejo, siendo necesario en la mayor parte de los casos un simple termostato que accione el sistema al alcanzar una temperatura. Como norma básica de cálculo rápido, se recomienda por termino medio 1 m2 de panel de celulosa de 100 mm. Por cada 8000 m3 / hora de caudal de aire necesarios.

3.- Materiales disponibles en el mercado

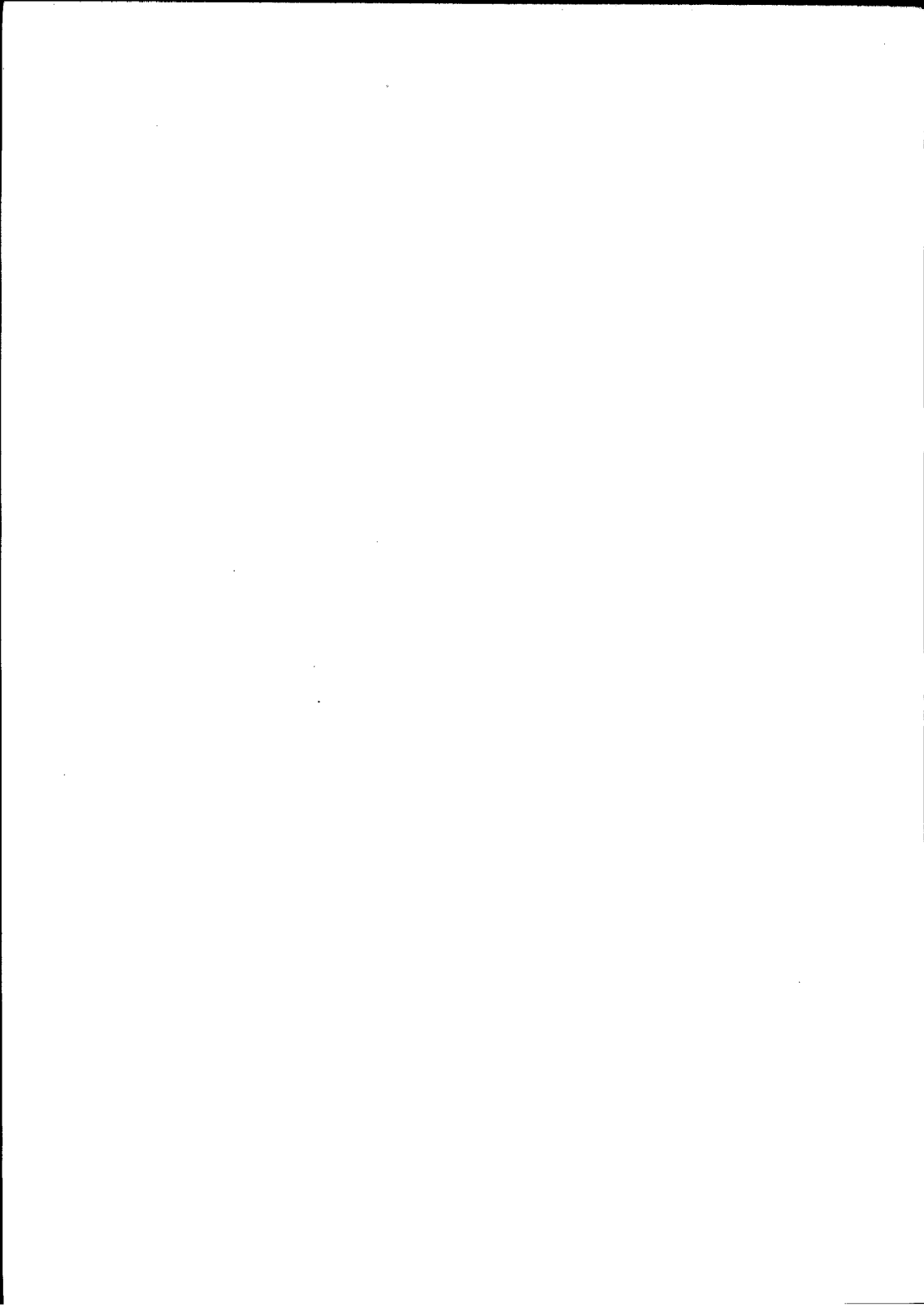
Ventiladores

Paneles refrigeración

Ventanas: lona, poliéster, poli carbonato, etcétera

Entradas de aire

Reguladores.



Manejo práctico de la ventilación en explotaciones cunícolas

Ramón Moreno Chueca.
Servicio de Ingeniería y Proyectos NANTA S.A. Valencia

Introducción

El control ambiental en las explotaciones ganaderas y en particular en las cunícolas, es fundamental para poder conseguir unas condiciones idóneas de confort para los animales, que a su vez repercutirán directamente en la producción y resultados técnicos de las mismas.

Este control ambiental estará muy condicionado por las características constructivas de la granja, su diseño y equipamiento interior.

Condiciones ambientales óptimas en cunicultura

Aspectos básicos del alojamiento

• Hábitat

–Incluye los elementos estáticos del alojamiento.

- Situación de la granja y orientación de la misma, tamaño y distribución de las salas/naves, estado fisiológico del animal, volumen estático, sistema de ventilación-calefacción-refrigeración, características constructivas, cebo junto a reproductoras, tipo de jaula, sistema de alimentación, etc.

• Ambiente

–Elementos dinámicos

- T^a, HR, nivel de polvo, velocidad de entrada de aire a la nave para ventilación y velocidad del aire a nivel de animales, gases, ruidos, luminosidad, etc.

TEMPERATURA

Alojamiento	T ^a óptima ° C	T ^a crítica (I /S)
Maternidad	16-20	10-25
Machos	14-20	6-24
Interior nido	31-35	30-39
Recría	16-18	8-28
Cebo recién destetado	23-24	10-30
Cebo.	19-22	14-26
Otros	19-22	14-26

Objetivo: Evitar cambios bruscos de temperatura

Entendiendo como cambio brusco lo siguiente:

Día/Noche > 6/7°C

Límites máximos admisibles para evitar stress térmico: 1,5 °C/hora

HUMEDAD:

Valores óptimos 60-70 %

VELOCIDAD DEL AIRE A NIVEL DE ANIMALES

Recomendaciones:

0,1-0,2 m/seg. en invierno.

0,3-0,5 m/seg. en verano.

VELOCIDAD DE ENTRADA DE AIRE A LA NAVE

Dependerá de la anchura de la nave, sistema de ventilación, época del año y temperatura exterior/temperatura interior.

Datos de referencia: 3,5-8 m/seg.

GASES .

- NH_3 < 8-10 ppm
- CO_2 < 0,6 ppm
- SO_2 < 3,5 ppm

POLVO AMBIENTAL:

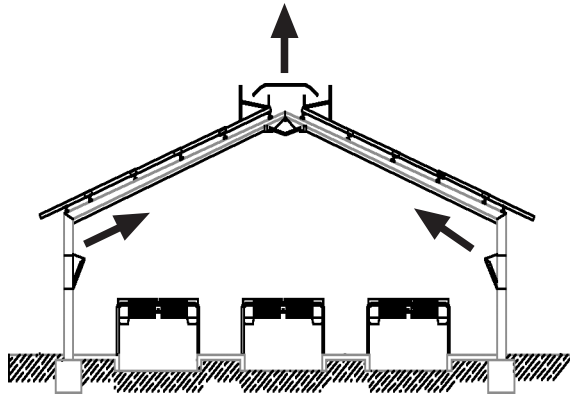
Función, tamaño y concentración de partículas. Conc. f(HR).

Valor aconsejado <25 mg/m³ .Normal ~ 5-10

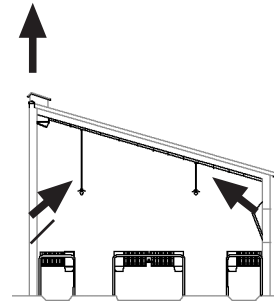
Condiciones de equilibrio ambiental en el interior de la granja

<i>T^a</i>	<i>V(m/seg)</i>	<i>HR(%)</i>	<i>Aporte</i>
10	0,1	50	<i>Calefacción</i>
12	0,1	50	<i>Calefacción</i>
14	0,1	50-55	<i>Calefacción</i>
16	0,15-0,2	55-60	Correcto
18	0,15-0,2	60-65	Correcto
21	0,2-0,25	65-70	Correcto
23	0,25-0,3	65-70	Correcto
25	0,3-0,35	65-70	<i>Refrigeración</i>
27	0,35-0,4	65-70	<i>Refrigeración</i>
29	0,4-0,45	60-65	<i>Refrigeración</i>
31	0,5	60-65	<i>Refrigeración</i>

Tipología constructiva.

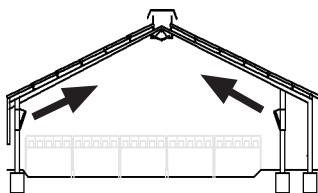
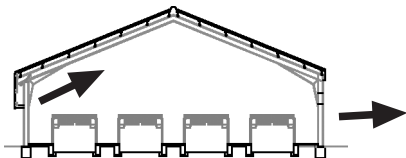
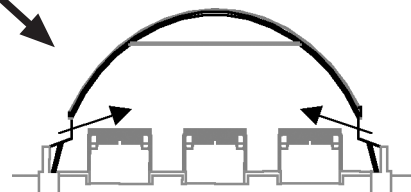
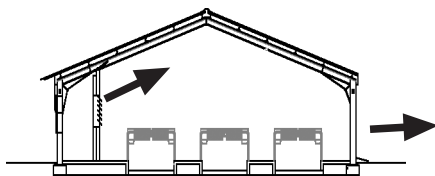


Ventilación estática nave >7 m.

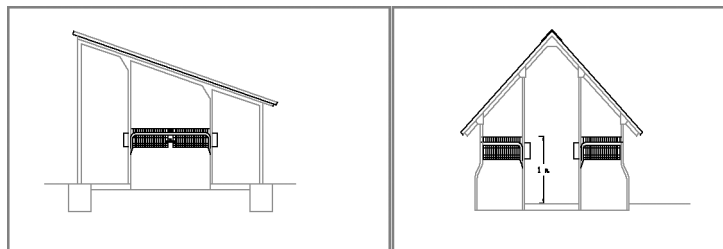


Nave <7 m.

Nave tipo túnel



ventilación forzada



aire libre

Sistemas de ventilación

Ventilación natural:

En función del diseño de la nave, cuando se instale sistema de ventilación natural, hay que considerar los siguientes aspectos:

- Ventanas laterales, preferiblemente abatibles hacia dentro y regulables.
- Preferible ventana corrida y transparente (actualmente con policarbonato celular).
- Colocar malla pajarera en huecos de ventanas y caballete.
- Colocar sistema de cortavientos simultáneo en la entrada de aire (con malla específica o malla de sombreado).
- En naves de más de aprox. 7 m. de anchura, es preferible hacer caballete de ventilación corrido en cubierta y hacer ventilación cenital, combinada con entradas de aire similares a las del apartado anterior.
- El caballete se debe dimensionar correctamente, con protectores laterales para impedir la acción del viento y con sistema de regulación.
- Instalar sistema de regulación automático (puede ser accionado a 12 / 24 V.) que combine ventanas y caballete.
- Preferible utilizar sistema de piñón-cremallera para accionamiento de ventanas (mayor precisión y ausencia de roturas)



ventana abatible, vista interior



accionamiento por cremallera

Ventilación forzada:

Sistema de ventilación que se impone en explotaciones de gran tamaño para poder hacer un buen control ambiental en la nave.

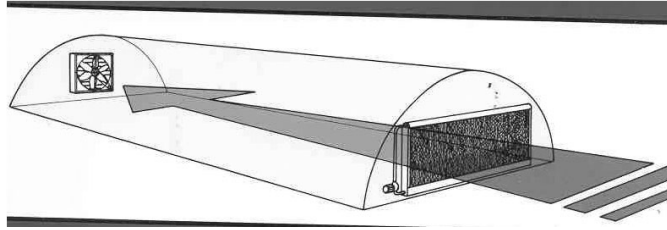
En función y dimensionado de la granja básicamente hay tres sistemas posibles de ventilación:

a.- Barrido lateral (entrada de aire en pared lateral y ventiladores en cara opuesta)



b.- Ventilación cenital (chimeneas y entradas de aire laterales)

c.- Ventilación tipo túnel (entradas de aire en muro piñón o extremos laterales de la nave y extractores en pared opuesta).



En todos los sistemas anteriores propuestos, existen otros condicionantes clave:

- Elección del ventilador (modelo, caudal útil, nivel sonoro, potencia, tamaño, índice de protección, etc)
- Diseño y tipo de entradas de aire, regulables y orientables
- Sistema de regulación de los extractores

Sistema mixto:

Consiste en hacer instalación mixta ventilación natural+forzada y utilizar cada sistema en función de las diferentes épocas del año y temperaturas de referencia. El sistema tiene su justificación en el ahorro energético (consumo de energía eléctrica de los extractores)

Esta combinación de sistemas debe ser controlada por automatismos específicos (autómata programable o similar).

Regulación de la ventilación

Para ventilación natural:

- Sistema mecánico manual con poleas o sistema piñón cremallera+tubo, tanto para ventanas o caballete



detalle de sistema manual con tubo+cremallera

- Sistema con accionamiento eléctrico de lo anterior con moto-reductor y caja de control electrónica (accionamiento a 12/24 y 220 V.).

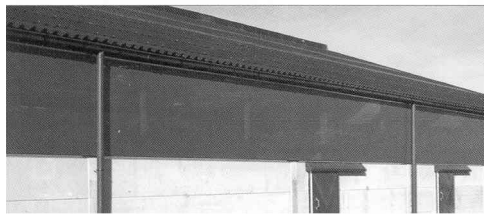
Para ventilación forzada:

- Sistema discontinuo (paro-marcha por tiempos, de los extractores)
- Sistema continuo por termostatos (accionamiento por grupos)
- Sistema con variación de velocidad: Por voltaje
Por variación de frecuencia

Manejo práctico de la ventilación

Entradas de aire:

- Diseño y número de ventanas para evitar zonas muertas en la nave
- Ventanas abatibles y orientables. Siempre a una altura superior a la de la jaula de los conejos.
- Ventanas específicas para invierno en naves anchas
- Sistema de protección en ventana corrida y ventilación natural, con malla específica para evitar corrientes de aire.



detalle instalación de ventana con malla

- Entrada de aire por falso techo perforado o similar (futuro de la ventilación forzada en naves de conejos)
- Protección de entradas de aire con malla de sombra o malla específica para evitar corrientes, en ventilación forzada

Extractores:

- Tendencia a utilizar ventiladores de gran caudal/bajo consumo
- Combinar extractores grandes (verano) y pequeños (invierno)

Controles:

- Verificar corrientes de aire con velas de humo
- Control de la velocidad del aire a la entrada de la nave (ventanas), con anemómetro y a nivel individual en el animal, con tubito de humo específico.
- Medición y registro de temperaturas (uso de data-loggers)
- Control de NH₃ (una correcta ventilación debe dar < 5 p.p.m.)
- No sobrepasar 80/85% H.R.

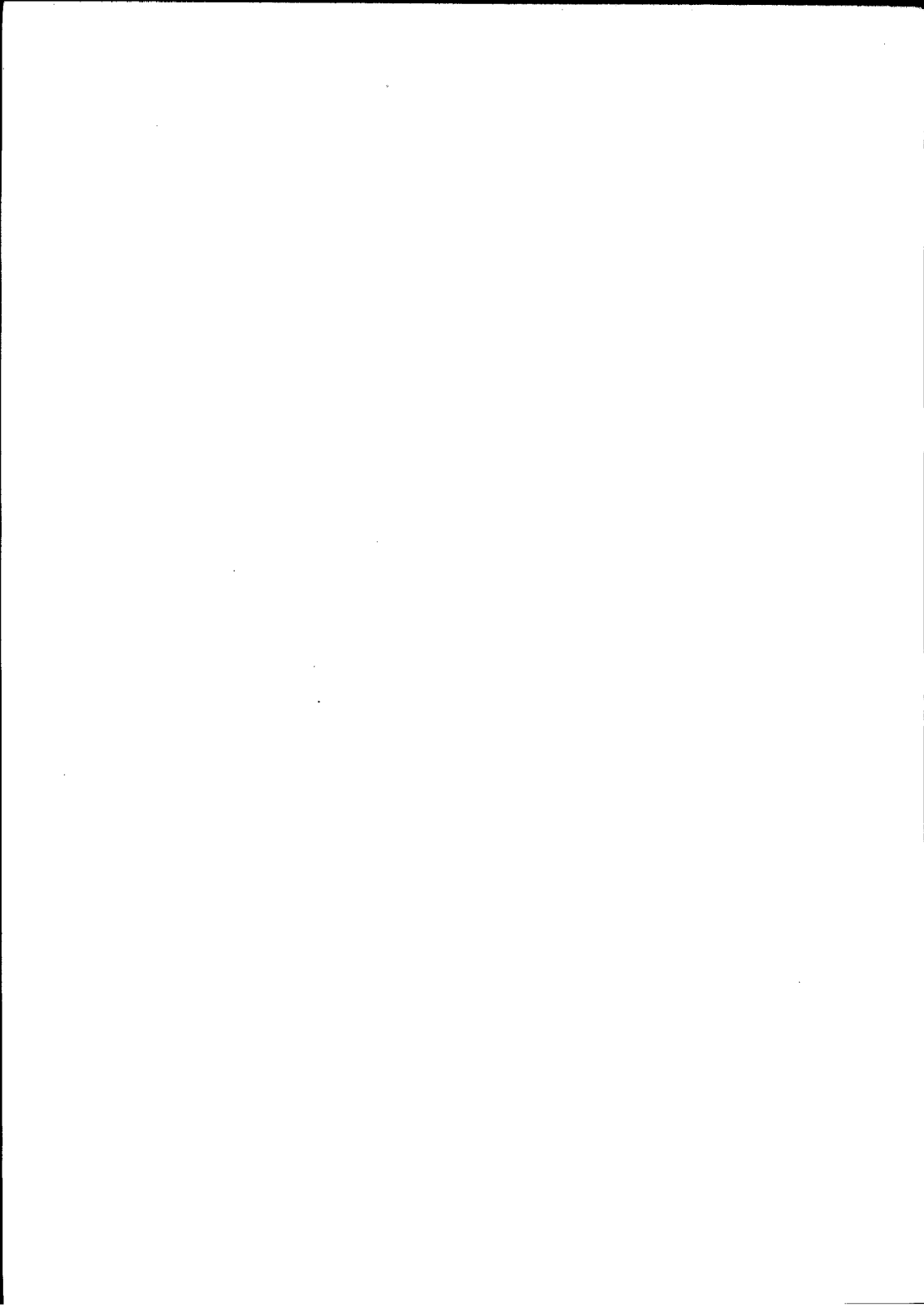
Paneles humidificadores:

- Comprobar su eficiencia en función de la velocidad de paso del aire
- Comprobar que el aire "frío" se reparte uniformemente en la nave. Prestar especial atención en el caso de fosas profundas o semi-profundas ya que el aire frío pesa más que el aire normal (tiene mayor densidad) y su tendencia natural es ir hacia el suelo o la parte baja de la nave.
- Limpieza y desinfección periódica (por tema de legionela)
- Dato de interés:
 - 1 litro agua evaporada= 570 kcal.
 - Por incremento de 5 puntos de HR baja la T^a 1°C

Conclusiones

Por todo lo anteriormente expuesto, se considera que el manejo práctico de la ventilación, supone una serie de controles y registros, juzgar con criterio la instalación y elementos a instalar; en base a ello se adoptarán las medidas y sistemas más idóneos para obtener un ambiente de confort para el animal.

No hay que olvidar que normalmente el clima suele ser extremo, verano-invierno, en la mayoría de las zonas de nuestro país debiendo adoptar sistemas de refrigeración y calefacción en las naves, independiente de los sistemas de ventilación que se hayan elegido.



Julián Gullón Álvarez

Servicios técnicos COGAL (Conejos Gallegos S. Coop.) Alceme _ Rodeiro S/n 36.530 Pontevedra
Cogalvet@cogal.net

Introducción

Los ganaderos de todo tipo de producciones tienen la costumbre de dar por bueno que si ellos están confortables en su explotación, los animales también lo están. Este es un error que se comete frecuentemente y debemos tener siempre en cuenta el bienestar de los animales y no el nuestro, ya que no siempre coinciden. Hay que manejar la explotación desde el punto de vista del animal y así estar en condiciones de ofrecerles un ambiente con el máximo confort posible.

Cada día que pasa le exigimos más a los animales de nuestras explotaciones, queremos vender más número de gazapos por reproductora utilizando la misma extensión de nave y que el cunicultor pase el mismo o menos trabajo; y todo ello queremos conseguirlo sin que nuestros animales enfermen e invirtiendo el mínimo capital posible.

Estamos en un momento que podemos llamar de ganadería industrial, intensiva, especializada..., que nos lleva a tener que conocer en toda su extensión la alimentación adecuada, emplear la mejor genética y dominar el manejo del medio ambiente de la explotación.

De nada vale hacer una inversión fuerte en genética si el ambiente que les vamos a proporcionar no es el correcto para que se desarrolle todo ese potencial que el animal posee. Hay que tener siempre muy presente y, en caso de no hacerlo seguramente seremos de los primeros en dejar esta artesanal actividad, que en el momento en que los animales se encuentren ambientes que ellos consideran como adversos, tendrán como prioridad su supervivencia y comodidad antes que la función reproductiva y productiva, pasando a ser completamente desastrosos para una granja industrial. En la naturaleza los animales se suelen reproducir en aquellos momentos en las que están seguros de que pueden llevar a sus crías a buen término, esto se refleja en las especies que sólo tienen celos en 2 épocas del año concretas en las que las condiciones son buenas. Con la domesticación se ha logrado que poco a poco algunas de estas especies dejen de tener este carácter tan marcadamente estacional en cuanto a la reproducción para lograr de ellos producción durante todo el año y con las mínimas variaciones posibles. Todo ello sólo es posible "engañando" a los animales en cuanto a la época mediante el manejo adecuado del ambiente de nuestra explotación. El objetivo es crear un "medio ambiente artificial idóneo" para así poder aumentar los beneficios, la producción.

Ciencias como la Bioclimatología se encargan del estudio de las relaciones entre los factores ambientales y la reacción que ante ellos desarrollan los seres vivos.

No nos centraremos solamente en las enfermedades que pueden surgir por un manejo poco o nada adecuado de este medio ambiente, ni en como solucionar este tipo de patologías. La intención es la de plantear interrogantes sobre los mecanismos que provocan su aparición para así poder comprender la importancia del dominio del control medioambiental y poder realizar todas las medidas de profilaxis necesarias para no llegar así a la patología. Debemos tener como idea clara y fundamental que la mejor manera de vencer estos problemas es adelantándonos a su aparición mediante las oportunas medidas correctoras.

Mecanismos de adaptación

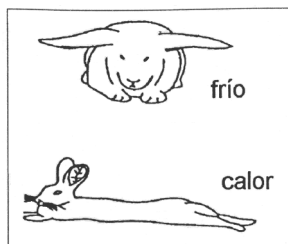
Los animales poseen diversos mecanismos gracias a los cuales pueden adaptarse a los incesantes cambios medioambientales sin que su productividad se vea mermada:

- Excesiva o insuficiente velocidad de aire
- Deficiente renovación de aire
- Alto nivel de gases nocivos: amoníaco, dióxido de carbono, etc...
- Cambios bruscos de temperatura
- Calor excesivo

- Frío excesivo
- Excesiva o insuficiente humedad
- Ambiente con partículas de polvo
- Etc...

La intensidad de los estímulos a los que se tienen que adaptar es fundamental ya que estos mecanismos de defensa se pueden ver desbordados y como resultado se producirán patologías y muerte de animales.

Un mecanismo de tipo etológico, es decir, de comportamiento son las posturas que adoptan los conejos cuando sienten calor o frío. Mediante ellas intentan realizar la termorregulación necesaria para mantener la temperatura corporal dentro de unas cifras "fisiológicas". Para entender este comportamiento hay que partir de la idea de que el hábitat natural del conejo son madrigueras que le permiten estar resguardados de las altas temperaturas que se pueden dar durante el día. Cuando llegan los momentos más propicios para salir es cuando aprovechan para alimentarse.



Hemos sacado a los conejos de sus madrigueras para criarlos en jaulas, y como parece lógico, les cuesta mucho adaptarse a las altas temperaturas por la falta de mecanismos efectivos de termorregulación.

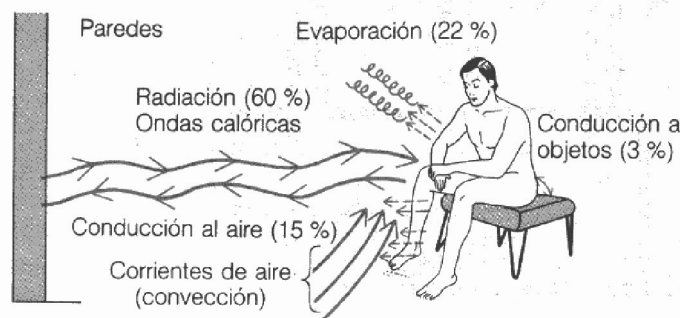
En el dibujo se puede observar que con temperaturas elevadas ponen en contacto con el exterior la mayor cantidad posible de superficie corporal para eliminar calor. Las orejas sufren vasodilatación y se orientan lateralmente a la cabeza para minimizar el trabajo muscular y evitar interferencias de irradiación con otras partes del cuerpo (Finzi, 1991). Hay que destacar que los conejos carecen de un mecanismo muy eficaz a la hora de disminuir la temperatura corporal como es la sudoración debido a la ausencia en este mamífero de glándulas sudoríparas.

También se recurre al aumento de la frecuencia respiratoria para eliminar calor en forma de vapor de agua y aire caliente.

Los animales para eliminar calor pueden valerse de varios principios físicos que paso a relatar brevemente con la ayuda del esquema de la pérdida de calor que experimenta una persona desnuda:

Evaporación: Cuando se produce la evaporación del agua se pierden calorías, es decir, se pierde calor. El conejo carece de glándulas sudoríparas que son las encargadas de realizar esta función.

Radiación: Esta pérdida de calor se produce en forma de rayos infrarrojos, que no son más que ondas electromagnéticas. Un ejemplo de estas radiaciones son el aprovechamiento de éstas por parte de las cámaras de infrarrojos que utilizan los militares, bomberos, etc... para orientarse en la oscuridad y localizar personas.



Conducción: Se produce por la transferencia de calor entre dos objetos, desde el caliente al frío. Una parte importante del calor perdido mediante conducción se produce por el contacto con el aire.

Convección: Después de producirse la conducción de calor al aire este se calienta y tiende a elevarse dejando paso a que aire menos frío se ponga en contacto con la piel.

En nuestro caso hay que tener en cuenta que los conejos presentan una importante capa de pelo que dificulta todas estas maneras de disipar calor, además de la carencia de glándulas sudoríparas. Todo lo comentado anteriormente indica la dificultad de adaptarse a los cambios y altas temperaturas y la mejor resistencia a las temperaturas bajas.

Todos los factores ambientales (t^a, velocidad de aire, etc...) cuando llegan a determinados valores que se alejan de una zona óptima provocan una situación de estrés. No debemos considerar el estrés como un estado patológico, sino una reacción fisiológica que abarca a todo el organismo con el fin de adaptarse y volver así a su estado de equilibrio. El animal va a reaccionar ante estos factores estresantes mediante lo que Seyle (1936) denominó Síndrome General de Adaptación.

Según este autor los animales estresados pueden pasar por 3 fases:

- 1) Reacción de alarma
- 2) Fase de resistencia
- 3) Período de agotamiento

Para comprender los mecanismos mediante los cuales el ambiente influye sobre los animales de nuestra granja creo conveniente comentar cada una de esas fases:

1) Reacción o fase de alarma

En esta fase van a participar el sistema nervioso simpático, la médula suprarrenal y la corteza suprarrenal. Diferentes estímulos, señales (visuales, táctiles, emocionales, sonoras,...) llegan al cerebro, concretamente al hipotálamo. Esta estructura libera CRF (factor liberador de la corticotrofina) que a través del sistema porta-hipofisario llega a la hipófisis anterior que al recibir este estímulo libera al sistema circulatorio la hormona adenocorticotropa (ACTH). Esta hormona tiene como principal órgano de actuación la corteza adrenal, la cual estimula para la producción de hormonas glucocorticoides además de mineralocorticoides y andrógenos. En esta respuesta también se libera adrenalina por parte del sistema nervioso. En resumen, podríamos decir que se produce una alteración en el equilibrio hormonal.

Los efectos de los glucocorticoides, que es el principio activo que más nos interesa son:

Favorecen la síntesis de azúcares a partir de proteínas y lípidos para poder así disponer de energía y contrarrestar los factores estresantes mediante acciones como la hiperventilación pulmonar y taquicardia (preparación para una posible huida). Toda esta energía empleada en la reacción defensiva deja de utilizarse en otras funciones como son la cicatrización, formación de anticuerpos, linfocitos y eosinófilos. Debido a todo esto el sistema inmune se hace deficitario y aumenta la susceptibilidad de padecer diversas patologías.

2) Fase de resistencia

Esta fase se produce si los factores estresantes actúan durante un tiempo determinado o repetitivamente a lo largo de un período. Se caracteriza por la adaptación del animal a ese agente estresante. Esta adaptación es sólo válida para este agente. En esta fase hay un equilibrio entre las diferentes hormonas y vuelven a la normalidad todos los cambios producidos en la fase de alarma.

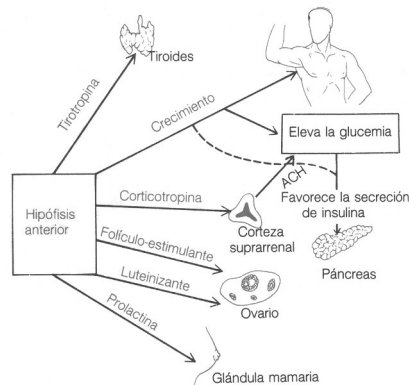
3) Período de agotamiento

La fase de resistencia, debido a que la intensidad del agente sea superior a la capacidad de adaptación del animal, puede agotarse y corremos el riesgo de entrar en la fase o período de agotamiento de la que le será muy difícil de salir, y de hacerlo será con una adecuada terapéutica.

Hay que tener en cuenta que si la intensidad del estímulo que actúa no es muy intensa, el individuo se va a adaptar de una manera "fisiológica", mientras que si el estímulo en relación con la capacidad defensiva del individuo es elevado entraremos dentro de un estado patológico. Indicar que hay un componente individual de la adaptación ya sea debido a genética, sexo, edad, raza, etc..., esto implica que animales sometidos a las mismas condiciones van a comportarse y reaccionar de una manera totalmente diferente. La alta producción que le exigimos a nuestra granja es un estrés en sí mismo.

Darwin citaba: "Adaptarse o morir". En esta frase se ve reflejada la importancia para la supervivencia de la adaptación a los diferentes medios y situaciones. También es necesario destacar que este síndrome se denomina gene-

ral debido a que el individuo reacciona de igual manera ante la acción de diferentes agentes estresantes. Es decir, las conejas van a reaccionar de igual manera ante un estrés debido a temperatura que a otro debido a continuos ruidos dentro de una misma explotación.



En este Síndrome General de Adaptación hay un eje de vital importancia: Hipófisis-suprarrenal o lo que es lo mismo ACTH-glucocorticoides. El esquema siguiente es muy gráfico y nos ayudará a comprender lo que pasa en la respuesta al estrés ya que podemos ver relacionadas diferentes hormonas a partir de un origen común que es la hipófisis.

Partamos de la base de que las hormonas reflejadas en el esquema tienen que mantener un equilibrio para el correcto funcionamiento del organismo. Podemos dividir estas hormonas en diferentes grupos y con unas funciones concretas:

- Nutrición: TSH, FSH, PRLACTINA
- Defensa: ACTH
- Reproducción: FSH, LH

Imaginemos ahora que una coneja en pleno pico de producción láctea es sometida a estrés: Aumentará la cantidad de hormona corticotropa sintetizada por la hipófisis en detrimento de las otras hormonas entre las cuales se encuentra la prolactina, por lo tanto esa coneja disminuirá la producción láctea con la problemática que esto nos va a generar. De igual manera una hembra que sufre estrés en los días anteriores a ser inseminada verá mermada la secreción de hormonas que estimulan el ovario y como consecuencia no entrará en celo, o si entra liberará pocos ovocitos.

Los animales seleccionados por velocidad de crecimiento y producción de carne (masa muscular) tienen desviada la formación de hormonas hacia las que se encargan de la nutrición, siendo sintetizadas en menor proporción las de carácter defensivo y reproductor. Por eso las razas más seleccionadas producen mejor pero son más sensibles.

Problemas por mala ventilación en nuestra granja

Hay que tener en cuenta que no es igual controlar el medio ambiente de una explotación con 100 reproductoras que realizarlo sobre una de 600 reproductoras debido a que cambia de manera sustancial el microbismo que se genera en cada una de ellas. La masificación de animales suele precisar de unas medidas de control tanto ambientales, de manejo, etc... mucho más exigentes.

GAZAPOS DE ENGORDE

El mayor problema en cuanto a cambios ambientales es de temperatura y se produce en el momento de destetar los gazapos al engorde. Normalmente es una zona que al no tener animales está fría y en algunos casos todavía húmeda al haber pasado poco tiempo desde su limpieza. Sería muy interesante apoyar con calefacción a estos gazapos a la hora del destete; seguramente repercutiría en un comienzo del ciclo en el cebadero de una manera mejor y se verá reflejado tanto en el peso final al sacrificio como en el número de bajas. Hay que tener en cuenta durante todo este ciclo que la energía que utiliza un gazapo para mantener la temperatura corporal no la va a emplear en aumentar su peso corporal y, a mismo peso corporal, conejos que han pasado por temperaturas inferiores tardarán más tiempo en alcanzarlo con un índice de conversión mayor. En el esquema del síndrome general de adaptación estaría el eje hormonal desviado hacia la defensa y disminuirían las hormonas encargadas de la nutrición.

Un error demasiado frecuente es alojar en jaulas de 8 gazapos 9 o más animales no por una elevación puntual de la fertilidad, sino porque al granjero le parece muy rentable vender un número de conejos elevado sin contar con el peso. El problema es que después se escuchan frases como esta: a mi no me crecen tanto como a mi vecino, y utilizamos el mismo pienso, mismo tipo de naves, etc... Debemos tener muy presente que nos pagan por kgrs de carne no por número de conejos vendidos y por lo tanto aumentar la densidad de animales que puede alojar una instalación repercute en tener un empobrecimiento del aire que se verá reflejado en su crecimiento. Incrementar peso necesita oxígeno para las reacciones metabólicas del organismo al igual que lo necesita una hoguera, si a esa hoguera le limitamos el oxígeno, arderá con menos fuerza e incluso puede llegar a apagarse. Además al aumentar el número de gazapos por m² de nave disminuye de una forma clara la capacidad de desprender calor mediante conducción debido a que están unos conejos muy próximos a otros; esto en épocas calurosas mermará todavía más la velocidad de crecimiento.

Si la ventilación es incorrecta y no elimina el vapor de agua y el calor, se puede producir la formación de un caldo de cultivo ideal favorecedor de tiña. En muchas explotaciones en las que la tiña está aparentemente controlada y concurren al mismo tiempo alta humedad y temperatura puede volver a sufrirlo en el engorde y también en los gazapos de nido y conejas reproductoras con la consiguiente pérdida en el crecimiento de estos animales y problemas añadidos que puedan surgir. Esta es una patología que no produce una mortalidad elevada pero las pérdidas económicas son cuantiosas debido a esa falta de crecimiento que puede llegar a 100 - 200 gramos en los conejos afectados (se observan incluso casos extremos de 600 - 700 gramos). Si calculamos una pérdida en un lote con bastante tiña de 100 grs de media por conejo en un cebadero de 2000 animales nos da de pérdida: 200 kgrs que a un precio de 1,5 euros nos da 300 euros de pérdida económica (y sin añadirle el peor índice de conversión de estos conejos).

GAZAPOS NIDO

Tiene una importancia sobresaliente el hábitat que podamos ofrecer a los gazapos recién nacidos, y es con este objeto que utilizamos viruta, paja, ... mezclado con el pelo de la madre para que el gazapo esté a una temperatura y humedad correcta. Toda la energía que le podamos ahorrar al gazapo para calentarse la empleará en seguir creciendo y fortaleciéndose, y por lo tanto tendrán un buen sistema inmunitario y condición corporal.. Es importante destacar que un gazapo que no ha estado a una temperatura adecuada se encontrará debilitado y dependerá de tetar para su supervivencia mientras que otro que ha estado en un rango de temperatura óptimo es capaz de saltarse una tetada y seguir con vida. Además, al gazapo que tiene frío le será mucho más difícil tetar debido a que estará aterido, con una movilidad restringida.

REPOSICIÓN

Lo que nos interesa de las futuras reproductoras es que lleguen al momento de comenzar su edad reproductiva con un estado corporal lo mejor posible. Para ello deben de estar bien alimentadas, y esto no será posible si están sometidas a temperaturas elevadas (30 - 32 °C) debido a que disminuye el consumo de pienso. Este estrés térmico produce retardo a la hora de llegar a la pubertad y que, llegando al comienzo de su etapa reproductiva, se produzcan alteraciones a nivel de su sistema hormonal. Esto se traducirá en un menor número de óvulos liberados y por lo tanto un menor número de nacidos vivos por parto y a su vez más débiles, menos viables, con lo cual la mortalidad en los nidos será mucho más elevada. En el engorde estos gazapos también serán más susceptibles de sufrir enteropatía, problemas digestivos, tiñas, etc..

Estas reproductoras se dice que quedan "tocadas" debido al esfuerzo extra al que han sido sometidas al no tener una conformación corporal óptima para su primera cubrición o inseminación. Arrastrarán durante bastante tiempo problemas que generalmente le llevarán a la muerte (mamitis, abortos, etc...). La productividad de estas conejas se verá comprometida para toda su vida.

Con la reposición se hace habitualmente lo contrario a lo que debería de hacerse. Se ponen en cualquier sitio de la explotación y con frecuencia la higiene es menor que en otras zonas. Debemos de mimar en grado sumo a estas conejas para que no sean portadoras de ninguna patología y para que produzcan bien desde el primer parto. Una coneja que arranque bien suele ser garantía de una buena producción, en cambio, una coneja con un mal comienzo es muy difícil de encaminar.

Hay un tema muy interesante y en el que habrá que profundizar mucho más que es la bioestimulación de las hembras. Esto no es más que provocar un nivel de estrés, de estímulos externos controlados y que son beneficiosos a la hora de activar el sistema endocrino encargado de realizar la función reproductiva. Con esto quiero reflejar que

entre un estrés agudo y la ausencia total de estrés hay etapas intermedias que nos serán de utilidad. Me refiero con la ausencia total de estrés, a la falta de estímulos por partes de los animales que les lleva a la apatía, escasez de movimientos, pereza, etc... Una coneja sana es una coneja que recibe estímulos de manera controlada, que no está apática, sino que es curiosa, etc...

REPRODUCTORAS

El momento más crítico corresponde al parto y a los días posteriores. No debemos sumar al estrés del parto un estrés por temperatura, tanto a los gazapos como a la reproductora. Toda la energía que desvíe la coneja en adaptarse a una temperatura inadecuada lo sacará de la producción de leche y de su recuperación. Si además de esto le sumamos que con altas temperaturas disminuye el consumo de pienso, con toda seguridad los gazapos sufrirán déficit lácteo con la debilidad consiguiente. Serán propensos a padecer cualquier tipo de patología a mayores de que la cubrición siguiente sea desastrosa.

A modo de ejemplo gráfico comentar el caso de una explotación en la que se controló un problema respiratorio hasta que en una época de calor no extremo pero si continuo en el que bajó mucho el consumo de pienso volvió a surgir dicho problema respiratorio, aumentaron los casos de mamitis y mortalidad en las hembras. Hay que recordar que muchos patógenos están presentes en el animal a la espera de cualquier circunstancia que los debilite, y que rompa el equilibrio hormonal para producir problemas.

Un caso más habitual de lo que a *priori* nos parece es el aumento del "mal de patas" provocado por *Staphylococcus Aureus* debido a un estrés por calor de las hembras en verano. Las hembras que eran portadoras del germen se encontraban en un estado bueno y no se manifestaba clínicamente, una vez que se debilitan el germen prolifera y es cuando se ven problemas de fertilidad, menor número de nacidos y gazapos con pústulas, necrosis en las extremidades, etc...

Los días después de la cubrición o de la inseminación aunque a muchos les parecen irrelevantes debido a que la coneja ya está inseminada y piensan que la suerte ya está echada, son de extrema importancia para un buen resultado reproductivo. Un golpe de calor, corrientes de aire excesivas, etc... van a provocar un aumento de la mortalidad embrionaria con el consiguiente descenso en el tamaño de las camadas y un mayor número de hembras que no llegan al parto. Esta época crítica abarcaría hasta que los embriones se implantan en el útero que es hacia los 8 días después de inseminar. Sería imprescindible a la hora de realizar un seguimiento a una granja contar con un aparato que registre la temperatura a la que están sometidos los animales. Así podemos llegar a conclusiones sobre por qué ocurren cosas como que en momentos puntuales del verano nos encontramos con partos con poco número de nacidos. Gracias a estos aparatos podemos controlar si los días antes y después de la inseminación los animales han sufrido estrés térmico y no basarnos simplemente en la "memoria del cunicultor". Necesitamos opiniones objetivas y eso sólo lo podemos obtener haciendo uso de este tipo de aparatos que nos permiten monitorizar y hacer un seguimiento de los parámetros que nos interesen.

Cuando las reproductoras sufren estrés térmico y necesitan movilizar energía para superarlo y además concurre con el momento del parto, puede favorecer la aparición de enfermedades de tipo metabólico como son cetosis y toxemia de la gestación.

Se observa, sobre todo en granjas al aire libre o semiaire libre, cuando se produce un descenso rápido de la temperatura que aparecen muchos más casos de abandono de camada y situaciones de canibalismo. Parece como si la hembra con esas temperaturas considera que es inviable el esfuerzo de llevar la camada a buen fin. Este comportamiento parece estar relacionado con el cambio a nivel nervioso y endocrino que se comentó en el síndrome general de adaptación además de otras posibles causas.

Si concurren bajas temperaturas, humedades relativas elevadas y corrientes de aire, tenemos todos los ingredientes para conseguir un buen problema respiratorio. La mayoría de las explotaciones aún no tienen medios automáticos para controlar la apertura y cierre de ventanas y esto provoca que los problemas respiratorios sean muy difíciles o imposibles de evitar. Tenemos que concienciarnos de una vez que la antibioterapia en estos casos es solamente un parche y no la solución al problema ya que los agentes agresores y estresores seguirán actuando sobre los animales provocando fallos en la fertilidad (debido a la generalización del proceso), muerte de hembras, falta de leche y en los gazapos el crecimiento será anormal tanto en el nido como en el cebadero.

MACHOS

Debido al posible estrés por altas temperaturas y a la disfunción del sistema hormonal que de esta circunstancia se deriva, los machos van a bajar en cuanto a la calidad seminal incluso hasta el punto de ser estériles. La libido se va a ver reducida o anulada. Todos recordamos en época de mucho calor y en especial este último verano del 2003 los quebraderos de cabeza que la monta natural representó. Era muy difícil lograr una monta y que esta a su vez fuera positiva. Los centros de inseminación artificial tienen que estar dotados de sistemas de refrigeración y calefacción para mantenerlos entre unos valores de temperatura adecuados para la realización normal de la espermatogénesis.

Calidad del aire

Un parámetro muy importante es la cantidad de polvo que tenga el ambiente debido a que es irritante de la mucosa del aparato respiratorio lo que puede derivar en una mayor facilidad a la hora de que los gérmenes entren y colonicen esas mucosas. En este aspecto es importante cribar el pienso para que los finos no aumenten las partículas de polvo en el ambiente. Las partículas peligrosas no son las que se ven a simple vista sino aquellas de un tamaño tal que son respirables (menos de 2-3 μm) y a través de las cuales se transportan patógenos. Las partículas de un tamaño superior quedan en las vías respiratorias altas y pueden producir alergias e irritación. En granjas con gran cantidad de polvo tendremos dificultad a la hora de respirar, la manera de detectarlo es utilizando una fuente de luz con suficiente potencia.

Por otra parte debemos de considerar los gases y tener en cuenta que a veces nuestros sentidos nos dan información de que están en una concentración elevada.

EFECTO DEL AMONIACO EN EL SER HUMANO	
CONCENTRACIÓN DE AMONIACO	EFEKTOS EN EL SER HUMANO
Por debajo de 5 ppm	No hay efecto
De 5 a 10 ppm	Se detecta por el olfato
De 10 a 15 ppm	Causa suave irritación en los ojos
Por encima 15 ppm	Causa irritación ocular y lagrimeo

Fuente: Dr. John Carr

El amoníaco al inhalarlo daña el aparato muco-ciliar del aparato respiratorio y el filtrado del aire es deficiente, llegando mayor cantidad de agentes contaminantes. Puede producir, dependiendo de la cantidad, congestión pulmonar, edema, dilatación de venas y capilares, hemorragias y la exposición prolongada puede llegar a producir traqueitis purulenta y bronconeumonía con la consiguiente colonización bacteriana del tracto respiratorio y la posible diseminación de estos agentes bacterianos al resto de organismos como por ejemplo en el caso de *Pasteurella Multocida* (rinitis, pulmonía, abscesos subcutáneos, metritis, mamitis, otitis...).

La presencia de endotoxinas procedentes de la pared celular de las bacterias provoca espasmos en los bronquios de las personas que podrían crear dificultad respiratoria aunque es muy difícil de cuantificar, pero es un dato a tener en cuenta a la hora de analizar el microbismo en una explotación en la que surjan problemas (John Carr).

La presencia de gases como el dióxido y monóxido de carbono producen dolor de cabeza. Si se producen con frecuencia estos problemas en los ganaderos deberíamos de revisar la ventilación de la nave, aunque normalmente ya habríamos detectado el problema de falta de renovación de aire por el olor a amoníaco.

La presencia de SH₂ (sulfuro de hidrógeno) se detecta mediante su olor característico a huevos podridos. Es un gas muy peligroso que se genera sobre todo en los purines.

La humedad relativa juega un papel muy importante junto con la velocidad del aire y la temperatura en el confort de los conejos y en la calidad del aire, pero desgraciadamente es un parámetro que es mucho más difícil y caro de controlar que los otros.

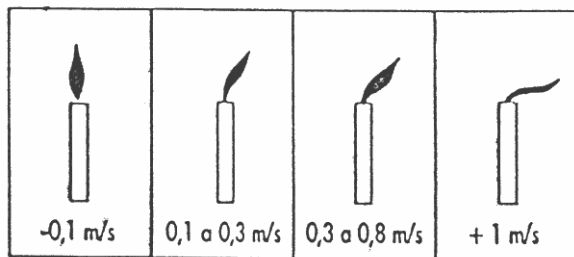
Golpe de calor

Mención aparte merecen las altas temperaturas que llegan a producir un estado de shock y muerte de los animales en cualquier fase de producción. Este año 2003 hemos vivido momentos verdaderamente dramáticos en algunas explotaciones que no poseen mecanismos adecuados para este tipo de situaciones climatológicas. Ha habido casos como el de una explotación de 400 hembras en las que en sólo unos minutos en los cuales no se movía absolutamente nada el aire sufrió la pérdida de 1500 gazapos en nido con una edad de 5 días aproximadamente, además de que las conejas después de este estrés tan fuerte quedaron muy debilitadas, tardándose 6 meses en recuperar la "normalidad" en la explotación. Esta granja está al lado de la costa, en una zona muy benigna en cuanto a las altas temperaturas y no consideró la posibilidad de adquirir un sistema de refrigeración ya que nunca había tenido problemas. En estos casos hay que destapar y sacar viruta de los nidos e incluso sacarlos del nidal y mojarlos.

Este año pasado fue el del "riego de las conejas" ya que muchos granjeros tuvieron que empapar de agua fresca las reproductoras para evitar su muerte. Otras acciones que se pueden llevar a cabo son el enfriamiento del agua de bebida mediante bloques de hielo, incrementar la velocidad de aire para que este pueda disipar el calor de los animales por convección.

Supervisión de los sistemas de ventilación

Lo más importante de poseer los medios adecuados para realizar una correcta ventilación es saber utilizarlos. Por mucho que tengamos unos buenos extractores, paneles de humidificación, etc... si no los usamos con criterio y controlados por aparatos a los que nosotros le indicamos los parámetros mediante los cuales trabajarán los sistemas de ventilación y nos fiamos simplemente de nuestros sentidos, seguramente no obtengamos los resultados previstos o, en ocasiones, provocaremos nosotros mismos patologías. En granjas en las que no existen medios de registros podemos usar la imaginación en último caso. Ejemplo de esto es medir la velocidad del aire según la forma de la llama de una vela o de un mechero.

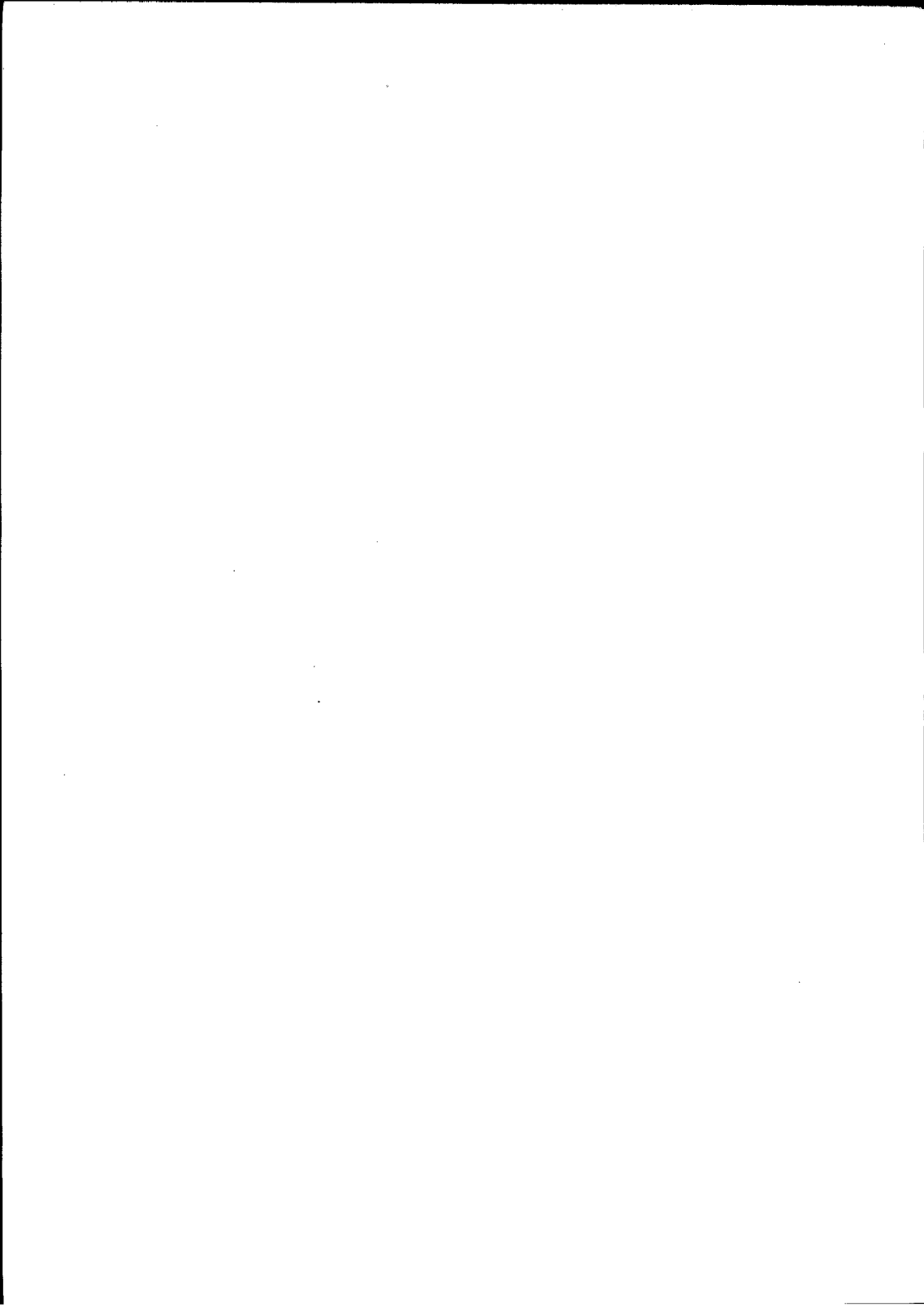


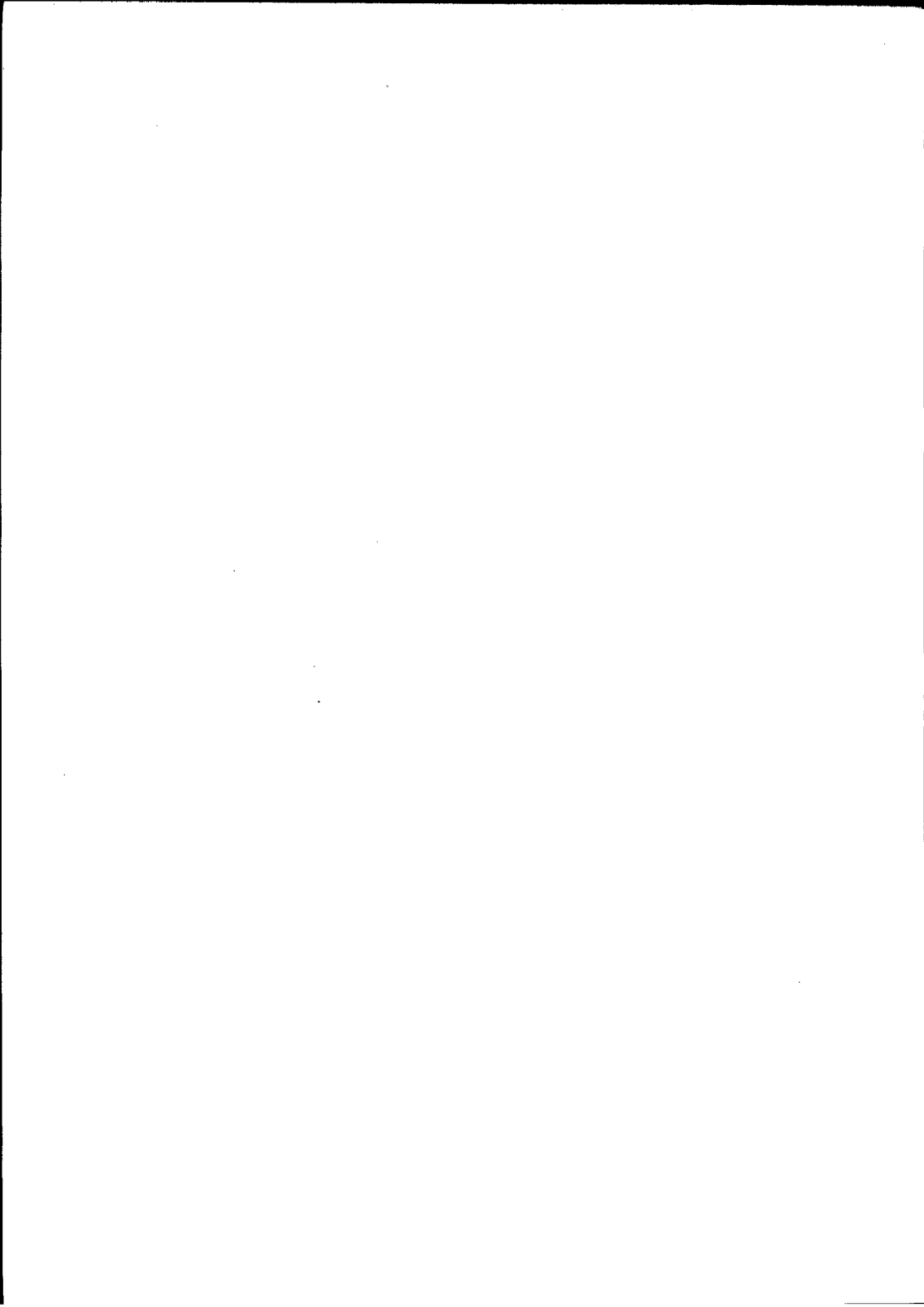
Conclusión

Muchas de las enfermedades que sufren nuestros conejares son debidas en gran medida a una mala ventilación. De nada vale emplear antimicrobianos sin el acompañamiento de medidas correctoras de ese medio. Con las medicaciones estamos poniendo parches, remiendos que tarde o temprano volverán a caer y será necesario volver a colocar. Es necesario reflexionar sobre que podemos mejorar, en donde podemos invertir para conseguir un estado sanitario mejor de nuestros animales. Lo mismo que con los antimicrobianos sucede con las autovacunas que podemos emplear, necesitan un medio favorable para una actuación correcta.

Bibliografía

Los interesados enviar un e-mail a cogalvet@cogal.net





Resultados de gestión en España. GTE 2002: Algo Falla

Ramon J., Rafel O., Piles M.

IRTA.- Unitat de Cunicultura
Torre Marimon. Caldes de Monbui 08140
josep.ramon@irta.es miriam.piles@irta.es oriol.rafel@irta.es

Una vez más realizamos la síntesis de resultados de gestión técnico-económica de granjas de conejos con el afán de proporcionar unos datos de referencia al sector y a su vez animar al cunicultor a realizar gestión para manejar su negocio de forma empresarial.

Los resultados presentados, difícilmente alcanzan estos objetivos, al existir cada año menos cunicultores que participen en un programa de gestión colectivo y menos programas que analicen los resultados. Esta realidad conduce a que la base de datos con la que se trabaja sea menos representativa de la situación real por ello antes de presentar las cifras del año 2002, conviene examinar las posibles causas por las que el cunicultor abandona la práctica de la gestión.

Desde hace 12 años publicamos regularmente la síntesis de resultados a nivel estatal y de comparación con otros países (Ramon et al., 2003), realizando trabajos de reflexión y de soporte a las diferentes facetas de la gestión y de su importancia (Rafel, 1996), convencidos que esta es una herramienta útil al cunicultor para avanzar en la mejora del análisis empresarial (Rafel, 2002). No somos los únicos que trabajamos en este campo, existe una extensa bibliografía sobre el tema y un conjunto de técnicos que son los reales protagonistas de la GTE tanto en España como en otros países de Europa, pero no somos capaces de sintonizar con las inquietudes en el ámbito de la gestión de los cunicultores que centran sus esfuerzos en otros aspectos.

Desde que iniciamos la publicación de los resultados de gestión de España en 1991, hasta el año 1999 el número de entidades y empresas que realizaban gestión cunícola siempre fue en aumento. Algunos programas sólo hacían gestión técnica, otros técnico-económica. En los últimos años hubo programas que dejaron la gestión económica y sólo calculaban resultados técnicos. Este era el primer síntoma de la problemática que afecta a la GTE cunícola. De los 9 programas de gestión global del año 1999 en funcionamiento en España, con un total de 367 explotaciones y 172.655 jaulas de madre se ha descendido en el año 2002 a 5 con una previsión para el año 2003 de sólo 4. Aunque el número de jaulas en gestión se mantenía, gracias al aumento del tamaño de las explotaciones, las granjas en gestión habían descendido a 296. Actualmente los resultados económicos disponibles se refieren sólo al 21 % del total de las jaulas.

La pregunta clave es por qué cada vez hay menos cunicultores que hacen gestión, si tanto ellos, como empresarios que son y los técnicos son conscientes de la importancia de la misma.

Los cunicultores no se sienten empresarios a pesar del tamaño que están alcanzando muchas explotaciones y siguen con la mentalidad de ganaderos.

Una de las funciones claves de un empresario es tomar decisiones estratégicas. Para ello realiza una gestión empresarial. Esta se basa en dos tipos de gestión: la operativa y la estratégica (Gimbert, 1998).

La gestión operativa se refiere a las cuestiones del día a día. Conseguir que la empresa esté viva y siga viva mañana. Una de sus características es la solución de los problemas a corto plazo con información que es de tipo cuantitativo, la visión es particular y concreta. Otra característica es que es una gestión de tipo reactivo frente a los problemas que van surgiendo. Así mismo es auto-regenerativa, se puede repetir la misma solución frente al mismo problema.

Las decisiones de la gestión estratégica se refieren a medio y largo plazo. Lo que se persigue es asegurar existir en un futuro lejano. En este caso las decisiones son preactivas, es decir adelantarse a la aparición de los primeros síntomas de los problemas. Una de las características es que nadie nos avisará de que dentro de un año o dos tendremos problemas si no tomamos decisiones hoy. Otra característica es que la información es cualitativa y que es necesario saber trabajar con ella.

Hasta el presente los programas de gestión existentes para el sector cunícola han facilitado la gestión opera-

tiva pero no ha profundizado en la estratégica. El proceso de industrialización del sector y la transformación de los ganaderos en empresarios no han seguido un proceso paralelo ni se ha realizado un plan de formación.

Es evidente que si la gestión no aporta nada al cunicultor este la abandona, es más, cuando hay problemas graves en las explotaciones, como los ha habido en los últimos años, lo primero que se deja de hacer es la gestión. El cunicultor que hace GTE lo que persigue es un equilibrio entre el coste de la gestión y el beneficio que obtiene de ella. Es lícito que el cunicultor pretenda que el tiempo invertido se compense con información, respuestas y soluciones a los problemas planteados, pero solo está pensando operativamente.

Un aspecto a considerar es si las nuevas técnicas de manejo exigen otro tipo de gestión. Los cunicultores manejan cada vez un número más elevado de conejas gracias a las nuevas técnicas de manejo y emplean nuevos índices técnico-económicos relacionados con los inputs actuales de la cunicultura: producciones por inseminación, por hora de trabajo, etc..., que no todos los programas existentes en la actualidad los calculan. Sin embargo la inclusión de otros denominadores para calcular nuevos índices no solucionará el bajo uso de la gestión al ser nuevas presentaciones de los índices clásicos y no aportarán en sí información relevante.

Da la impresión de que los cunicultores no saben o no pueden trabajar bien y de forma eficaz y han optado mayoritariamente por trabajar mucho. El modelo de crecimiento frenético del tamaño de las explotaciones hay que sustituirlo por otro en que predomine el análisis reflexivo de tipo empresarial para optimizar los parámetros en lugar de que la única alternativa sea crecer por crecer. Este crecimiento conlleva un segundo problema asociado, la concentración de riesgo al disponer solo de un producto y de un cliente en lugar de la diversificación de riesgos donde la empresa sea la suma de diferentes actividades y clientes.

Para enderezar esta situación existen varias posibilidades:

- Los programas actuales de gestión seguro que pueden mejorarse y remodelarse pero sobre todo hay que utilizarlos; la informática y la telemática han de permitir una recogida de datos más ágil y un retorno de resultados más rápido y adaptados a las necesidades actuales. Para ello es necesario ante todo formar al cunicultor para que además de actualizar fichas y disponer de partes de trabajo sea capaz de interpretar los resultados de los distintos programas de gestión para utilizarlos en la toma de decisiones empresariales.

- Poner en funcionamiento sistemas de gestión individual sobre PC en cada explotación de forma que el cunicultor sea totalmente autónomo y disponga de respuestas inmediatas y a su vez, permita el volcado a la base de datos para la gestión colectiva. Alguno de los programas existentes en España ya funciona de esta forma.

- Facilitar nuevas herramientas que funcionen vía Internet que permita el volcado de la información de cada explotación a una base de datos colectiva. Periódicamente el cunicultor puede hacer la comparación de sus resultados con la media de su grupo de referencia. En este sentido el DARP y el IRTA de la Generalitat de Catalunya han puesto a disposición de los cunicultores, en el portal de Internet RURALCAT, el programa E-BANDES que funciona de esta manera (Alvarado, 2003).

La lectura del Boletín de Cunicultura nº 130 permite ver la extensa gama de programas de gestión existentes en España. En realidad no son imprescindibles nuevos programas, simplemente se trata de optimizar los existentes, a pesar de ello, son pocos los cunicultores que los emplean habitualmente. Siguiendo con la lectura del mencionado Boletín de Cunicultura diferentes autores explican los múltiples programas existentes. A nivel autonómico Gómez y col. (2003) explican la realidad de los programas de gestión en la Comunidad Valenciana. Desde Galicia los servicios técnicos veterinarios de COGAL muestran su realidad en su comunidad. También se presenta a nivel estatal el programa Nantadat de Nanta (Pérez, 2003). Cargill por su lado explica el Cuniwin i el Cargill Rabbit System. Ramon y col. (2003) en la síntesis de resultados de GTE 2001 citan los programas de Navarra y de la Federación de Cunicultores de Euskalherria y la desaparición de otros programas.

Resultados 2002

Antes de mostrar las tablas y comentar los resultados debemos resaltar la precariedad de los mismos cuando se intenta hacerlo desde una visión del conjunto de España. Los resultados de cada uno de los programas son perfectamente validos y coherentes para su ámbito ya sea territorial o empresarial, ahora bien al ponerlos en común y referirlos al conjunto de España es cuando se plantean dudas a cerca de su representatividad. Como hemos dicho anteriormente el número de programas de gestión en España se ha reducido a sólo 5 y el número de granjas a 296. De estos

cinco programas dos son de ámbito estatal, los otros tres corresponden a Galicia, Euskadi y Aragón, lo que hace que la distribución territorial de los datos manejados no sea la más adecuada.

Tratamiento a parte merecen los resultados económicos que a todas luces no son representativos de lo que ocurre a nivel español, debido a que son sumamente sesgados ya que sólo están referidos a poco más de 37.000 jaulas madre (21 % de las controladas) y de estas el 80 % corresponden al programa de COGAL en Galicia. Como es bien sabido la cunicultura gallega está ligada a una realidad social distinta a la del resto de España de la que no es ajena la Lonja de Silleda en la que los precios fijados suelen ser inferiores a los de las demás lonjas.

No obstante creemos interesante la publicación de estos resultados económicos puesto que pueden ofrecer un idea orientativa de lo que ocurre en una parte del sector.

Para empezar como siempre agradecer a los técnicos responsables de los programas que han puesto a nuestra disposición sus resultados. (Tabla 1).

Tabla 1. Programas de gestión.

INSTITUCIÓN O EMPRESA	PROGRAMA	RESPONSABLES
COGAL	GESTICIÓN	J. Gullón, C. Prieto
F.C. EUSKALHERRIA		M. Inza, M. Petralanda
CARGILL	CUNIWIN-CRS	J.A. Folch
NANTA	KOMPAS	J.M. Rosell, M.J. Pérez
S.E.A. D. G. ARAGÓN	GESCON	L. García, M. Gil, A. Picot, A. Serra, E. Sin

En la Tabla 2 se muestran los resultados globales de España. Además de la disminución del número de programas y granjas en gestión ya mencionada, el índice más destacable es el referido al tamaño de las explotaciones. El nº de jaulas hembra / explotación se ha doblado en los últimos 12 años, y sólo en el año 2002 aumentó un 14%. Se debe tener en cuenta que este aumento tan extraordinario podría ser debido en parte a que hubieran abandonado la gestión las granjas con problemas que son las que no crecen.

Digna de ser comentada es también la disminución del porcentaje de reposición que en el 2002 disminuyó en 11 puntos, situándose en el 111 %. Esta disminución en la tasa de reposición pudo ser debida a dos factores, una menor tasa de mortalidad o eliminación de conejas con problemas patológicos o a una menor tasa de renovación debida a un descenso en los ingresos, que hizo que permanecieran en las granjas conejas de hubieran tenido que ser eliminadas. Sólo algunos de los programas de gestión indican el número de conejas muertas por lo que no podemos saber a ciencia cierta a que se debe esta disminución.

Los indicadores del uso de animales seleccionados muestran que las granjas en gestión siguen apostando en este sentido. El número de nacidos totales por parto aumentó en 0'11 gazapos situándose en 9'57. Este aumento se vio reflejado en el número de destetados por parto que también aumentó en 0'11 gazapos y llegó a 7'82. El índice de conversión siguió disminuyendo y llegó a 3'65.

El capítulo de mortalidades de los gazapos no experimentó variación con respecto al año anterior.

En cuanto a los resultados económicos, con todas las prevenciones comentadas anteriormente sobre su representatividad, los del año 2002 fueron los peores desde 1991, año en que publicamos los primeros resultados globales. La causa principal fueron los bajos precios del conejo en vivo, que se situaron por debajo de los 0'7 € (téngase en cuenta que este precio del conejo en vivo es básicamente el de la Lonja de Silleda, que como se ha señalado es inferior al del resto de lonjas). Esto, como ya es sabido produjo una fuerte crisis en el sector, con el cierre de algunas explotaciones, el abandono técnico de otras (poca y mala reposición, malas prácticas higiénico-sanitarias, etc, ...) y la opción de "integrarse" de otras.

Bibliografía

- ALVARADO, P. 2003. "e-bandes" una aplicación de Ruralcat para la gestión de explotaciones cunícolas. Boletín de Cunicultura, N° 130, 20 – 22.
- CARGILL ANIMAL NUTRITION, 2003. Cuniwin y Cargil-Rabbit-System. Boletín de Cunicultura, N° 130, 23 – 26.

COGAL, SERVICIOS TÉCNICOS VETERINARIOS. 2003. Conejos Gallegos, Cogal SCL GTE año 2002. Boletín de Cunicultura, N° 130, 16 –18.

GIMBERET, X El Futuro de la empresa. Ed. Proa

GÓMEZ, E.A.; SILVESTRE, M.A.; SALVADOR, I.; VIUDES DE CASTRO, M.P.. 2003. Gestión Técnica Económica: ¿de nuevo?. Boletín de Cunicultura, N° 130, 6 – 12.

PÉREZ, J.M.. 2003. Sistemas de gestión para granjas en cunicultura. Boletín de Cunicultura, N° 130, 39 –42.

RAFEL, O., 1996. Technical and economic recording systems employed in rabbit farms management. 6th World Rabbit Congress. Toulouse, pag 285 – 299.

RAFEL, O., 2002. Gestión Técnico-económica en granjas de conejos en España. 25 años de resultados. Pasado, presente y futuro. XXVII Simposium de cunicultura. Reus, pag 9 – 20.

RAMON, J.; RAFEL, O., 2002. 1991 – 2000 . Diez años de Gestión global en España. II Congreso Internacional de Producción y Sanidad Animal. Expoaviga 2002, 113 – 117.

RAMON, J.; RAFEL, O.; PILES, M., 2003. GTE 2001. Resultados de Gestión en España. Boletín de Cunicultura, N° 130, 13-15

AÑO	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
N° DE GRANJAS	289	320	334	388	386	388	391	389	367	368	365	296
N° DE JAULAS HEMBRA	90465	96366	103272	123577	129312	138312	156774	163952	172655	174566	184430	178890
JAULAS HEMBRA / EXPLOTACIÓN	313	301	309	318	335	356	401	436	470	474	541	619
% OCUPACIÓN	118	114	118	119	121	125	123	122	120	125	125	123
% REPOSICIÓN	126	121	118	121	124	126	122	124	121	121	120	111
% PARTOS / CUBRICIONES	73,1	73,8	74,1	74,0	74,8	75,0	74,6	74,1	74,9	74,8	74,0	74,1
N° NACIDOS TOTALES / PARTO	8,70	8,69	8,70	8,90	9,00	9,16	9,24	9,32	9,44	9,54	9,46	9,57
N° DESTETADOS / PARTO	7,20	7,04	7,13	7,21	7,35	7,47	7,50	7,50	7,65	7,71	7,71	7,82
% MORTALIDAD LACTACIÓN	15,1	15,1	13,5	14,4	13,8	14,1	13,7	14,6	13,5	13,4	12,8	12,6
% MORTALIDAD CEBO	5,8	6,2	5,4	5,9	5,7	6,3	7,4	7,7	7,8	7,5	7,7	7,9
PESO MEDIO VIVO / kg	1,95	1,95	1,95	1,94	1,96	1,96	1,96	1,96	1,99	2,01	2,04	2,05
PRECIO MEDIO VIVO / kg	1,81	1,56	1,38	1,45	1,35	1,43	1,52	1,56	1,45	1,55	1,64	1,33
ÍNDICE DE CONVERSIÓN	4,10	4,07	3,90	3,86	3,86	3,91	3,84	3,83	3,77	3,73	3,70	3,65
PRECIO MEDIO / kg PIENSO	0,16	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,21	0,22
POR JAULA HEMBRA Y AÑO												
N° CUBRICIONES / JH / AÑO	10,9	11,2	11,3	11,4	11,7	11,9	11,6	11,5	11,3	11,4	11,2	11,1
INTERVALO ENTRE PARTOS (DIAS)	42,5	44,6	43,5	43,4	41,9	41,4	42,6	43,2	43,4	43,3	44,0	44,6
N° DE PARTOS / JH / AÑO	8,0	8,3	8,4	8,4	8,8	8,9	8,6	8,5	8,5	8,5	8,3	8,2
N° NACIDOS TOTALES / JH / AÑO	69,8	70,2	70,8	73,0	76,8	80,0	79,1	78,1	79,9	80,8	78,4	77,9
N° DESTETADOS / JH / AÑO	56,2	57,3	59,1	60,5	63,9	66,3	64,5	63,7	64,8	65,6	64,1	64,1
N° PRODUCIDOS / JH / AÑO	50,6	54,1	55,1	57,0	59,9	60,8	59,3	58,3	59,6	59,9	58,7	58,5
M.C.A. / JH / AÑO	100,70	86,71	74,65	83,00	70,01	84,02	89,27	93,58	79,62	85,97	101,90	69,98
POR HEMBRA Y AÑO												
N° CUBRICIONES / HEMBRA / AÑO	9,3	9,9	9,7	9,6	9,7	9,6	9,1	8,9	9,6	9,2	9,1	9,0
INTERVALO ENTRE PARTOS (DIAS)	50,3	50,4	51,2	51,8	50,8	51,7	52,5	57,3	52,0	53,6	54,7	54,7
N° PARTOS / HEMBRA / AÑO	7,0	7,3	7,2	7,1	7,2	7,1	7,0	6,4	7,1	6,8	6,7	6,7
N° NAC. TOTALES / HEMBRA / AÑO	59,1	62,9	60,8	62,4	63,9	64,9	64,5	62,3	67,0	65,2	63,0	63,8
N° DESTETADOS / HEMBRA / AÑO	47,4	50,2	50,4	51,2	52,6	53,5	52,5	50,6	54,3	52,6	51,5	52,3
N° GAZ. / PROD. / HEMBRA / AÑO	43,5	47,1	46,8	47,8	49,5	49,7	47,5	48,2	48,4	48,4	47,0	47,9
PESO / VENDIDO / HEMBRA / AÑO	85	92	92	92	95	97	92	100	96	97	96	95
M.C.A. / HEMBRA / AÑO	85,19	74,61	64,68	64,29	58,09	62,93	75,36	77,66	65,40	70,43	81,30	54,07

Visão Geral da Cunicultura Intensiva na Região de Trás-os-Montes

Pinheiro V., Mourão J.L.
Departamento de Zootecnia, UTAD, Vila Real
vpinheir@utad.pt

Resumen

La caracterización de la producción de conejo en Trás-os-Montes y Alto Douro ha sido elaborada teniendo en consideración encuestas a los criadores de conejos de los distritos de Bragança y Vila Real.

En la área de estudio, el número de hembras es cercana a 26000 y hay 40 explotaciones. En el distrito de Vila Real se encuentran el 65% de las explotaciones y 70% de las hembras. El ayuntamiento de Montalegre tiene el mayor número de explotaciones (7), aunque en el ayuntamiento de Vila Pouca de Aguiar se encuentra el 27% del total de hembras. Alrededor de la mitad (47,5 %) de las explotaciones empezaron después de 2001.

La mayor parte de las explotaciones (40%) tienen 300 a 500 hembras, utilizan 3 o 4 piensos, emplean la inseminación artificial (90%) y tienen abuelas para producir las hembras de reemplazo (52%). Todas las explotaciones son conducidas en banda de 42 días con venta de los conejos a los 70 días.

Si consideramos valores medios, en Trás os Montes se producen cerca de 2300 toneladas por año de conejo vivo, que representa alrededor del 10 a 12% de la producción portuguesa.

Abstract

The characterisation of rabbit production in Trás-os-Montes e Alto Douro was elaborated from inquiries made to rabbit-breeders of Bragança and Vila Real districts.

In this region, the number of installed does is close to 26 000 animals, distributed by 40 rabbiteries. Sixty five percent of the rabbiteries and 70% of the females are located in the district of Vila Real. The municipality of Montalegre has the largest number of rabbiteries, with 17% of the explorations and the municipality of Vila Pouca de Aguiar has 27% of the total does. Almost half (47,5%) of the explorations in activity were installed after 2001.

Most of the explorations (40%) has 300 to 500 does, use 3 or 4 types of feed, use artificial insemination (90%) and replace the does with animals obtained from grandparents (52%). All the explorations use a management with a band of 42 days with slaughter of the rabbits at 70 days.

If we consider that the rabbiteries have medium productivity levels, in Trás-os-Montes e Alto Douro will be produced annually about 2300 tons of live rabbit, which represents approximately 10 to 12% of the Portuguese production.

Resumo

A caracterização da actividade cunícola na região de Trás-os-Montes e Alto Douro foi elaborada a partir de inquéritos realizados aos cunicultores dos distritos de Bragança e Vila Real.

Na região em estudo, o número de coelhas instaladas é próximo de 26000, distribuídas por 40 explorações. No distrito de Vila Real localizam-se 65% das explorações e 70% das fêmeas. O concelho que tem um maior número de cuniculturas é o de Montalegre, com 17% das explorações, embora no concelho de Vila Pouca de Aguiar se encontrem 27% do efectivo total. Próximo de metade (47,5%) das explorações em actividade foram instaladas após 2001.

A maioria das explorações (7; 40%) tem 300 a 500 fêmeas, consome 3 ou 4 tipos diferentes de alimento, utiliza a inseminação artificial (90%) e faz a substituição do efectivo a partir de avós (52%). Todas as explorações são conduzidas em banda de 42 dias com venda dos coelhos aos 70 dias.

Se considerarmos que as explorações cunícolas apresentam produtividade média, na região serão produzidas anualmente cerca de 2300 toneladas de coelho vivo, o que representa aproximadamente 10 a 12% da produção Portuguesa.

Introdução

Este trabalho, que procura reflectir a realidade da cunicultura industrial na região de Trás-os-Montes em finais de 2003, foi elaborado com base em inquéritos realizados aos cunicultores.

A cunicultura Portuguesa assenta na exploração de 700 000 fêmeas distribuídas por cerca de 100 800 explorações. A cunicultura tradicional, com um número inferior a 20 fêmeas, representa 71% das explorações e é responsável por cerca de metade das 20 000 toneladas de carne de coelho produzidas anualmente (Colin, 2000; Lebas, 2000). A cunicultura intensiva (explorações com mais de 200 fêmeas) possui um efectivo de 200 000 a 250 000 fêmeas.

No contexto Europeu, onde se produzem cerca de 700 000 toneladas de carne de coelho por ano (Colin, 1999), a totalidade da produção Portuguesa representará apenas cerca de 3%.

Cunicultor

Na região de Trás-os-Montes, que abrange os distritos de Bragança e Vila Real, 95% dos cunicultores têm idade inferior a 50 anos, a maioria (47,5%) tem entre 30 e 40 anos, sendo a sua idade média de 38 anos (Figura 1).

A maioria dos cunicultores (55%) são do sexo masculino.

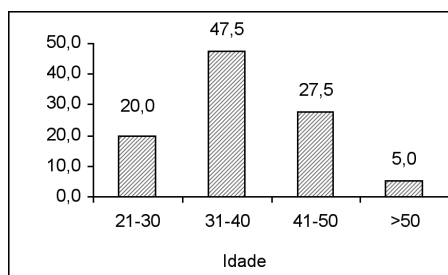


Figura 1 – Idade dos cunicultores

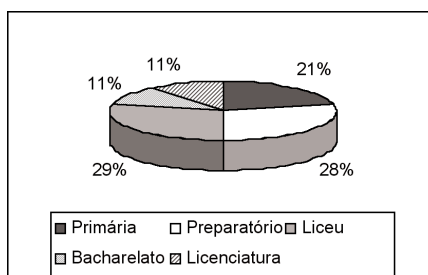


Figura 2 – Repartição das explorações de acordo com a escolaridade dos cunicultores

A maioria dos cunicultores (Figura 2) concluiu com êxito o ensino preparatório ou liceal e 22% possui mesmo uma formação superior (licenciatura ou bacharelato). Antes do início da actividade, a maioria dos responsáveis pelas explorações cuniculas frequentou um curso de jovem agricultor.

Caracterização das explorações

No período a que se reporta o trabalho existiam em actividade em Trás-os-Montes 40 explorações industriais com aproximadamente 26000 fêmeas em produção (Quadro 1), o que representa 10 a 12% do efectivo intensivo português.

No distrito de Vila Real estão instaladas 65% das cuniculturas. O concelho de Montalegre é o que possui o maior número de explorações (7; 17,5%) mas é o concelho de Vila Pouca de Aguiar que possui o maior número de fêmeas instaladas (7200), com cerca de 27,5% do efectivo cunícula da região.

Quadro 1 – Distribuição das explorações pela área geográfica de Trás-os-Montes

Distrito	Concelho	Nº de explorações	% das explorações	Fêmeas instaladas	% de fêmeas
Bragança	Bragança	2	5,0	1120	4,3
	Miranda Douro	2	5,0	1400	5,4
	Mirandela	2	5,0	2360	9,0
	Mogadouro	4	10,0	1560	6,0
	T. Moncorvo	2	5,0	850	3,3
	Vimioso	1	2,5	400	1,5
	Vinhais	1	2,5	300	1,1
Vila Real	Boticas	1	2,5	700	2,7
	Chaves	4	10,0	2500	9,6
	Montalegre	7	17,5	3880	14,8
	Sabrosa	1	2,5	750	2,9
	Valpaços	2	5,0	700	2,7
	V. P. Aguiar	6	15,0	7200	27,5
	Vila Real	5	12,5	2415	9,2
Total		40		25905	

Neste sector da actividade agrária trabalham directamente 60 pessoas e 52% dos empresários têm dedicação exclusiva. A necessidade média de mão de obra por exploração é de 1,28 UHT, pelo que em média um trabalhador a tempo inteiro gere uma exploração de 420 fêmeas, o que representa um valor aceitável.

Muitas explorações são de instalação recente, pois aproximadamente metade (19; 47,5%) iniciaram a sua actividade após 2001 (Figura 3). As explorações mais antigas, que ainda se encontram em funcionamento, foram instaladas em 1992.

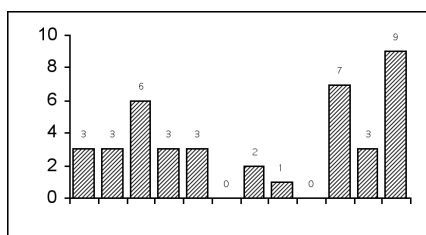


Figura 3 – Ano de instalação das cuniculturas

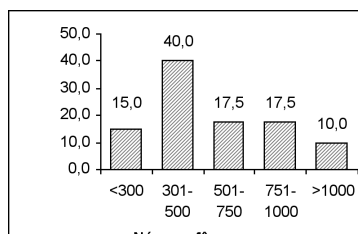


Figura 4 - Repartição da produção cunícola segundo a dimensão das explorações

A dimensão média das explorações cunícolas é de 650 fêmeas, mas a maioria (16; 40%) possui 300 a 500 fêmeas (Figura 4). As explorações com menos de 500 fêmeas representam 55% do total. A cunicultura mais pequena tem 250 jaulas de parto e a maior cerca de 2000 jaulas. Em 67,5% das explorações as jaulas são do tipo "multitiuso", 45% das cuniculturas são constituídas apenas por um pavilhão e 62,5% possuem alimentação automática ou semi-automática.

Cerca de 45% das explorações são do tipo semi ar livre e 37,5% são fechadas (Figura 5). Tal como refere Colin em 2000, em algumas das explorações a maternidade funciona em pavilhões fechados ou em túneis e a engorda é efectuada em pavilhões semi ar livre, instalados para esse fim aquando das ampliações efectuadas.

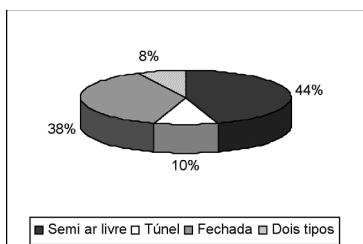


Figura 5 – Repartição das cuniculturas segundo o tipo de exploração

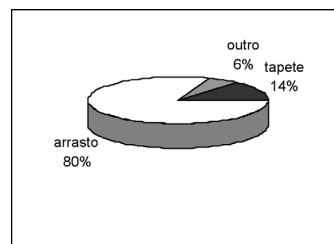


Figura 6 – Mecanização da remoção dos dejectos

A remoção dos dejectos é efectuada de forma automática em 82,5% das explorações, predominando o sistema de arrasto (80%; Figura 6), mas em poucas é efectuado o seu tratamento integral. Grande parte das cuniculturas inquiridas (72%) possuem sistemas de refrigeração que permitem condicionar a temperatura do ar no Verão, mas apenas 20% das explorações têm aquecimento.

Maneio da exploração

O maneio das cuniculturas de Trás os Montes apresenta os seguintes dados como mais relevantes (Figuras 7 a 12):

90% das explorações utiliza regularmente 3 ou 4 alimentos diferentes e apenas uma exploração trabalha com alimento único (Figura 7),

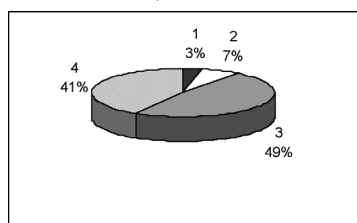


Figura 7 – Repartição das cuniculturas (%) segundo os tipos de alimentos adquiridos (1; 2; 3 e 4 – distribuição de 1, 2, 3 ou 4 alimentos) (MN – monta Natural; IA – inseminação artificial)

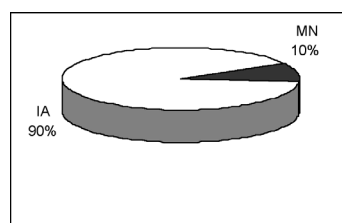


Figura 8 – Repartição das cuniculturas segundo o tipo de cobrição

a inseminação artificial, que hoje é empregue regularmente em 90% das cuniculturas e 94% das fêmeas, começou a ser utilizada a partir de 1997 (Figura 8),

o sêmen utilizado na inseminação artificial tem maioritariamente uma origem exterior à exploração (95%) e é fornecido por 5 centros (Figura 9),

a substituição dos animais faz-se em 40% das explorações com base na aquisição de animais F1 e em 51% das explorações existem fêmeas avós ou GP (Figura 10),

todas as explorações têm um ciclo reprodutivo de 42 dias; 54% trabalham em banda única, 31% trabalham com duas bandas, 7,5% trabalham com três bandas e 7,5% com 4 ou mais bandas,

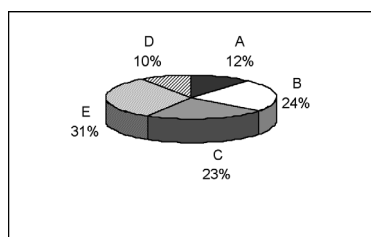


Figura 9 – Repartição (% de fêmeas) das cuniculturas segundo a origem do sêmen (centros A, B, C, D e E) utilizado na inseminação artificial

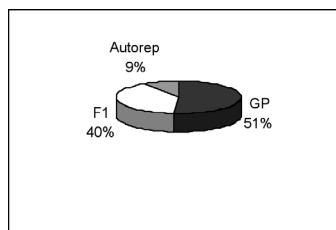


Figura 10 – Repartição das explorações de acordo com a substituição do efectivo (% de explorações)

o desmame é efectuado entre os 32 e 35 dias,

os coelhos produzidos têm como destino a venda a cinco matadouros industriais, localizados fora da região (Figuras 11 e 12) e 38% da produção tem como destino o mercado espanhol,

os animais que entram na exploração para a substituição do efectivo têm maioritariamente entre 8 a 10 semanas de idade.

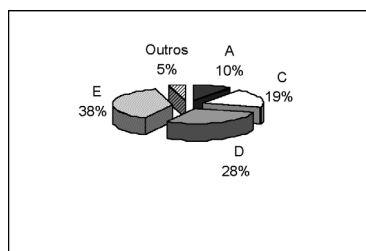


Figura 11 – Repartição (% de fêmeas) das cuniculturas de acordo com o matadouro

(A, C, D e E – Diferentes matadouros)

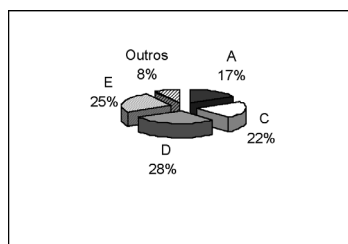


Figura 12 – Repartição (% de explorações das cuniculturas de acordo com o matadouro)

Conclusões

A cunicultura intensiva na região de Trás-os-Montes iniciou o seu desenvolvimento sustentado na década de 90, representando actualmente 10 a 12 % da produção cunícola intensiva Portuguesa.

A dimensão média das explorações é de 650 fêmeas, o que é razoável. Todavia, existem ainda um elevado número de cuniculturas com menos de 500 fêmeas, que dificilmente justificam a utilização de 1 UHT.

A produtividade da mão de obra é aceitável, o que resulta de cunicultores jovens e com boa formação que utilizam sistemas de manejo actuais, em explorações com boas características técnicas.

Como principais factores de estrangulamento do desenvolvimento da cunicultura em Trás os Montes indicam-se a ausência de matadouros na região e a falta de associativismo dos cunicultores.

Bibliografia

COLIN, M., 2000. La cuniculture dans divers pays d'Europe du Sud. *Cuniculture*, 27:13-16.

CORRENT, E., 2003. Fotografia de la cunicultura en los Países latinos, España-Francia-Italia-Portugal. XXVIII Symposium de Cunicultura de ASESCU. Alcañiz,, 2, 3 e 4 de Abril, 19-32.

LEBAS, F. E COLIN, M., 2000. A cunicultura no mundo, I Jornadas Internacionais de Cunicultura, Vila Real, 24 e 25 de Novembro, 10pp.

PINHEIRO, V. 2002. Caracterização da cunicultura intensiva na região de Trás-os-Montes, II Jornadas Internacionais de Cunicultura, Vila Real, 24 e 25 de Novembro, 45-54.

Situación actual del sector cunícola, las expectativas y demandas para el futuro del mismo.

INTERCUN

Objetivos

La investigación pretende conocer desde los diferentes eslabones de la cadena, la situación actual del sector cunícola y las expectativas y demandas para el futuro del mismo, lo que implica abordar estos items informativos:

- Características de los distintos agentes intervinientes.
- Valoración general del sector cunícola y de cada segmento (productores, mataderos...).
- Relaciones entre los distintos eslabones del sector.
- Las iniciativas para su optimización.

Metodología

Para este tipo de estudio se consideró más apropiado desarrollar la investigación en dos fases:

- Fase cualitativa (prospectiva): para identificar los factores que definen la situación de cada universo, siempre en relación con el sector cunícola, y en cada uno de los puntos de análisis señalados por INTERCUN.
- Fase cuantitativa (confirmatoria): cuyo fin fundamental sería evaluar, en tres de los universos, la implantación de los diferentes aspectos recogidos en el cualitativo.

Técnica

Se ha utilizado la entrevista con profundidad como técnica de investigación en todos los universos. La entrevista con detalle permite un mejor establecimiento de los modelos o patrones individuales y las reconstrucciones psicobiográficas. Por otro lado, esta tecnología favorece una mayor segmentación de casos según variables de estudio.

Muestra y diseño

Se han realizado 21 entrevistas con profundidad.

- Fabricantes de piensos
 - Nº de entrevistas: 2
 - Personas a entrevistar: director, director de marketing o gerente
- Laboratorios
 - Nº de entrevistas: 1
 - Personas a entrevistar: director, director de marketing o gerente
- Granjas de Selección
 - Nº de entrevistas: 1
 - Personas a entrevistar: director, director de marketing o gerente
- Instalaciones Ganaderas
 - Nº de entrevistas: 1
 - Personas a entrevistar: director, director de marketing o gerente
- Productores
 - Nº de entrevistas: 5
 - Las personas a entrevistar: propietarios de las explotaciones. Se han combinado distintos tamaños de explotaciones y zonas de mayor y menor consumo.
- Mataderos
 - Nº de entrevistas: 4
 - Personas a entrevistar: directores o gerentes
- Minoristas
 - Nº de entrevistas: 4
 - Las entrevistas se han realizado a propietarios de pollerías donde se vende carne de conejo.
- Mayoristas Cárnicos
 - Nº de entrevistas: 1
 - Personas a entrevistar: director o gerente.
- Mayoristas Grandes Superficies
 - Nº de entrevistas: 2
 - Personas a entrevistar: jefes de compra de productos cárnicos de grandes superficies.

En todos los casos las entrevistas se han realizado a través de teléfono, salvo a los minoristas a los que se ha entrevistado personalmente, dadas las dificultades operativas que plantea una entrevista telefónica a dichos profesionales (incompatibilidad con el desempeño de su labor).

Las entrevistas han tenido una duración, en general, superior a la estimada, de media hora, prolongándose en torno a los 45 minutos o incluso más. Ello se ha debido al interés y buena disposición mostrada por los entrevistados hacia el tema de estudio. Lógicamente, tal situación ha repercutido en un material informativo resultante, muy profuso y rico en matices.

Valoración general del sector cunícola.

Existe una considerable coincidencia en la evaluación desde los distintos agentes, aunque se observan:

- Grados de implicación variables: mayores en productores y mataderos (también, el centro multiplicador), menores en el resto de eslabones, sobre todo si no son especialistas en lo cunícola; concretamente, en la distribución la situación se vive con más distanciamiento y menor preocupación.

- Una atribución diferencial de responsabilidades sobre el panorama actual. Se producen acusaciones cruzadas entre los distintos eslabones, productores, mataderos y distribuidores. Sobre todo, recaen las responsabilidades en la producción (incluso lo reconocen los propios cunicultores) y en los mayoristas y detallistas (más reacios a asumir su "parte de culpa").

El discurso de los entrevistados, se enmarca en una valoración global más bien pesimista de la situación del sector, si bien aparecen ciertas notas de tono optimista.

- El pesimismo dominante, que viene muy marcado por los efectos de última crisis de precios, que han traumatizado al sector y que todavía están muy presentes, además se asocia a una inestabilidad "endémica" del sector cunícola. Como ocurrió en el pasado, también el momento actual se define como cambiante, de transición, con altibajos... Este pesimismo afectaría más, en teoría, a los productores y transformadores, especialmente, a los más pequeños, señalan los entrevistados. Ellos, al ser medianos y grandes negocios, se ven ligeramente menos perjudicados por sus dimensiones y profesionalización.

Las satisfacciones.

Consultados los entrevistados sobre los aspectos más positivos del sector cunícola, abundaban los silencios o las respuestas esquivas, lo que revelaba la preocupación dominante, sobre todo en productores y mataderos. Poco a poco, la queja iba dando paso a argumentos más favorables y a ciertas satisfacciones que entrañaba el trabajar con conejos (desde los distintos eslabones de la cadena). En concreto, se citaron los siguientes:

- La calidad de la carne de conejo.
- Es un sector incipiente por desarrollar y explotar, que presenta grandes opciones de crecimiento en la manipulación y comercialización. Incluso su posición permite un aprendizaje de los errores de otras cabañas más "adelantadas" (bovina, vacuna, ...).
- Cierta conciencia de ser un sector "especial", no masificado/maleado por las pautas industriales algo más "salvaje" y un punto "artesanal". También se valora el mantenimiento de relaciones muy directas y personales entre los agentes (es el lado positivo de la atomización de los negocios y el carácter familiar de los mismos).
- La interprofesional: INTERCUN, ya que su simple creación ya es un aspecto positivo y esperanzador. Se entiende como organización que intenta aglutinar esfuerzos e intereses para mejorar la situación del sector y con la que todos, hasta la propia distribución, pueden salir beneficiados.
- Algunos cambios hacia la profesionalización, como son el cierre de explotaciones pequeñas como consecuencia de la crisis; las inversiones realizadas en las medianas y grandes. Algún minorista añade la mejora en la transformación del producto y su presentación (las canales llegan a sus manos más limpias y cuidadas que antaño).

Las problemáticas

Aunque se analizarán de manera particularizada los problemas y situaciones específicas de cada eslabón o segmento implicado en el ámbito cunícola, conviene exponer, desde una perspectiva global, los handicaps que aquejan al sector, y en los que converge la mayoría de los consultados. Una gran parte de asuntos que preocupan a los entrevistados tienen que ver con aspectos, diríamos, estructurales del sector (grado de madurez, fuerza, organización, composición o regulación legal). Muy ligados a ellos, se encuentran otros relativos al juego de oferta y demanda y a la política de precios (que se interpreta, en bastantes casos, como una consecuencia de la idiosincrasia sectorial descrita).

A continuación se exponen las problemáticas a las que las muestras concedieron mayor relevancia:

- La entidad menor de lo cunícola, es decir, una falta de "visibilidad" social, administrativa, económica... Se es muy consciente de la dependencia del sector avícola y de otros, así como de la ausencia de un tratamiento específico o propio.
- La inmadurez sectorial, el desarrollo es menor, frente a otras cabañas más acordes con las exigencias del mercado.
- Escaso conocimiento del sector. Se habla de desconocimiento desde dentro (autoconocimiento) y desde fuera del mismo. Hay pocos censos y estudios en general (de la explotación, de la especie...).
- Falta de profesionalidad. Es un problema que afecta, sobre todo, a la producción y a la transformación, pero también a la comercialización tradicional (según los responsables de grandes superficies). Los indicadores de esta deficiencia son:
 - Un escaso nivel de infraestructuras.
 - Una mentalidad rígida y poco empresarial, que se traduce en una escasa política de inversión y de previsión.
 - El bajo nivel de formación e información de muchos de los agentes implicados.
- La atomización sectorial es un handicap de productores y mataderos, aunque no exclusivamente: la comercialización se ve también aquejada, de hecho, "el 60% del conejo que se vende es en el puesto clásico". El discurso incide en el excesivo número de explotaciones muy pequeñas, familiares, ... "Sobran el 75 % (granjas y transformadores)". Se trata de un fenómeno vinculado a la escasa profesionalización, las irregularidades y la desestructuración histórica de este ámbito.
- La desorganización del sector: es sintomático el aislamiento, la tradicional desunión entre segmentos -antagonismo productores mataderos- y al interior de los mismos. De igual modo, prevalece la tendencia al individualismo y una débil conciencia asociacionista. La Interprofesional es todavía joven, no se ha afianzado ni logrado la suficiente entidad que sí presenta su homóloga francesa o las de otras cabañas españolas.
- Un insuficiente control en el cumplimiento de la legalidad. Son abundantes las irregularidades que tienen como resultado una competencia desleal. Se compete en desigualdad de condiciones jurídicas. La situación se agrava con las diferencias legislativas derivadas del estado autonómico y la transferencia de competencias (en sanidad, etc.).
- Los precios son una problemática de primer orden, que se estructura sobre dos ejes interrelacionados:
 - La inestabilidad: son clásicas las oscilaciones de precios y los problemas que ello acarrea a los distintos eslabones de la cadena, además de generar un relativo desconcierto en el propio consumidor (las variaciones continuas de precios proyectan cierta desconfianza, falta de credibilidad).
 - Las crisis de precios, concretamente se focaliza el discurso en la primera mitad del 2002, y en los períodos de precios muy bajos. Se trata de un problema complejo, que afecta, especialmente, a productores. Son múltiples los factores que entran en juego -comentan los entrevistados-, sobre la base de un desajuste entre oferta (oscilante y, en general, excesiva) y demanda (estable y/o con tendencia decreciente, históricamente escasa). Entre las principales causas, se citan las siguientes:
 - Sobreproducción: "efecto rebote" de la crisis de las vacas locas. Ese escándalo derivó el consumo hacia otras carnes, la de conejo entre ellas, lo que generó grandes expectativas en los productores: se ampliaron las explotaciones existentes y se abrieron de otras nuevas. El aumento de la producción pronto se vio frustrado ante un repliegue de la demanda, a medida que se subsanaba el problema del vacuno y el consumidor volvía a sus patrones habituales de consumo.
 - Dificil control de la producción: "Aquí produce cada uno cuando quiere y como quiere" Además de lo ya señalado, incide el hecho de que el conejo sea una especie con ciclos de reproducción muy desiguales.
 - Política de importación/exportación: tolerancia a la entrada de canales y limitaciones, incluso cierre, a la exportación (inundación del mercado nacional).
 - Movimientos de "pánico" de los agentes que provocan ventas urgentes, en cualquier condición:
 - La desinformación y desorganización de los profesionales da pie a actuaciones basándose en el rumor. Así, si éste habla de que hay excedentes "cada uno vende a lo que puede".
 - Ese mecanismo se ve agravado por lo perecedero del producto (no existe un hábito de congelación): "Hay que venderlo rápido".
 - Un precio de venta al público alto para una demanda débil y poco elástica:
 - Durante la crisis, los PVP no han respondido a los bajos precios a los que se ha pagado el conejo, sobre todo en vivo (incluso por debajo del coste de producción), pero también en canal. Es un fenómeno "injusto" que no se comprende muy bien:

-Desde los primeros eslabones (productores...) se atribuye a los márgenes aplicados por la distribución.

-Por su parte, los distribuidores intentan eludir una cuestión incómoda o se acogen a distintas versiones. El mayorista cárnico achaca el problema a un precio en canal "inflado", que no responde a la demanda. Los minoristas hacen responsable a un precio de tablilla ya alto y a la necesidad de obtener unos mínimos márgenes de beneficio al producto. Las grandes superficies parecen trabajar con precios estables y acuerdos a largo plazo que no se "corrigen" a la baja en estos períodos críticos.

-Las muestras también aluden al encarecimiento derivado del "efecto euro" (redondeo...).

- Una deficiente comercialización se trata de un handicap del que son más conscientes los agentes con mayor grado de profesionalización (grandes transformadores y productores, responsables de compras de los hipermercados ...). Parece evidente y problemático el escaso desarrollo en la carne de conejo de presentaciones y elaboraciones, referencias/marchamos de calidad, marcas, promociones, etc.
- La debilidad de la demanda:
 - Uno de los principales frenos a la consumición de conejo se encuentra en su alejamiento de los hábitos de consumo modernos y del perfil de la nueva ama de casa: es un tipo de carne que precisa ser guisada (impli ca tiempo y dedicación). Esto choca con la tendencia actual hacia una cocina mínima: práctica, simple y muy rápida. "El que el ama de casa ahora no sea tan cocinera, es un problema: el conejo exige experiencia y tiempo en la cocina"
 - También influye negativamente la percepción existente en el mercado de que es un tipo de carne de consumo especial, no de diario, lo que reduce lógicamente su venta.
 - El PVP se considera elevado para el rendimiento en la mesa: solo el 40%-50% es carne.
 - Minoritariamente, se mencionan ciertas resistencias psicológicas al consumo de un animalito suave, cariñoso, que en otros países tiene el status de mascota.

Situaciones específicas de los Productores

Los cunicultores hacen hincapié en las siguientes cuestiones:

- El excesivo número de las explotaciones, sus pequeñas dimensiones y la falta de profesionalidad (bajo nivel de tecnificación...). Hay que tener en cuenta que los productores entrevistados son medianos y grandes.
- Un escaso control legal de los negocios (muchos sin registrar). De hecho, comentan algunos, la situación irregular es la que permite el sostenimiento de pequeñas granjas que verían peligrar su rentabilidad si respetasen la legalidad. "El día que se aplique la ley sobre el 50% de las granjas, habrá muchas que no serán viables"
- La desmembración tradicional del segmento: "Es muy difícil que vayamos todos a una".
- Los problemas sanitarios de la especie. Se considera delicada y aquejada por múltiples enfermedades: digestivas (se cita las diarreas en los últimos tiempos), respiratorias, víricas, etc. La falta de medicamentos específicos para cunicultura, obliga a adaptar la medicación de otras cabañas y a respetar plazos de supresión muy prolongados (28 días).
- La conciencia de ser el "eslabón más débil de la cadena"; los productores apenas pueden repercutir sus problemas más allá: en los fabricantes de piensos, etc. "Somos los últimos de la cadena: no podemos pasar la pelota a otros".
- La baja rentabilidad de las explotaciones (incluso negativa en ciertos períodos) y las crisis de precios. "Estamos pendientes de un hilo".

Los factores de los que dependería la rentabilidad serían según los entrevistados:

- Precio de venta en vivo a mataderos.
- El coste de producción.
- El grado de tecnificación de la explotación y el número de reproductoras.
- La salud de la cabaña.
- Las épocas del año (estacionalidad en la capacidad reproductora).

Las previsiones de rentabilidades futuras no son muy pesimistas:

- Se muestran más animados los responsables de las explotaciones de mayor tamaño.
- Pero también encontramos algún caso dudoso: "Dependerá de la evolución del sector"

Situaciones específicas de los Mataderos

Por su parte, el discurso de los transformadores incide en estos aspectos:

- El excesivo número de mataderos, sus pequeñas dimensiones y falta de profesionalidad. Nuevamente, hay que recordar que los mataderos entrevistados son medianos y grandes, de ahí, la crítica tan abierta a las explotaciones menores. "Hay mucho minifundio", "Somos recolectores de conejos".
- La desmembración típica de este colectivo.
- El escaso control legal de los negocios en general (mataderos sin registrar, ventas irregulares sin IVA...), y la excesiva presión normativa sobre los que cumplen. Insisten los entrevistados en que esta situación supone claramente, una competencia desleal.
- A ello se suma una legislación desigual, según autonomías, lo que acrecienta la idea de que se compite desde "puntos de partida distintos".
- La repercusión del coste de la eliminación de residuos. Observamos situaciones diferentes según zonas aunque en general es un problema sin resolver. La tasa ha sido utilizada como arma de negociación comercial, lo que ha provocado que sea el matadero quien finalmente suela asumir el coste con tal de dar salida al producto.
- El conejo, comentan los transformadores, es una especie muy perecedera, en el sentido en que admite mal la congelación. El artículo congelado sufre una elevada depreciación, no por causas objetivas (deterioro organoléptico o nutritivo de la carne), sino por la falta de costumbre/tradición (lo suyo es la carne fresca, insisten las muestras).
- Un tema que cada vez preocupa más a los mataderos es el descenso en el rendimiento de las canales: antes se situaba en un 58%, ahora camina hacia el 55%-56%. Es un factor importante en la medida en que supone una reducción de los márgenes comerciales que maneja el transformador.
- La actual rentabilidad deficiente y la crisis de precios. En este tipo de negocios la rentabilidad dependería de:
 - La diferencia entre el precio de compra (en vivo)-precio de venta (en canal). El primero se tiende a respetar más que el segundo (se suele pagar por debajo) y además la fórmula del precio de canal parte de rendimientos superiores a los reales (para perjuicio del matadero).
 - Los costes de producción y de transporte, los impuestos (sanitarios...), etc. Las previsiones de rentabilidades futuras, al igual que en los productores, no son muy negativas dada la composición de la muestra, negocios medianos y grandes.

Situaciones específicas de los fabricantes de pienso.

Aunque menos implicados que cunicultores y mataderos, este eslabón también aporta su visión particular de la situación, que recalca en las siguientes cuestiones:

- La existencia de una normativa sanitaria compleja, exigente y poco ajustada a la realidad del sector cunícola: se requieren continuos actos clínicos para la prescripción en una especie sistemáticamente medicada, por lo que con bastante frecuencia, se acaba incumpliendo la norma.
- Una producción ad hoc costosa y poco rentable. Sucede, que en cunicultura se precisa elaborar piensos "a la carta" (dependiendo de los medicamentos incorporados o de componentes específicos para cada explotación) destinados a una demanda pequeña. "Cada granja funciona con una medicación concreta, exige líneas de producción específicas, de almacenaje..."
- Minoritariamente, se alude a la falta de control, a la competencia desleal de otros fabricantes que usan sustancias no permitidas para mejorar la productividad de la especie (y por ello son fácilmente vendibles).

Situaciones específicas de los centros de multiplicación / inseminación

En este caso, se muestra mayor preocupación por:

- El exceso de reproductoras para la demanda existente.
- La legislación insuficiente o no aplicada en materia genética (autorización para la venta de semen, distinción entre centro de selección y centro multiplicador, etc.).

Situaciones específicas de los laboratorios.

Aquí el discurso abunda en la baja rentabilidad del registro de moléculas para el sector cunícola: la amortización del desembolso (por el consiguiente registro) se presenta dudosa en una cabaña menos importante que la porcina o la vacuna.

Situaciones específicas de los fabricantes de instalaciones ganaderas.

Se apunta desde este eslabón:

- La difícil situación de las explotaciones cunícolas por la baja rentabilidad de las mismas. La escasa liquidez en muchos casos, retrasa cualquier innovación en las infraestructuras (jaulas, etc.).
- Ante una demanda inestable y débil, las empresas instaladoras ganaderas adoptan soluciones como la diversificación de la producción (hacia las mascotas) y la exportación. "Vamos bien porque exportamos mucho, pero en España, fatal".

Situaciones específicas de los distribuidores.

Mayorista cárnico

Menos implicado que productores y mataderos, el almacenista de carne plantea su problemática centrada en:

- Una rentabilidad baja: costosa de lograr y/o compensada por el negocio principal (avícola).
 - Se oferta conejo para dar un servicio, más que por el beneficio obtenido. "Lo tenemos por dar un artículo más".
 - Los márgenes comerciales no son los deseables. Se declara un mínimo de 30 céntimos/Kg. y un máximo de 60 céntimos/Kg.
- La competencia desleal de mataderos y de otros mayoristas (venden sin IVA...).
- Precios de canal "inflados". El mayorista entrevistado no solía pagar el precio en canal al transformador, prefería a la baja para obtener más beneficios y acababa consiguiéndolo: "(los mataderos) Venden por debajo para colocar el producto".
- Las características de la canal:
 - El despiece del conejo parece poco rentable para el mayorista: trabaja con género de primera, las canales son de poco peso (comparado con las francesas) y ciertas partes del despiece se imaginan de más difícil venta.
 - Es un producto muy perecedero: no se congela o si se hace la depreciación de la mercancía es muy importante (un 50% aproximadamente).
- Se queja el entrevistado de que los mayoristas no cobran el servicio de transporte a los detallistas o a las grandes superficies, y deberían hacerlo. Solo imputan el riesgo que entraña el simple almacenaje (comprar una mercancía que no se sabe si se va a vender).

Grandes superficies

Se muestran algo más sensibles hacia:

- La inestabilidad de los precios ("Marean al consumidor"), aunque ellos han establecido ciertos patrones de actuación para minimizar las oscilaciones.
- La falta de profesionalidad y la atomización del sector: productores, transformadores y comercializadores (en alusión al comercio minorista que todavía, dicen, maneja la mayoría de la venta de conejos).

Detallistas

- Se muestran satisfechos con sus proveedores y, en general, con la venta de conejo en sus establecimientos, si bien la situación sería mejorable.
 - Deben de trabajar mucho y esforzarse en encontrar fórmulas para sacar cierto margen a la mercancía (en Barcelona, los minoristas consultados han mostrado una elevada iniciativa: realizan elaboraciones especiales como el conejo relleno, rollitos, ...).
 - En todo caso, aunque no fuese rentable (que sí lo es), seguirían vendiendo conejo por dar un servicio al consumidor (compensarían el déficit con otras carnes: pollo, ...).
- Falta promoción del producto y también información: ellos se las ingenian para hacerlo más atractivo (exponen recetas de conejo en el puesto e incluso hacen fotocopias que distribuyen a las compradoras).
 - Quizá, la queja más sentida es la que hace referencia a la competencia feroz de las grandes superficies, que afecta a toda la mercancía, el conejo también, aunque no especialmente (respecto al pollo u otros productos vendidos). "Si antes trabajabas el 100%, ahora el 50% ó el 60%".

Cuestiones Marketeterianas.

1.- Promoción y publicidad

Son aspectos en los que existe un "vacío" de actuaciones, si bien se consideran muy necesarios para la activación del consumo. Las referencias sobre acciones en este ámbito son muy escasas.

- Los minoristas muestran una especial sensibilidad en esta cuestión. Para ellos es crucial la promoción tanto en medios de masas, la televisión sería el esencial, como en el punto de venta. La presencia en el puesto de un display con las excelentes propiedades de la carne de conejo y/o con recetas, se considera un medio muy efectivo para aumentar las ventas. En este sentido, comentan los detallistas de Madrid (sin llegar a identificarlo como una campaña de promoción específica, sino como algo azaroso), que el día que Karlos Arguiñano cocina conejo, se nota en el mercado, lo mismo que cuando guisa otros productos, "se venden con más alegría".
- Desde las grandes superficies se percibe la promoción más fríamente (la dependencia de las ventas es menor que en el pequeño comerciante). Reconocen que puede ser un gancho inicial para el consumo de carne de conejo, pero que la fidelización se construye basándose en la calidad y la estabilidad de los precios.

2.- Marca y denominación de origen

- Detectamos un elevado grado de concienciación sobre la ausencia de estos marchamos ('Se vende a granel') y de su importancia para el futuro del sector. Ligera menor sensibilidad hallamos entre los detallistas (sobre todo, de Madrid) y el mayorista cárnico.
- Se trata de dos cuestiones muy vinculadas al concepto de Certificación de Calidad entendida como: el establecimiento de estándares de calidad para el sector que sirvan de guía a profesionales y consumidores. En principio, estas certificaciones deberían basarse en el cumplimiento de los Códigos de Buenas Prácticas. También es importante, señalan los transformadores y los vendedores, el cuidado del sacrificio ya que incide de forma definitiva en la calidad final de la carne:
 - El primer frío que se le aplica a la canal parece clave: si no se hace correctamente, aparecen olores desagradables.
 - Un mal sangrado deja la carne roja (en principio, menos valorada que la blanca; no obstante, puede haber preferencias diferenciales según zonas).

- Un lavado inadecuado de la canal podría reblandecer la carne.
- En general, es mayor el interés hacia la denominación de origen que hacia las marcas convencionales, porque:
 - Falta tradición marquista en el sector primario.
 - El escenario futuro es difícil, dada la creciente competencia acelerada por el desarrollo de las marcas de distribuidor (se fantasea con posibles conflictos de intereses entre las supuestas marcas de transformadores y las de los establecimientos).
 - Y efectivamente, las grandes superficies consultadas están interesadas en trabajar la/s firmas propias (más que otras ajenas o incluso que las denominaciones de origen). De hecho, ya ofertan calidades distintas de conejo, diferenciadas por marcas de primer y segundo nivel: un ranking que resulta de sus protocolos de homologación donde se valoran (las instalaciones productoras, los rangos de peso de las canales, la aplicación de frío...).
 - En Cataluña observamos una ligera mayor conciencia y deseo de establecer la denominación de origen "conejo catalán" (o incluso de la zona de Lérida).
- No obstante, en la denominación de origen habría que considerar estos aspectos:
 - Precios en vivo acordes a las exigencias y gastos que puede conllevar este marchamo.
 - Dificultad para homogeneizar la calidad del producto
 - Desde el mayorista cárnico, se imagina una mayor rigidez en el abastecimiento: 'Si digo que vendo conejo de Toledo y no me pueden abastecer, ¿qué hago?'

3.- La comercialización en el punto de venta: ubicación, espacio y presentaciones

Distintos aspectos que inciden en la forma como se presenta al consumidor final la carne de conejo.

- En grandes superficies
 - El conejo se ubica junto a la carne de pollo y de pavo. Por una cuestión de costumbre y porque son productos competidores / sustitutivos. No obstante, se admite que podría ir junto al cordero por precio.
 - El espacio dedicado a lo cunícola en los establecimientos varía ligeramente: en un caso es del 7,5% aproximadamente del espacio destinado a la carne, en el otro ronda el 3%-4%. No habría problema en aumentarlo si suben las ventas de conejo.
 - Se comercializa todo el producto envasado (una cadena lo hace con atmósfera protegida) y con distintas opciones: entero y despiece.
 - El despiece y las nuevas presentaciones se consideran de gran importancia: son el futuro, la solución a las necesidades y frenos del nuevo consumidor.
 - Lo típico es encontrar bandejas de lomos/chuletitas, paletillas, piernas, troceado para guisar, para ajillo, para barbacoa, etc.
 - Incluso se están planteando la posibilidad de ofrecer platos precocinados de conejo.
- En detallistas
 - La ubicación de la carne de conejo:
 - Está junto a la de pollo, o entre el pollo y el pavo.
 - Aparece con separadores de metacrilato o similar.
 - Se suelen exponer varias canales (6 o más incluso) en la vitrina.
 - En Barcelona, el despiece de conejo se coloca junto al de pollo.
 - En algunos puestos, los conejos ocupan un lugar central en el mostrador, de gran visibilidad para el público.
 - El espacio que se destina a la carne de conejo es variable puede ir desde un 8% ó 10% a un 25% pero en todo caso, siempre es minoritario respecto del dedicado al pollo. Podrían darle más espacio si la demanda de conejo aumentase.
 - Todos compran conejos enteros por varias razones:
 - Así es más fácil comprobar la calidad y frescura de la mercancía.
 - La clientela ve el producto al natural.
 - El profesional se lleva cierto margen por trabajar el artículo (prepararlo, despiezarlo a gusto de la compradora).
 - En la venta se observan diferencias entre los detallistas consultados de Madrid y Barcelona (lo que no permite, de ninguna manera, inferir tendencias dada la limitación de la muestra):
 - En Barcelona se vende:
 - Entero y medio, troceado al gusto de la compradora.
 - Directamente despieces (los típicos...) y elaboraciones propias (rellenos, rollitos...). De esta forma se da un valor añadido al producto que permite aumentar los márgenes comerciales, además, se mejora la oferta diversificándola y ofreciendo soluciones a la nueva consumidora.
 - En Madrid, los puestos consultados:
 - Venden medios conejos o enteros y los despiezan en función del uso culinario que se les vaya a dar: asado, guisado, para ajillo, para paella, etc.
 - No comercializan directamente despiece: hay partes difíciles de vender, sería muy caro (fantasean con que podría costar 12 euros/Kg) y a la clásica compradora le gusta ver la pieza entera y el trabajo del profesional.

Cuestiones Económicas.

1.- Establecimiento de precios

En principio aparece como la resultante del juego oferta-demanda. Existen, no obstante, ciertos referentes o parámetros para el cálculo de precios. La cuestión resulta más clara en los ejes productor-matadero y mayoristas-minoristas, que en los restantes eslabones asociados a la distribución.

- Precio en vivo: productor-transformador
 - Se establece en las lonjas semanalmente. No hay unificación de todas ellas:
 - Por un lado, trabaja la de Bellpuig; suele marcar precios por encima de las otras lonjas, pero actúa como referente máximo (normalmente se opera con precio lonja-10 ptas. aprox.)
 - Por otro lado, funcionan el resto de lonjas, comentan los entrevistados. En este caso, la tarifa marcada es una referencia mínima. El precio final con el que se manejan las partes es precio lonja + primas (cantidades variables).
 - Se trata de un precio orientativo, no preceptivo.
 - Aún así, se suele respetar más que el precio en canal entre matadero y mayoristas.
 - Se adapta a cada caso/productor según variables como: el volumen de mercancía que vende al transformador, la calidad de la misma, la distancia del matadero a la granja, etc.
- Precio en canal: transformadores-distribuidores (mayoristas cárnicos y grandes superficies o cadenas):
 - Se calcula a través de una fórmula prefijada. Algún entrevistado la desarrolla así: precio en vivo x índice (0,57 ó 0,58) + 85-90 ptas. El índice parece ser variable y relacionarse con el rendimiento to en canal.
 - Los mataderos se muestran preocupados por la bajada del rendimiento en canal (55%-56%) y la lenta traducción de ese cambio en la fórmula final de precio.
 - Es un precio que se respeta menos que el de vivo:
 - El mayorista consultado considera que este precio está "inflado" respecto de la demanda. Reconoce que paga por debajo para hacer rentable la transacción.
 - Por su parte, los responsables de compra de las grandes superficies, confirman la escasa influencia de esa tarifa. Señalan que no se rigen por el precio de tablilla sino que acuerdan unos precios para un plazo largo de tiempo (dos años, ...) basándose en parámetros diversos que no llegan a explicitar con detalle.
- Precio entre distribuidores: mayorista-detallista. Los resultados aquí deben tomarse con mucha cautela, es decir, a título orientativo.
 - Porque solo se ha realizado una entrevista a un mayorista cárnico.
 - Por las reticencias tradicionales a brindar datos relativos a márgenes comerciales.
 - Por la débil coherencia y falta de confirmación de algunos extremos, (citados por una de las partes pero no corroborados por la otra).

Con estas reservas hay que acoger las siguientes informaciones:

- Sobre todo, la proveniente del mayorista cárnico que mantuvo una actitud bastante opaca y esquiva en los asuntos económicos. Declaró que los márgenes comerciales que aplica al conejo oscilaban entre un mínimo de 30 céntimos/Kg a un máximo de 60 céntimos/Kg, pero no reveló el precio al que compraba ni al que vendía.
- Los minoristas se mostraron más transparentes en este tema (incluso enseñaban facturas para avalar su palabra). Dicen, que entre mayoristas y minoristas se respeta el precio que llaman "de tablilla" al que se añade el IVA y el coste de la eliminación de residuos. El precio venta público: distribuidor-consumidor.
- Las grandes superficies tienden a mantener unos precios al público estables. No citan cifras concretas: solo en un caso, se reconoce que el margen de beneficio estaría entre un 20% y un 25%.
- Los minoristas nos brindan más datos.
 - En Madrid: el precio de tablilla está entre 4,25 - 4,50 euros y el de venta al público en 5,60 y 5,10 euros.
 - En Barcelona: se compra a 4,20 - 4,25 euros y se vende a 6 y 6,90 euros.
 - Hay que tener en cuenta que los precios varían si es conejo entero o despiece, también depende del nivel de precios de la zona de competencia (otros establecimientos próximos se toman como referencia), del status barrio, etc.

2.- Oferta y demanda.

En cuanto a la adecuación de la oferta y la demanda en este mercado, las opiniones son diferentes según el sector consultado y, en principio, no muy argumentadas.

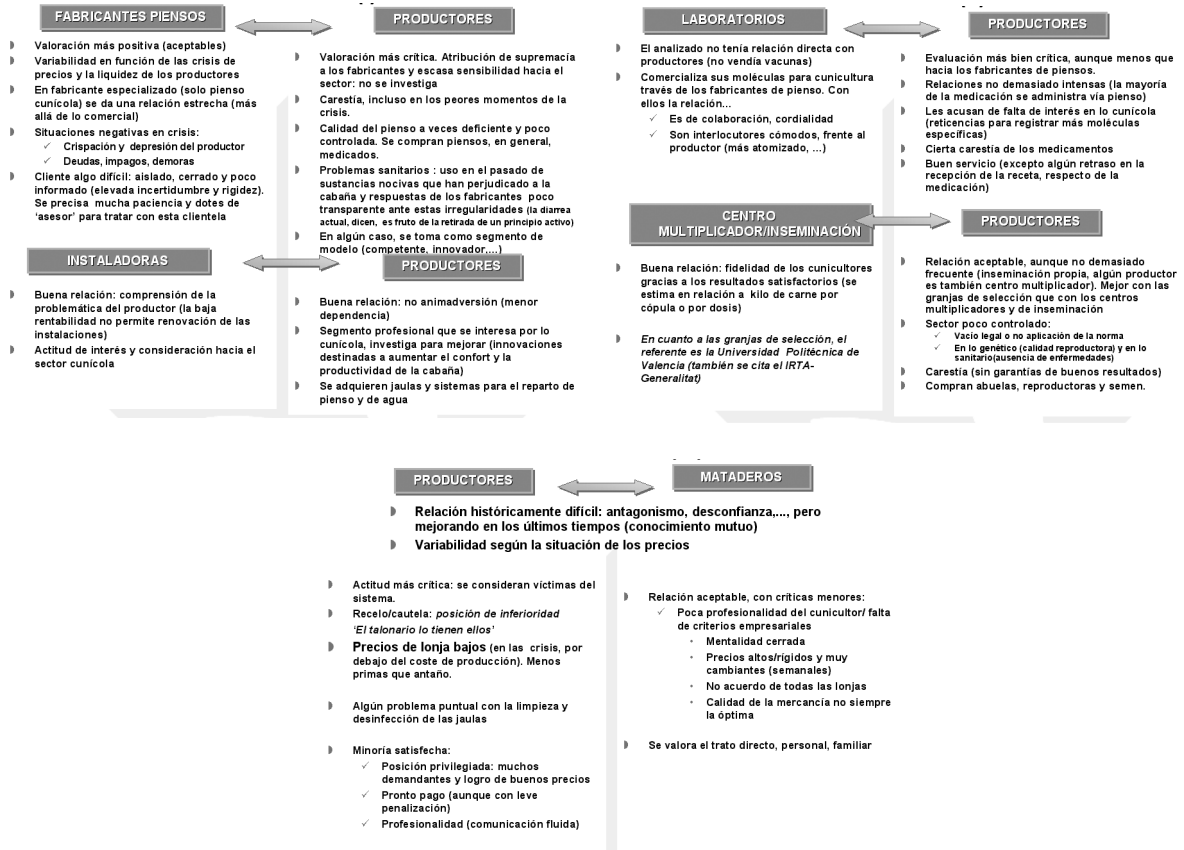
- Los mataderos consideran que, en general, estos dos parámetros están equilibrados, o se van adecuando a través de las crisis que regulan el sector, No obstante, si toman como referencia el último año, la sensación es de desajuste: sobreproducción en la primera mitad del año y poca oferta (al menos en los operadores) durante la segunda mitad.
- El mayorista consultado entiende que, tradicionalmente, la oferta está por encima de la demanda.
- Desde las grandes superficies se habla de ligeros desequilibrios históricos que siguen movimientos cíclicos como ha ocurrido durante el presente año.
- Para otros entrevistados la cuestión resulta excesivamente compleja y no tienen una opinión formada.

3.- Libre competencia.

Como en el tema precedente, aquí también se responde sin mucha solidez. Parece ser una cuestión demasiado complicada o de tipo técnico. Los que opinan:

- Tienen la sensación general de que sí hay libre competencia por el gran número de intervinientes en este sector (la tan citada atomización).
- Sin embargo, mencionan minoritariamente algunos fenómenos que cuestionan esa afirmación:
 - Alusiones a grupos de presión: grandes mataderos y mayoristas.
 - Competencia desleal o puntos de partida distintos:
 - Incumplimiento de la normativa por algunos agentes (menor carga impositiva, ...).
 - Legislación desigual según las CCAA.

Relaciones entre los distintos eslabones del sector Primeros eslabones y productores



Productores y transformadores

- Se trata de una relación históricamente difícil, marcada por el antagonismo y la desconfianza. Sin embargo, parece estar mejorando en los últimos tiempos, gracias a un mayor conocimiento y mutua comprensión.
- También se detecta una importante variabilidad en la interacción según la situación de los precios: si están altos, es positiva, si hay crisis, se ensombrece.



Conclusiones.

- El necesario fortalecimiento sectorial a través de la Interprofesional cunicola.
- La autorregulación del sector: ordenación, profesionalización, etc., mediante:
 - El cumplimiento de la normativa (registros de explotaciones...).
 - El control y la reducción de las explotaciones (producción o transformación) a través de medidas como éstas:
 - Elaboración de censos fiables.

- Limitación de la apertura de nuevos negocios (se dispararía el número si hay un precio mínimo garantizado).
- Incentivación del abandono de las explotaciones, pero:
 - Vigilando posibles abusos/picaresca (traspaso de negocio).
 - Proporcionando las ayudas de forma inmediata.
- Minoritariamente, se aboga porque sea el mercado el que depure.
- Las estrategias de centralización: formación de centrales de compra para productores, por ejemplo, y de venta para los mataderos. De esta manera aumentaría la capacidad de negociación frente a los interlocutores, mitigando la debilidad intrínseca a la naturaleza atomizada de estos segmentos.
- Modernización de las explotaciones.
- La existencia de una normativa de ámbito estatal que garantice la igualdad de condiciones para los agentes en todo el territorio nacional, que es, al fin y al cabo, su campo de actuación (independientemente, de la Comunidad Autónoma en la que estén afincados).
- Se demandan también avances legislativos: una norma sanitaria específica para el sector, Códigos de buenas prácticas, un sistema adecuado para la repercusión de los costes de eliminación de residuos...
- Importa y mucho, lograr en el futuro una estabilidad, un control de precios. Algunas posibles vías serían:
 - Políticas proteccionistas vs. la importación y fomento de la exportación.
 - Medidas para controlar la superproducción (y la caída de precios).
 - Congelación de canales.
 - Intervención de excedentes (destrucción).
 - Cuota de producción (referencia: cuota láctea).
 - Precio mínimo garantizados o rango de precios al estilo francés (se fijan un mínimo y un máximo).
- Estimulación de la demanda, o al menos, evitar las caídas. Las iniciativas en este sentido son varias:
 - Promoción y publicidad
 - Existe consenso en señalar a la televisión como el medio clave, pero no se desdeñan otros (radio, etc.) y las acciones en el propio punto de venta (más reclamadas por los minoristas).
 - Ejes posibles de campaña serían:
 - La calidad de la carne: en el entorno de la Dieta Mediterránea: dietética, alimenticia, digestiva, sana en definitiva.
 - Apta para todos los públicos.
 - Su agradable y especial organolepsis (sabor).
 - La versatilidad gastronómica de esta carne (conejo guisado, asado, escabechado, con arroz, con sanfaina, al limón, al ajillo, etc)
 - La idea emergente de un producto más ecológico/más puro que el de otras cabañas con mayor nivel de manipulación (desde luego, el concepto que es interesante, impli caría, por ejemplo, el control de los residuos de la medicación y otros requisitos de calidad...).
 - También se propone la conveniencia de contar con el apoyo en las campañas de prescriptores cualificados: bien en la esfera gastronómica (cocineros afamados, como ya se ha hecho con Karlos Arguiñano), bien en la de la salud (dietistas, endocrinos, etc.).
 - Asimismo, se reclama pensando en el futuro y en la demanda, el desarrollo necesario de preparación/presentaciones acordes con los hábitos de los nuevos consumidores (valor añadido en la transformación):
 - Despiece lo más variados posible (en algún caso, se plantea el sacrificio de conejos de más peso para lograrlo).
 - Platos semi/preparados: por ejemplo, recuperando recetas tradicionales (Conejo con patatas, Alubias con paletilla...).
 - Otros: salchichas, hamburguesas, escabechados, adobados, patés...
 - Generalización del envasado en atmósfera controlada.
 - Igualmente resulta básico el establecimiento de estándares y certificaciones de calidad.
 - De tipo genérico: al margen de firmas concretas y demás enseñas.
 - Se prefiere la vía de la denominación de origen a las marcas convencionales. No obstante, resultaría difícil homogeneizar el producto y mantener su rentabilidad (ese marchamo podría suponer costes de producción superiores a los actuales).
 - Sugieren los entrevistados la conveniencia de activar el canal de hostelería (pero lo ven difícil si no se consigue una mayor estabilidad en los precios).
 - También se plantea dentro de las medidas incentivadoras del consumo, la reducción del precio de venta al público.

Consumo de carne de conejo en los hogares españoles

Intercun.

Objetivos

INTERCUN, en un deseo de conocer los aspectos positivos y negativos (fortalezas y frenos) de la carne de conejo, para poder dirigir sus esfuerzos y políticas de marketing en función de las variables estudiadas, ha realizado una investigación de carácter cualitativo en torno al consumo de carne de conejo en los hogares españoles.

Se ha realizado una investigación donde se combinaron la metodología cualitativa y cuantitativa, que ha abarcado a los target y variables implicadas en la compra/consumo de carne de conejo en los hogares españoles.

Metodología

La metodología utilizada para dar respuesta a los objetivos de la investigación, ha sido estructural o cualitativa plasmada en la técnica del grupo de discusión.

Las ventajas que aporta la **metodología cualitativa** respecto de otras técnicas de investigación son las siguientes:

- Origina discursos libres sin los constreñimientos que pueda tener la encuesta estadística de tal manera que nos permite abordar aspectos que en un primer momento no son previsible.
- Los discursos son más ricos y el análisis más profundo, más exhaustivo.
- Aprovechando toda la riqueza de la libre expresión generada en los grupos de discusión, se ha podido profundizar en el universo simbólico y referencial de la imagen y consumo de la carne de conejo en los hogares españoles.

La información que se ha obtenido en la fase cualitativa (grupos de discusión) ha servido además de para extraer conclusiones sobre el estudio, para complementar el diseño del estudio cuantitativo, y para el diseño del cuestionario utilizado en la encuesta telefónica.

Los grupos de discusión fueron realizados por un técnico, fueron grabados en cinta magnetofónica, y en cinta de vídeo y posteriormente fueron transcritos para así poder analizarlos con todos los elementos que produce el discurso hablado.

Diseño técnico

El estudio cuantitativo se realizó sobre un universo de 11.900.000 hogares españoles, de ámbito nacional. La muestra analizada es de 1.001 entrevistas, con un error muestral para los datos globales de + 3.16, para un nivel de confianza del 95.5% (dos sigma) y p/q=50/50. Con selección aleatoria. Por último, la encuesta fue telefónica asistida por ordenador (Sistema CATI) al ama de casa o responsables de las compras de productos de alimentación en el hogar.

Se organizaron 4 grupos de discusión distribuidos de la siguiente forma:

CIUDAD	SEXO	EDAD	STATUS	OTRAS CARACTERÍSTICAS
MADRID	50% hombres 50% mujeres	Entre 22 y 30 años	Medio-alto	Decisores de compra. Que hayan comprado carne de conejo alguna vez. Que no tengan hijos.
MADRID	50% hombres 50% mujeres	Entre 30 y 45 años	Medio-Medio	Decisores de compra Que hayan comido carne de conejo, pero que no la compren. Que tengan hijos.
BARCELONA	50% hombres 50% mujeres	Entre 22 y 30 años	Medio-Medio de conejo.	Que habitualmente no compren carne Decisores de compra Que no tengan hijos.
BARCELONA	50% hombres 50% mujeres	Entre 30 y 45 años	Medio-alto	Que compren y cocinen con cierta frecuencia carne de conejo. Decisores de compra Que tengan hijos.

Análisis de resultados del estudio cualitativo

A lo largo de la investigación, se encontró que las carnes más consumidas en los hogares, tanto de Madrid como de Barcelona, son, la ternera, el pollo y el cerdo. El cordero se consume menos, debido fundamentalmente a su elevado precio.

Las razones que esgrimen los participantes en los grupos de discusión, para justificar el consumo de estas carnes frente a otras como el conejo, la codorniz, perdiz, etc. son las que a continuación se exponen:

- Son carnes que poseen un sabor más suave.
- Su proceso de elaboración y consumo en el hogar, es fácil y rápido, (se cocina a la plancha y no tiene huesos). Y actualmente y debido a la escasez de tiempo, este aspecto es valorado muy positivamente
- El precio es más económico, aunque el precio del kilo de la carne de ternera, cerdo, sea más elevado que el del conejo, no ocurre así con el pollo que es más barato, al final la carne de conejo resulta más cara porque tiene más huesos y cunde menos, es decir, hay que comprar una cantidad mayor.
- Otra razón que apuntan los asistentes a la investigación, y que tiene un gran peso, son los hábitos alimenticios adquiridos en la familia de origen.

En el momento de mayor auge de las "vacas locas", prácticamente todos los asistentes a los grupos afirmaron que dejaron de consumir carne de ternera, sin embargo en ningún caso se sustituyó la ternera por el conejo o por otra carne de las mencionadas anteriormente (codorniz, perdiz...), se hizo por el pollo, el cerdo y el pescado fundamentalmente.

La calidad de la carne viene determinada fundamentalmente por el color, seguido en importancia por el olor. Sin duda el precio es un indicador importante, un precio muy bajo genera sospechas, en cuanto a la calidad, en el consumidor.

En lo referente a los sellos de calidad, aunque en un principio, cuando surgió el tema de las "vacas locas" se tenían en cuenta los certificados de calidad, sin embargo en la actualidad pasan más desapercibidos, sobre todo para los jóvenes, que demuestran un carácter más confiado que los mayores, dan por hecho que las carnes pasan, en la actualidad, los controles de calidad y cuando realizan la compra, confían más en el carnicero o en el establecimiento donde compran, que en los sellos de calidad, y no se plantean que la carne pueda estar en mal estado.

La garantía y confianza de la carne la ofrece más el establecimiento, de toda la vida, el Corte Inglés, conocer al carnicero, que el hecho de que tenga la carne un certificado de calidad donde conste el origen de la misma ("nunca se puede tener la seguridad de lo que han comido los animales").

Fortalezas o aspectos positivos de la carne de conejo.

En los grupos de discusión se mencionan los siguientes aspectos positivos de la carne de conejo.

- Se valora positivamente que el conejo sea una carne blanca, ya que significa que se trata de una carne adecuada para la salud, con bajo contenido en grasa y por lo tanto indicada para el control de los niveles de colesterol.
- El sabor del conejo es un rasgo claramente diferenciador, cuando lo comparamos con otras carnes. A juicio de los participantes a los grupos de discusión, se trata de una carne "muy sabrosa".
- Está considerada como una carne "más exquisita", por los momentos de consumo, que suelen coincidir con acontecimientos especiales (comida de un domingo, comida con los padres, familiares). Este hecho se debe, fundamentalmente, a dos aspectos, por un lado la dificultad que reviste la preparación de la carne, y por otro lado, el tiempo que supone comer una carne con gran cantidad de huesos.

· Introduce una variedad más en los tipos de carne que se consumen dentro del hogar, sin que suponga un incremento en el presupuesto, puesto que su precio aunque más elevado que el de otras carnes, no es excesivamente desorbitado.

Frenos o aspectos negativos de la carne de conejo.

El elevado precio de esta carne aparece como un elemento negativo, pero sin duda no es el más importante, ni el

definitivo a la hora de justificar el bajo consumo de la carne de conejo en el hogar.

- El precio final del conejo, más caro que el pollo, y en comparación con otras carnes (ternera, cerdo, pavo) aunque el precio de estas es más elevado, es superior porque es necesario comprar más cantidad de producto para conseguir el mismo resultado.

Uno de los principales frenos, que el conejo tiene para los participantes de la investigación, es la gran cantidad de huesos pequeños que tiene, y que implica básicamente : "Que tiene muy poca carne y por lo tanto el consumo es muy incómodo. (Hay que utilizar las manos y se manchan)"

- Que comer carne de conejo requiere disponer de más tiempo, que comer otras carnes (ternera, cerdo, pollo...). Sin embargo aunque en los grupos se propuso una alternativa a este freno, que se pudiera vender deshuesado, no fue bien aceptada esta alternativa por la mayoría, que asegura que el conejo debe llevar huesos, ya que de lo contrario, el sabor se alteraría, sería diferente, y le restaría parte del encanto que caracteriza a esta carne.

- Otro aspecto negativo que apuntan los asistentes a la investigación, que tienen hijos, y continuando con el tamaño pequeño de los huesos, es que estos, convierten a la carne de conejo en una carne contraindicada en la dieta de un niño, por el riesgo que implica que puedan hacerse daño con ellos.

Se aprecia en los grupos de discusión una clara controversia en cuanto al contenido en grasa que tiene la carne de conejo. En el discurso grupal se percibe cierta controversia en este tema, así mientras que algunos participantes aseguran que la carne de conejo posee un alto contenido en grasa y por lo tanto no está indicada en las dietas de personas con niveles altos de colesterol. Otros afirman todo lo contrario, que se trata de una carne blanca, que contiene muy poca grasa, y junto con el pavo, es una de las carnes más indicada, desde el punto de vista médico, para controlar el colesterol.

El aspecto físico del conejo es otro freno, que se menciona con fuerza en el discurso grupal, las alusiones y comparaciones del conejo con un gato, aparecen en espontáneo en todos los grupos realizados.

Se asocia con un animal doméstico, animal de compañía, el verlo entero, al contrario que otros animales vaca, cerdo, que se ven por trozos, suscita, en los participantes del estudio, sentimientos de pena al mismo tiempo que de rechazo.

Los niños, fundamentalmente los que han tenido conejos en casa (pueblos), como animal de compañía, no pueden consumir esta carne porque los conejos les producen ternura y lástima.

En general a los participantes en los grupos no les gusta ver el conejo entero en el establecimiento en el que compran (la pollería). Por otro lado, la cabeza es la parte del conejo que más rechazo provoca debido a la impresión que produce.

Otro aspecto negativo del conejo es la dificultad que reviste su elaboración, se trata de una carne difícil de cocinar al mismo tiempo que es muy laboriosa, cuestión que entra en contradicción con la tendencia actual de preparar los alimentos de una forma rápida y fácil, por una cuestión de falta de tiempo.

- Por una parte es muy difícil cocinar bien la carne de conejo, (guiso, salsa, especias), mal cocinada la carne resulta muy seca.
- Y por otra parte se trata de una tarea muy laboriosa (requiere mucho tiempo).

El consumo de la carne de conejo está asociado con un acontecimiento especial (un domingo, celebración de un acontecimiento) por lo que conlleva de ritual cocinar y comer conejo. En ningún caso se piensa en el conejo como una carne de consumo diario, que se pueda consumir con la rapidez que se come, por ejemplo un filete.

El consumo de la carne de conejo está más relacionado con el pasado, (se consumía en casa de las madres, las abuelas) que no trabajaban fuera del hogar y que por lo tanto disponían de tiempo para cocinar platos elaborados. En el discurso grupal aparece que el conejo, es un plato, que se toma en casa de las madres, abuelas..., está claramente asociado al hogar de origen.

Los hábitos culturales y sociales, gozan de un peso importante, a la hora de justificar el bajo consumo de esta carne, no se tiene interiorizado el consumo de conejo en la dieta diaria (por las razones expuestas), y tanto es así que cuando se acude a la pollería, en muchos casos ni se percibe la existencia del conejo.

Los asistentes reconocen que aunque en su familia de origen se consumiera carne de conejo, una vez que se independizan, en su hogar el consumo se elimina y solo se realiza en restaurantes o en los hogares familiares (padres, suegros, abuelos).

No se profundiza en la diferencia que existe entre el conejo de monte y el conejo de corral, se menciona de pasada, porque la mayoría de los participantes no han probado nunca el conejo de monte (no está disponible en las pollerías). Los que han probado el conejo de monte aseguran que su sabor es mucho mejor, pero en contraposición su carne es más dura.

· Hacen referencias al conejo de monte solo los participantes que proceden de pueblos y aquellos que tienen alguna relación con la caza, la mayoría de los participantes no ha probado esta modalidad de conejo. Se dice de él, además de que es más rico, que es menos asequible (solo disponible en los pueblos) y su elaboración es más complicada.

Aunque los asistentes a los grupos aseguran que compran con muy poca frecuencia carne de conejo, cuando lo hacen lo adquieren en su pollería habitual.

- Es una carne que no se suele congelar, se compra para cocinar inmediatamente y nunca para guardar.
- Las formas de prepararlo en el hogar suelen ser, fundamentalmente, con arroz, en paella, y al ajillo.
- El conejo se asocia directamente con el pollo, todas las comparaciones, excepto en el sabor, se hacen teniendo en cuenta al pollo (precio, los huesos, lo que cunde) y también por la receta de cocina que tienen en común, "al ajillo".
- Al igual que el pollo asado también se compran conejos cocinados, pero frente al pollo el conejo posee, a juicio de los asistentes a los grupos, dos claros inconvenientes:
 - Por un lado la preparación difícil, no queda bien cocinado.
 - Y por otro lado, el precio, más elevado que el del pollo y tiene menos carne, (el producto final es más caro y además necesitas más cantidad de producto).

Existe por lo tanto, una baja demanda de carne de conejo, de lo que se deduce, lógicamente, que la oferta también es reducida.

Las propuestas que vierten los participantes a los grupos de discusión para incrementar el consumo de carne de conejo son las siguientes:

- Cambiar la presentación que tienen los conejos en los establecimientos donde se realiza su venta (las pollerías).
- Realizar promociones de conejo en los establecimientos donde se vende.
- Aconsejar e incentivar a los clientes habituales para que compren conejo, mediante diferentes promociones (regalar un conejo, ponerlo más barato durante un tiempo...)
- Promocionar, publicitar la carne de conejo:
- Crear recetas de cocina para preparar la carne de conejo en el hogar, inexistentes en la actualidad.
- Crear salsas específicas para añadir al conejo.
- Elaborar platos precocinados con carne de conejo.
 - Aunque bien es cierto que esta alternativa, no es aceptada unánimemente por todos los asistentes a los grupos, una parte importante de los participantes en la investigación que no consumen alimentos envasados, ni precocinados, rechazan, claramente, esta propuesta.
- Crear productos elaborados, que ya existen en la actualidad con otras carnes, con carne de conejo (croquetas, hamburguesas, salchichas), para que, principalmente, los niños se acostumbren al sabor de la carne de conejo de una forma poco traumática.

En ningún caso se considera como medida a tener en cuenta la bajada del precio de esta carne para incrementar su consumo.
- Resaltar los aspectos positivos que esta carne posee para la salud, (poca grasa, saludable).

Análisis de resultados del estudio cuantitativo

Tabla 1: FRECUENCIA DE CONSUMO DE CARNE FRESCA EN EL HOGAR

	POLLO (%)	TERNERA/VACUNO (%)	CERDO (%)	CONEJO (%)
ALTA (AL MENOS 1 VEZ POR SEMANA).....	87.8	65.8	65.5	22.6
MEDIA (AL MENOS 1 VEZ AL MES).....	9.7	14.3	20.3	24.7
BAJA (CON MENOR FRECUENCIA).....	1.8	6.2	8.0	23.7
NO CONSUMEN (NO LO HE CONSUMIDO NINGUNA VEZ DURANTE EL ÚLTIMO AÑO).....	0.7	13.7	6.2	29.0
TOTAL.....	100	100	100	100

Tabla 1:

·La carne de pollo es el tipo de carne fresca que más se consume en los hogares, ya que en el 87.8% se consume con una frecuencia alta (al menos 1 vez por semana), lo que solo ocurre con la carne de conejo en el 22.6% de ellos.

Base: 100% de los hogares (11.9 millones de hogares)

Tabla 2: PERFIL DE LOS HOGARES SEGÚN LA FRECUENCIA DE CONSUMO DE CARNE DE CONEJO ZONA GEOGRÁFICA

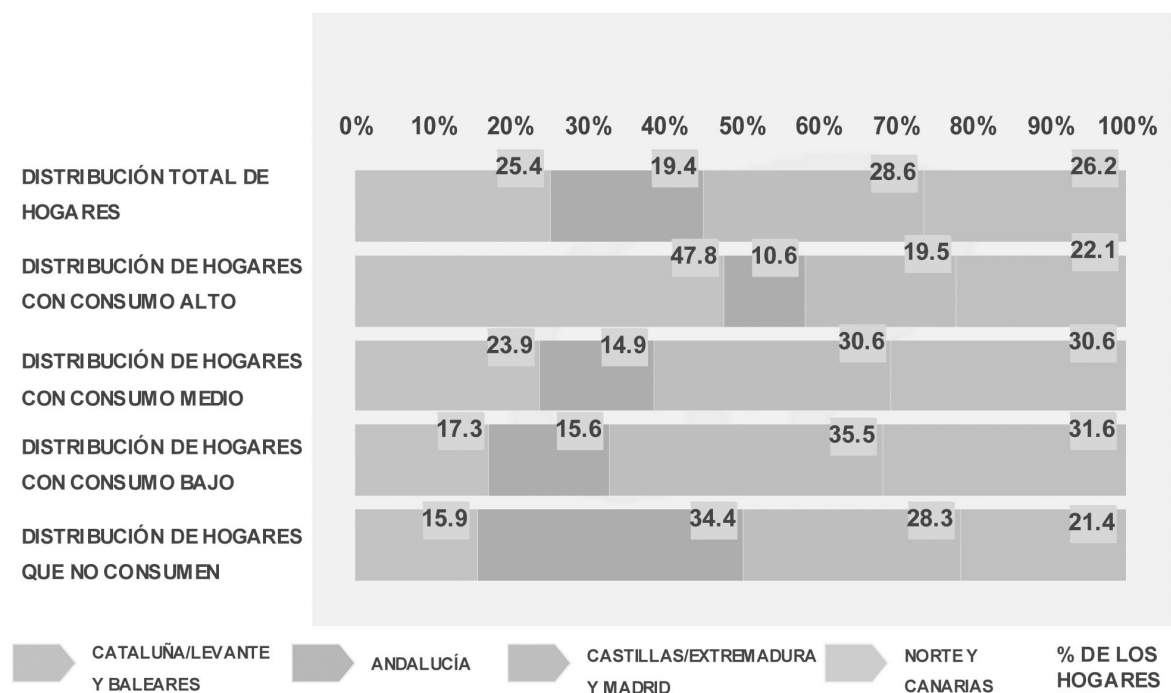


Tabla 2:

·La zona geográfica que agrupa a Cataluña, Levante y Baleares, destaca sobre el resto de España, por un mayor consumo de carne de conejo, pues correspondiéndole el 25.4% de los hogares españoles, se encuentran en ella el 47.8% de los hogares de alto consumo.

·El menor nivel de consumo se da en Andalucía.

Base: 100% de los hogares (11.9 millones de hogares)

Tabla3: PERFIL DE LOS HOGARES SEGÚN LA FRECUENCIA DE CONSUMO DE CARNE DE CONEJO

	(%)	(%)	(%)
<i>DISTRIBUCIÓN NACIONAL DE HOGARES</i>	35.8	64.2	100
DISTRIBUCIÓN DE HOGARES CON CONSUMO ALTO.....	23.5	76.5	100
DISTRIBUCIÓN DE HOGARES CON CONSUMO MEDIO.....	38.3	61.7	100
DISTRIBUCIÓN DE HOGARES CON CONSUMO BAJO.....	35.4	64.6	100
DISTRIBUCIÓN DE HOGARES QUE NO CONSUMEN.....	43.4	56.6	100

Tabla 3:

- Los hogares con consumo alto de carne de conejo, tienden a concentrarse en aquellos cuya ama de casa, es mayor de 44 años. El 76.5% de los hogares de alto consumo tienen un ama de casa mayor de 44 años.

Base: 100% de los hogares (11.9 millones de hogares)

Tabla 4: HOGARES EN LOS QUE GUSTA LA CARNE DE CONEJO

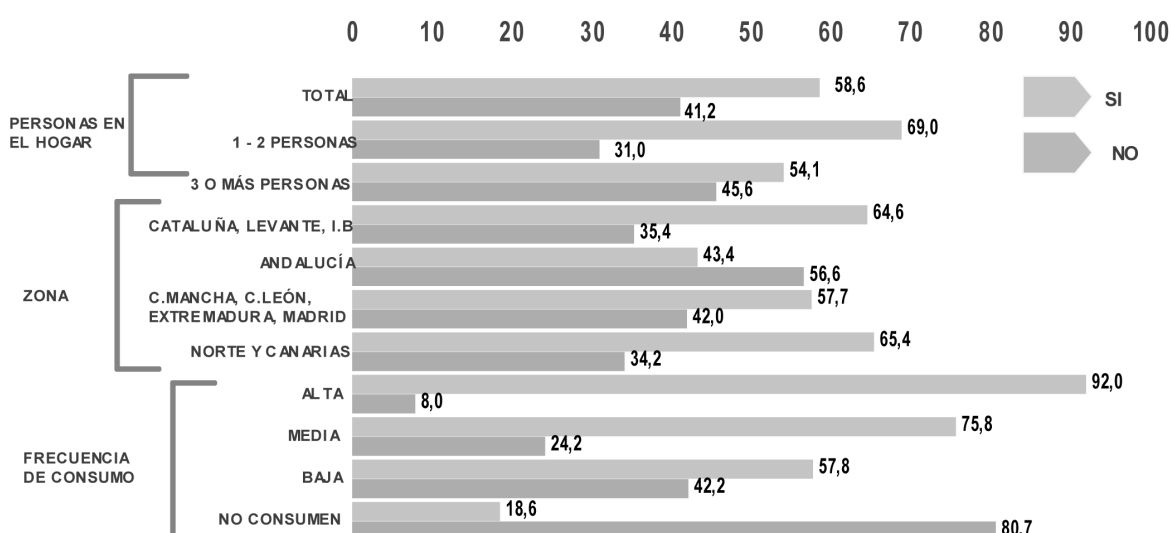


Tabla 4:

- La carne de conejo gusta en más de la mitad de los hogares (58.6%).
- La frecuencia de consumo esta directamente relacionada con el gusto por la carne, ya que el porcentaje de población que afirma que si le gusta, decrece, cuando menor es dicha frecuencia de consumo.
- Se aprecian importantes diferencias por zona geográfica.

Tabla 5: ASPECTOS QUE INFLUYEN EN EL MAYOR CONSUMO DE CARNE DE CONEJO EN EL HOGAR

RESPUESTA MÚLTIPLE	TOTAL (%) SI INFLUYE	FRECUENCIA DE CONSUMO (%)			
		ALTA	MEDIA	BAJA	NO CONSUMEN
ES UNA CARNE MUY SALUDABLE/TIENE Poca GRASA.....	67.7	84.1	85.5	70.5	37.6
ES UNA CARNE MUY SABROSA.....	65.2	86.3	85.5	70.5	27.2
ES UNA CARNE MUY NUTRITIVA.....	61.5	77.4	77.0	66.2	32.1
ES UNA CARNE FÁCIL Y SENCILLA DE COCINAR/PREPARAR.....	61.4	75.2	79.4	67.5	30.3
INTRODUCE UNA VARIEDAD MÁS EN LOS TIPOS DE CARNE PARA CONSUMIR.....	58.7	74.8	78.6	62.4	26.2
ES FÁCIL DE COMPRAR, ESTÁ DISPONIBLE EN LA MAYORÍA DE LAS TIENDAS.....	58.1	69.0	77.0	64.6	28.3
ES UNA CARNE CON UN PRECIO ASEQUIBLE.....	57.2	69.9	71.0	66.2	28.3
ES UNA CARNE QUE SE PUEDE COMPRAR DE LA FORMA MÁS CONVENIENTE (TROCEADA, ENTERA.....)	56.0	65.9	72.6	65.0	26.9
ES UNA CARNE CON UN COLOR Y ASPECTO ATRACTIVO.....	43.5	55.3	57.3	41.8	23.8

Base: 100% de los hogares (11.9 millones de hogares)

Tabla 5:

- Los aspectos que más influyen en el mayor consumo de carne de conejo en el hogar, son los relacionados con la salud, y con el sabor.
- El punto más débil, es el no ser una carne de color y aspecto atractivo.

Base: 100% de los hogares (11.9 millones de hogares)

Nota: Los porcentajes corresponden a los datos de "Sí influye" (mucho + poco)

Tabla 6: ASPECTOS QUE INFLUYEN EN EL MENOR CONSUMO DE CARNE DE CONEJO EN EL HOGAR

RESPUESTA MÚLTIPLE	TOTAL (%) SI INFLUYE	FRECUENCIA DE CONSUMO (%)			
		ALTA	MEDIA	BAJA	NO CONSUMEN
NO NOS GUSTA SU SABOR.....	49.2	32.7	37.9	54.4	67.2
NO NOS GUSTA EL ASPECTO DEL CONEJO CUANDO ESTÁ ENTERO.....	39.2	30.1	35.9	36.7	22.8
TIENE DEMASIADOS HUESOS PEQUEÑOS, POR LO QUE ES PELIGROSO, PUES TE PUEDES ATRAGANTAR.....	38.9	14.2	13.3	21.5	17.9
ME DA PENA. PORQUE PARECE UN ANIMAL DOMÉSTICO/DE COMPAÑÍA.....	38.8	16.8	14.5	19.4	17.9
EL PRECIO ES CARO, PUES DEL CONEJO SE APROVECHA POCO CARNE.....	31.0	29.6	46.0	40.5	38.6
ES INCÓMODO DE COMER/HAY QUE SUJETARLO CON LA MANO.....	23.2	22.1	23.8	20.7	25.5
TIENE DEMASIADA GRASA Y PRODUCE COLESTEROL.....	17.3	33.6	30.2	44.3	46.9
ES DIFÍCIL DE ENCONTRAR/NO LO ENCUENTRAS EN LA MAYORÍA DE LAS TIENDAS.....	17.2	12.4	17.3	21.1	16.9
ES DIFÍCIL DE ENCONTRARLA PREPARADA CONVENIENTEMENTE (TROCEADA, ENVASADA).....	17.0	14.2	17.7	21.9	15.5
LA PREPARACIÓN ES DEMASIADO LABORIOSA Y DIFÍCIL.....	16.0	42.0	37.5	36.3	39.3

Tabla 6:

- El motivo que más influye para no consumir carne de conejo o para disminuir su consumo es que no gusta su sabor (49.2%).
- También produce rechazo el aspecto del conejo y el exceso de huesos pequeños.

Base: 100% de los hogares (11.9 millones de hogares)

Nota: Los porcentajes corresponden a los datos de "Sí influye" (mucho + poco)

Tabla 7: CONSUMO DE CARNE DE CONEJO A DIARIO O EN FINES DE SEMANA/FESTIVOS

	TOTAL (%)	ZONA (%)				FRECUENCIA DE CONSUMO (%)			
		CATALUÑA LEVANTE BALEARES	ANDALUCÍA	C. MANCHA C. LEÓN EXTREMADURA MADRID	NORTE Y CANARIAS	ALTA	MEDIA	BAJA	NO CONSUMEN
DIAS FESTIVOS/FINES DE SEMANA EN COMIDAS FAMILIARES.....	20.7	23.2	23.2	18.5	18.6	18.1	23.0	29.1	13.8
CONSUMO DIARIO.....	7.7	5.9	5.6	8.7	9.9	8.4	10.1	11.0	2.4
EN AMBAS OCASIONES POR IGUAL.....	51.2	57.1	36.9	50.1	57.8	73.1	65.7	55.7	18.3
EN NINGUNA OCASIÓN/NO CONSUMO.....	19.7	13.0	32.8	22.0	13.7	0.4	0.8	4.2	63.4
NS/NC.....	0.7	0.8	1.5	0.7	0	0	0.4	0	2.1
TOTAL.....	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 7:

- La carne de conejo es considerada por más de la mitad (51.2%) de los hogares españoles, como un alimento que debe consumirse por igual en días festivos/fines de semana que en días laborables.
- No obstante en un 20.7%, es un alimento destinado a las celebraciones.

Base: 100% de los hogares (11.9 millones de hogares)

Tabla 8: FORMAS EN QUE SE SUELE PREPARAR/COCINAR LA CARNE DE CONEJO

RESPUESTA MÚLTIPLE	TOTAL (%)	ZONA (%)				FRECUENCIA DE CONSUMO (%)		
		CATALUÑA LEVANTE BALEARES	ANDALUCÍA	C. MANCHA C. LEÓN EXTREMADURA MADRID	NORTE Y CANARIAS	ALTA	MEDIA	BAJA
GUISADA (CAZADORA, ETC).....	57.9	64.4	62.2	65.7	41.3	69.5	54.0	51.1
FRITA/AL AJILLO.....	54.9	56.3	53.1	61.8	80.6	63.7	66.9	62.0
EN PAELLA/CON ARROZ.....	48.2	29.3	12.2	9.3	14.4	27.9	14.5	9.3
PLANCHA/BARBACOA.....	17.0	62.5	55.1	40.7	37.8	60.6	46.4	38.4
HORNO/ASADO.....	4.6	5.3	1.0	1.5	9.0	7.5	4.8	1.7
CON TOMATE.....	1.3	1.4	3.1	1.5	0	1.8	1.6	0.4
ADOBADO.....	0.7	0	0	0	2.5	0	0.8	1.3
OTROS.....	2.0	1.9	1.0	2.0	2.5	2.2	2.0	1.7
NS/NC.....	0.4	1.0	0	0.5	0	0.4	0.8	0

Tabla 8:

- Las formas más habituales de cocinar la carne de conejo es frita/al ajillo (64.3%), guisada (57.9%), y en paella/con arroz (48.2%).
 - En los hogares con frecuencia alta de consumo se prepara en mayor medida el conejo en todas sus formas.
- Base: Hogares en los que se ha consumido carne de con alguna frecuencia en el último año (71.0% del total de hogares)

Tabla 9: LUGAR DE COMPRA DE LA CARNE DE CONEJO

RESPUESTA MÚLTIPLE	TOTAL (%)	ZONA (%)				FRECUENCIA DE CONSUMO (%)		
		CATALUÑA LEVANTE BALEARES	ANDALUCÍA	C. MANCHA C. LEÓN EXTREMADURA MADRID	NORTE Y CANARIAS	ALTA	MEDIA	BAJA
DIRECTAMENTE DEL GRANJERO O PRODUCTOR.....	8.9	11.5	7.1	6.9	9.0	13.3	6.5	7.2
EN TIENDAS DE MERCADO DE ABASTOS.....	20.7	26.0	17.3	22.1	15.4	16.4	25.8	19.4
EN TIENDAS DE BARRIO.....	31.6	31.7	22.4	34.3	33.3	31.9	30.6	32.5
EN SUPERMERCADOS.....	26.9	27.9	26.5	26.0	26.9	27.0	28.2	25.3
EN HIPERMERCADOS/GRANDES SUPERFICIES...	7.3	5.3	9.2	8.3	7.5	4.9	6.0	11.0
ME LA REGALAN DE LO QUE CAZAN/LA CAZAMOS NOSOTROS MISMOS.....	18.3	11.5	30.6	15.2	22.4	22.1	15.3	17.7

Tabla 9:

- La carne de conejo suele comprarse principalmente en tiendas de barrio (31.6%), supermercados (26.9%) y en mercados de abastos (20.7%).
 - Destacar que la carne procedente de la caza, se concentra sobre todo en hogares andaluces (30.6%) y en los que se consume este tipo de carne con frecuencia alta (22.1%).
- Base: Hogares en los que se ha consumido carne de con alguna frecuencia en el último año (71.0% del total de hogares)

Tabla 10: FORMAS EN QUE SE COMPRA/ADQUIERE LA CARNE DE CONEJO

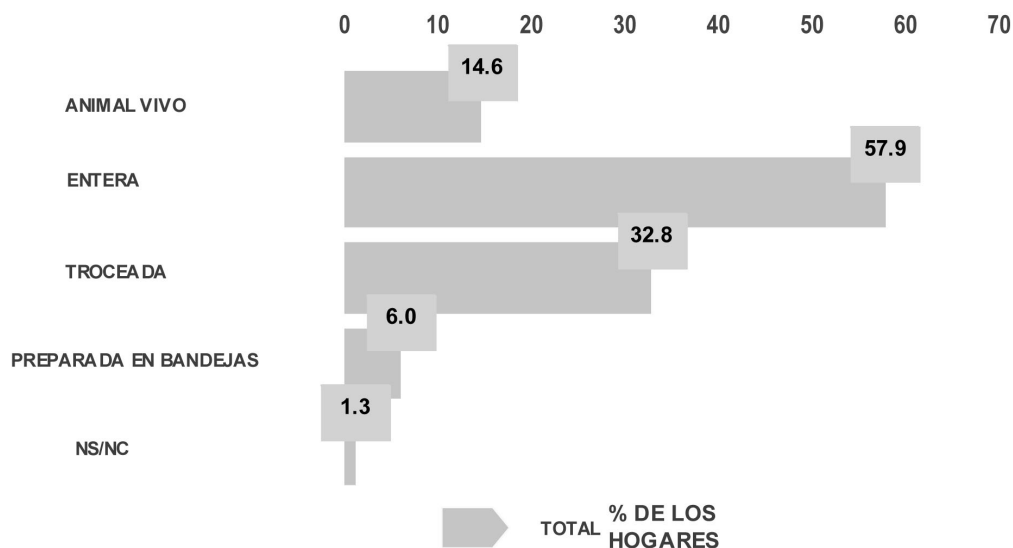


Tabla 10:

- En más de la mitad de los hogares españoles donde se consume carne de conejo, se compra de una pieza entera (57.9%).
 - Destacar que en el 23.5% de los hogares con frecuencia alta de consumo, se afirma comprar el animal vivo.
- Base: Hogares en los que se ha consumido carne de con alguna frecuencia en el último año (71.0% del total de hogares)

Tabla 11: CANTIDADES COMPRADAS DE CARNE DE CONEJO

	POLLO (%)	TERNERA/VACUNO (%)	CERDO (%)	CONEJO (%)
PARA EL CONSUMO DE UN DÍA.....	40.3	35.9	40.9	40.7
PARA EL CONSUMO DE VARIOS DÍAS Y LA CONGELO.....	57.6	48.1	50.2	31.0
NO COMPRO ESE TIPO DE CARNE.....	1.6	14.9	8.1	25.9
NS/NC.....	0.5	1.1	0.8	2.4
TOTAL.....	100	100	100	100

Tabla 11:

- La carne de pollo (57.6%) y de cerdo (50.2%), son las que más se compran en cantidades grandes que requieren ser congeladas, al no ser consumidas en un día.

Base: 100% de los hogares (11.9 millones de hogares)

Tabla 12: ACTITUD HACIA EL AUMENTO O DISMINUCIÓN DEL CONSUMO DE CARNE DE CONEJO EN EL HOGAR

	TOTAL (%)	ZONA (%)				FRECUENCIA DE CONSUMO (%)				EDAD (%)	
		CATALUÑA LEVANTE BALEARES	ANDALUCÍA	C. MANCHA C. LEÓN EXTREMADURA MADRID	NORTE Y CANARIAS	ALTA	MEDIA	BAJA	NO CONSUMEN	HASTA 44 AÑOS	MAYOR DE 44 AÑOS
AUMENTAR SU CONSUMO Y COMERLA CON MÁS FRECUENCIA.....	14.5	9.1	14.1	16.8	17.5	5.8	16.9	21.9	13.1	20.4	11.2
SEGUIR COMIÉNDOLA CON LA MISMA FRECUENCIA QUE AHORA.....	72.7	81.9	66.7	69.9	71.5	87.6	79.4	69.6	57.9	67.6	75.6
DISMINUIR SU CONSUMO Y COMERLA MENOS QUE AHORA...	4.6	3.9	5.1	5.9	3.4	2.7	2.4	5.1	7.6	2.8	5.6
NS/NC.....	8.2	5.1	14.1	7.3	7.6	4.0	1.2	3.4	21.4	9.2	7.6
TOTAL.....	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 12:

- Cerca de las 3/4 partes de los hogares españoles (72.7%), consideran que deben consumir la misma cantidad de carne de conejo que hasta ahora, aunque destaca que en aquellos hogares en los que hay una frecuencia de consumo baja, o no consumen, es precisamente donde en mayor medida se afirma la necesidad de un aumento de dicho consumo

Base: 100% de los hogares (11.9 millones de hogares)

Tabla 13: ACCIONES QUE AUMENTARÍAN EL CONSUMO DE CARNE DE CONEJO EN EL HOGAR

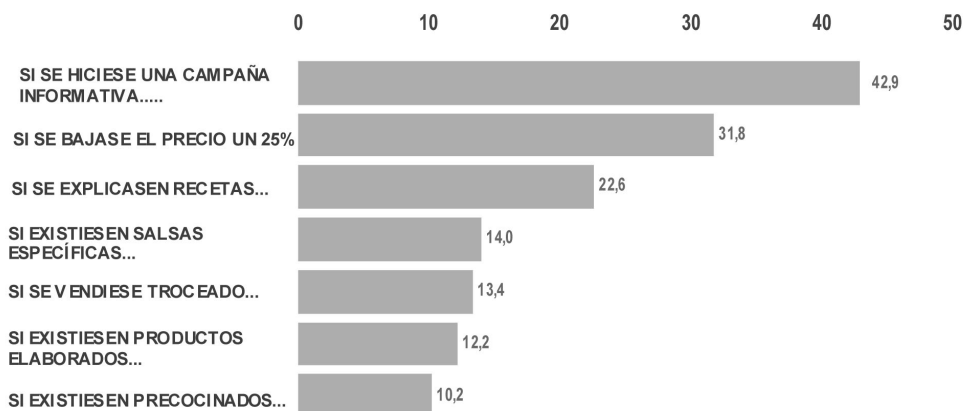


Tabla 13:

- Para motivar el consumo de carne de conejo en el hogar, se deben realizar campañas informativas resaltando sus beneficios para la salud.
- En general se estimularía el consumo, en especial en los hogares con frecuencia de consumo media y baja.

Base: 100% de los hogares (11.9 millones de hogares)

Nota: Los porcentajes corresponden a los datos de "Sí, aumentaríamos el consumo"

Tabla 14: TENDENCIA FUTURA EN EL CONSUMO DE CARNE DE CONEJO EN EL HOGAR

	TOTAL	ZONA				FRECUENCIA DE CONSUMO			
	(%)	CATALUÑA LEVANTE BALEARES	ANDALUCÍA	C. MANCHA C. LEÓN EXTREMADURA MADRID	NORTE Y CANARIAS	ALTA	MEDIA	BAJA	NO CONSUMEN
CADA VEZ TENDERÁ A CONSUMIRSE MÁS...	21.2	14.6	28.3	19.6	24.0	19.0	22.2	22.4	21.0
CADA VEZ TENDERÁ A CONSUMIRSE MENOS.....	6.6	6.7	6.6	8.7	4.2	7.5	3.6	8.9	6.6
SE SEGUIRÁ CONSUMIENDO IGUAL.....	47.9	56.3	41.9	45.5	46.8	53.1	49.2	48.5	42.1
NS/NC.....	24.3	22.4	23.2	26.2	25.0	20.4	25.0	20.2	30.3
TOTAL.....	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 14:

- A pesar de que en la mayoría de hogares se cree que se seguirá consumiendo la misma cantidad de carne de conejo, en los que se consume con frecuencia baja es donde más se confía que la tendencia será de un aumento de dicho consumo.

Base: 100% de los hogares (11.9 millones de hogares)

Producción cunícola de calidad

A. Finzi, G. Mariani, A. Albani
Centro Experimental de Cría no Convencional del Conejo,
Departamento de Producción Animal, Universidad de la Tuscia, Viterbo, Italia
finzi@unitus.it

Resumen

Se han estudiados los parámetros productivos y económicos de un grupo de criadores que han empezado la producción de carnes cunícolas de calidad con sistemas alternativos. No todas las unidades han marchado bien, todavía el 55% está ensanchando su cría y venden sus conejos a un precio de 3,32/kg de peso vivo por un mercado muy exigente. El pedido es mucho mayor que la producción y las perspectivas son muy buenas. Considerando el empleo de piensos balanceados no medicados, la exclusión de cada tratamiento farmacológico profiláctico y terapéutico, apareamiento natural a 11 días post partum y destete a los 33 días, los datos técnicos, en promedio, de los tres mejores productores han sido: fertilidad 88,0% (75,5% en verano); nacidos vivos/parto 7,7; destetados/parto 6,7; peso al destete g 852; mortalidad al destete 12,70%; destetados/hembra/año 43,55; mortalidad al engorde 4,45%; vendidos/hembra/año 41,61; peso a 11 semanas kg 2,52; conversión global del alimento 5,06.

Abstract

The technical and economical parameters of an alternative production system, adopted by a group of rabbit breeders, have been studied. The 55% of the breeders were successful and are increasing their stocks, since the market is far to be filled. Rabbits are sold at the very favourable price of 3.32/kg of live weight to the very exigent customers of organic shops. Considering the use of unmedicated balanced feed, the exclusion of any medical prophylaxis or therapy, natural mating 11 days after delivery and weaning at 33 days, the mean technical parameters of the three best breeders were: fertility 88,0% (75,5% in summer); born alive/delivery 7,7; weaned/delivery 6,7; weight at weaning g 852; mortality at weaning 12,70%; weaned/doe/year 43,55; mortality during fattening 4,45%; sold/doe/year 41,61; weight at 11 weeks kg 2,52; total feed conversion 5,06.

Introducción

La carne de conejo es hoy en día muy apreciada por sus características dietéticas, con reducido contenido en grasa y colesterol, hipoalérgica y de alta digestibilidad (Cheeke et al., 1987; Cordelli, 1994; Lebas et al., 1996; Arieti, 2003). Pero los intentos de mejorar más su calidad no han ido, en Italia, más lejos de la garantía de una buena higiene y correcto manejo y algunas empresas que se habían puesto el propósito de producir carnes orgánicas han fracasado por razones económicas debidas al mayor gasto de las estructuras, menor producción e incapacidad de mantener un buen control sanitario sin recurrir a tratamientos farmacológicos profilácticos o terapéuticos.

Desde casi dos años se ha formado en la provincia de Viterbo un consorcio de pequeños productores que venden carnes de alta calidad, comercializadas con buenos márgenes de ganancia en las tiendas especializadas en productos orgánicos. El sistema de cría está basado sobre estructuras y manejo mejorados y validados en años de investigación, también de campo, por el Centro Experimental de Cría no Convencional del Conejo del Departamento de Producción Animal de la Universidad de la Tuscia, en Viterbo (Finzi, 1987, 1994; 1995, 2002; Finzi et al., 1992; 2000; 2001).

Se han estudiado los parámetros productivos y comerciales del consorcio, en comparación con la cría industrial y en relación también con las perspectivas de mercado por las carnes de calidad y orgánicas.

Material y Métodos

Todos los criadores han adoptado un disciplinar muy rígido basado en:

- Utilización de la raza Leprino de Viterbo (Figura 1) que es un conejo pardo-gris (Finzi et al., 1997) seleccionado por 18 años al aire libre. El ojo negro permite distinguirlo del conejo industrial, también en canal;
- Reproducción en sistema en celda enterrada (bibliografía en la introducción): celda explorable (con tapa) de cemento de cm 50x50x50 por cada madre, con nidal al interior y jaula externa, conectada por un tubo de pasaje (superficie total m² 0,6);
- Engorde en jaulas de dimensiones no inferiores a m² 0,38. Las jaulas están suspendidas bajo un techo sin paredes; cuatro conejos por jaula;
- Alimentación con pienso de tipo único, no medicado; 16,5% y 15,3% de proteína y fibra bruta respectivamente;
- Profilaxis basada exclusivamente sobre cuidadosa limpieza y eliminación inmediata de los animales enfermos y aislamiento, de todos modos, a la más mínima sospecha;
- La vacunación de los reproductores está permitida y ha sido empleada por algunos tan sólo ocasionalmente;

- Los detalles técnicos de manejo no difieren mucho de la cría industrial, pero no está permitida la inseminación artificial.

Se han registrado los éxitos de cada productor, las producciones y la evolución del conjunto de los consorciados. Los parámetros económicos han sido también registrados y otros han sido estimados sobre la base de previas investigaciones de mercado.

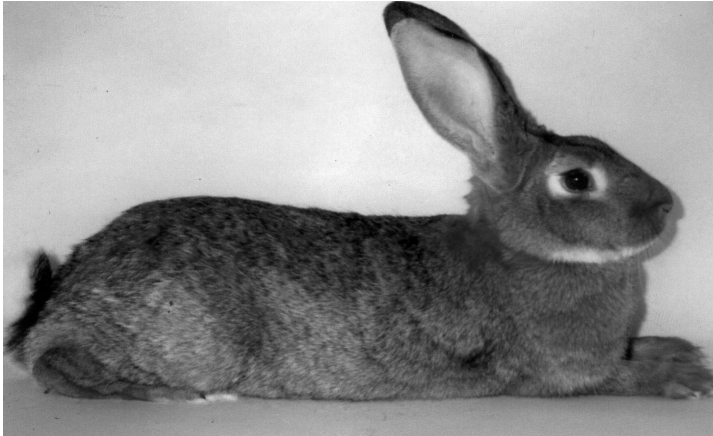


Fig. 1 Coneja de raza Leprino de Viterbo (kg 4,3).

Resultados y Discusión

El interés por los sistemas alternativos de cría empezó a manifestarse al principio del 2002, en conjunto con las primeras tentativas de producción orgánica. Esto después que, a lo largo de cerca de 10 años, habían sido activas tan sólo 3 unidades comerciales (una, casi insignificante, manejada por un joven discapacitado). Bajo pedido de los interesados, el Centro ha asesorado la puesta en marcha de 16 nuevas pequeñas unidades (máximo 50 madres). En la primera mitad del 2003 se decidió de parar con nuevas admisiones para averiguar los resultados y, en particular, la evolución del mercado, antes de iniciar un nuevo programa al principio del 2004. De los 16 iniciales, 2 han abandonado por incapacidad técnica y 1 ha sido eliminado por no respetar la normas higiénicas impuestas por el disciplinar; 2 se han hechos autónomos, vendiendo por su cuenta directamente los conejos (uno en su mismo restaurante); 11 se han quedado en el consorcio, de los cuales 2 poco productivos; los otros 9, son bien satisfechos, consignan regularmente sus conejos y 7 han ensanchado o están ensanchando sus unidades. Esto significa que un proyecto de desarrollo rural en los minifundios agrícolas (Gualterio et al., 1984) puede basarse sobre la perspectiva de un 55% de sucesos, y más si se programan cursos preparatorios y el mercado, ahora en fase de desarrollo, está bien organizado.

Considerando el empleo de piensos balanceados no medicados, la exclusión de cada tratamiento farmacológico profiláctico y terapéutico, apareamiento natural a 11 días post partum y destete a los 33 días, los datos técnicos, en promedio, de los tres mejores productores han sido: fertilidad 88,0% (75,5% en verano); nacidos vivos/parto 7,7; destetados/parto 6,7; peso al destete 852 g; mortalidad al destete 12,70%; destetados/hembra*año 43,55; mortalidad al engorde 4,45%; vendidos/hembra*año 41,61; peso a 11 semanas 2,52 kg; conversión global del alimento 5,06.

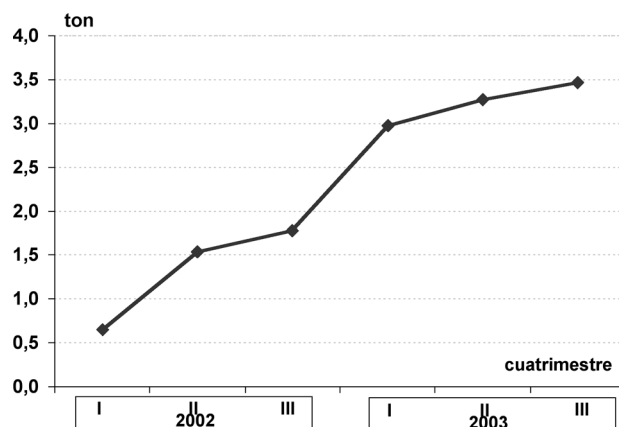


Figura 2. Incremento de producción de las crías consorciadas (ton de canales).

La producción del conjunto de los consorciados, en toneladas de canales, está ilustrada en la Figura 2. Como se ve, el rápido crecimiento inicial ha disminuido después de los primeros cuatro meses del 2003. Esto es debido al

paro de nuevas admisiones, por lo que el crecimiento se debió solo al incremento de madres y de la eficiencia productiva debida al asesoramiento y no a falta de mercado, pues la demanda es todavía mucho mayor de la producción actual.

Con la comercialización en conjunto de todos los conejos del consorcio no pudo ser mantenido el precio conseguido con la venta directa. Esta, eliminando todos los gastos de pasajes a través del matadero y mayoristas, ha permitido fijar el precio de 3,5 €/kg de peso vivo, a lo largo de los últimos años, pues al consumidor las carnes, reconocidas de calidad excelente, resultaban pocas más caras que las industriales compradas en los supermercados.

El nuevo precio pagado al productor fue, y es, de 3,32 €/kg de peso vivo (5,73 €/kg en canal). El análisis económico está ilustrada en la Tabla 1, en valores de peso en canal. El conejo producido por el consorcio está indicado como ecológico pues la cría es al aire libre y el sistema de celda enterrada + tubo + jaula exterior aparece como una miniaturización de las condiciones naturales. Dos criadores utilizan piensos orgánicos y esto es suficiente para que las carnes sean declaradas también orgánicas, como lo atestiguan las sociedades de certificación.

Una larga investigación cerca de algunos carniceros, un supermercado pequeño y uno medio han indicado que uno sobre tres consumidores quieren y compran el conejo ecológico aunque el precio sea de un 40-50% superior al conejo industrial (FINZI et al., 1993). Siendo el mercado nacional de 238.000 toneladas de canales (ISMEA, 2002), el mercado potencial del conejo ecológico sería entonces de 79.330 toneladas de canales. Una estimación prudencial (otra tercera parte) permite todavía considerar la existencia de un mercado potencial de 26.400 toneladas de carnes de calidad (Tabla 1). Esto no vale por las carnes orgánicas que podrían, a lo máximo, ocupar el lugar ahora tenido por el conejo ecológico en las tiendas especializadas donde hay un pedido específico por productos certificados.

Tabla 1 Análisis económico en relación a la producción industrial, de calidad y orgánica (€/kg de peso de canal).

TIPO DE CRIA		INGRESOS			TOTAL PARCIAL	INGRESO TIENDA	PRECIO FINAL	TON Año
		PRODUCTOR	MATADERO	MAYORISTA				
INDUSTRIAL	ACTUAL	2,94	0,26	0,68*	3,88	1,94**	5,82	238.000
		1,70 (p.v.)						
ECOLOGICO	ACTUAL	5,73	0,52	5,20*	11,45	5,72**	17,17	15
		3,32 (p.v.)						
ECOLOGICO	POTENCIAL	5,50	0,26	1,29*	7,05	3,52**	10,57	26.400***
		3,19 (p.v.)						
ORGANICO	POTENCIAL	7,49	0,52	4,13*	12,14	6,07**	18,21	20*
		4,34 (p.v.)						

*Valores estimados; ** 50% sobre el precio al mayorista; ***Valor prudencial: 1/3 de la producción vendible, en base de los ensayos de mercado.

Como se ve desde la última columna, hay un mercado potencial enorme por el conejo ecológico que, con la producción en larga escala, podría venderse en las carnicerías o supermercados a un precio muy inferior al actual, debido a menores costos unitarios por el matadero y mayoristas, dejando al productor un ingreso, por kg de carne vendida, casi doble en comparación con el productor industrial. Los dos sistemas de producción no son fácilmente comparables en términos económicos, siendo muy diferentes los gastos de inversión y gestión. Aproximadamente, mientras el productor industrial, en condiciones normales de mercado, gana unos 0,40-0,50 €/kg de peso vivo, el productor ecológico gana más de 3 euros, sin variaciones de mercado.

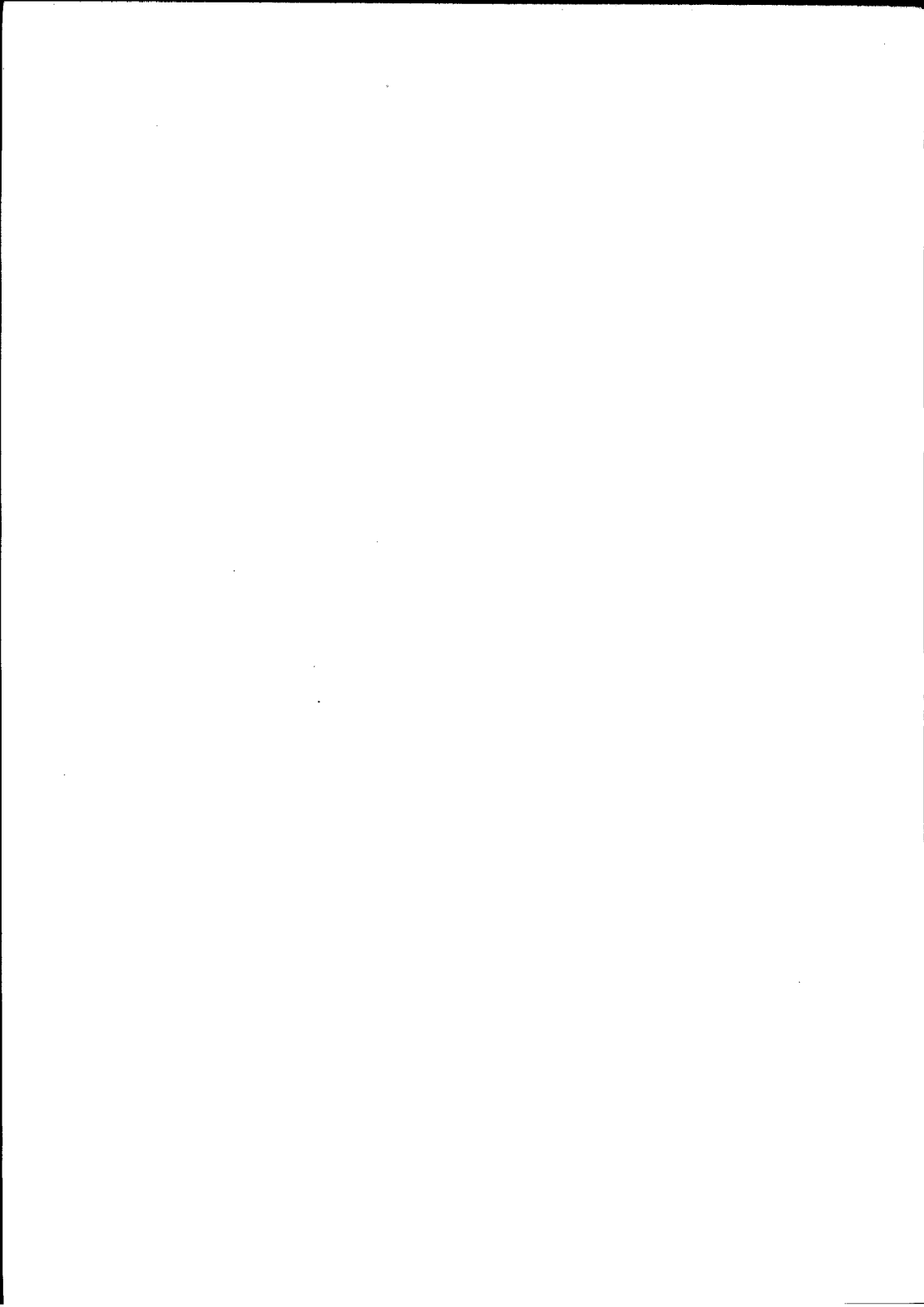
Conclusiones

Con el creciente interés de los consumidores por carnes de calidad, el análisis de mercado en relación a un consorcio de pequeños productores de conejos con sistemas alternativos, indica que hay excelentes perspectivas por el desarrollo de una nueva cunicultura que, en Italia, interesa la utilización de áreas marginales, inversiones limitadas, el empleo de part-time y la integración de la renta en los minifundios rurales.

Bibliografía

- ARIETI I. I sapori della Tuscia, Apt, Viterbo, 2003.
 CHEEKE P., PATTON N., LUCKEFAHR S., MCNITT J. Rabbit Production. The Interstate, Danville (Ill. USA), 1987.
 CORDELLI F., in AA.Vari, Il coniglio dall'allevamento alla tavola: Accademia Italiana della Cucina, Milano, 1994.
 LEBAS F., COUDERT P., DE ROCHAMBEAU H, THEBAULT R. Le lapin. FAO, Rome, 1996.

- CORRENT E. Regard sur les filières en Espagne et Italie. *Cuniculture* (2002) 164, 29 (2) :62-70.
- FINZI A. Technical support to agricultural development and settlements in West Noubaria - Egypt. (Rabbit breeding). "Technical Report F.A.O., Project EGY/85/001", 1987.
- FINZI A., NYVOLD S., EL AGROUDI M. Efficiency of three different housing systems in reducing heat stress in rabbits "Proc. 5th World Rabbit Congr.", Corvallis (U.S.A.) (1992) B: 745-750.
- FINZI A., AMICI A., DE LAZZER M.J. Engorde sobre pastizal y carnes de calidad. "Actas XVIII Symp. de Cunicultura". Granollers (Spagna), (1993): 111-114.
- FINZI A. Forme alternative di allevamento del coniglio. Conv. "Zootecnia biologica: una prospettiva economica eco-compatibile". Firenze, 1995.
- FINZI A., MARGARIT R., MACCHIONI P. Utilización del germoplasma de diferentes razas de conejos para producir una cepa sintética adaptada al clima mediterráneo. "XXII Symp. de Cunicultura" Gran Canaria, (Spagna) (1997): Com. n.11.
- FINZI A., CIORBA P., MACCHIONI P. Rabbit does behaviour in choosing living area in the underground cell system. "Proc. 7th World rabbit Congress". Valencia (Spain), (2000), B:525-529.
- FINZI A., CIORBA P., MACCHIONI P. Evaluación comparada del bienestar del conejo en sistemas alternativos de cría. "Actas XXVI Symposium de Cunicultura ASESCU". Aveiro (Portugal) (2001): 164-167.
- FINZI A. Perspectivas de los sistemas de cría del conejo en zonas rurales del trópico. "Segundo Congr. de Cunic. de las Américas". La Habana (Cuba), (2002). Relazione introduttiva.
- GUALTERIO L., VALENTINI A., FINZI A. Indagine sulla situazione degli allevamenti cunicoli nella provincia di Viterbo. Atti III Congr. Mond. Coniglicoltura. Roma (1984) 1: 207-214.
- ISMEA. www.portaleagricolo.it , 2002.



Efecto del transporte sobre la calidad de la carne y el bienestar animal en conejos comerciales durante la estación cálida en Aragón *

Liste1 G., María1 G.A., Villarroel1 M., López1 M., Olleta1 J.L., Sañudo1 C., T. Buil1
García-Belenguer2 S. y G. Chacón2

1Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos.

2 Departamento de Patología Animal. Facultad de Veterinaria.

Universidad de Zaragoza (www.unizar.es)

e-mail: levrino@unizar.es

Resumen

En el presente estudio se analiza el efecto del tiempo de transporte y de la ubicación dentro del vehículo sobre la calidad de la carne y el bienestar animal en conejos híbridos comerciales durante la estación cálida en Aragón (España). Se estudiaron transportes cortos (1 hora) y largos (7 horas), con tres réplicas sobre un total de 98 conejos híbridos comerciales. Se analizó la posición dentro del camión (superior, media o inferior). Se utilizó un camión de chasis rígido con suspensión por ballestas y de control ambiental natural, con plataforma de carga era hidráulica. La densidad por jaula fue de 360 cm²/ animal. Los indicadores de estrés analizados fueron corticosterona, glucosa y lactato y Creatinina Kinasa (CK). Se valoró en nivel de hematomas y el pH de la carne a 24 horas post-mortem en el músculo L. Dorsi. Se extrajeron los lomos para realizar el análisis instrumental de la carne. Se valoró la capacidad de retención de agua (CRA), el color en el espacio L*a*b* y la textura en el sistema Instron por cizalla de Warner Bratzler y de célula de compresión. Utilizando la técnica de mínimos cuadrados se aplicó un modelo factorial incluyendo los efectos fijos de tiempo de transporte y posición dentro del camión.

El transporte fue un importante estresor para los animales (corticosterona > 70 ng/ml) aunque no se observaron diferencias significativas debidas al tiempo de transporte. La posición dentro del camión afectó las variables de estrés (p<0.01). Los conejos situados en la parte inferior tuvieron niveles de corticosterona más altos (82.99±4.98 ng/ml) que los situados en la parte media (66.84±5.50 ng/ml) o superior (58.44±5.57 ng/ml). El pH a 24 horas y la CRA no se vieron afectados los factores de variación analizados. Se observó un ligero efecto (p<0.05) del tiempo de transporte sobre el color de la carne. La carne de los conejos de los viajes cortos presentaron valores de luminosidad (L*) e índice de amarillo (a*) ligeramente más bajos que la de los viajes largos. Se observó un efecto significativo del tiempo de transporte sobre la textura de la carne valorada por célula de compresión en el sistema Instron. Los valores de compresión al 20 y 40% fueron más elevados en los viajes cortos que en los largos. La textura evaluada mediante cizalla de Warner Bratzler arrojó resultados significativamente distintos (p<0.01) entre clases de transporte, excepto para carga máxima. La ubicación espacial dentro del camión no afectó a ningún parámetro de calidad de la carne. En general, y a modo de conclusión, podemos afirmar que el transporte durante épocas de calor en un clima como el de Aragón, constituyó un estresor de mediana magnitud, indistintamente del tiempo de transporte empleado. Sin embargo los mecanismos de adaptación de los animales han funcionado correctamente minimizando el riesgo de pérdida de bienestar de los animales transportados. El transporte afectó ligeramente algunos parámetros secundarios de calidad instrumental de la carne, pero no afectó a su pH a las 24 horas post mortem. No obstante, éste efecto fue muy ligero y no se puede afirmar que pueda afectar el precio final de la carne comercializada.

*Proyecto financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (CICYT AGL-2002 01346)

Introducción

El sistema de producción de carne se inicia en la granja y termina en el plato de los consumidores. Esta cadena tiene eslabones que por su brevedad y riesgo potencial constituyen puntos críticos a tener en consideración. Uno de ellos es el transporte desde la granja al matadero.

El bienestar de los animales de granja depende en gran medida del sistema de alojamiento y del manejo que reciben por parte de sus cuidadores a lo largo de su vida productiva (Rushen y Depasillé, 1992). El transporte puede ser entendido como una extensión de la granja, pero con unas características muy especiales. En este caso el alojamiento es distinto y se halla en movimiento, transcurriendo por lugares cambiantes, con características ambientales variables que pondrán a prueba los mecanismos de adaptación de los animales. Si es por todos aceptado que hay que optimizar las condiciones de vida en la granja, es lógico también plantearse hacerlo durante el transporte. Un mal manejo en la fase de transporte y posterior sacrificio y faenado, puede poner en riesgo los esfuerzos realizados por parte de los granjeros durante la fase de cría y cebo (Villarroel et al., 2001). Es muy conveniente pues que el sector

ponga especial atención en realizar de forma correcta este proceso, que además esta muy expuesto a la opinión de los consumidores al transcurrir por carreteras y poblaciones.

En general la bibliografía existente sobre el efecto del transporte sobre el bienestar y la calidad de la carne de conejos es escasa. Se sabe que el transporte de la granja al matadero es una de las principales causas de estrés en los conejos comerciales (Masoero, 1992), especialmente cuando las temperaturas ambientales son elevadas, como ocurre en el verano en los países del área mediterránea, que por otra parte son los principales productores de carne de conejo de Europa.

Últimamente el interés en Europa por los factores que afectan a las condiciones de bienestar de los conejos comerciales se ha incrementado. La ausencia de modificaciones fácilmente apreciables en la carne de conejo limitó el interés de los investigadores por el concepto del estrés por transporte. Ello hizo que los temas referidos a bienestar de los animales transportados para su sacrificio, aún siendo muy importantes, no fueran un objetivo primordial para el sector.

Poder conectar el concepto de calidad del producto final con el de bienestar animal, aseguraría un elevado nivel de probabilidades de éxito para implementar mejoras conducentes a preservar el bienestar de los animales. Algunos estudios han demostrado cierto efecto sobre la calidad de la carne derivado del estrés por transporte (Ouhayoun, 1994 y Dal Bosco, 1997).

En el presente estudio se analiza el efecto del tiempo de transporte y de la ubicación dentro del vehículo sobre la calidad de la carne y el bienestar animal en conejos híbridos comerciales durante la estación cálida en Aragón (España).

Material y Métodos

El estudio se realizó en la Comunidad Autónoma de Aragón en dos granjas comerciales que producían conejos de similares características y en similares condiciones de manejo y alimentación. El sistema de producción fue el utilizado de rutina en la Aragón. Los conejos transportados fueron híbridos comerciales destetados con 30-35 días, alimentados ad libitum con pienso comercial durante el cebo y sacrificados alrededor de los 2 meses de edad. El ritmo reproductivo de la granja fue el habitual de 42 días. Se transportaron gazapos terminados para sacrificio con 60 días de edad con un peso vivo medio de 2300 g. aproximadamente. Los sacrificios se efectuaron en un matadero colaborador aprobado por la Unión Europea situado en la localidad de Villanueva de Gállego (Zaragoza), utilizando la ruta comercial del Bajo Aragón. Los viajes se realizaron al inicio del verano de 2003. La temperatura dentro del camión se midió mediante termómetros de registro y almacenamiento (logger) con una frecuencia de registro de 5 minutos. La temperatura media durante los viajes fue de 27.17 (± 0.92) °C. La temperatura media de los viajes cortos fue de 29.75 (± 0.75) °C (réplica 1), 29.70 (± 0.63) °C (réplica 2) y 25.81 (± 0.54) °C (réplica 3). La temperatura para los viajes largos fue algo mas baja y variable como consecuencia de su hora muy temprana de inicio (27.42 ± 2.56 ; 26.23 ± 2.61 y 24.02 ± 1.93 , respectivamente). La humedad relativa media fue de 47.45% ± 10.53 , variando entre 38.12% ± 1.41 en la primera réplica, 45.37% ± 8.11 en la segunda y 58.87% ± 4.67 en la tercera. Se estudiaron dos tiempos de transporte, uno corto (1 hora) y otro largo (7 horas). De cada tratamiento se efectuaron tres réplicas, una por semana, para permitir el procesado de la carne en el laboratorio. Se analizaron un total de 98 animales. De forma aleatoria, se estudiaron animales situados en la parte superior, media e inferior de las torres. El camión pertenecía al propio matadero, era de chasis rígido con suspensión por ballestas y de control ambiental natural. El techo era de fibra de vidrio y los laterales abiertos con posibilidad de cierre mediante lonas. La plataforma de carga era hidráulica permitiendo la carga y la descarga a nivel. Entre la parte superior de las torres y el techo y la parte inferior de las mismas y el piso, había un espacio de 25 cm que permitía la ventilación. Se pusieron dos termómetros (Testo data logger) para registrar de forma continua durante todo el viaje la temperatura ambiente en la parte central del interior del camión. El transporte largo se inició a las 5 de la mañana y el corto a las 11, siendo la descarga en el matadero al mediodía. El tiempo de espera en matadero previo al sacrificio fue de 2 horas. Siguiendo la rutina de verano en el matadero se aplicó agua mediante aspersores a todos los animales en la sala de espera del matadero. La espera se efectuó en las mismas torres de transporte.

Después del viaje se tomaron muestras de sangre para evaluar los parámetros de estrés. Se analizaron los niveles plasmáticos de corticosterona por radio inmuno análisis, glucosa y lactato por medio de un multianalizador Technicon utilizando kits comerciales. Se midieron además los niveles de la enzima Creatinina Kinasa (CK), para valorar el nivel de actividad y posible daño muscular en los animales.

Se valoró en nivel de hematomas en la canal por apreciación visual mediante en una escala de 0 (ninguno), 1 (ligero), 2 (moderado) y 3 (alto). Se pesaron las canales en caliente y en cámara de frío (1-2 °C) a las 24 horas, momento en que se midió el pH de la carne en el músculo L. Dorsi, con un pH-metro portátil (provisto de electrodo de penetración 52-00 de CRISON) mediante una pequeña incisión en el lomo izquierdo a la altura del Longissimus. El pH-metro se calibró cada 5 animales.

Sin cortar la cadena de frío, las canales se trasladaron al laboratorio de calidad de productos de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza. Se extrajo la mayor porción posible del Longissimus dorsi para las pruebas pertinentes. El lomo izquierdo se guardó completo para las pruebas sensoriales, se envasó y congeló en el momento. El lomo derecho se dividió en tres trozos. El más craneal se utilizó para estimar la CRA, se refrigeró en bandejas y se midió a las 24 horas, utilizando la técnica de Grau and Hamm tal como la describe Cañeque y Sañudo (2001). El trozo central se envasó y congeló en el momento para posteriormente medir la textura en crudo utilizando un equipo Instron 4301, los trozos analizados fueron paralelepípedos de aproximadamente 1 cm² de sección, y se introdujeron en la célula de compresión en dirección perpendicular a las fibras musculares. Se cortaron al menos 3 trozos por muestra. Se tomaron datos de compresión al 20, 40, 60 y 80%, y de carga máxima aplicada. El trozo más caudal se utilizó para medir el color luego de 24 horas de blooming. Este se midió a las 24 horas del muestreo para dejar oxigenarse la superficie de corte. Se utilizó un colorímetro portátil CR-200b de MINOLTA en sistema CIE L*a*b* midiéndose las variables de L*(luminosidad), a*(índice de rojo) y b*(índice de amarillo). Estas muestras luego se utilizaron para medir textura en cocinado con la cizalla Warner Bratzler. En este caso se midió con el mismo equipo Instron 4301 equipado con la cizalla Warner Bratzler, cortándose paralelepípedos de 1 cm² de sección en la dirección de las fibras musculares, ayudándose de un calibre digital MITUTOYO. Se tomaron datos de carga y esfuerzos máximos, punto de deformación inelástica y dureza instrumental. El tiempo de maduración de la carne fue de 48 horas.

Se estimaron los parámetros estadísticos descriptivos de la muestra y se procedió al análisis de los resultados mediante técnicas de mínimos cuadrados. Se aplicó un modelo factorial que incluyó los efectos fijos tiempo de transporte (corto o largo) y posición en la torre (alto, medio, bajo). Se introdujo en el modelo el peso de la canal fría como covariable. Comprobada la ausencia de interacciones entre ambos efectos fijos, éstas fueron eliminadas del modelo general. Los análisis se efectuaron utilizando el paquete estadístico SAS (SAS, 1985).

Resultados

En la Tabla 1 se presentan los resultados para las variables de bienestar animal analizadas. No se observaron diferencias significativas debidas al tiempo de transporte. Los valores de corticosterona indican una importante actividad adaptativa de los animales durante el transporte, indistintamente del tiempo de duración. Canali et al. (2000) comunican valores basales de este parámetro de entre 2 y 4 ng/ml. En general se observa que el transporte actúa sobre el eje Hipotálamo-Hipófisis-Adrenal como un estresor importante, si lo comparamos con otro tipo de estresores de mediana magnitud como pueden ser el calor o el ruido. En éstos casos, Verde et al. (1987) comunican valores de corticosterona de 10 ng/ml (calor) y de 13.44 ng/ml (ruido). Por su parte, Jolley (1990) encuentra una significativa bajada del glicógeno en músculo como consecuencia del transporte. Los niveles de glucosa y lactato fueron similares a los comunicados en la literatura ante situaciones de estrés moderado (Verde et al., 1997; Canali et al., 2000). Los niveles de estrés observados indican un riesgo moderado para el bienestar de los animales que puede ser sobrellevado utilizando eficazmente sus mecanismos de adaptación, asegurando su supervivencia y preservando otros indicadores asociados a la calidad del producto.

Tabla 1. Medias mínimo cuadráticas (\pm s.e.) para las variables de bienestar animal en transportes cortos (1hora) y largos (8 horas).

	Tiempo de transporte				Significación
	Corto (1h)		Largo (8h)		
Hematocrito (%)	37,09 \pm	0,6	37,24 \pm	0,58	NS
Corticosterona (mg/ml)	69,70 \pm	4,89	71,24 \pm	4,80	NS
Glucosa (mg/dl)	146,32 \pm	3,36	148,60 \pm	3,30	NS
Lactato (mg/dl)	74,72 \pm	3,82	75,60 \pm	3,80	NS
CK (UI/L)	3274	\pm 189	3719	\pm 188	NS

* p<0.05 ; ** p<0.01; *** p<0.001

En la Tabla 2 se presentan los resultados para las variables de calidad instrumental de la carne. La capacidad buffer de la carne, entendida como la capacidad del músculo de mantener su pH dentro de un rango óptimo mediante

la degradación de ATP y glicógeno durante el período post-mortem, es considerado como el principal criterio de calidad de carne. Se evalúa por medio del pH a las 24 horas o "pH último". Esta variable se mantuvo dentro del rango de carnes de calidad en todos los casos (5.50-5.80), sin observarse ningún efecto significativo debido al tiempo de transporte. Estos resultados concuerdan con los hallados por Trocino et al. (2002) y por Xicato et al. (1994) No obstante, otros autores encuentran valores de pH a 24 horas significativamente más elevados (>6) en animales que han sufrido transportes de larga duración (Jolley, 1990; Masoero et al., 1990; Dal Bosco et al., 1997). Por su parte, Jolley (1990) encuentra una significativa depleción del glicógeno en músculo como consecuencia del transporte.

Tabla 2. Medias mínimo cuadráticas (\pm s.e.) para las variables de calidad instrumental de la carne en transportes cortos (1 hora) y largos (8 horas).

	Tiempo de transporte		Significación
	Corto	Largo	
pH 24h	5,77 \pm 0,02	5,75 \pm 0,02	NS
CRA	12,76 \pm 0,05	11,9 \pm 0,06	NS
Color			
L*	58,34 \pm 0,35	59,48 \pm 0,35	*
a*	2,30 \pm 0,14	2,49 \pm 0,15	NS
b*	3,92 \pm 0,16	4,32 \pm 0,16	*
Compresión			
20%	10,81 \pm 0,26	9,55 \pm 0,26	***
40%	19,41 \pm 0,41	18,00 \pm 0,42	**
60%	15,83 \pm 0,46	15,81 \pm 0,45	NS
80%	16,24 \pm 0,5	17,57 \pm 0,49	*
Carga máxima (N/cm ²)	21,69 \pm 0,49	20,96 \pm 0,5	NS
Warner-Bratzler			
Carga máxima (Kgf)	0,63 \pm 0,03	0,7 \pm 0,03	NS
Máximo Esfuerzo (Kgf/cm ²)	0,55 \pm 0,03	0,62 \pm 0,02	*
Pto.Def.Inelástica (Kgf)	0,17 \pm 0,02	0,06 \pm 0,01	***
Dureza (Kgf/cm ²)	0,25 \pm 0,01	0,30 \pm 0,01	**

* p<0.05 ; ** p<0.01; *** p<0.001

La CRA tampoco fue afectada por el transporte situándose en torno al 12%. La ausencia de un efecto significativo sobre este parámetro de calidad de carne no esta de acuerdo por lo comunicado por otros autores en la bibliografía (Trocino et al, 2002; Jolley, 1990) quienes sugieren que el aumento de pH último conduce a un incremento de la CRA de la carne y a una reducción de las pérdidas por cocinado y a un aumento de la fuerza de corte. En general es aceptado que, en la carne, alrededor de un 8% del agua está estrechamente unido a las proteínas y no es afectada por la exudación. El resto está más o menos unido y su liberación depende del tratamiento aplicado (Ouhayoun y Dalle Zotte,1996). La liberación del agua contenida esta estrechamente correlacionada con el pH último de la carne. Cuando la carne proviene de un animal estresado, el pH último es elevado y el agua permanece unida en mayor medida a las proteínas y es liberada en menor magnitud (carnes DFD). Lo contrario ocurre en las carnes PSE donde la brusca bajada del pH en los primeros 45 minutos post mortem por la no metabolización del ácido láctico sumado a una elevada disponibilidad de glicógeno en los músculos. Ello impide la unión del agua a las proteínas y se produce un excesivo exudado (carnes PSE). Esta última situación es frecuente en cerdos, pero requiere de cierta predisposición genética relacionada con el metabolismo energético. Aunque ambas situaciones son poco frecuentes en conejos, la carne DFD es la de mayor propensión a ocurrir en animales muy estresados (Masoero et al., 1992). No obstante, Jolley (1990) sostiene lo contrario proponiendo una mayor tendencia hacia carnes PSE en conejos estresados. No existen evidencias de predisposición genética a este respecto en la especie cunícola.

Se observó un ligero efecto (p<0.05) del tiempo de transporte sobre el color de la carne. La carne de los conejos de los viajes cortos presentaron valores de luminosidad (L*) e índice de amarillo (a*) ligeramente más bajos que la de los viajes largos. El espacio CIELAB de color es el método más completo en la estimación del color. Incluye tres parámetros básicos: L* (luminosidad o brillantez); a* y b* (índice de rojo y amarillo, medidos en un sistema de ejes ortogonales. Se pueden estimar otros dos parámetros: H° (Hue=tg⁻¹(b/a)) y C* (Croma=(a²+b²)^{0.5}). Trocino et al. (2002) estudiando transportes desde 2 hasta 8 horas no encuentran un efecto significativo del tiempo de transporte sobre el color, encontrando valores de L* en torno a 56 y valores de a* cercanos a 2.80. Sin embargo los valores de b* fueron mucho más bajos (incluso negativos) que los hallados en nuestro estudio. Por su parte Jolley (1990) comunica resultados de luminosidad mucho más bajos (37-44) en conejos transportados con y sin espera antes del sacrificio, siendo mejores los resultados de los conejos sacrificados inmediatamente. Dal Bosco et al. (1997) encuentra un

efecto significativo del tiempo de transporte sobre la luminosidad (blooming=1 hora), con mejores resultados en transportes cortos de 15 km ($L^*=60.4$) que en transportes largos de 400 km ($L^*=41.1$). El índice de amarillo en este estudio fue superior en los transportes largos (5.9 vs 1.2). Estas diferencias desaparecieron a las 24 horas de blooming.

Se observó un efecto significativo del tiempo de transporte sobre la textura de la carne valorada por célula de compresión en el sistema Instron. Los valores de compresión al 20 y 40% fueron más elevados en los viajes cortos que en los largos. Estos parámetros son indicadores de la resistencia mecánica de la estructura miofibrilar (Mestre Prates et al., 2002). No hemos encontrado en la bibliografía estudios con este tipo de célula, pero si los comparamos con los hallados en otras especies ganaderas podemos decir que son valores muy bajos que indican unas características estructurales de la carne de conejo distintas a las observadas en bovinos por ejemplo. Los valores de compresión al 80% (indicador de dureza del tejido conectivo) fueron más elevados en la carne de viajes largos. Lo que indicaría que el posible estrés de los viajes largos afectaría la textura desde un punto de vista miofibrilar de forma inversa que la textura evaluada mediante criterios relacionados con el tejido conectivo de la carne. No se observaron diferencias significativas para los valores de carga máxima.

La textura evaluada mediante cizalla de Warner Bratzler arrojó resultados significativamente distintos entre clases de transporte, excepto para carga máxima. El máximo esfuerzo y la dureza instrumental fueron más elevados en los viajes de larga duración, mientras que el punto de deformación inelástica lo fue para los viajes cortos. Lo más sorprendente de los resultados fueron los valores en general muy bajos en todas las variables analizadas con este tipo de cizalla. Xicato et al. (1994) encuentra valores que califica de bajos en torno a 2 kg x cm², mientras que Dal Bosco et al (1997) comunica valores significativamente distintos en función del tiempo de transporte cercanos a 4 kg en viajes largos y en torno a 3.50 kg en viajes cortos. Por su parte Trocino et al (2002) no encuentra una significación debida al tiempo de transporte, comunicando valores de dureza de aproximadamente 1 kg x cm².

La posición de los animales en el camión (superior, media o inferior) afectó significativamente los parámetros de estrés de los animales (Tabla 3). Los conejos situados en la parte inferior de la torre de jaulas presentaron valores de corticosterona significativamente más elevados ($p<0.001$) que los ubicados centralmente, y éstos los tuvieron más altos que los de las jaulas superiores que no tenían otros animales por encima. Los valores de glucosa fueron más altos en los planos bajos y medios de las torres, mientras que el lactato fue más elevado en las jaulas superiores. Los conejos situados en la parte superior de las torres tuvieron valores significativamente más altos de CK, lo que indica, conjuntamente con los niveles elevados de lactato, una mayor actividad muscular, quizá derivada de la mayor ventilación y luminosidad de esta ubicación. La localización en la torre no afectó a ningún parámetro de calidad de la carne.

Tabla 3. Medias mínimo cuadráticas (\pm s.e.) para las variables de bienestar animal según la localización dentro de la torre.

Localización en la torre				
	Alta	Media	Baja	Significación
Hematocrito	37,6 \pm 0,7	37,36 \pm 0,72	36,66 \pm 0,64	NS
Glucosa	137,46 \pm 3,89	154,01 \pm 3,92	150,21 \pm 3,48	***
CPK	3165 \pm 222	4107 \pm 222	3272 \pm 199	***
Lactato	80,48 \pm 4,63	69,76 \pm 4,64	75,2 \pm 4,15	NS
Corticosterona	58,44 \pm 5,57	66,84 \pm 5,5	82,99 \pm 4,98	***

* $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$

En general, se observó un cierto efecto sobre la calidad instrumental de la carne. Los resultados obtenidos no son concluyentes como para asegurar que el tiempo del transporte pueda afectar el precio final de la carne comercializada, ya que el principal criterio de calidad valorado en el mercado, el pH a 24 horas, no se vio afectado. Esta situación dificultará el poder instrumentar medidas que permitan mejorar el bienestar de los animales durante el transporte. Asimismo, los resultados obtenidos permiten asegurar que los procedimientos de transporte utilizados son apropiados minimizando los riesgos de pérdida de bienestar y produciendo carnes comercializables de alta calidad con nula incidencia de carnes DFD o PSE. La posición espacial dentro del camión puede afectar de forma diferencial el bienestar de los animales transportados. Aquellos animales situados en la parte inferior de las torres

En general, y a modo de conclusión, podemos afirmar que el transporte durante épocas de calor en un clima como el de Aragón, constituyó un estresor de mediana magnitud, indistintamente del tiempo de transporte empleado. Sin embargo los mecanismos de adaptación de los animales han funcionado correctamente minimizando el riesgo de pérdida de bienestar de los animales transportados. El transporte afectó ligeramente algunos parámetros secundarios de calidad instrumental de la carne, pero no afectó a su pH a las 24 horas post mortem. No obstante, éste efecto fue

muy ligero y no se puede afirmar que pueda afectar el precio final de la carne comercializada.

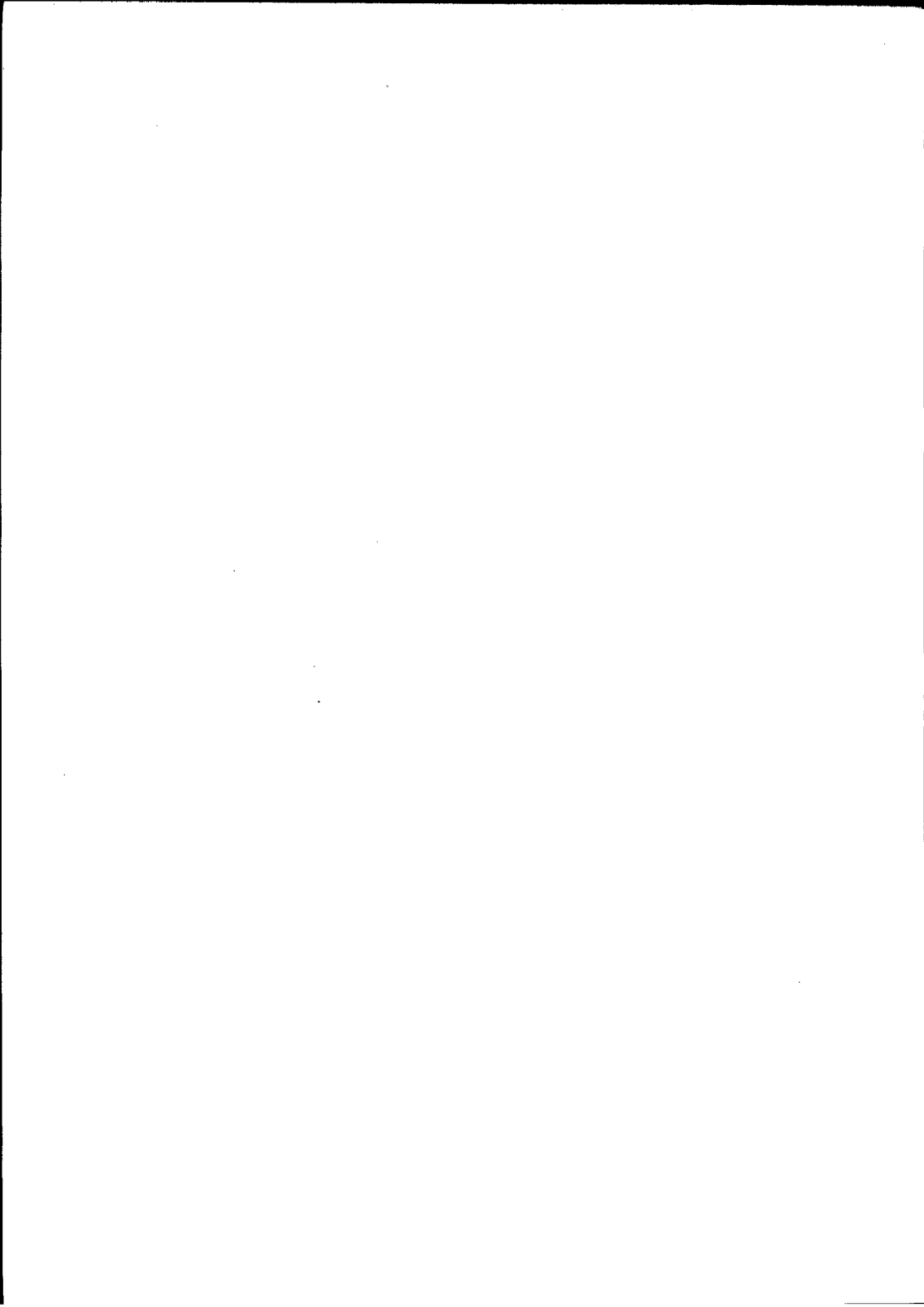
En estas condiciones creemos que será complicado convencer a la industria de la carne que invierta en mejoras relacionadas con aspectos que minimicen el estrés de los animales durante el transporte. Creemos que tales mejoras deberán venir regladas por parte de la sociedad mediante una legislación apropiada que, de acuerdo con la opinión de los consumidores, permita preservar el bienestar animal. Al mismo tiempo habrá que convencer a los consumidores que el valor ético de un producto de origen animal es un valor en alza en Europa y que asegurar el bienestar de los animales repercutirá en una revalorización de los aspectos éticos asociados a la explotación de animales domésticos por parte de nuestra Sociedad.

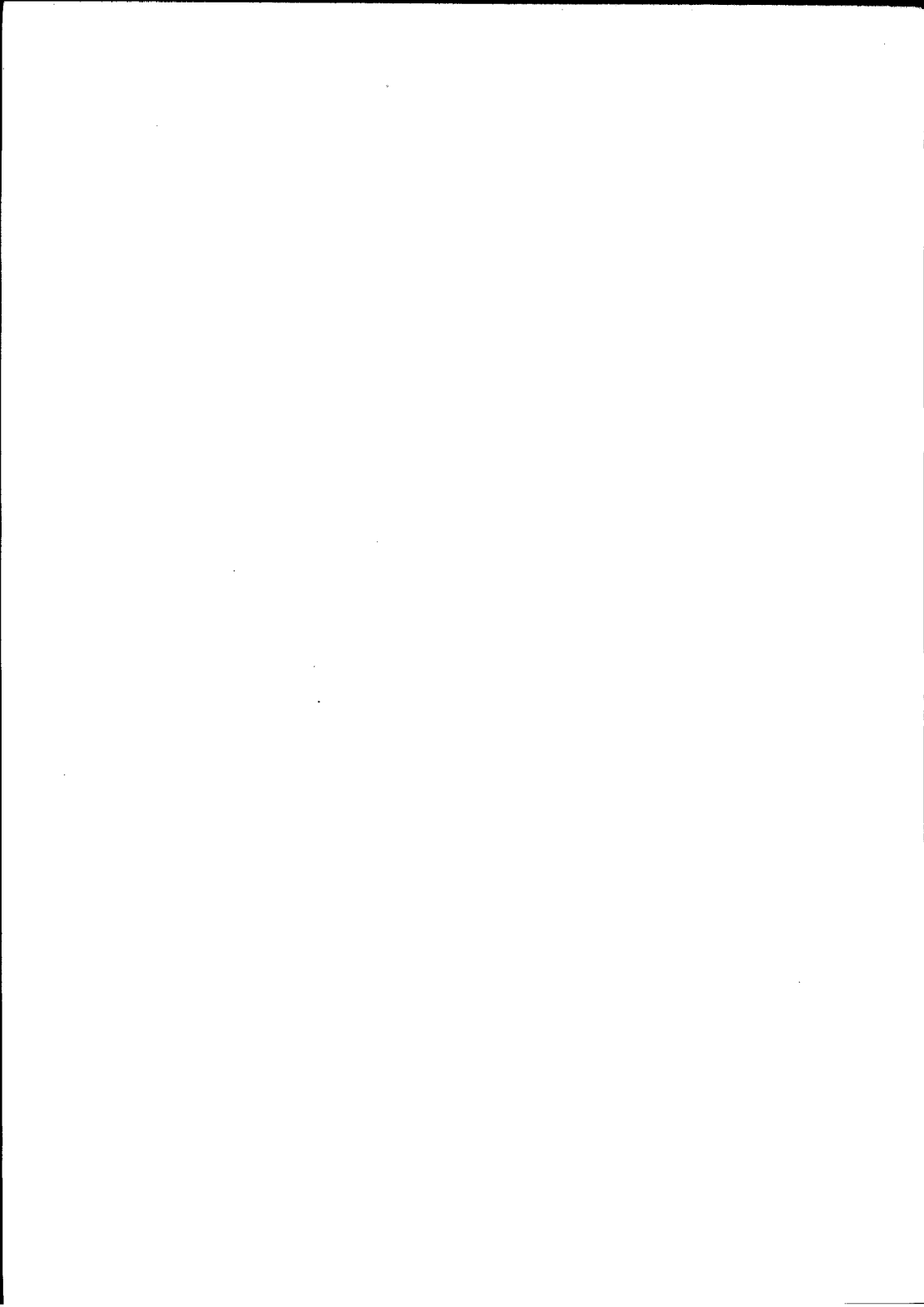
Agradecimientos

Proyecto financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (CICYT AGL-2000-01346). Los autores agradecen a la Empresa CUIIN S.L. de Villanueva de Gállego, a las asociaciones MADECUN y ADESCU por su colaboración. Asimismo agradecen a Begoña Panea y a J.J. Pardos por su colaboración en el laboratorio de carne.

Bibliografía

- CANALI, C. (2000). The effect of transport and slaughter on rabbits reared in two different production systems. Proceedings 7th World Rabbit Congress, Vol B:511-517, Valencia (España).
- CAÑEQUE, V., SAÑUDO, C. 2001. Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne. Monografías INIA, Ganadería no. 1. Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- DAL BOSCO A., CASTELLINI C. Y BERBNARDINI M. 1997. Effect of transportation and stunning method on some characteristics of rabbit carcasses and meat. *World Rabbit Science*, 5(3):115-119.
- JOLLEY, P. D. (1990). Rabbit transport and its effects on meat quality. *Applied Animal Behaviour Science*. 28: 119-134.
- LUZI, F., HEINZL, E., CRIMELLA, C., VERGA, M. 1992. Influence of transport on some production parameters in rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.* 15: 758-765.
- MASOERO G., RICCIONI L., BERGOGLIO G., NAPOLITANO F. 1992. Implications of fasting and the transportation for a high quality rabbit meat product. *J. Appl. Rabbit Res.*:15:841-847.
- MESTRE PRATES J.A., GARCIA E COSTA, F.J.S., RIBEIRO A.M.R., DIAS CORREIA, A.A., 2002. Contribution of major structural changes in myofibrils to rabbit meat tenderisation during ageing. *Meat Science*, 61:103-113.
- OUHAYOUN J., LEBAS F. 1994. Effets de la diete hydrique du transport et de l'attente avant l'abattage sur les composants du rendement et sur les caracteristiques physico-chimiques. 6mes. Journees de la Recherche Cunicole, La Rochelle, Vol 2:443-448.
- OUHAYOUN, J., DALLE ZOTTE, A. 1996. Harmonization in Rabbit Meat Research Muscle and Meat Criteria. 6th World rabbit Congress, Toulouse, Vol 3:217-224.
- RUSHEN J., DEPASILLE A.M.B., 1992. The scientific assessment of the impact of housing on animal welfare: a critical review. *Canadian Journal of Animal Science*, 72, 721-743.
- TROCINO, A., XICCATO, G., QUEAQUE, P.I., SARTORI, A., 2002. Effect of transport duration and sex on carcass and meat quality of growing rabbits. 2nd Rabbit Congress of the America, Habana City, Cuba, June 19-22, pages 232-235.
- VERDE M.T., PIQUER J. G.. 1987. Criterios de estrés en conejos de engorde. *Medicina Veterinaria*. Vol 4(7-8):367-375. .
- VILLARROEL M., MARÍA G., SIERRA I., SAÑUDO C., GARCIA BELENGUER S., GEBRESENBET G. 2001. Critical points in the transport of cattle to slaughter in Spain that may compromise the animals' welfare. *The veterinary record*, 149:173-176
- XICCATO, G. PARIGI-BINI, R., DALLE ZOTTE A., CARAZZOLO A., 1994. Effect of age, sex and transportation on the composition and sensory properties of rabbit meat. 40th International Congress Meat Science and Technology (I.Co.M.S.T.). The Hague, The Netherlands





Estimación de parámetros de cruzamiento. Aplicación al cruce de líneas seleccionadas para la producción de hembras cruzadas

J. Orengo¹, E. A. Gómez², M. Piles³, O. Rafel³, J. Ramón³

¹Departamento de Producción Animal. Universidad de Murcia. 30100 Murcia.

²Departamento de Ganadería. IVIA-CITA. 46113 Moncada. Valencia.

³Unitat de Cunicultura. IRTA. 08130 Caldes de Montbui. Barcelona

Resumen

Se estimaron los parámetros de cruzamiento para caracteres reproductivos (nacidos totales (NT), nacidos vivos (NV) y número de destetados (ND)) en un esquema dialélico con dos de las líneas maternas seleccionadas en España (IRTA-Prat y UPV-V). Partiendo de los datos de 2569 partos, se estimaron los parámetros de cruzamiento bajo el modelo de Dickerson utilizando para su análisis modelos animales de repetibilidad. Se estimaron las diferencias entre efectos genéticos (directos y maternos) y la heterosis individual. La diferencia entre efectos genéticos directos sólo fue significativa en el número de destetados (1.2 gazapos). No se observaron diferencias significativas entre los efectos genéticos maternos. La heterosis de las hembras cruzadas fue significativa, con valores mayores a 0.8 gazapos por parto para los tres caracteres (>9%).

Debe adoptarse un esquema de cruzamientos que permita aprovechar la heterosis de los caracteres numéricos en las hembras cruzadas.

Abstract

Crossbreeding parameters for reproductive traits (total number born (NT), born alive (NV) and weaned (ND)) from a full diallel schema concerning two Spanish selected dam lines (UPV-V and IRTA-Prat) were estimated. Records from 2569 parities were analysed with repeatability mixed models following the Dickerson approach. Differences between direct or maternal genetic effects of the lines and individual heterosis values were estimated. Difference between direct genetic effects only was significant for ND. No difference was found between genetic maternal effects. Values of individual heterosis were significant and higher than 0.8 young rabbits (>9%).

A crossbreeding scheme must be recommended in order to take profit of heterosis in reproductive traits using as parents specialised lines, selected by numerical traits.

Introducción

La rentabilidad de una explotación cunícola depende del número y peso de los gazapos cebados por jaula de madre y año. Tanto el número de camadas por jaula y año como la productividad numérica y ponderal por camada destetada contribuyen a aumentar esta producción. Estos factores son dependientes de la intensificación del sistema de producción y del valor genético de los animales.

La propuesta de los centros públicos con actividad investigadora en mejora genética cunícola (el Departamento de Ciencia Animal de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) y la Unitat de Cunicultura del Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)) es adoptar un esquema de cruzamientos a tres vías, haciendo uso de poblaciones fuertemente seleccionadas. Para la obtención del producto final con destino a matadero son dos los cruzamientos a realizar, cada uno con objetivos claramente diferenciados. El primero trata de maximizar la productividad numérica de las hembras (número de gazapos por parto), mientras el segundo pretende aumentar la velocidad de crecimiento e, indirectamente, reducir el índice de conversión durante el periodo de engorde de los gazapos (Baselga y col., 2003).

En el primer cruce los reproductores empleados, denominados abuelos y abuelas, deben pertenecer a líneas diferentes seleccionadas por caracteres ligados a la prolificidad. Con la obtención de las hembras cruzadas se busca explotar el fenómeno de la heterosis o vigor híbrido. Entendemos por heterosis, la diferencia significativa (positiva o negativa) que presentan por término medio los descendientes cruzados respecto al promedio de las líneas de las que proceden. Este fenómeno de heterosis se explica en términos genéticos de dominancia genética (interacción entre alelos dentro de locus) y de epistasia (interacción entre loci), y por el hecho de que las dos poblaciones que se cruzan tie-

nen frecuencias alélicas diferentes. Este valor es específico de las líneas que se cruzan, pudiendo producirse variaciones en el tiempo o depender del ambiente en el que se desarrolle el estudio. Así, es conveniente su reestimación cada cierto tiempo (Rouvier y Brun, 1990) y es necesario contrastar a pie de granja las ventajas teóricas de los animales cruzados (Brun y Saleil, 1994).

En los trabajos de cruzamientos desarrollados por investigadores franceses con líneas maternas destacó la evolución observada en la heterosis para el tamaño de camada alcanzando valores del orden del 16% (Brun, 1993). El cambio de las frecuencias alélicas por la selección de las líneas y la ruptura de la consanguinidad en el cruce pudiera probablemente ayudar a explicar la evolución de estos valores (Rouvier, 1991). Posteriormente, el comportamiento de la hembra cruzada fue valorado a partir de los registros proporcionados por el programa de gestión francés CPL. Los valores de heterosis encontrados para los caracteres de prolificidad corroboraron las estimas encontradas en esta- ción (Brun y Saleil, 1994)

Uno de los últimos trabajos desarrollados por el INRA se ha centrado en la constitución de una nueva línea sintética (línea A2666) (Bolet y col., 1999). En los cruzamientos realizados se estimaron valores de heterosis de hasta el 20% para tamaños de camada y de 10% para receptividad.

En la década de los 90 han sido escasos los trabajos desarrollados con las líneas creadas y desarrolladas en nuestro país (Cifre y col., 1998; Gómez y col., 1998; Gómez y col., 1999).

En un experimento realizado recientemente (Baselga y col., 2003), con un diseño 3x3 con las líneas maternas de la UPV, se estudió el comportamiento reproductivo de las hembras cruzadas. Se puso de manifiesto la importancia de los efectos genéticos directos de las líneas sobre la prolificidad total (máximas diferencias de 1.3 gazapos totales y vivos), no siendo diferentes de cero los efectos genéticos maternos. En este caso, los valores de heterosis individual alcanzaron máximos de 0.7 gazapos (entre las líneas A y H), siendo las medias de 10.4 nacidos totales y 9.6 nacidos vivos.

Fruto de la cooperación UPV-IRTA se planificó un experimento de cruzamientos con líneas de ambas institu- ciones. El objetivo era buscar la mejor combinación entre las líneas fundadas y seleccionadas en ambos centros para maximizar la rentabilidad del esquema de producción a tres vías. En la caracterización productiva y comparación de los diferentes tipos genéticos y líneas se estimaron los efectos genéticos aditivos y los valores de heterosis. Este tra- bajo presenta el estudio de los caracteres reproductivos de las hembras fruto del cruce dialélico entre dos de las líneas maternas (IRTA-Prat y UPV-V), con estimación de los parámetros de cruzamiento.

Material y métodos

En las instalaciones de la Unitat de Cunicultura del IRTA se realizó la multiplicación de cinco líneas diferen- tes, tres de tipo maternal y dos de machos cárnicos. En la Tabla 1 se definen las principales características de las mis- mas. A partir de esta etapa de multiplicación y, fruto del apareamiento de las tres líneas maternas, se obtuvieron 9 tipos de hembras (6 cruzadas) que fueron enviadas como reposición de una granja comercial (Granja La Balma). Cuando alcanzaron la madurez sexual se aparearon con machos de las dos líneas cárnicas. El ritmo reproductivo fue semi intensivo, caracterizado por cubrición 10-12 días posparto y destete 32-34 días. En este trabajo se consideraron las hembras resultantes del cruce de las líneas maternas IRTA-Prat y UPV-V. Para facilitar la distinción de los 4 gru- pos genéticos generados, de aquí en adelante, se opta por una denominación con dos letras mayúsculas, indicando la primera el origen de su padre (P= IRTA-Prat o V= UPV-V) y la segunda el de su madre: PP, PV, VP y VV.

Tabla 1 Líneas seleccionadas

Línea	Organismo	Criterio de selección	Metodología de selección	Referencia
A	UPV	Nº destetados	Índice	Baselga y col., 1984
Caldes	IRTA	Velocidad de crecimiento (32-60 días)	Individual	Rafel y col., 1988; Gómez y col., 2000
Prat	IRTA	Nº destetados	BLUP	Gómez y col., 1996
R	UPV	Velocidad de crecimiento (28-63 días)	Individual	Estany y col., 1992
V	UPV	Nº destetados	BLUP	Estany y col., 1989

Se estudiaron los caracteres gazapos nacidos totales (NT) y vivos por parto (NV) y al destete (ND). Cada uno

de los caracteres fue analizado según un modelo mixto que consideraba los siguientes factores fijos:

- Semestre (7 niveles), que trata de recoger variaciones estacionales.
- Estado fisiológico de la hembra en el momento de la cubrición fértil, que combina el orden de parto y el intervalo entre partos, con 3 niveles (primíparas, lactantes y no lactantes).
- Tipo genético de la hembra, con los cuatro niveles ya indicados (PP, PV, VP y VV).
- Tipo genético del macho (2 niveles).
- Interacción semestre*tipo genético de la hembra (7x4 niveles).

Como efectos aleatorios se incluyeron:

- Efecto genético aditivo de la hembra
- Efecto permanente, no aditivo y ambiental de la hembra sobre todo sus partos
- Error

Se analizaron un total de 2569 partos (al menos un gazapo nacido) entre abril de 1998 y marzo de 2001. En la Tabla 2 se muestra la distribución de los partos registrados en función del tipo genético de la hembra y semestre.

Junto con los resultados productivos se obtuvieron funciones estimables de los parámetros de cruzamiento (efectos genéticos directos, efectos genéticos maternos y heterosis individual) mediante contrastes entre las estimas de los grupos genéticos, utilizando el modelo de descomposición de Dickerson (1969).

Tabla 2 – Número de partos en función del tipo genético de la hembra y semestre.

Semestre	Hembra				Total
	PP	PV	VP	VV	
1	8	17	11	139	175
2	61	53	98	133	345
3	122	123	192	136	573
4	165	114	199	117	595
5	147	67	144	62	420
6	113	43	95	36	287
7	69	19	73	13	174
Total	685	436	812	636	2569

Resultados y discusión

Inicialmente, nos centraremos en el efecto de mayor interés de entre los incluidos en el modelo de análisis. En la Tabla 3 se presentan las medias mínimo cuadráticas obtenidas por tipo genético de la hembra. Las hembras cruzadas fueron en promedio superiores a las no cruzadas para todos los caracteres: 10.1, 9.3 y 7.5 gazapos nacidos totales, nacidos vivos y destetados, respectivamente. Entre los tipos genéticos no cruzados no se observaron diferencias estadísticamente significativas en el momento del parto (NT y NV). Sin embargo, y aunque no ha sido analizada como tal, se apreciaron variaciones en la mortalidad durante la lactación en función del grupo genético, por lo que al destete el grupo VV presentaba un número de destetados menor.

Tabla 3 – Medias mínimo cuadráticas generalizadas por tipo genético de hembra en los caracteres de tamaño de camada (errores estándar entre paréntesis).

	NT		NV		ND	
	P	V	P	V	P	V
P	9.4 (0.26) ^{ab}	10.0 (0.28) ^{bc}	8.6 (0.28) ^{ab}	9.3 (0.32) ^{bc}	7.3 (0.28) ^b	7.5 (0.31) ^b
V	10.2 (0.24) ^c	9.2 (0.27) ^a	9.3 (0.27) ^c	8.4 (0.30) ^a	7.5 (0.26) ^b	6.1 (0.29) ^a

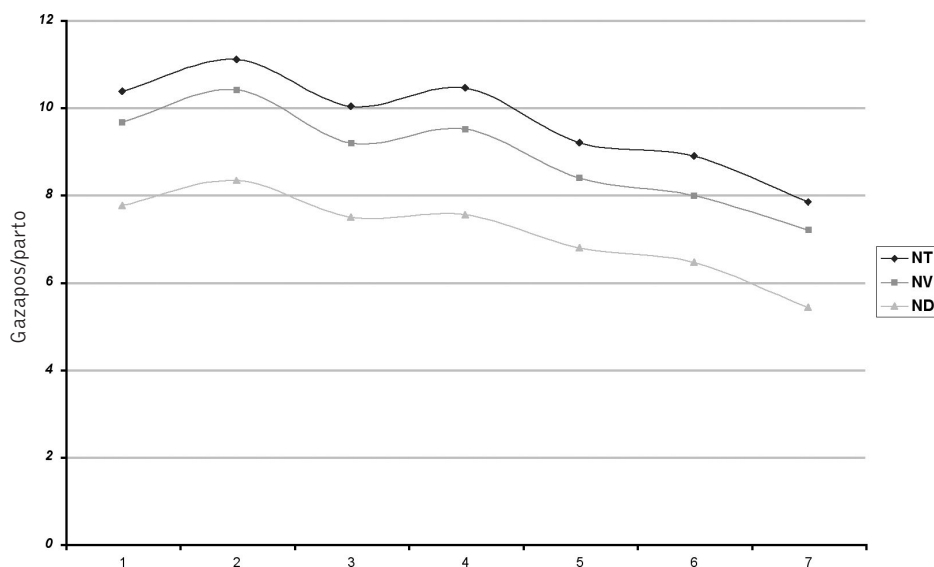
(NT= nacidos totales; NV= nacidos vivos; ND= número de destetados)

Medias mínimo cuadráticas por carácter sin letras en común son significativamente diferentes (P<0,05).

El efecto semestre mostró gran influencia sobre el comportamiento reproductivo de las hembras. Este hecho puede complicar la comparación entre diferentes tipos genéticos cuando los animales no son contemporáneos. En la Figura 1 se evidencia una tendencia general negativa durante el experimento con diferencias superiores a los 2 gazapos entre el primer y último semestre. Por otra parte, puede observarse una cierta ciclicidad como corresponde a la sucesión de estación en los años consecutivos. Aparecen "remontes" delimitados por puntos correspondientes a las

medias mínimo cuadráticas estimadas para los meses centrales del año (de mayo a octubre). Este periodo abarca los meses en los que la temperatura alcanza mayores valores empeorando el comportamiento reproductivo (Brun y Saleil, 1994; Gómez y col., 1996).

Figura 1 – Medias mínimo cuadráticas del factor semestre en los caracteres de tamaño de camada.



(NT= nacidos totales; NV= nacidos vivos; ND= número de destetados)

Aunque se consideró la posible interacción entre el semestre y el tipo genético de la hembra este factor tuvo poca relevancia. No fue así en el caso del estado fisiológico, presentando orden creciente de productividad para las primíparas, multíparas lactantes y multíparas no lactantes. Las primíparas frente el promedio de multíparas tuvieron 1.1 gazapos menos por parto, incrementándose la diferencia ligeramente al destete (Tabla 4). La menor productividad de las hembras multíparas lactantes frente a las no lactantes (>5%), aunque no diferente en el momento del destete, puede compensarse con el menor intervalo entre partos. Además, las diferencias entre multíparas pudieran ser dependientes de la línea según los resultados encontrados en la bibliografía. Gómez y col (1996) observaron mayor prolificidad al destete en las hembras lactantes de la línea P. Por el contrario, en la línea V las hembras que en el momento de la monta en la que quedaron gestantes ya no tenían gazapos lactando presentaron mayor tamaño de camada (Baselga y col.,1992).

Tabla 4 – Medias mínimo cuadráticas del factor estado fisiológico de la hembra en los caracteres de tamaño de camada (errores estándar entre paréntesis).

	NT	NV	ND
Nulíparas	8.6(0.21) ^a	7.9(0.23) ^a	5.9(0.22) ^a
M. lactantes	9.6(0.16) ^b	8.8(0.17) ^b	7.1(0.17) ^b
M. no lactantes	10.1(0.24) ^c	9.3(0.26) ^c	7.5(0.25) ^b

(NT= nacidos totales; NV= nacidos vivos; ND= destetados)

Medias mínimo cuadráticas por carácter sin letras en común son significativamente diferentes (P<0,05).

El efecto tipo de macho fue significativo. Se observó una diferencia de 0.3 gazapos sobre el tamaño de la camada a favor de una de las líneas de machos empleadas.

En la tabla 5 se muestran las estimas de los parámetros de cruzamiento según el modelo de descomposición de Dickerson. Por un lado, se examinan los efectos generales de la línea y, por otro, los específicos del cruce o valores de heterosis. En el efecto genético directo, de naturaleza aditiva, se recoge cómo combina en promedio la línea IRTA-Prat frente a la UPV-V. La diferencia entre efectos genéticos maternos explica el efecto (positivo o negativo) de que una hembra tenga una madre IRTA-Prat en lugar de una UPV-V. Los valores de heterosis son un reflejo de las diferencias entre hembras cruzadas y no cruzadas.

Tabla 5 – Estimaciones de las diferencias entre efectos genéticos directos (gP-gV), diferencias entre efectos genéticos maternos (mP-mV) y de heterosis individual para los caracteres reproductivos (errores estándar entre paréntesis).

	NT	NV	ND
gP-gV	-0.01(0.50)	0.13(0.55)	1.17(0.55)
mP-mV	0.19(0.34)	0.04(0.39)	0.02(0.38)
h _{PV}	0.84(0.23)	0.80(0.28)	0.83(0.26)
h _{PV} (%)	9	9	12

(NT= nacidos totales; NV= nacidos vivos; ND= número de destetados)

Estimaciones en negrita son significativamente diferentes de cero (P<0,05).

En los resultados presentados, las diferencias entre efectos genéticos directos y maternos no fueron distintas de cero, a excepción de la diferencia entre gPI- gVI en el momento del destete (1.17 gazapos). Existen diferencias importantes entre poblaciones para efectos genéticos directos, que son los que se intentan mejorar mediante selección. El hecho de que la diferencia no sea significativa indica que ambas líneas tienen valores semejantes.

El efecto de que se trate de una hembra cruzada beneficia a ésta con un tamaño de camada superior en 0.8 gazapos al promedio de las líneas. Este valor, expresado en porcentaje con respecto al promedio de las hembras PP y VV, oscila entre un 9-12% según se trate del tamaño de camada al parto o al destete.

Conclusiones

En los caracteres reproductivos pueden ser muy importantes los valores de heterosis individual. Teniendo en cuenta que la respuesta anual a la selección en la mayoría de las poblaciones seleccionadas por caracteres reproductivos es del orden de 0.1 gazapos por parto, es evidente que la ventaja de la heterosis equivale a muchos años de trabajo de selección intentando aprovechar la variación intralínea para mejorar los efectos genéticos directos.

El cruzamiento nos permite aprovechar gratuitamente la heterosis para este tipo de caracteres. Se precisa de líneas maternas seleccionadas por caracteres de prolificidad para ser utilizadas como líneas de abuelos y abuelas para la obtención de hembras cruzadas.

Agradecimientos

Este trabajo se incluye en el Proyecto de Investigación del Programa Sectorial de I+D Agrario y Alimentario del M.A.P.A. "Utilización de líneas de conejos para carne seleccionadas en España. Optimización del cruzamiento a tres vías" (SC96-024).

Bibliografía.

- BASELGA M., BLASCO A., ESTANY J., 1984. Índice de selección de caracteres reproductivos con información variable. Proc. 3rd World Rabbit Congress, Vol 1 : 62-65, Roma, 4-8 de abril.
- BASELGA, M., GÓMEZ, E.A., CIFRE, P., CAMACHO, J. 1992. Genetic diversity of litter size traits between parities in rabbits. J. Appl. Rabbit Res. 15:198-205.
- BASELGA M., GARCÍA M.L., SÁNCHEZ J.P., VICENTE J.S., LAVARA R., 2003. Analysis of reproductive traits in crosses among maternal lines of rabbit (enviado).
- BOLET G., BRUN J.M., THEAU-CLEMENT M., ESPARBIE J., FALIERES J., 1999. Constitution d'une souche synthétique de lapins à l'INRA. 3: Aptitude à la combinaison avec la souche 1077 pour produire une femelle parentale. Résultats préliminaires. Proc. 8e Journées de la Recherche Cunicole, Paris, 9-10 junio, 131-134.
- BRUN J.M., 1993. Paramètres du croisement entre trois souches de lapin et analyse de la réponse à une sélection sur la taille de la portée: caractères des portées à la naissance et au sevrage. Génétique, Selection, Evolution, 25:459-474.
- BRUN J.M., SALEIL G., 1994. Une estimation, en fermes, de l'heterosis sur les performances de reproduction entre les souches de lapin INRA A2066 et 1077. Proc. 6èmes Journées de la Recherche Cunicole, 203-210, La Rochelle, 6-7 de diciembre.
- BRUN J.M., BOLET G., THEAU-CLEMENT M., ESPARBIE J., FALIERES J., 1999. Constitution d'une souche synthétique de lapins à l'INRA. 1: Evolution des caractères de reproduction et du poids des lapines dans les premières générations. Proc. 8e Journées de la Recherche Cunicole, Paris, 9-10 junio, 123-126.
- CIFRE J., BASELGA M., GARCIA-XIMENEZ F., VICENTE J.S., 1998. Performance of a hyperprolific rabbit line. I. Litter size

traits. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 115 : 131-138.

DICKERSON G., 1969. Experimental approaches in utilising breeding resources. *Animal Breeding Abstracts*, 37: 191-202.

ESTANY J., BASELGA M., BLASCO A., CAMACHO J., 1989. Mixed model methodology for the estimation of genetic response to selection in litter size of rabbits. *Livestock Production Science*, 21 : 67-75.

ESTANY J., CAMACHO J., BASELGA M., BLASCO A., 1992. Selection response of growth rate in rabbits for meat production. *Génétique, Selection, Evolution*, 24 : 527-537.

GÓMEZ E.A., RAFEL O., RAMON J., 1996. A genetic study of a line selected on litter size at weaning. *Proc. 6th World Rabbit Congress, Vol A : 289-292, Toulouse, 9-12 de julio.*

GÓMEZ E.A., RAFEL O., RAMON J. 1999. Comparaison de performances de reproduction de femelles de la souche IRTA-Prat et de leurs filles métisses Verde x Prat dans des élevages de production. *Proc. 8e Journées de la Recherche Cunicole, Paris, 9-10 junio, 119-122.*

GÓMEZ E.A., RAFEL O., RAMON J., 2000. Preliminary genetic analysis of Caldes line : a selection experiment for a global objective. *Proc. 7th World Rabbit Congress, Vol A : 417-423, Valencia, 4-7 de julio.*

ROUVIER R., BRUN JM. 1990: Expérimentation en croisement et sélection du lapin: une synthèse de travaux français sur les caractères des portées des lapins. *Options Méditerranéennes, Série Séminaires*, 8: 29-34.

ROUVIER, R. 1991. L'amélioration génétique du lapin de chair par sélection et croisement: Une synthèse de résultats sur le progrès génétique pour la taille de portée et la vitesse de croissance post sevrage. *ITEA. 87A:199-209.*

Las alometrías de crecimiento en conejos seleccionados por velocidad de crecimiento

Pascual M., Aliaga S., Pla M.

Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera s/n. 46071 Valencia.

Resumen

Se ha estudiado si existe efecto de la selección por velocidad de crecimiento en las alometrías de crecimiento o crecimiento diferencial de distintos órganos, tejidos y partes de la canal respecto a la evolución del peso vivo vacío de 314 animales de ambos sexos pertenecientes a un grupo control y a un grupo seleccionado durante 11 generaciones. La selección no afectó al crecimiento relativo de la mayoría de las variables estudiadas. Sin embargo, se observó un desarrollo más tardío de los lomos, la parte trasera, las extremidades posteriores y el hueso de estas extremidades y un desarrollo más precoz de la grasa perirenal, así como un aumento más temprano de la relación carne/hueso de la extremidad posterior en los animales seleccionados.

Abstract

Effect of selection for growth rate on changes in allometric growth of different organs, tissues and retail cuts of the carcass has been studied in 314 animals of both sexes from two groups: a control group and a group selected for 11 generations. Selection has not affected allometric growth of most of the variables. Selected animals showed a later development of loin, hind part of the carcass, hind leg and hind leg bone, and an earlier development of perirenal fat. Selection caused an earlier increase of the meat/bone relation in the hind leg.

Introducción

En el cruce a tres vías en cunicultura se suelen utilizar como machos finalizadores animales procedentes de líneas seleccionadas por velocidad de crecimiento. La selección a favor de este carácter aumenta el peso adulto de la línea (Gómez y Blasco, 1993) por lo que al peso de sacrificio, que viene fijado por el mercado, los animales procedentes de esta línea o del cruce a tres vías son más inmaduros que aquellos animales que no proceden de una línea seleccionada por velocidad de crecimiento (Pla et al., 1998). Este cambio en la madurez podría causar un cambio en el crecimiento diferencial de los distintos órganos, tejidos o partes de la canal del conejo respecto al crecimiento total del animal, es decir, un cambio en sus alometrías de crecimiento. El objetivo de este trabajo es estudiar si la selección ha producido este cambio en las alometrías.

Material y métodos

El estudio se realizó con 314 animales de ambos sexos procedentes de la línea R de la Universidad Politécnica de Valencia (Baselga, 2002) seleccionada por velocidad de crecimiento entre las 4 y 9 semanas de vida. Los animales pertenecían a dos grupos: un grupo Control (C) y un grupo Selección (S). Cuando la línea se encontraba en la generación de selección 7 se tomaron embriones y se vitrificaron. Tras varias generaciones de selección, estos embriones se desvitrificaron y transfirieron a hembras receptoras. Para evitar cualquier efecto de la vitrificación/desvitrificación de los embriones sobre el crecimiento de los conejos, cuando los gazapos procedentes de estos embriones llegaron a estado adulto se aparearon entre sí y los animales procedentes de estos cruces formaron el grupo C. El grupo S se formó a partir de gazapos de la selección 18 que se encontraba en aquel momento seleccionando, de forma que los grupos C y S tuvieron un crecimiento coetáneo.

Los animales se sacrificaron a las 4, 9, 13, 20 y 40 semanas. Se controló el peso vivo y el peso tras el desangrado para obtener el peso de la sangre. El animal se desolló y se pesaron la piel, el estómago vacío, las patas y la canal para estimar el peso vivo vacío del animal 24 horas postmortem. Se separaron y pesaron las vísceras torácicas, hígado, riñones y cabeza y se realizó el troceado tecnológico siguiendo las normas de la WRSA (Blasco y Ouhayoun, 1996), cortándose la canal transversalmente entre la 7ª y 8ª vértebra torácica y entre la 6ª y 7ª vértebra lumbar. Se pesaron la parte delantera, central y trasera obtenidas tras estos cortes. De la parte delantera se separaron y pesaron los brazos (que incluían los músculos de inserción y los músculos superficiales) y la parte restante que se llamó caja torácica. De la parte central, se separaron y pesaron los lomos y las paredes abdominales. De la parte trasera, se sepa-

ró y pesó una extremidad, que se disecó, pesándose por separado la carne y el hueso, para posteriormente estimar el ratio carne/hueso en esta extremidad.

Para estudiar la evolución del peso de las distintas partes de la canal respecto al peso vivo vacío del animal se utilizó la ecuación $y = axb$ que Huxley propuso en 1932, donde b es llamado coeficiente de alometría. Los órganos, tejidos o partes de la canal que presentan un coeficiente de alometría inferior a 1 son de crecimiento temprano respecto al peso vivo vacío y los que presentan un coeficiente mayor a 1 son de crecimiento tardío. Si el coeficiente es igual a 1, son de crecimiento isométrico, es decir, el peso de esta variable evoluciona paralelamente al peso vivo vacío del animal.

Se realizó un análisis estadístico para estudiar el efecto grupo sobre el coeficiente de alometría mediante el procedimiento GLM del SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC). El modelo incluía un efecto grupo y la interacción entre el grupo y el coeficiente de alometría. Si esta interacción resultaba significativa al 5% se consideró que la selección había tenido efecto sobre la alometría de crecimiento de esta variable y se calculó una ecuación de alometría para cada grupo (C y S). En aquellas variables en las que la interacción no resultó significativa se consideró que la selección no había afectado por lo que se calculó una sola ecuación considerando que todos los datos procedían de un mismo grupo.

Resultados

La Tabla 1 muestra los coeficientes de alometría obtenidos para la sangre, piel, vísceras y cabeza. El ajuste de las ecuaciones obtenidas fue bueno, ya que la mayoría de los coeficientes de determinación fueron muy altos, excepto en el caso de los depósitos grasos.

Tabla 1. Coeficiente de alometría (b), error estándar del coeficiente de alometría (se_b) y coeficiente de determinación (r^2) de la sangre, piel, vísceras y cabeza.

	Grupo	b	se_b	r^2
Sangre	-	0.92	0.02	0.88
Piel	-	1.03	0.01	0.99
Vísceras Torácicas	-	0.85	0.01	0.93
Hígado	-	0.69	0.02	0.80
Riñones	-	0.59	0.01	0.91
Cabeza	Control	0.69	0.01	0.98
	Selección	0.72	0.01	0.98

Los resultados indican que la selección no ha tenido efecto sobre el crecimiento diferencial de la sangre y vísceras. La sangre presenta un crecimiento temprano, coincidiendo con los resultados obtenidos por Cantier et al. (1969), aunque posteriormente otros autores (Deltoro y López, 1985) observaron un crecimiento aún más temprano (0.78). Según Cantier et al. (1969) el desarrollo temprano de la sangre y de las vísceras torácicas (pulmón y corazón) debe ser similar, ya que el desarrollo cardíaco debe ir ligado a la cantidad total de sangre. Sin embargo en este estudio las vísceras torácicas mostraron un desarrollo más temprano que la sangre.

El hígado y los riñones presentaron un crecimiento muy temprano, ya que estas vísceras tienen una función importante en los procesos fisiológicos esenciales en la vida del animal (Brody, 1945). Según otros autores (Deltoro y López, 1985; Cantier et al., 1969), el crecimiento de estas vísceras no es tan temprano, y la precocidad de estas vísceras se da especialmente a partir de la semana 8 de vida.

Tabla 2. Coeficiente de alometría (b), error estándar del coeficiente de alometría (se_b) y coeficiente de determinación (r^2) de los depósitos grasos disecables.

	Grupo	b	se_b	r^2
Grasa perirenal	Control	1.59	0.06	0.81
	Selección	1.43	0.06	0.81
Grasa escapular	-	1.74	0.08	0.65

Los coeficientes de alometría de los depósitos grasos (Tabla 2) fueron superiores a 1, ya que la grasa es un tejido de desarrollo tardío. La grasa escapular, que no resultó afectada por la selección, tuvo un crecimiento más tardío que la perirenal. Sin embargo, los animales seleccionados mostraron un desarrollo más temprano de la grasa perire-

nal que los del grupo control. Según estos resultados, la selección puede haber llevado a que los animales se engrasen más precozmente.

El orden de precocidad decreciente de las distintas partes de la canal fue (Tabla 3): cabeza, parte delantera, parte trasera y parte central, que se corresponde con el modelo que Hammond describió en 1932, según el cual existen dos ondas de crecimiento: una onda primaria que parte del cráneo en dirección a la grupa del animal y una onda secundaria que parte de la zona distal de las extremidades del animal hacia la grupa. Los animales seleccionados mostraron un crecimiento más tardío de la cabeza y de la parte posterior del animal. Los valores obtenidos en este trabajo son difícilmente comparables con los de trabajos anteriores de otros autores, ya que éstos utilizaron unos criterios de troceado de la canal diferentes.

Tabla 3. Coeficiente de alometría (b), error estándar del coeficiente de alometría (seb) y coeficiente de determinación (r²) de las distintas partes de la canal.

	Grupo	b	seb	r ²
Parte delantera	-	1.02	0.01	0.99
Parte delantera	-	1.02	0.01	0.99
Brazos	-	1.05	0.01	0.99
Caja torácica	-	0.99	0.01	0.99
Parte central	-	1.25	0.01	0.99
Lomos	Control	1.34	0.01	0.98
	Selección	1.40	0.01	0.98
Paredes abdominales	-	1.27	0.01	0.99
Parte trasera	Control	1.08	0.01	0.99
	Selección	1.12	0.01	0.99
Extremidad posterior	Control	1.10	0.01	0.99
	Selección	1.12	0.01	0.99
Carne	-	1.20	0.01	0.99
Hueso	Control	0.68	0.01	0.94
	Selección	0.78	0.02	0.94
Relación carne / hueso	Control	0.53	0.02	0.83
	Selección	0.42	0.02	0.83

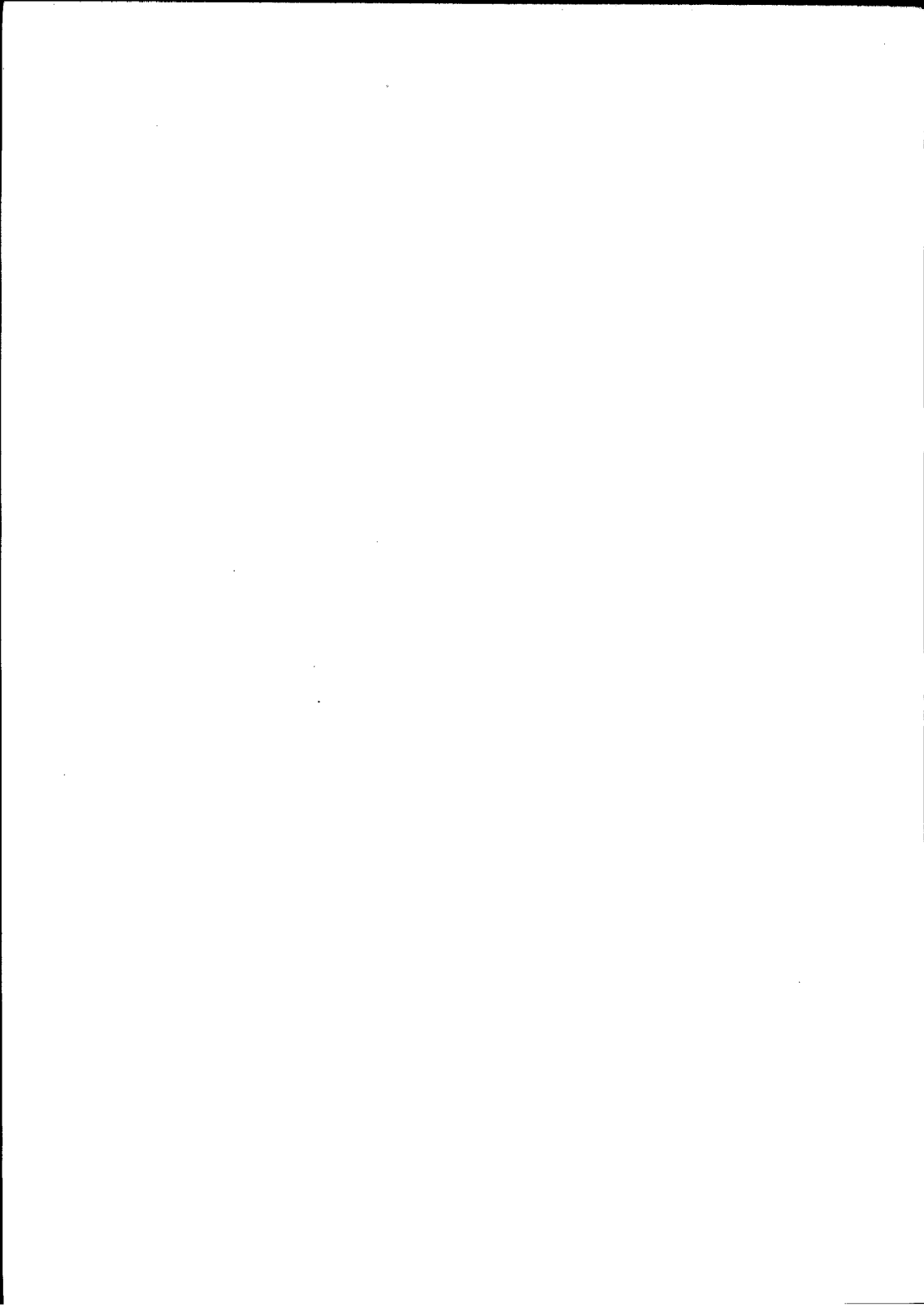
Al igual que toda la parte delantera, los brazos y la caja torácica presentaron un crecimiento isométrico, es decir, paralelo al crecimiento total, y la selección no había producido cambios en este crecimiento.

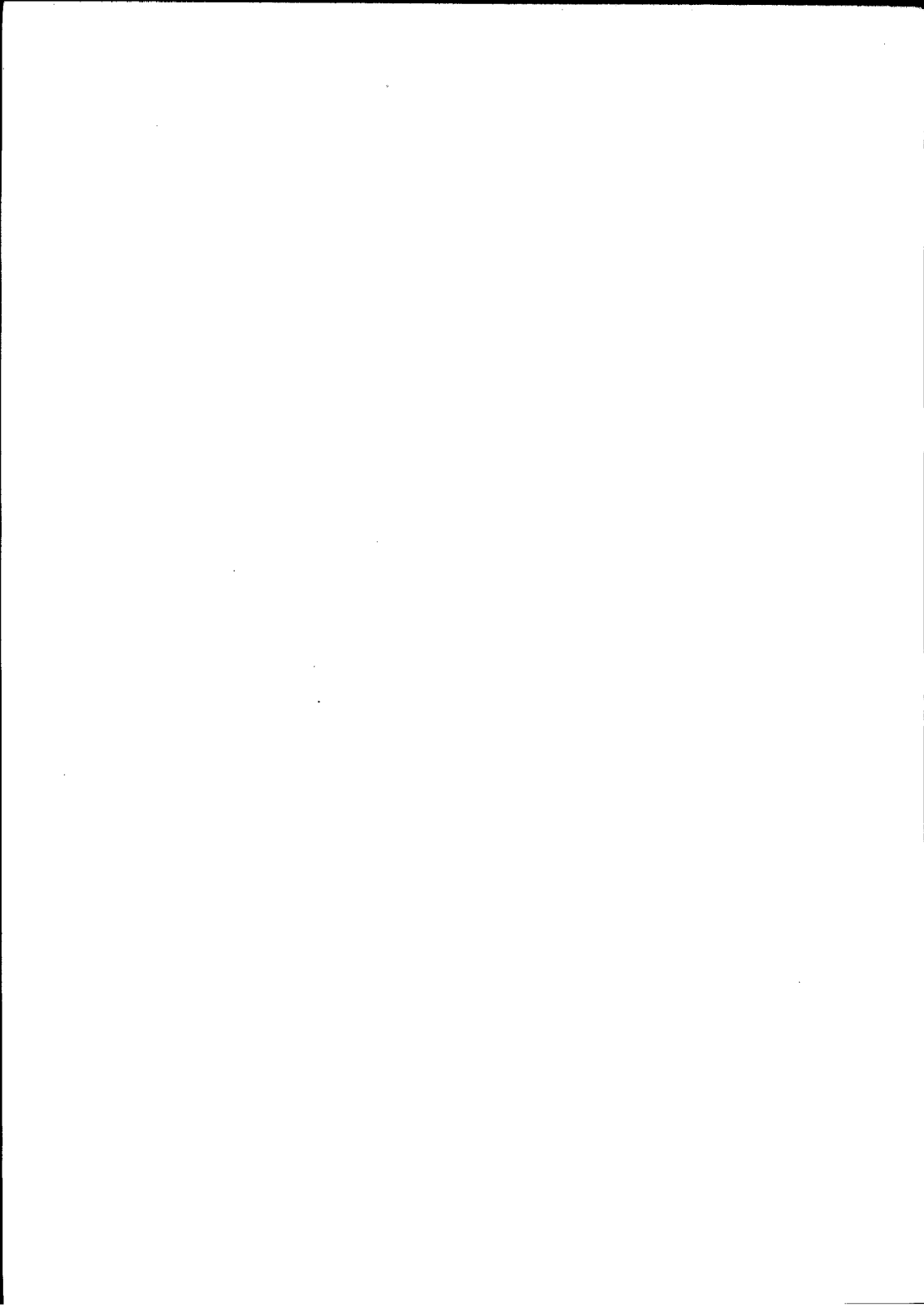
Tanto los lomos como las paredes abdominales presentaron un crecimiento tardío. Aunque ni la parte central en su conjunto ni las paredes abdominales se vieron afectadas por la selección, los lomos presentaron un desarrollo más tardío en los animales seleccionados, lo cual resulta negativo si se piensa que el lomo es una parte de la canal apreciada por el consumidor.

Tanto la parte posterior como su extremidad presentaron un crecimiento tardío, con un coeficiente de alometría mayor en el grupo seleccionado. De esta forma, la selección habría retrasado el crecimiento de la extremidad posterior del animal, por lo que al igual que en el caso de los lomos, la selección habría tenido un efecto negativo en el desarrollo de esta extremidad. Aunque la selección no afectó al peso de la carne disecada de esta pierna, su hueso, de crecimiento temprano, sí presentó un desarrollo más tardío en los animales seleccionados. Este desarrollo más tardío lleva a un efecto de la selección sobre el ratio carne/hueso de esta extremidad, de forma que la selección habría adelantado el aumento de la relación carne/hueso de la extremidad posterior. Dado que esta relación es un buen estimador de la relación carne/hueso de la canal del animal (Hernández et al., 1996), la selección habría adelantado también el aumento de la relación carne/hueso de la canal del animal.

Bibliografía

- BASELGA M. 2002. Line R (Spain). In Khalil M. H., Baselga M. (editores). Rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Options méditerranéennes. Serie B n° 38: 253-262.
- BLASCO A., OUHAYOUN J. 1996. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. Revised proposal. World Rabbit Science 4(2): 93-99.
- BRODY S. 1945. Bioenergetics and growth. Reinhold, New York. 1023 pp.
- Hammond J. 1932. Growth and development of mutton qualities in the sheep. Oliver and Boyd, London.
- GÓMEZ E., BLASCO A. 1993. Growth curves of lines selected on growth rate or little size. J. Appl. Rabbit Res 15: 872-878.
- CANTIER A., VEZINHET R., ROUVIER R., DAUZIER L. 1969. Allométrie de croissance chez le lapin (*O. Cuniculus*). 1. Principaux organes et tissus. Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys. 9: 5-39.
- DELTORO J., LÓPEZ A. M. 1985. Allometric changes in rabbits. Journal of Agricultural Science 105: 339-346.
- HERNÁNDEZ P., PLA M., BLASCO A. 1996. Prediction of carcass composition in the rabbit. Meat Science 44: 75-83.
- PLA M., GUERRERO L., OLIVER M., BLASCO A. 1998. Carcass characteristics and meat quality of rabbit lines selected for different objectives: I. Between lines comparison. Livestock Production Science 54(2): 115-123.





Prueba de un prototipo de doble comedero permitiendo la distribución de un alimento diferente para la coneja y sus gazapos antes del destete.

François TUDELA : Centre de Recherche. INRA de Toulouse – BP 27 – 31326 CASTANET TOLOSAN CEDEX
Joëlle MESSON : IUT Génie Biologique – 32000 – AUCH

Presentación

La coneja, tiene un periodo de gestación de 31 días; Es inseminada por primera vez a la edad de entre 16 y 20 semanas, y 10 o 12 días después del parto. Los gazapos permanecen en la misma jaula que la madre, desde el nacimiento hasta el destete, la separación, que se realiza normalmente por retirada de la madre, tiene lugar a los 30/37 días después del nacimiento.

Hasta los 17-18 días de edad, la alimentación de los gazapos es exclusivamente de leche, a partir de los 18-20 días, los gazapos empiezan a ingerir alimento seco. La naturaleza y la cantidad de alimento sólido ingerido por los gazapos influyen en la aparición de la flora intestinal y los parámetros fermentantes en el momento del destete.

La coneja consume únicamente el alimento sólido que se le proporciona, y que debe permitirle cubrir sus necesidades de mantenimiento, lactación, gestación y finalizar la fase de crecimiento en el caso de las conejas primíparas.

Las necesidades alimenticias de los gazapos y de las madres son pues muy distintas, y disponen de un solo comedero en la misma jaula. Los gazapos necesitan un alimento con un nivel de fibra elevado para limitar trastornos digestivos, mientras que las madres deben disponer de un alimento energético para preservar su estado corporal.

Para satisfacer estas dos categorías, son posibles varias opiniones:

- Separa el alimento de las madres y de los gazapos utilizando una jaula dividida y con dos comederos independientes (modelo experimentado por la Station de Recherches Cunicole – SRC) . Este tipo de material es satisfactorio para las pruebas de alimentación, pero implica la ocupación de una gran superficie y penaliza la polivalencia de una jaula madre que debe posteriormente, en los manejos en banda única, ser utilizada para el engorde.

- Realizar un destete precoz entre los 18 y 25 días para, físicamente alimentar diferente los jóvenes de las madres. Esto permite preservar la coneja, limitar la transmisión de agentes patógenos madre-gazapo, pero tiene problemas técnicos para los manejos que se practican habitualmente. Por otra parte, un destete precoz tiene incidencias sobre el crecimiento de los jóvenes y puede afectar a la viabilidad.

Encontrar un compromiso para las distintas situaciones nutricionales. Esta es la solución más frecuentemente adoptada, por la facilidad de su aplicación, pero no es enteramente satisfactoria. En efecto, después de algunos años, la tendencia es privilegiar al joven en detrimento de la madre la cual está mal alimentada durante el 40% de su vida productiva.

Resumen del trabajo

A fin de distribuir un alimento diferente a la madre y al joven antes del destete, hemos desarrollado un prototipo de doble comedero, una parte permite el acceso a los jóvenes pero no a la madre, la otra es solamente accesible a la madre.

Este doble comedero se instala perfectamente en el interior de una jaula convencional o polivalente y no comporta ninguna dificultad al conjunto de manejos practicados regularmente hoy en día.

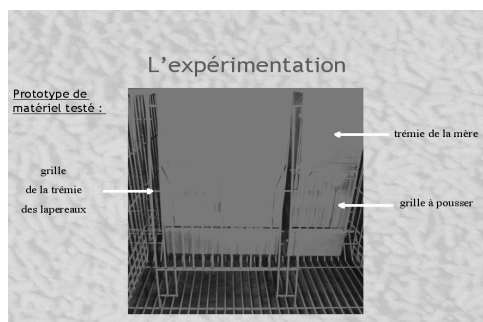
Material (Ver Foto)

Acceso reservado a los jóvenes.

La parte reservada a los jóvenes corresponde a un comedero de dos bocas. Una rejilla móvil (que se retira después del destete) puesta delante del comedero (ángulo de 45°) y abierta unos 8 cm de altura (para que pasen los jóvenes), prohíbe el acceso a la madre.

Acceso reservado a la madre.

La madre supone del equivalente a un comedero de una boca. Para alimentarse, debe empujar una trampilla de rejilla ligeramente entreabierta (que facilita la proximidad al alimento), ejerciendo una ligera presión con la cabeza. Presión (facilitada por un resorte de acero inoxidable) suficientemente fuerte para evitar el acceso de los gazapos.



Protocolo experimental

(Esta experimentación ha sido objeto de una memoria de fin de estudios)

Hemos equipado 50 jaulas con este dispositivo y las hemos comparado con 50 jaulas convencionales provistas de comederos clásicos. Cada uno de los lotes ha sido compuesto por 34 conejas primíparas y 16 múltiparas.

Nuestro objetivo ha sido probar el material, el planning de alimentación en cada uno de los lotes ha sido rigurosamente idéntico. En nuestro Centro, el ritmo de reproducción es de 42 días, las hembras nulíparas son inseminadas a las 17 semanas y el destete tiene lugar a IA+61 días.

Las hembras han sido pesadas a 21 días después del parto y el día de destete. Los dos lotes han sido homogéneos por cada uno de los estados fisiológicos y no hemos observado diferencias significativas entre los lotes, sobre las ganancias de peso de las madres y su consumo durante el transcurso de este período.

La evolución del crecimiento de los gazapos es idéntica en los dos lotes (714 fr. Y 698 gr.) y no hemos observado diferencias en el consumo global.

Conclusión

Nuestro dispositivo hace posible la distribución diferenciada a los jóvenes y a las madres antes del destete sin que el consumo de alimento deba ser modificado o alterado debido a las necesidades zootécnicas de cada categoría de animales.

Límites y perspectivas del ensayo:

La prueba ha sido hecha solamente sobre 50 hembras y así como no aparece ninguna diferencia significativa, debe ser validado con un mayor número de animales a partir de hembras nulíparas afín de seguir su desarrollo y sus estados corporales.

Este dispositivo debe ser probado en colaboración con los nutricionistas que pueden elaborar alimentos específicos muy diferentes para la hembra y los gazapos en la medida de que este dispositivo existe.

El dispositivo necesita el aporte de 2 tipos de alimentos para una misma jaula, esto implica doble de reparto en los sistemas automáticos.

Nosotros hemos utilizado dos prototipos. Nos falta evaluar el coste de este dispositivo comercializado a nivel de inversión y de funcionamiento en colaboración con los fabricantes de material para cunicultura.

IMPLICACION CON RELACION AL SECTOR CUNICOLA

El interés de la distribución de un alimento diferenciado para la madre y el gazapo antes del destete ha sido reiteradamente demostrado por los equipos de investigación pública y privada, pero su aplicación práctica todavía es un freno para su desarrollo.

Nuestro dispositivo elimina la mayoría de problemas técnicos para esta práctica.

Agradecimientos

Laurence FORTUN-LAMOTHE, Thierry GIDENNE, François LEBAS, Jacques DEDAPPER– SRC- INRA BP 27 – 31326 CASTANET TOLOSAN Cédex

-Gilbert GRAUBY, Julien RUESCHE, Jean Jacques SORDELLO, Catherine BAILLOT, Florence BENITEZ, Claude LILLE-LARROUCAU - Station Expérimentale Lapins INRA 31450 MONTGISCARD

INRA – BP 27 – 31326 CASTANET TOLOSAN Cédex

-EXTRONA, fabricante de material. Can Mir– 08232 VILADECABALLS – España.

Referencias bibliográficas

Fortun-Lamothe, L., Gidenne, T., Lapanouse, A., De Dapper, J., 2000. « Technical note: an original system to control separately litter and female feed intake without modification of the mother-young relation ». *World Rabbit Sci.*, 8, 177-180.

Decoux, M., Tudela, F., Nivois, M., 2001. « Impacto del programa alimenticio del conejo entre los días 21 y 31 de edad sobre los resultados productivos de engorde ». *XXVII SIMPOSIUM DE CUNICULTURA* 101-107.

Fortun-Lamothe, L., Gidenne, T., 2001. « Stratégies d'alimentation autour du sevrage : relations avec la digestion et les besoins nutritionnels du lapereau ». *9ème journées de la Recherche Cunicole, Paris*, 173-190.

Fortun-Lamothe, L., Gidenne, T., 2001. « Une trémie réservée aux jeunes en pré-sevrage ». *Cuniculture* 158, mars-avril 2001, 65-68.

Tudela, F., Decoux, M., Mazzia, M., 2001. « Efecto del comportamiento maternal sobre el crecimiento de los gazapos. Consecuencia en el contexto de una experimentación ». *XXVII SIMPOSIUM DE CUNICULTURA*. 93-99.

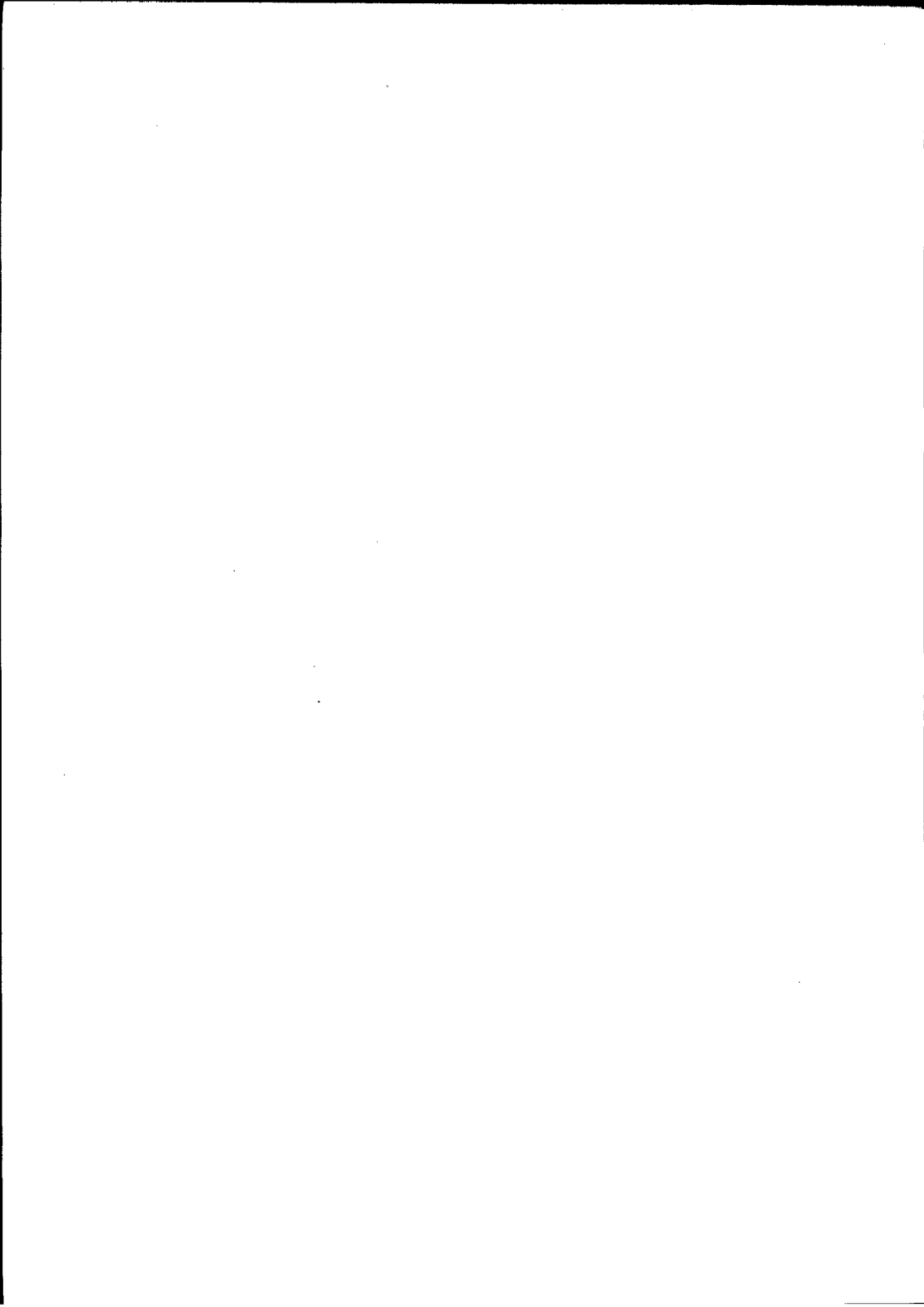
Barthe, S., 2002. « Le fractionnement de l'allaitement améliore-t-il la croissance des jeunes lapereaux ? » *Rapport de BTS Productions Animales – Station Expérimentale Lapin, INRA Toulouse*, 47 p.

Debray, L., 2002. « Nutrition du lapereau en période de sevrage : Interaction avec les besoins nutritionnels de la femelle ». *Thèse pour l'obtention du titre de Docteur de l'Institut National Polytechnique de Toulouse – Spécialité : Sciences Agronomiques 2002, Station de Recherches Cunicole, INRA Toulouse*, 125 p.

Coquet, G., 2003. « Test d'un prototype de trémie pour l'alimentation individualisée du lapereau entre le début de la prise alimentaire et le sevrage ». *Rapport de BTS Productions Animale – Station Expérimentale Lapins, INRA Toulouse*, 30 p.

Messon, J., 2003. « Testage d'un prototype de trémie autorisant l'utilisation d'un aliment différent pour la lapine et ses jeunes avant le sevrage (période de 15 à 32 jours après la mise-bas) ». *Rapport d'IUT Génie Biologique – Option Agronomie – Station Expérimentale Lapins, INRA Toulouse*, 27p.

Fortun-Lamothe, L., Tudela, F., 2003. *Prix CUNINOV-ASFC. Communication Xème Journée de la Recherche Cunicole, Paris 19-20/11/2003.*



Técnicas de aislamiento de *Clostridium spiroforme* a partir de casos de enteritis en conejos

Maldonado J., Pagés A., Alfonso M., Martínez E., Artigas C.
Laboratorios Hipra, S.A., Av. La Selva 135 – 17170 Amer, Girona, España

Resumen

El diagnóstico presuntivo de la enterotoxemia de los conejos, causada por cepas productoras de toxina Iota de *C. spiroforme* (SMD), se basa en la demostración de la bacteria en el intestino del animal afectado. La visualización de bacterias Gram positivas de forma circular o espiral en una impronta del contenido cecal es la técnica de rutina. Sin embargo, el diagnóstico definitivo de la SMD comprende el aislamiento y la identificación de la bacteria y su toxina. El objetivo de este estudio, fue el de comparar 4 técnicas para la detección o el cultivo de *C. spiroforme* a partir de heces de conejos con o sin lesiones de enteritis. 54 casos clínicos (1 a 5 conejos menores de 60 días de vida) procedentes de diversas explotaciones cunícolas de Cataluña, Levante, Aragón y Portugal, fueron sometidos a necropsia entre julio del 2002 y diciembre del 2003. Durante la necropsia se realizó: a) Valoración de las lesiones entéricas; b) Siembras bacteriológicas; c) impronta del contenido cecal y d) recogida de contenido cecal. En el laboratorio, tras centrifugación de las heces (4°C, 20.000x, 15 min) se realizó una segunda impronta y un segundo cultivo en anaerobiosis estricta, a partir de la interfase entre el sobrenadante y el pellet. El cultivo e identificación bacterianas, así como la detección de *Eimeria* sp. se realizaron mediante protocolos estándar. De los 54 casos clínicos analizados para la presencia de *C. spiroforme*, 30 (55.5%) fueron negativos y 13 (24.1%) fueron positivos a las 4 técnicas simultáneamente. La centrifugación previa del contenido cecal incrementó la proporción de improntas positivas en un 14.8%. Sin embargo, en ninguno de estos casos se consiguió el aislamiento de *C. spiroforme*. En la necropsia se observaron 44 casos con lesiones macroscópicas y 9 sin ellas (un caso no fue documentado). De estos últimos, 1 (un grupo de 3 animales) fue positivo a *C. spiroforme* en la impronta tras centrifugación. Este resultado concuerda con otros trabajos que reportaron la presencia de *C. spiroforme* en animales aparentemente sanos. Los resultados obtenidos corroboran la utilidad de la centrifugación previa de las heces, para incrementar el éxito de la detección de *C. spiroforme*, no así el incremento de cultivos viables de la bacteria.

Abstract

Presumptive diagnosis of rabbit enterotoxemia caused by *C. spiroforme* Iota toxin-producing strains (SMD), is based on the demonstration of the presence of the bacteria in the intestine of the affected animals. The observation of Gram positive, round or spiral shaped bacteria in a caecal smear is the routine technique. Nevertheless, the final diagnosis of the SMD should be based on the isolation and the identification of the bacteria and its toxin. The objective of this study was to compare 4 techniques for the detection or the cultivation of *C. spiroforme* from feces of rabbits with or without enteritis. 54 clinical cases (1 to 5 rabbits less than 60 days old) coming from diverse rabbit herds of Catalonia, the Eastern Mediterranean coast, Aragon and Portugal, were submitted to necropsy between July 2002 and December 2003. The following procedures were carried out in the necropsy: a) Appraisal of the enteric lesions; b) bacterial cultures, c) smear from the caecal contents and d) collection of caecal contents. In the laboratory, after centrifugation of the caecal contents (4°C, 20,000x, 15 min.), a second smear and a second bacterial culture were carried out of the surface of the pellet. The cultivation and bacterial identification, as well as the detection of *Eimeria* sp. were carried out by means of standard protocols. Of the 54 clinical cases analyzed for the presence of *C. spiroforme*, 30 (55.5%) were negative and 13 (24.1%) were simultaneously positive for all 4 techniques. The centrifugation of the caecal contents increased the proportion of positive smears by 14.8%. Nevertheless, in none of those cases, it was possible to isolate *C. spiroforme*. In the necropsy, 44 cases with macroscopic lesions and 9 without them were observed (one case was not documented). Of the latter, 1 (a group of 3 animals) was positive to *C. spiroforme* in the smear after centrifugation. This result agrees with other works that reported the presence of *C. spiroforme* in apparently healthy animals. The results obtained corroborate the usefulness of the centrifugation of the caecal contents for increasing the success of the detection of *C. spiroforme*, but not the increment of viable bacteria for cultivation.

Introducción

La enterotoxemia de los conejos causada por cepas productoras de toxina Iota de *Clostridium spiroforme* (*C. spiroforme*) (SMD), ha sido descrita como consecuencia de estrés por manejo, debida a desequilibrios en la dieta

(Carman y Evans., 1984), posterior a la administración de algunos antibióticos (Hara-Kudo et al., 1996) o de aparición espontánea (Bain et al., 1998). Habitualmente solo se realiza un diagnóstico presuntivo de la enfermedad, basado en la demostración de la bacteria en el intestino del animal afectado, mediante impronta del contenido cecal y visualización de bacterias Gram positivas de forma circular o espiral. Sin embargo, el diagnóstico definitivo comprende el aislamiento de la bacteria, su identificación mediante pruebas bioquímicas (Carman y Evans., 1984), la demostración de la toxina en el contenido cecal (Butt et al., 1994) y la presencia de sigmoides clínicos y lesiones típicas de la SMD. El objetivo de este estudio, fue el de comparar 4 técnicas para la detección o el cultivo de *C. spiroforme* en heces de conejos con o sin lesiones de enteritis.

Materiales y Métodos

54 casos clínicos (1 a 5 conejos menores de 60 días de vida) procedentes de diversas explotaciones cunícolas de Cataluña, Levante, Aragón y Portugal, fueron sometidos a necropsia entre julio del 2002 y diciembre del 2003. Se realizó una valoración de las lesiones entéricas (enteritis catarral, impactación del contenido cecal y enterocolitis mucosoide). La toma de muestras para la detección y/o el aislamiento de *C. spiroforme* en la sala de necropsias consistió en: a) Siembra de contenido cecal en agar MacConkey; b) Siembra de contenido cecal en agar sangre de cordero (denominado AS-1); c) Impronta directa de la mucosa cecal (denominada IMP-1); d) recogida de contenido cecal (2 alícuotas de 2 ml cada una).

En el laboratorio, la IMP-1 fue teñida mediante tinción Gram. El agar MacConkey se incubó en aerobiosis a 37°C por 24h. El AS-1 se incubó en condiciones de anaerobiosis estricta a 37°C por 24-48h. Una de las muestras de heces fue procesada por la técnica de flotación, para la detección de ooquistes de coccidias; la segunda muestra de heces se procesó esencialmente como lo describieron Holmes y colaboradores (Holmes et al., 1988). Las heces no diluidas fueron sometidas a centrifugación a 4°C y 20.000x durante 15 min. El sobrenadante se desechó cuidadosamente y la interfase entre el sobrenadante restante y el pellet se empleó para la realización de una segunda tinción Gram (denominada IMP-2) y una segunda siembra en agar sangre de cordero (denominada AS-2) que se incubó en las mismas condiciones de las AS-1. Las improntas (IMP1 e IMP-2) fueron evaluadas para la presencia de *C. spiroforme* mediante microscopía óptica. A partir del agar MacConkey se aislaron e identificaron las bacterias que presentaron crecimiento abundante. A partir de los AS-1 y AS-2 se realizaron subcultivos en anaerobiosis de colonias de 1 mm de diámetro no hemolíticas, lisas, opacas y de color marronoso. Las colonias aisladas en cada caso se observaron al microscopio tras tinción Gram. Aquellas que mostraron la morfología típica de *C. spiroforme* se consideraron positivas.

Resultados y Discusión

De los 54 casos clínicos analizados para la presencia de *C. spiroforme*, 30 (55.5%) fueron negativos y 13 (24.1%) fueron positivos a las 4 técnicas simultáneamente. La detección de casos positivos osciló entre el 24.1% (AS-1 y AS-2) y el 44.4% (IMP-2) (Tabla 1). Al realizar una centrifugación previa del contenido cecal se incrementó la proporción de improntas positivas en un 14.8%. Sin embargo, en ninguno de estos casos se consiguió el aislamiento de *C. spiroforme*. Esta misma tendencia fue reportada previamente (Holmes et al., 1988).

Tabla 1: Detección de *Clostridium spiroforme* mediante 4 técnicas de laboratorio

Muestra	Impronta y siembra directas		Impronta y siembra tras centrifugación	
	IMP-1	AS-1	IMP-2	AS-2
Casos positivos/Total casos	16/54	13/54	24/54	13/54
% positividad	29.6%	24.1%	44.4%	24.1%

En la necropsia se observaron 44 casos con lesiones macroscópicas y 9 sin ellas (un caso no fue documentado). De estos últimos, 1 (un grupo de 3 animales) fue positivo a *C. spiroforme* en la muestra IMP-2. Este resultado concuerda con otros trabajos (Carman y Borriello, 1984; Holmes et al., 1988) que reportaron la presencia de *C. spiroforme* en animales aparentemente sanos.

Analizando por separado los 44 casos con lesiones entéricas, se aisló *C. spiroforme* en el 27% de ellos, siendo también la muestra IMP-2 la que detectó una mayor proporción de positivos (48%). Estos últimos resultados son inferiores a los reportados por Holmes et al. (1988) y comparables con los de Cerrone et al. (2003). Estos últimos autores aislaron *C. spiroforme* de conejos con patología entérica en un 36% de animales lactantes (de 0 a 28 días de edad),

en un 15% de conejos destetados (29-40 días de edad) y en un 21% de conejos de engorde (41-80 días de edad).

Los análisis bacteriológico y parasitológico de los 44 casos con diagnóstico de enteritis se resumen en la tabla 2. Reportes previos (Peeters et al., 1986) describen la coinfección entre *C. spiroforme* y otros patógenos entéricos de los conejos como *Escherichia coli*, *Eimeria* spp. Rotavirus y Criptosporidios.

Tabla 6: Microorganismos aislados en 44 casos clínicos de enteritis de conejos

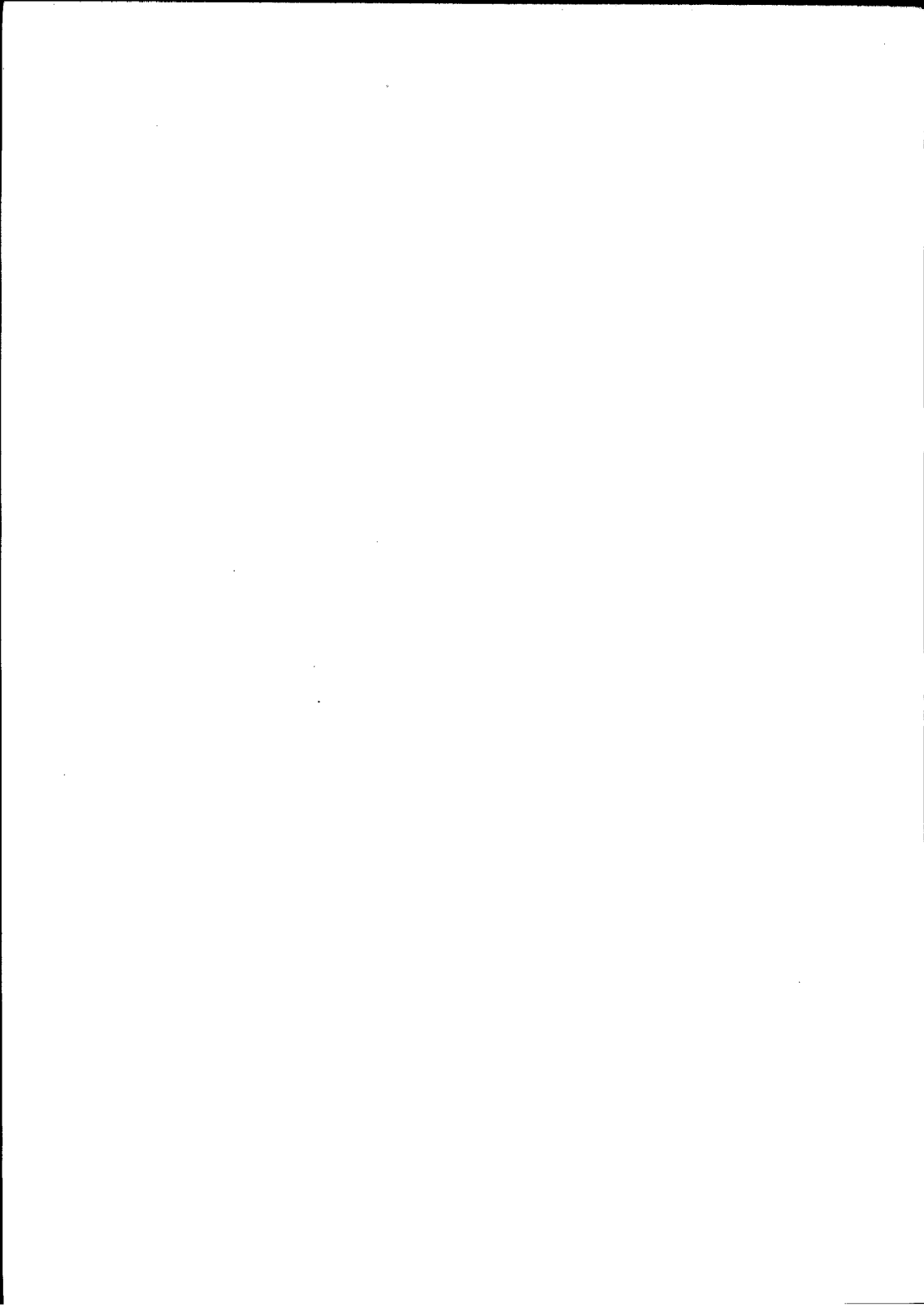
Microorganismos	Casos positivos/ Casos analizados	Incidencia (%)
<i>C. spiroforme</i> ¹	2/44	4.6
<i>C. spiroforme</i> ¹ + <i>E. coli</i>	15/44	34.1
<i>C. spiroforme</i> ¹ + <i>C. perfringens</i>	6/44	13.6
<i>C. spiroforme</i> ¹ + <i>Eimeria</i> spp.	3/44	6.8
<i>C. spiroforme</i> ¹ + <i>E. coli</i> + <i>C. perfringens</i>	3/44	6.8
<i>C. spiroforme</i> ¹ + <i>E. coli</i> + <i>Eimeria</i> spp.	2/44	4.6
<i>C. spiroforme</i> ¹ + <i>C. perfringens</i> + <i>Eimeria</i> spp.	2/44	4.6
<i>C. spiroforme</i> ¹ + <i>E. coli</i> + <i>C. perfringens</i> + <i>Eimeria</i> spp.	1/44	2.3

¹*C. spiroforme* detectado por impronta tras centrifugación del contenido cecal.

Los resultados obtenidos corroboran la utilidad de la centrifugación previa de las heces, para incrementar el éxito de la detección de *C. spiroforme*, no así el incremento de cultivos viables de la bacteria.

Bibliografía

- BAIN, M. S., NAYLOR, R. D. AND GRIFFITHS, N. J. 1998. Clostridium spiroforme infection in rabbits. Vet Rec. 142, 47.
- BORRIELLO, S. P., CARMAN, R. J. (1983). Association of iota-like toxin and Clostridium spiroforme with both spontaneous and antibiotic-associated diarrhea and colitis in rabbits. J of Clin Microbiol 17, 414-418.
- BORRIELLO, S. P., CARMAN, R. J. (1984). Observations on Clostridium spiroforme and rabbit enterotoxaemia. Proceedings 3rd World Rabbit Congress, Vol. II – Pathology Short Papers, 290-297.
- BUTT, M.T., PAPENDICK, R. E., CARBONE, L. G. AND QUIMBY, F. W. 1994. A cytotoxicity assay for Clostridium spiroforme enterotoxin in cecal fluid of rabbits. Lab Anim Sci. 44, 52-54.
- CARMAN, R. J., BORRIELLO, S. P. (1984). Infectious nature of Clostridium spiroforme-mediated rabbit enterotoxaemia. Vet Microbiol. 9, 497-502.
- CARMAN, R. J., EVANS, R. H. 1984. Experimental and spontaneous clostridial enteropathies of laboratory and free living lagomorphs. Lab Anim Sci. 34, 443-452.
- CERRONE, A., FENIZIA, D., MARIANI, F., CIABRELLI, M., FIORETTI, A., GALIERO, G., DE CARLO, E. AND BARTOLI, M. (2003). Le patologie batteriche emergenti in Campania. Riv Conig n°2, 27-38.
- ELLIS, T. M., GREGORY, A. R. AND LOGUE, G. D. (1991). Evaluation of a toxoid for protection of rabbits against enterotoxaemia experimentally induced by trypsin-activated supernatant of Clostridium spiroforme. Vet Microbiol. 28, 93-102.
- HARA-KUDO, Y., MORISHITA, Y., NAGAOKA, Y., KASUGA, F. AND KUMAGAI, S. 1996. Incidence of diarrhea with antibiotics and the increase of clostridia in rabbits. J Vet Med Sci. ,58, 1181-1185. andekerchove
- HERMANS, K., WYFFELS, R., HOMMEZ, J., BUTAYE, P., ROELS, S. AND V, D. (2002). Vaccination trial with an autogenous Clostridium perfringens bacterin in a commercial rabbitry affected by epizootic rabbit enteropathy. Proc 3rd Meeting Cost 848, Milan, 27-28.
- HOLMES, H. T., SONN, R. J. AND PATTON, N.M. (1988) Isolation of Clostridium spiroforme from rabbits. Lab Anim Sci. 38, 167-168.
- PERELLE, S., GIBERT, M., BOQUET, P. AND POPOFF, M. (1993). Characterization of Clostridium perfringens iota-txin genes and expression in Escherichia coli. Infect Imm. 61, 5147-5156.
- PEETERS, J. E., GEEROMS, R., CARMAN, R. J. AND WILKINS, T. D. (1986). Significance of Clostridium spiroforme in the enteritis-complex of commercial rabbits. Vet Microbiol. 12, 25-31.



Mejoras en la mortalidad y productividad con productos alternativos a los antibióticos

S. Peris¹, B. Vilà², A. Fontgibell², F.A. Calafat¹

¹Industrial Técnica Pecuaria (ITPSA), Avda. Roma, 157, 7^a, 08011 Barcelona (Spain)

²ENCAP, Licoristes s/n, Polígono Industrial de Valls, 43800 Valls (Spain)

Resumen

En este trabajo se muestran los últimos resultados obtenidos en la unidad de explotación de conejos de ENCAP, filial de ITPSA, en lo que se refiere a la utilización de dos nuevos productos, CUNICAP L10 y CUNICAP E10, y sus efectos sobre los índices productivos y la mortalidad, en gazapos recién destetados y conejos de engorde, respectivamente.

En un primer ensayo se comparó el CUNICAP E10 a distintas tasas de inclusión en el pienso (1, 2 y 4 kg/Tm) con un pienso suplementado con apramicina (0.1 kg/Tm). La prueba se inició justo después del destete, a los 35 días, y tuvo una duración de 28 días. Se midieron peso vivo, consumo de pienso y mortalidad durante los 28 días de duración del ensayo, y se calculó el Índice de Productividad Económica, indicador que relaciona los parámetros productivos con la mortalidad. El grupo que mostró un mejor crecimiento e índice de conversión fue el que recibió CUNICAP E10 a razón de 4 kg/Tm. Sin embargo, el mayor Índice de Productividad Económica se obtuvo en el grupo suplementado con 2 kg/Tm, gracias a la menor mortalidad. Este producto se mostró más efectivo durante el período de engorde, de los 14 a los 28 días de la prueba.

En un segundo ensayo, se comparó el mismo producto con otro similar, CUNICAP L10, con una fórmula basada en ácidos orgánicos y butirato cálcico, todos ellos a razón de 2 kg/Tm, y con una suplementación con apramicina (0.1 kg/Tm). El momento del destete y la duración de la prueba fueron los mismos que en el caso anterior. Los resultados mostraron que el producto CUNICAP L10 fue el más efectivo durante el período post-destete, del día 1 al 14 de la prueba, aunque los resultados obtenidos durante el período de engorde fueron mejores para el producto CUNICAP E10.

Abstract

In this work, latest results obtained at the unit of rabbits of ENCAP, an ITPSA's subsidiary company, in reference to two new products, CUNICAP L10 and CUNICAP E10, and their effects on productivity and mortality of recently weaned and fattening rabbits, respectively, are shown.

In a first assay, CUNICAP E10 at different feed inclusion rates (1, 2 and 4 kg/T) was compared with a supplementation based on apramycin (0.1 kg/T). The assay began just after weaning, at 35 days of age, and lasted for 28 days. Body weight, feed consumption and mortality rate were measured for the duration of the assay. The Economical Productivity Index, an indicator that relates productivity with mortality, was also calculated. The group receiving CUNICAP E10 at 4 kg/T showed the better growth and feed conversion rate. Nevertheless, the highest Economical Productivity Index was obtained using the 2 kg/T supplementation rate, due to the low mortality in this group. This product was more effective during the fattening period, from the 14th to the 28th days of the trial.

In a second assay, the same product was compared with a similar one, CUNICAP L10; with another formula based on organic acids plus calcium butyrate, all of them at 2 kg/T of inclusion rate; and with another feed supplemented with apramycin (0.1 kg/T). Weaning time and duration of the trial were the same than the previous assay. Results showed that the product CUNICAP L10 was the most effective during the post-weaning period, from day 1 to 14 of the trial, although results obtained during the fattening period were better for the animals receiving CUNICAP E10.

Introducción

La cunicultura moderna, basada en sistemas de producción intensivos en los que los animales se someten a situaciones y ritmos estresantes, como por ejemplo el destete precoz, facilitan la aparición de problemas principalmen-

te a nivel entérico. Por otro lado, la complejidad del sistema digestivo y las particularidades fisiológicas del conejo convierten a esta especie en especialmente sensible a estos procesos. Todo ello viene agravado por la 'convivencia' con el síndrome entérico conocido como Enteritis Epizootica del Conejo (EEC), cuya mortalidad con frecuencia supera el 30%, y muy en particular por la previsible retirada de buena parte de los antibióticos promotores del crecimiento.

Por ello, la actual situación en que se encuentra la legislación sobre aditivos, concretamente en lo que se refiere a los promotores de crecimiento de tipo antibiótico, está estimulando desde hace ya unos años la investigación y aparición en el mercado de otros productos como alternativas a los primeros. De entre estos productos destacan principalmente los ácidos orgánicos y los extractos de plantas, ricos en compuestos orgánicos y aceites esenciales, cuyo objetivo es la regularización de la fisiología intestinal de los conejos, mediante la estabilización de su flora intestinal, lo que se traduce en una sensible reducción de los problemas entéricos, con el consiguiente efecto en la productividad. Sin embargo, este tipo de estudios en dicha especie son muy escasos.

Desde principios de la década de los 80, ITPSA ha estado trabajando en temas relacionados con la alimentación y nutrición de los conejos, dirigidos principalmente a la obtención de mejoras en los índices productivos. Esta actividad se ha visto fuertemente incrementada desde la puesta en funcionamiento de su filial ENCAP (Estación Nutricional de Control de Alimentos y Piensos) en el 2002, destinada al control in vivo de la calidad de los productos de ITPSA y al estudio y desarrollo de nuevas fórmulas y productos fisiológicos, y que cuenta, entre otras, con una unidad de explotación de conejos.

El objetivo del presente trabajo es mostrar los últimos resultados obtenidos en la unidad de explotación de conejos de ENCAP, principalmente en lo que se refiere a la introducción de dos nuevos productos, CUNICAP L10 y CUNICAP E10, y sus efectos sobre los índices productivos y la mortalidad, en gazapos recién destetados y conejos de engorde, respectivamente. Ambos productos, considerados como suplementos fisiológicos adaptados al proceso digestivo del conejo, se basan en la utilización de ácidos orgánicos y extractos de plantas, los cuales muestran una sinergia, tanto desde el punto de vista de su palatabilidad, favoreciendo su consumo, como de sus efectos sobre la regulación del fisiologismo entérico y la flora intestinal del conejo.

Influencia de cunicap e10 sobre la productividad de los conejos de engorde

En las primeras fases del proyecto de investigación que se presenta, se ensayó un nuevo producto, CUNICAP E10, basado en la sinergia comprobada entre distintos compuestos acidificantes de tipo orgánico y extractos de plantas. En esta prueba, llevada a cabo durante el año 2003, se utilizaron 336 gazapos California x Neozelandés de 35 días de vida, recién destetados, los cuales se repartieron en 56 jaulas a razón de 6 animales / jaula. Cada jaula se consideró como una réplica. El diseño de la prueba fue aleatorizado por bloques de localización en sala y peso vivo inicial por réplica.

Los conejos se asignaron a 4 grupos distintos de 84 animales cada uno en función del tratamiento, el cual consistía en la adición de un aditivo promotor de crecimiento al pienso. Todos ellos consumieron ad libitum un pienso de tipo comercial: 18% de proteína bruta, 14.9% de fibra bruta y 2600 kcal/kg. Dicho pienso contenía, además un coccidiostático y uno de los siguientes promotores de crecimiento:

- Grupo 1: sulfato de apramicina, a razón de 100 mg/kg de pienso
- Grupo 2: CUNICAP E10, a razón de 1000 mg/kg de pienso
- Grupo 3: CUNICAP E10, 2000 mg/kg de pienso
- Grupo 4: CUNICAP E10, 4000 mg/kg de pienso

El ensayo tuvo una duración de 28 días, durante los cuales se controlaron el peso vivo, consumo de pienso y tasa de mortalidad de los animales, calculándose a posteriori los índices de conversión y de productividad. Cabe destacar que a la dosificación a la que se utilizó el sulfato de apramicina, en las condiciones legales actuales, el pienso pasa a considerarse pienso medicado. En los grupos 2 a 4 no se incluyó ningún promotor de crecimiento antibiótico.

Los resultados obtenidos muestran que el producto CUNICAP E10 adicionado al pienso presenta unos excelentes resultados en los parámetros productivos de los conejos, especialmente durante el período de engorde (de los 14 a los 28 días de la prueba), tal como se observa en la Tabla 1. Hay que mencionar que en todas las tablas de la prueba se presentan las medias marginales estimadas después de descartar datos discordantes no relacionados con los tratamientos en el pienso.

Mediante la utilización de CUNICAP E10 a todas las dosis ensayadas (1, 2 y 4 kg/Tm de pienso) se consiguen mejoras en peso vivo, ganancia media diaria y consumo de pienso, que durante este período son en su mayoría significativas en relación al grupo 1, el cual contiene sulfato de apramicina a dosis de medicación. En este sentido, cabe remarcar los magníficos resultados obtenidos en la palatabilidad del pienso, los cuales repercutieron en las mejoras significativas mencionadas, tanto en crecimiento como en las demás medidas de productividad.

En lo que se refiere a los gazapos recién destetados, CUNICAP E10, a cualquiera de las dosis probadas se comporta también como una buena alternativa al sulfato de apramicina, puesto que no se presentan en ningún caso diferencias significativas en sentido contrario respecto al grupo 1 para ninguno de los parámetros estudiados, indicando que el comportamiento de estos es similar en todos los grupos del ensayo. Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre con los conejos de engorde, en los gazapos recién destetados no se observan mejoras superiores a las obtenidas con la utilización de la apramicina (Tabla 1), si bien los resultados obtenidos son perfectamente equiparables a los obtenidos con el antibiótico, lo que nos permite vislumbrarlo como una alternativa válida a frente a la supresión de los mismos.

Tabla 1. Efectos de la adición de CUNICAP E10 en el pienso (1, 2 o 4 kg/Tm) sobre la productividad y mortalidad en comparación con un promotor de crecimiento antibiótico (0.1 kg/Tm).

Periodo / Grupo	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	GMD (g/d)	CMD (g/d)	IC	Mortalidad (%)
De 1 a 14 días:						
Apramicina (0.1 kg/Tm)	0.435	1.025	42.1	70.3	1.673	8.3
CUNICAP E10 (1 kg/Tm)	0.435	1.003	40.6	67.5	1.679	7.1
CUNICAP E10 (2 kg/Tm)	0.436	1.015	41.4	70.0	1.696	3.9
CUNICAP E10 (4 kg/Tm)	0.434	1.042	43.4	70.5	1.628	3.6
De 14 a 28 días:						
Apramicina (1 kg/Tm)		1.417	28.4	89.6	3.240	7.5
CUNICAP E10 (1 kg/Tm)		1.477	33.9*	93.0	2.825*	14.3
CUNICAP E10 (2 kg/Tm)		1.516*	35.8**	108.3***	3.069	7.4
CUNICAP E10 (4 kg/Tm)		1.545**	35.9**	104.9**	2.945	10.7

*: 0.01 < P ≤ 0.05; **: 0.001 < P ≤ 0.01; ***: P ≤ 0.001 (todas las significaciones referidas al grupo Apramicina). Nota: medias marginales estimadas después de descartar datos discordantes no relacionados con los tratamientos en el pienso.

A partir de los datos conseguidos - peso vivo, mortalidad, consumo de pienso y ganancia media diaria - se calculó el Índice de Productividad Económica (IPE). Este índice es un indicador de la rentabilidad obtenida, puesto que al calcularlo se considera el peso vivo total del grupo, tanto inicial como final, con lo que se contabiliza así el consumo de los animales que han causado baja durante el período de duración del ensayo. El IPE se obtiene mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$IPE = \frac{[GMD, \text{kg/d} \times (100 - \text{mortalidad, \%})]}{[\text{consumo total, kg} / (\text{PV final total, kg} / \text{Pv inicial total, kg})]}$$

Los valores que se obtienen al aplicar la fórmula anterior varían entre 0.5 y 1.6: un IPE > a 1.0 indica una buena rentabilidad, mientras que un IPE < a 1.0 indica una producción crítica.

En la Tabla 2 se observa el IPE para los 4 grupos ensayados, así como los parámetros productivos obtenidos considerando el total del período de prueba, desde el día 1 hasta el 28. En dicha tabla se muestra que el producto CUNICAP E10 a una dosis de incorporación de 2 kg/Tm de pienso fue el que presentó un mayor Índice de Productividad Económica, a la vez que una menor mortalidad, parámetro también considerado al calcular dicho índice. Cabe destacar que el IPE que presentaron los grupos suplementados con CUNICAP E10 a las dosis de incorporación de 2 kg/Tm y 4 kg/Tm de pienso fue superior incluso que el obtenido en el grupo suplementado con el antibiótico.

Tabla 2. Índice de Productividad Económica obtenidos mediante la adición de CUNICAP E10 (1, 2 o 4 kg/Tm) o antibiótico (0.1 kg/Tm) en el pienso de los días 1 al 28 después del destete.

Grupo	IPE	Peso vivo final (kg)	GMD (g/d)	CMD (g/d)	IC	Mortalidad (%)
Apramicina (0.1 kg/Tm)	1.128	1.417	35.1	79.7	2.275	15.3
CUNICAP E10 (1 kg/Tm)	1.061	1.477	37.2	80.2	2.161*	21.4
CUNICAP E10 (2 kg/Tm)	1.353	1.516*	38.6*	89.2*	2.312	11.4
CUNICAP E10 (4 kg/Tm)	1.320	1.545**	39.7**	87.7*	2.216	14.3

*: $0.01 < P \leq 0.05$; **: $0.001 < P \leq 0.01$ (todas las significaciones referidas al grupo Apramicina). Nota: medias marginales estimadas después de descartar datos discordantes no relacionados con los tratamientos en el pienso.

En relación a la mortalidad, y tal como se ha mostrado anteriormente en la Tablas 1 y 2, los valores fueron mayoritariamente inferiores, aunque no significativos, frente a los obtenidos en el grupo suplementado con apramicina. Es importante remarcar que dicha mortalidad estuvo causada en su mayoría por la aparición de diarreas, las cuales no se trataron con ningún tipo de medicación hasta pasados 15 días del inicio del ensayo, es decir, posteriormente al primer período estudiado. Durante este primer período, del día 1 al día 14 de la prueba, la mortalidad presentó una relación inversa con el nivel de inclusión de CUNICAP E10 en el pienso.

Comparación de cunicap L10 frente a la suplementación con antibiótico en gazapos recién destetados

Tal como se ha comentado en el apartado anterior, las mejoras obtenidas con la suplementación del pienso con CUNICAP E10 fueron similares a las observadas al utilizar el antibiótico, tanto en los gazapos recién destetados como en los conejos de engorde, aunque en estos últimos la productividad fue incluso superior a la obtenida con la inclusión del antibiótico.

Con el ánimo de obtener un producto similar al CUNICAP E10 aunque más adaptado a la fisiología del gazapo recién destetado, se continuó la investigación sobre distintas formulaciones, basándonos una vez más en el sinergismo obtenido con la mezcla de distintos ácidos orgánicos con extractos naturales de plantas. Ello nos condujo finalmente a la obtención de un nuevo producto, el CUNICAP L10, el cual se comparó con la suplementación antibiótica, además de frente al producto anterior, CUNICAP E10 y otro producto a base de ácidos orgánicos y butirato cálcico.

Para ello se utilizaron 336 gazapos California x Neozelandés de 35 días de vida recién destetados, que se distribuyeron en 56 jaulas de 6 animales / jaula. Al igual que en la anterior, cada jaula se consideró como una réplica, y el diseño de la prueba fue aleatorizado por bloques de localización en la sala y peso vivo inicial por réplica.

Los conejos se asignaron a 4 grupos distintos según el tratamiento recibido, los cuales se detallan a continuación:

- Grupo 1: sulfato de apramicina, a razón de 100 mg/kg de pienso
- Grupo 2: CUNICAP L10, a razón de 2000 mg/kg de pienso
- Grupo 3: CUNICAP E10, 2000 mg/kg de pienso
- Grupo 4: Ácidos orgánicos + Butirato cálcico, 2000 mg/kg de pienso

Todos los animales consumieron ad libitum un pienso de tipo comercial similar al de la prueba anterior: 18% de proteína bruta, 14.9% de fibra bruta y 2600 kcal/kg. Dicho pienso contenía, además un coccidiostático. Tampoco en este caso se añadió ningún promotor de crecimiento antibiótico en el pienso de los grupos 2, 3 y 4.

El ensayo tuvo una duración de 28 días, durante los cuales se controlaron el peso vivo y el consumo de pienso, así como la mortalidad de los animales. Cabe destacar que a la dosificación a la que se utilizó el sulfato de apramicina, en las condiciones legales actuales el pienso pasa a considerarse pienso medicado.

En la Tabla 3 se muestran los resultados obtenidos, tanto durante el primer período (1 a 14 días) como en el segundo (14 a 28 días) de la prueba. Tanto en esta como en las demás tablas, se presentan las medias marginales estimadas después de descartar datos discordantes no relacionados con los tratamientos en el pienso.

Los gazapos que consumieron el pienso suplementado con CUNICAP L10 durante el primer período de la prueba (del día 1 al 14), presentaron un crecimiento significativamente superior al obtenido mediante los demás tra-

tamientos, incluido el del pienso con antibiótico. Obviamente, el peso final de los animales a los 14 días también fue superior, aunque si bien dicho aumento no llegó a ser significativo, sí presentó una marcada tendencia ($P < 0.052$). Algo similar se observó para el índice de conversión, el cual fue numéricamente mejor que el obtenido mediante cualquiera de los demás tratamientos aplicados. Durante este mismo período, el producto CUNICAP E10 también promovió un buen crecimiento, mejores incluso que los obtenidos mediante el antibiótico. Sin embargo, el elevado consumo de pienso de los animales de este grupo, debido a la extrema palatabilidad del pienso, aumentó el índice de conversión, el cual a pesar de ello se mantuvo también numéricamente por debajo del obtenido con el tratamiento con antibiótico.

Tabla 3. Comparación de la suplementación de CUNICAP L10 en el pienso frente a la inclusión de un antibiótico, CUNICAP E10 o ácidos orgánicos + butirato cálcico.

Periodo / Grupo	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	GMD (g/d)	CMD (g/d)	IC	Mortalidad (%)
De 1 a 14 días:						
Apramicina (0.1 kg/Tm)	0.655	1.209	39.5	86.6	2.158	8.3
CUNICAP L10 (2 kg/Tm)	0.655	1.278*	44.6**	91.8	2.067	9.8
CUNICAP E10 (2 kg/Tm)	0.658	1.273*	43.9*	94.0**	2.147	4.8
A.org.+But.Ca (2 kg/Tm)	0.659	1.224	40.4	86.9	2.143	11.0
De 14 a 28 días:						
Apramicina (0.1 kg/Tm)		1.758	38.8	114.6	3.045	4.8
CUNICAP L10 (2 kg/Tm)		1.724	36.1	114.0	3.310*	2.2
CUNICAP E10 (2 kg/Tm)		1.813	38.6	120.0	3.168	2.4
A.org.+But.Ca (2 kg/Tm)		1.747	37.3	117.5	3.224	1.0

*: $0.05 < P \leq 0.1$; **: $0.01 < P \leq 0.05$ (todas las significaciones referidas al grupo Apramicina). Nota: medias marginales estimadas después de descartar datos discordantes no relacionados con los tratamientos en el pienso.

En el segundo período estudiado (del día 14 al 28), CUNICAP L10 no mostró los buenos resultados obtenidos durante los primeros 14 días, si bien las diferencias con el tratamiento antibiótico tampoco fueron significativas, lo que supone que el producto puede también considerarse una alternativa a los promotores de crecimiento antibióticos. Tan sólo en el caso del índice de conversión se presentó una tendencia a la significación, provocada por un mayor consumo de pienso. En referencia al producto CUNICAP E10, se confirma también en este caso como una alternativa válida a los antibióticos promotores de crecimiento, puesto que en ningún caso se observaron diferencias frente al tratamiento con antibiótico. Hay que remarcar que en esta prueba los conejos partieron de pesos iniciales más elevados que en la anterior, por lo que el efecto de cualquiera de los tratamientos tiende a ser menos evidente. Por otro lado, cabe considerar que tanto al utilizar CUNICAP L10 como CUNICAP E10 la mortalidad se redujo prácticamente a la mitad en relación a la obtenida en el grupo Apramicina.

Tabla 4. Índices de Productividad Económica obtenidos mediante la adición de CUNICAP L10, CUNICAP E10, antibiótico o un producto comercial en el pienso desde el día 1 al 28 después del destete.

Grupo	IPE	Peso vivo final (kg)	GMD (g/d)	CMD (g/d)	IC	Mortalidad (%)
Apramicina (0.1 kg/Tm)	1.075	1.758	39.4	100.7	2.563	13.1
CUNICAP L10 (2 kg/Tm)	1.292*	1.724	39.3	104.7	2.640	7.2
CUNICAP E10 (2 kg/Tm)	1.176	1.813	41.2	107.0**	2.604	12.0
A.org.+But.Ca (2 kg/Tm)	1.137	1.747	38.8	102.2	2.679*	12.0

*: $0.05 < P \leq 0.1$; **: $0.01 < P \leq 0.05$ (todas las significaciones referidas al grupo Apramicina). Nota: medias marginales estimadas después de descartar datos discordantes no relacionados con los tratamientos en el pienso.

Considerando el total del ensayo, el producto CUNICAP L10 fue el que presentó el mayor Índice de Productividad Económica (Tabla 4), seguido del CUNICAP E10. La diferencia respecto al tratamiento con antibiótico en el caso de CUNICAP L10 no llegó a ser significativa, aunque presentó una marcada tendencia ($P = 0.092$).

Conclusiones

CUNICAP L10 y CUNICAP E10 se presentan como excelentes alternativas a los antibióticos promotores de crecimiento en los piensos de gazapos recién destetados y conejos de engorde, respectivamente, puesto que su inclusión en el pienso da lugar a crecimientos incluso mayores que los obtenidos con la adición de apramicina a una tasa de inclusión de 0.1 kg/Tm. La dosis de dichos productos que ha resultado ser más eficaz es la de 2 kg/Tm de pienso en ambos casos.

En lo que se refiere a la mortalidad, no se han obtenido diferencias significativas al comparar la obtenida en los grupos suplementados con CUNICAP L10 y CUNICAP E10 a 2 kg/Tm, respecto de la observada al utilizar el antibiótico, siendo en algunos casos numéricamente inferior. Cabe remarcar que en la primera prueba se constató una relación inversa entre el nivel de inclusión de CUNICAP E10 en el pienso y la mortalidad por diarrea, durante el primer período estudiado (de 1 a 14 días post-destete).

Datos productivos de las camadas de conejas sometidas a diferentes métodos de sincronización de celo.

Burgos I; Pereda N.; Milanés A.; Lorenzo P.L. y Rebollar P.G.

Dpto. de Producción Animal, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. *
Dpto. de Fisiología Animal, Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.

Resumen

Los métodos de destete transitorio aplicados en día 9 post-parto mejoran la fertilidad de las conejas inseminadas en día 11 post-parto y no afectan a la viabilidad de los gazapos. Estos mismos métodos se pueden aplicar en ritmos reproductivos más intensivos junto con un destete a 25 días. En este trabajo se ha estudiado el efecto de distintos tratamientos de sincronización de celo aplicados en conejas inseminadas en día 4 post-parto, sobre la viabilidad y crecimiento de los gazapos destetados a los 25 días, estudiando el efecto del orden de parto y la mortalidad en nido en este periodo.

Para ello, se pesaron los gazapos de 644 camadas el día 4 y 25 de lactación de conejas distribuidas en cuatro grupos. En el grupo BIO48 las madres eran separadas transitoriamente de sus camadas durante 48 horas el día 2 post-parto. En el grupo BIO24 el destete transitorio fue de 24 horas el día 3 post-parto. Un tercer grupo lo constituían madres sometidas a un tratamiento de mejora de fertilidad mediante la administración de PMSG (grupo PMSG) y en el último grupo las conejas no estaban sometidas a ningún tratamiento (grupo CONTROL). Los gazapos con más peso a los 25 días de edad fueron los que pertenecían al grupo BIO48, seguidos por los del grupo BIO24 y por último por los de los grupos PMSG y CONTROL que tuvieron los pesos más bajos y similares entre sí (473,6 g, 438,3g, y 401,9 g y 401,8 g, respectivamente, $P < 0,0001$). El grupo BIO48 tuvo una mayor mortalidad seguido por BIO24, PMSG y CONTROL (18,2% vs. 9,5%, 13,3% y 9,7%, respectivamente; $P < 0,03$). Se obtuvieron mejores pesos al destete en el segundo, tercer y cuarto parto ($P < 0,0001$), y en cuanto a la mortalidad, se observó un mayor número de bajas en el primero, sexto, séptimo y octavo parto ($P < 0,006$).

Por otro lado, se realizó un control de la producción de leche y del consumo de pienso, desde el día 1 al día 21 post-parto, de 64 conejas distribuidas a razón de 16 animales por cada uno de los tratamientos anteriormente citados. Todas las hembras eran multíparas con 3 a 5 partos y con camadas de entre 8 y 10 gazapos. No se observaron diferencias entre tratamientos en la producción total de leche, que fue una media de 4880.31 ± 74.6 g ni en el consumo de pienso de las conejas ($8523,7 \pm 129,7$ g).

A la vista de los resultados, dado que el peso de los gazapos a los 25 días y la viabilidad de los mismos no se ve afectada negativamente, podríamos concluir que el destete transitorio de la camada durante 24 horas puede ser un método alternativo a los tratamientos con PMSG aplicados en conejas lactantes, en ritmos intensivos de cubrición.

Abstract

Application of different methods to stimulate sexual activity is necessary in lactating does artificially inseminated. Temporary doe-litter separation technique on day 9 post-partum has been shown to increase fertility of lactating does artificially inseminated and viability of young rabbits is not affected. The aim of this study was to determine the viability and growth of young nursing rabbits, when four different methods to stimulate ovarian activity are applied on their mother on day 4 post-partum. Treatments studied were: a transient doe-litter separation (48 or 24 hours), an hormonal treatment (25 UI PMSG) and no stimulation. A total of 644 litters were weighted at 4 and 25 days old in order to study body weight evolution of young rabbits. Significant differences were observed in the body weight of young rabbits (473.6 g, 438.3 g, 401,9 g and 401,8 g, respectively, $P < 0,0001$). Highest body weights were obtained in the second, third and fourth parturition; $P < 0,0001$. Also, mortality rate was affected ($P < 0,006$) with higher values at first, sixth, seventh and eighth parturition. With regard to treatments, BIO48 group had the highest mortality rate followed by BIO24, PMSG and CONTROL groups (18,2% vs. 9,5%, 13,3% y 9,7%, respectively; $P < 0,03$).

Milk production and feed intake was determined from day 1 to 21 days post-partum using 16 multiparous does by group with 8 to 10 pups by doe. Groups were distributed in the same four treatments mentioned above. No significant differences were detected in total milk production and feed intake between groups.

With regard to results obtained, because weight at 25 days and viability of kits is not affected, we could conclude that a transient doe-litter separation of 24 hours could be an alternative method to PMSG treatment on lactating rabbit does on day 4 post-partum.

Introducción

La intensificación de los ritmos reproductivos empleando bandas de 35 días permite, si el destete de los gazapos se realiza a 25 días, un descanso de 10 días entre dicho destete y el siguiente parto, que podría ser empleado por la coneja gestante para mejorar su balance energético (Xiccato, 1996). Para conseguir buenos resultados de fertilidad aplicando este tipo de ritmos intensivos es necesario la estimulación ovárica de las conejas, ya que la lactación reduce en gran medida la receptividad sexual (Rodríguez et al., 1989; Ubilla y Rebollar, 1995). En este sentido, se han estudiado tratamientos hormonales, métodos de manipulación de los animales, programas de alimentación, luminosos o basados en el "efecto macho" y separaciones transitorias de la camada. Los estudios sobre el efecto de todos ellos en la viabilidad y crecimiento de los gazapos son escasos. Las separaciones transitorias de camada, cuando se aplican en ritmos de cubrición semi-intensivos, afectan a algunos parámetros digestivos y enzimáticos, así como al peso vivo de los gazapos de 11 y 16 días de edad (Espinosa et al., 2002), pero dejan de estar afectados a los 21 días (Espinosa et al., 2003). El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto de tratamientos de sincronización de celo, como la separación transitoria de la camada durante 24 ó 48 horas o la administración de PMSG en bandas de 35 días, sobre el peso de los gazapos al destete y sobre la producción de leche y el consumo de alimento de las conejas.

Material y métodos

Para determinar el efecto del destete transitorio y de la aplicación de PMSG, como métodos de sincronización de celo durante toda la vida reproductiva de la coneja, sobre el crecimiento y supervivencia de los gazapos, se controló el peso y tamaño de 644 camadas el día 4 post-parto y el día del destete (25 días de vida). Las camadas pertenecían a hembras que durante 9 partos estuvieron sometidas a un destete transitorio de 48 horas el día 2 post-parto (grupo BIO48), a un destete transitorio de 24 horas el día 4 post-parto (grupo BIO24), a un tratamiento hormonal con 25 UI de PMSG (Serigán, Lab. Ovejero), 48 horas antes de la inseminación artificial (grupo PMSG) y a ningún tratamiento (grupo CONTROL). También se controló la incidencia de mortalidad hasta el destete en cada grupo.

Por otro lado, para determinar el efecto del destete transitorio y del tratamiento hormonal sobre la producción total de leche en el periodo comprendido entre el día 1 y 21 de lactación de las conejas en producción, se utilizaron 64 reproductoras múltiparas de entre 3 y 5 partos y con un tamaño de camada entre 8 y 10 gazapos. Se distribuyeron en los cuatro grupos experimentales anteriormente citados a razón de 16 conejas por tratamiento. Tras el parto se cerró el nido y se controló la lactación abriendo el nido a las 9:30 horas de la mañana y cerrándolo tras el amamantamiento. La producción de leche se estimó diariamente por diferencia, pesando a la coneja antes y después de amamantar a sus gazapos desde el día 1 al día 21 de lactación. Los cuatro grupos de conejas tuvieron el mismo manejo hasta el día 2, momento en el cual al grupo BIO 48 tras el amamantamiento, se le impidió la entrada al nido hasta el día 4. El grupo BIO 24 se le cerró el nido el día 3 y no se le permitió la entrada hasta el día 4. También se controló la incidencia de mortalidad hasta el destete, eliminando del experimento a cualquier coneja que tuviera más de un 20% de mortalidad de los gazapos en este periodo. Todas las conejas fueron inseminadas en el día 4 post-parto con semen fresco diluido en un diluyente comercial (MA-24 Lab. Ovejero) y recibieron 1 mg de GnRH (Acetato de Buserelina) para inducir la ovulación.

Los animales estaban alojados en jaulas tipo flat-deck y disponían de un pienso comercial (Proteína bruta: 17.4 %; Materias grasas: 2.9 %; Celulosa bruta: 15.70 %; Cenizas brutas 8,6 %) administrado ad libitum durante la gestación y la lactación y a razón de 150 g/día en las conejas no gestantes ni lactantes.

Todos los animales fueron tratados según los principios de manejo de animales en experimentación descritos por el Real Decreto Español 223/88.

Los datos fueron analizados utilizando el programa estadístico SAS (Statistical Analysis System, 1999-2001). El peso de los gazapos a los 25 días de edad se analizó tomando el orden de parto y el tratamiento como efectos principales, y fue corregido utilizando como covariables el tamaño de camada a los 25 días de edad y el peso de los gazapos a los 4 días de edad. Los resultados se muestran en tablas con las medias corregidas por mínimos cuadrados. En la prueba de lactación la producción global de leche y el consumo total de pienso se analizaron, siguiendo un diseño completamente al azar con la sincronización de celo como principal fuente de variación. Sobre la mortalidad se estudió el efecto del tratamiento y el orden de parto, tomando el número de gazapos vivos a los 4 días como covariable.

Resultados

Los pesos de los gazapos al destete según el tratamiento de sincronización de celo aplicado a la coneja se mues-

tran en la en la Tabla 1.

El tipo de estimulación ovárica empleada en las hembras, afectó al peso de los gazapos al destete, observándose un peso significativamente más elevado en los gazapos que habían estado separados durante 48 horas de la madre. Los gazapos que sin perder ninguna lactación habían estado 24 horas separados, pesaron alrededor de un 8 % menos que los anteriores. Por último, los gazapos de madres tratadas con PMSG o controles fueron los menos pesados.

Tabla 1. Efecto del tipo de tratamiento empleado para sincronizar el celo en bandas de 35 días: PMSG (administración de 25 UI de PMSG), BIO48 (separación transitoria de la camada durante 48 horas), BIO24 (separación transitoria de la camada 24 horas) y CONTROL (sin tratamiento) sobre el peso de los gazapos destetados con 25 días de edad.

	Tratamientos					P
	PMSG	BIO24	BIO48	CONTROL	EEM	
Peso Gazapo Destete	401.92 C	438.34 B	473.64 A	401.82 C	5.17	0.0001

EEM: Error estándar de las medias (n=161). Medias seguidas de letras distintas son diferentes entre sí.

En cuanto al orden de parto de la coneja, el efecto significativo del mismo sobre el peso de los gazapos al destete se muestra en la Tabla 2. Las hembras que se encontraban en su 2º, 3º y 4º parto produjeron gazapos más pesados que las primíparas y que las de 5º, 6º, 7º, 8º y 9º parto.

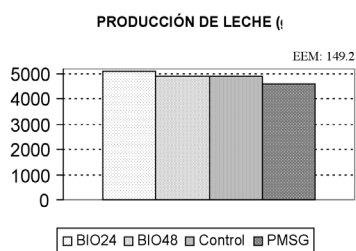
Tabla 2. Efecto del orden de parto (en bandas de 35 días) sobre el peso de los gazapos (g) destetados a los 25 días de edad.

	Orden de parto									EEM	P
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º		
Peso Gazapo destete	408,14 C	444,3 B	466,3 A	448,4 B	417,7 C	401,7 C	417,0 C	420,8 C	435,8 C	7.76	0.0001

EEM: Error estándar de las medias (n=71). Medias seguidas de letras distintas son diferentes entre sí

En el periodo comprendido entre el día 4 post-parto y el día 21 de lactación la mortalidad fue mayor en las camadas del grupo BIO 48 con respecto a las del grupo BIO 24, PMSG y CONTROL respectivamente (18.2 % vs. 9.5%, 13.3% y 9,7%; P<0.03). También se observó un efecto significativo del orden de parto sobre la mortalidad (P<0.006), observándose en el primero, el sexto, el séptimo y el octavo parto el mayor índice de bajas.

Figura 1. Producción de leche de conejas sometidas a diferentes tratamientos de sincronización de celo. EEM: Error estándar de la media (n=16)



El estudio del efecto de los tratamientos de sincronización de celo sobre la producción de leche se muestra en la Figura 1.

La producción media total de leche en el periodo comprendido entre el día 1 y 21 de lactación de las conejas estudiadas fue de 4880,31±74,6 g y no se observaron diferencias significativas entre tratamientos. El consumo medio

de pienso fue de $8523,7 \pm 129,7$ g por coneja, no existiendo diferencias en dicho parámetro entre tratamientos.

Discusión

En la aplicación de periodos de separación de 24 y 48 horas en diferentes momentos de la lactación realizados por distintos autores, se han descrito efectos contradictorios sobre el peso individual al destete. En este caso y de acuerdo con los resultados de Alvariño et al. (1998), el peso al destete no sólo no ha disminuido, sino que al realizar el estudio sobre toda la vida reproductora de la coneja desde el primero hasta el último parto, parece que estos tratamientos lo favorecen positivamente con respecto a los lotes de conejas tratados con gonadotropinas o los lotes control.

Por su parte, la PMSG es un potente estimulador de la actividad ovárica, que administrada en conejas lactantes mejora sensiblemente su fertilidad (Davoust et al., 1994; Maertens, 1998). No obstante, pocos autores han estudiado el efecto de la administración repetida de PMSG sobre la viabilidad y crecimiento de los gazapos. Theau-Clément y Lebas (1996), afirman que la reducción del peso medio individual al destete está ligado al tamaño de camada, que suele ser más elevado en los partos de conejas tratadas con esta gonadotropina. Incluso, a pesar de corregir por tamaño de camada al nacimiento, los mismos autores encuentran una reducción del 2,5 % en el peso vivo de los gazapos de lotes de conejas tratadas con PMSG comparados con los de lotes testigos. Nuestros resultados confirman que el peso al destete en cualquiera de los tratamientos aplicados dependió en gran medida del tamaño de la camada en ese momento ($P < 0,0001$). Según Fuchs et al. (1984), el número de gazapos influye cuantitativamente en la secreción de prolactina, una de las hormonas directamente involucrada en la lactogénesis y la lactopoyesis, o lo que es lo mismo, en la producción de leche de la coneja.

La influencia que existe del número de partos de la coneja sobre el peso de los gazapos al destete se podría explicar por el diferente grado de madurez y desarrollo corporal que puede presentar esta hembra desde el principio hasta el final de su vida reproductiva. De todos es conocido el desequilibrio de reservas corporales que experimenta una coneja primípara que tiene que simultanear gestación y lactación sin haber conseguido en muchos casos su peso adulto (Xicato, 1996). Esto explicaría que el peso de los gazapos sea más bajo tras el primer parto que tras el 2º, 3º y 4º. Después, a partir del 5º parto el peso de los gazapos de 25 días de edad vuelve a valores similares a los del primero. Según Nicodemus et al. (2002), los intervalos parto-cubrición intensivos como el que se realizó en este experimento tienden a aumentar la prolificidad y el tamaño de camada a los 21 y a los 25 días. Es posible que el peso de los gazapos observado en este experimento a partir del 5º parto sea debido a dicho incremento, ya que a pesar de corregir por tamaño de camada, volvemos a pesos individuales similares a los de gazapos de conejas primíparas.

En las conejas estudiadas, tanto el número de gazapos por camada como el orden de parto era similar por lo que bajo estas condiciones es más difícil observar diferencias en la producción lechera entre tratamientos.

En conclusión, podemos decir que de los tratamientos de sincronización de celo estudiados en conejas lactantes inseminadas en día 4 post-parto:

la separación transitoria madre-camada de 24 ó 48 horas afectó positivamente al peso de los gazapos a los 25 días con respecto a las conejas tratadas con PMSG y controles, aunque la mortalidad en nido fue más alta en el segundo caso,

independientemente del tratamiento, las primíparas dieron lugar a gazapos con menor peso al destete que las conejas de 2º, 3º y 4º parto,

el tratamiento hormonal con PMSG aumentó el número de nacidos totales pero también el de nacidos muertos,

la leche producida por conejas múltiparas de entre 3-5 partos y con 8-10 gazapos por camada, desde el día 1 al 21 de lactación, no se vió afectada por el tratamiento.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado gracias a un proyecto de investigación del MCYT (AGL2002-310).

Bibliografía

ALVARIÑO J.M.R.; BUENO A.; SANTIAGO M.E.; DEL ARCO J.A. (1999). Effect of a doe-litter separation on survival and growth of young rabbits. *World Rabbit Science*, 7, (3), 161-163.

DAVOUST C.; SALEIL G.; THEAU-CLEMENT M; ROUSTAN A. (1994). Influence de l'association PMSG-hCG sur la productivité

numérique de lapines allaitantes conduites en bande unique à 35 jours (en insémination artificielle). 6èmes Journées de la Recherche Cunicole, 6-7 Décembre , La Rochelle, France. Vol.1 : 145-152.

ESPINOSA A.; REBOLLAR P.G. CARABAÑO R. (2002). Efecto de una separación transitoria de la camada sobre parámetros digestivos, enzimáticos e histológicos de gazapos de 9 días de edad. XXVII Symposium de Cunicultura. Asociación Española de Cunicultura, 109-116. Reus, (España).

ESPINOSA A.; REBOLLAR P.G.; CARABAÑO R. (2003). Repercusiones digestivas del destete transitorio en la producción de leche y consumo de las conejas y en parámetros digestivos de gazapos en crecimiento. XXVIII Symposium de Cunicultura. Asociación Española de Cunicultura, 177-186. Teruel (España)

FUCHS A.R.; CUBILE L.; YUSOFF D.M.; JORGESSEN F.S. (1984). Release of oxytocin and prolactin by suckling in rabbits through lactation. *Endocrinology*, 114, 462-469.

MAERTENS (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.

NICODEMUS N.; GUTIÉRREZ I. GARCÍA J.; CARABAÑO R.; DE BLAS C. (2002). Efecto del ritmo reproductivo y de la edad del destete sobre los rendimientos de conejas reproductoras. XXVII Symposium de Cunicultura, Asociación Española de Cunicultura, 75-81. Reus, (España).

REAL DECRETO 223/88, sobre protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos. Boletín Oficial del Estado, 67 (1988), 8509-8511.

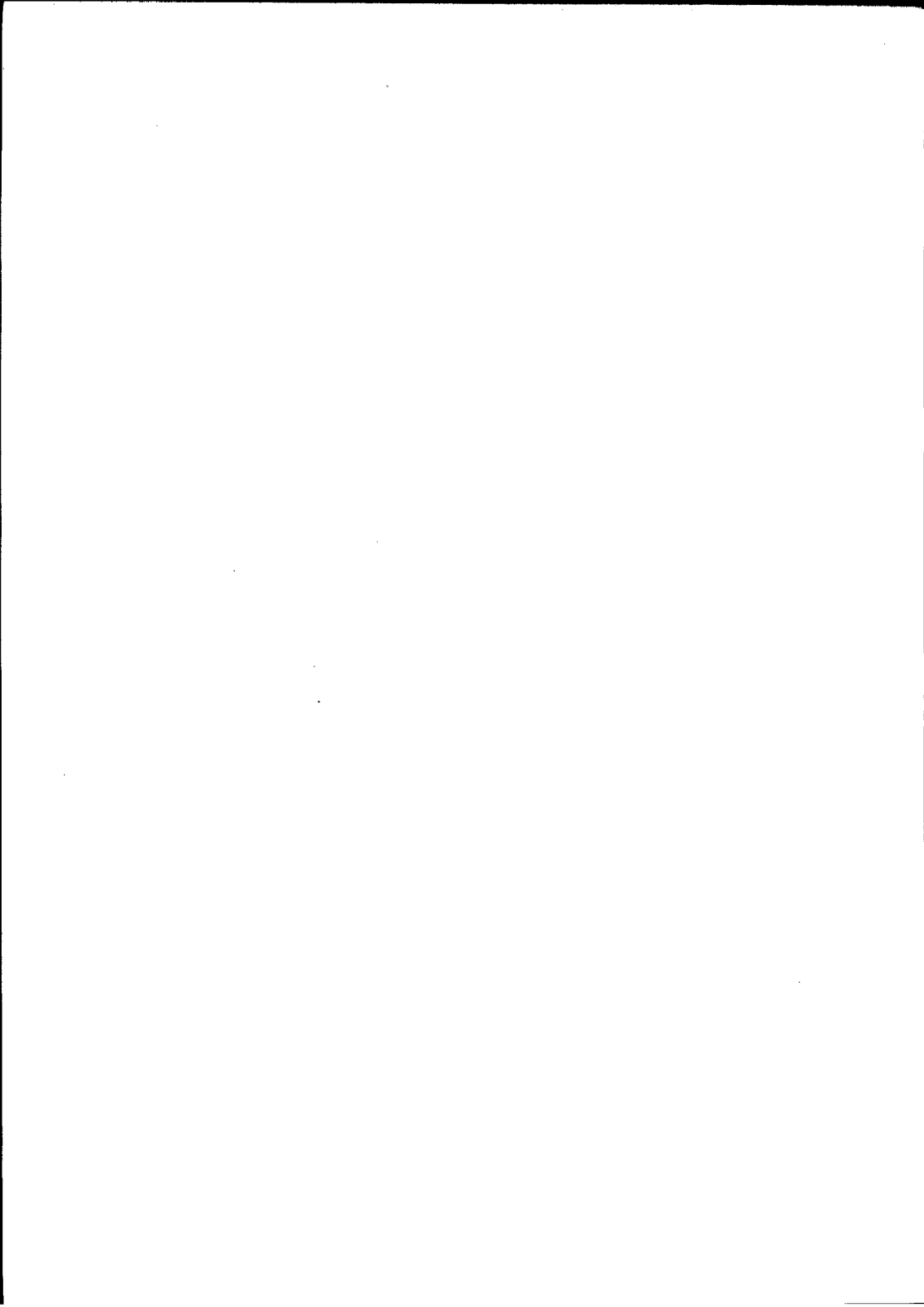
RODRÍGUEZ J.M.; AGRASAL C.; ESQUIFINO A. (1989). Influence of sexual receptivity on LH, FSH and Prolactin release after GnRH administration in female rabbits. *Animal Reproduction Science*, 20, 57-65.

SAS, (1999-2001). SAS/STAT User's Guide (Release 8.2). SAS Inst. INC., Cary, NC.

THEAU-CLÉMENT 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.

UBILLA E. Y REBOLLAR P.G. (1995). Influence of the post-partum day on plasma estradiol-17-b levels, sexual behaviour and conception rate in artificially inseminated lactating rabbits. *Animal Reproduction Science*, 38, 337-344.

XICATO G. (1996). Nutrition of lactating does. En: Proceedings of the 6th World Rabbit Congress, Toulouse, Francia. 29-47.



Parámetros reproductivos de conejas sometidas a diferentes métodos de sincronización de celo.

Milanés A.; Pereda N.; Burgos I.; Lorenzo P.L.* y Rebollar P.G.

Dpto. de Producción Animal, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. * Dpto. de Fisiología Animal, Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.

Resumen

En las conejas lactantes es necesario aplicar tratamientos de estimulación del celo para obtener resultados satisfactorios de fertilidad. El objetivo de este trabajo ha sido determinar el efecto de diferentes técnicas de sincronización de celo cuando se aplican en ritmos intensivos de cubrición y durante un ciclo productivo completo.

Un total de 137 conejas fueron sometidas a un ritmo de cubrición de 35 días, con destete a 25 días y distribuidas al azar en cuatro grupos: BIO48 (separadas transitoriamente 48 horas antes de la IA), BIO24 (separadas transitoriamente 24 horas), PMSG (25 UI de PMSG 48 horas antes de la inseminación) y CONTROL (ningún tratamiento). Sólo se analizaron estadísticamente las inseminaciones realizadas en las conejas lactantes. La fertilidad media obtenida de todas las inseminaciones realizadas fue del 73.27%. Al estudiar la interacción entre los efectos principales (tratamiento y orden de parto), se observó que las conejas primíparas presentaron en los grupos PMSG y BIO 24 una fertilidad significativamente más elevada que los grupos control y BIO 48 (79.31 % y 69.57 % vs. 33.33% y 53.57 % respectivamente, $P < 0.05$). La separación transitoria de la camada durante un periodo de 24 ó 48 horas antes de la inseminación, permitió conseguir resultados de fertilidad similares a los de las conejas tratadas con PMSG a partir del tercer parto.

El tratamiento hormonal y la separación transitoria de la madre durante 24 horas antes de la inseminación, mejoraron significativamente el número de gazapos nacidos totales por parto comparado con las conejas controles (8.37 y 8.56 vs. 7.55, $P < 0.05$). Sin embargo, las conejas tratadas con PMSG presentaron tasas de mortalidad al nacimiento más elevadas que el resto de los grupos (0.82 vs. 0.28, 0.46 y 0.29; $P < 0.05$). En cuanto al orden de parto, la prolificidad del segundo fue una de las más bajas. Los diferentes tratamientos estudiados han dado resultados positivos y abren el camino a más estudios para conseguir rentabilizar los ritmos de cubrición intensivos alternando sistemas de sincronización de celo que no afecten al bienestar de los animales.

Abstract

The use of synchronization methods is required when artificial insemination (A.I.) is applied in lactating rabbit does in order to assess high fertility results. The present study was undertaken to investigate the effect of PMSG treatment and two different intervals of doe-litter separation methods to synchronize oestrus in rabbit does with intensive reproductive rhythms and during a productive cycle.

A total of 137 rabbit does were inseminated in day 4 post-partum and weaned at 25 days. The experimental groups were: BIO48 (a separation mother-young during 48 hours before A.I.), BIO24 (a separation during 24 hours before A.I.), PMSG (25 UI 48 hours before A.I.) and CONTROL (without treatment). Only the inseminations performed on lactating does were considered for the statistical analysis. Mean conception rate was 73.27%. High conception rate were obtained in primiparous does of PMSG and BIO24 groups compared to BIO48 and control group (79.31 % y 69.57 % vs. 33.33% y 53.57 %, respectively, $P < 0.05$). Doe-litter separation during 24 or 48 hours before artificial insemination was a method that offered similar results than the PMSG treatments in does from third parturition.

Prolificacy (number of pups born alive at parturition) was higher in 24 hours separated does and PMSG group compared to control group (8.56 y 8.37 vs. 7.55, $P < 0.05$). Nevertheless, the highest number of pups born dead was observed in PMSG does (0.82 vs. 0.28, 0.46 y 0.29; $P < 0.05$). With regard to parity number, prolificacy of primiparous does was the lowest. Although positive results were obtained with transitory separation methods, further research efforts have to be done in order to increase profitability in intensive rhythms using synchronization treatments taking into account animal welfare.

Introducción

Las conejas presentan pautas de comportamiento estral con variaciones individuales muy acusadas, siendo la receptividad sexual uno de los pilares sobre los que se fundamenta un buen resultado de fertilidad cuando se aplica la inseminación artificial de manera rutinaria en una explotación. Numerosos trabajos han puesto en evidencia que en las conejas lactantes es necesario aplicar tratamientos de estimulación del celo cuando se quieren obtener resultados satisfactorios de fertilidad. La prolactina secretada en respuesta a los estímulos de succión de las crías inhibe directamente el crecimiento folicular y la capacidad esteroidogénica de los folículos (Dorrington y Gore-Langton, 1981), y además impide la expresión de receptores a la LH en la superficie del ovario (Kermabon et al., 1994). En ocasiones, sólo la visión de las crías o el hecho de oírlas, estimula en la hembra lactante el mecanismo neuroendocrino responsable de la lactogénesis y la lactopoyesis, así como la depresión en la actividad ovárica.

Cuando se aplica una dosis de PMSG previamente a la inseminación artificial, ésta estimula sensiblemente la actividad ovárica favoreciendo el desarrollo de folículos preovulatorios y mejorando la fertilidad (Bonanno et al., 1990; Theau-Clément y Lebas, 1996). Otros métodos empleados para evitar la administración de preparados hormonales a un animal destinado al consumo humano, se basan en evitar el efecto negativo de la lactación sobre la receptividad de las conejas mediante separaciones transitorias de la camada pocas horas antes de la inseminación. Estudios endocrinos realizados en hembras estimuladas con estos métodos en ritmos reproductivos de 42 días, han demostrado cambios en las hormonas adenohipofisarias relacionadas con la ovulación, la receptividad sexual y la lactogénesis (Ubilla et al., 2000).

El objetivo de este experimento ha sido estudiar el efecto de estas técnicas de sincronización de celo cuando se trata de ritmos de cubrición de 35 días y durante un ciclo productivo completo.

Material y métodos

En este trabajo se han empleado 137 conejas híbridas de Neozelandés x Californiano procedentes de dos líneas maternas seleccionadas en la Universidad Politécnica de Valencia. Todas las conejas comenzaron el ciclo reproductivo a la edad de 3,5 meses. Se estableció un ritmo de cubrición de 35 días (inseminación artificial el día 4 post-parto), con destete de los gazapos a los 25 días de edad. La palpación abdominal para el diagnóstico de gestación se realizó el día 11 post-inseminación. Los nidales se preparaban el día 29 de gestación con paja y azufre como desinfectante.

Los animales estaban alojados en jaulas tipo flat-deck y disponían de un pienso comercial (Proteína bruta: 17.4 %; Materias grasas: 2.9 %; Celulosa bruta: 15.70 %; Cenizas brutas 8,6 %) administrado ad libitum durante la gestación y la lactación, a razón de 150 g/día en las conejas no gestantes ni lactantes.

La inseminación artificial de las conejas se realizó con un pool de semen de 6 machos de la misma explotación, que se recogía mediante vagina artificial el mismo día de la inseminación. Inmediatamente después de la recogida del semen, y tras una valoración microscópica y macroscópica para el cálculo de la dilución, se procedió a la preparación de las dosis seminales con 20 millones de espermatozoides en 0,5 ml de un diluyente comercial de semen de conejo (MA-24, Lab. Ovejero, León España).

Para la inducción de la ovulación se empleó 1 mg de GnRH (Acetato de Buserelina), diluido en un volumen de 0,5 ml de suero glucosalino y se administró por vía intramuscular inmediatamente después de la deposición del semen.

Durante 11 meses se estudiaron los siguientes parámetros en conejas lactantes: la fertilidad (número de conejas preñadas con respecto al número de conejas inseminadas) y la prolificidad (número de gazapos nacidos totales y nacidos muertos por parto). Las reproductoras fueron distribuidas al azar en 4 grupos experimentales:

Grupo Bio 48: 33 conejas con separación transitoria de la camada desde las 9:00 a.m. del día 2 hasta las 9:00 a.m. del día 4 post-parto.

Grupo Bio 24: 35 conejas con separación transitoria de la camada desde las 9:00 a.m. del día 3 hasta las 9:00 a.m. del día 4 post-parto.

Grupo PMSG: 33 conejas tratadas con 25 UI de PMSG (Serigán, Lab. Ovejero, León España).

Grupo control: 36 conejas que no recibieron ningún tratamiento de sincronización de celo.

En total se realizaron 986 inseminaciones artificiales.

El análisis estadístico de los resultados se realizó mediante el paquete estadístico SAS (SAS, 1999-2001). Los principales efectos estudiados fueron el tipo de tratamiento de sincronización de celo y el orden de parto de la cone-

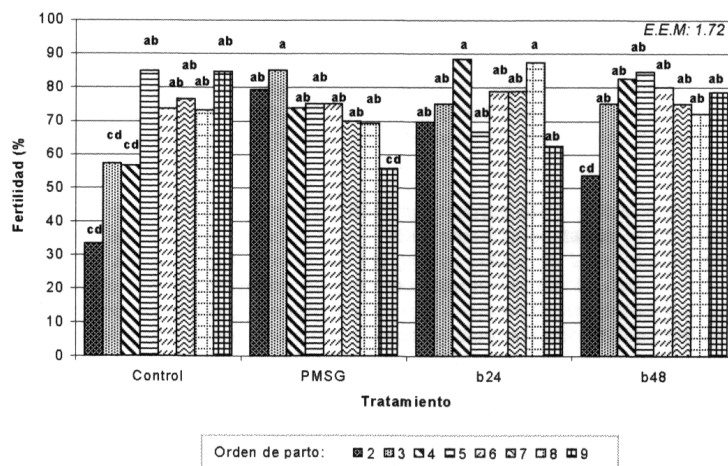
ja sobre la fertilidad y la prolificidad, empleándose el procedimiento de modelos lineales generales (GLM). Los datos se presentan en tablas como medias corregidas por mínimos cuadrados. No se incluyó el primer parto en los análisis estadísticos ya que los parámetros reproductivos de los grupos Bio 48 y Bio 24, compuestos por conejas nulíparas, no podían verse influidos por el efecto de un destete transitorio. Por este motivo solo se incluyeron para el análisis las conejas lactantes con 1 o más partos previos y que se encontraban en día 2 post-parto cuando se les aplicó el tratamiento correspondiente.

Todos los animales se trataron según los principios de manejo de animales en experimentación descritos por el Real Decreto Español 223/88.

Resultados y discusión

La fertilidad media obtenida de todas las inseminaciones realizadas fue del 73.27%. En las conejas nulíparas que fueron inseminadas cuando habían alcanzado al menos un 80% de su peso adulto, se observó un efecto significativo del tratamiento hormonal sobre la fertilidad. Las conejas tratadas con la gonadotropina presentaron porcentajes de fertilidad significativamente más altos (87.88% vs. 69.52%; $P < 0.05$). Aunque las conejas nulíparas suelen ser más receptivas debido a la ausencia del efecto negativo de la lactación y la aplicación de este tratamiento hormonal no suele mejorar la fertilidad (Castellini et al. 1991, Rebollar et al. 1995), nuestros resultados concuerdan con los de Bonanno et al. (1993), que empleando dosis e intervalos de inyección-inseminación similares a los nuestros, incrementaron la fertilidad de conejas nulíparas más de un 30%.

Figura 1. Efecto de la interacción entre los diferentes tratamientos de sincronización de celo aplicados antes de la inseminación artificial (separadas 48 horas, separadas 24 horas, tratadas con 25 UI de PMSG o controles) y el orden de parto sobre la fertilidad de conejas lactantes inseminadas en día 4 post-parto. Las barras con letras distintas son diferentes estadísticamente entre sí ($P < 0.05$). E.E.M.: Error estándar medio ($n=651$).



Los resultados de fertilidad de las conejas lactantes, según el tratamiento al que fueron sometidas y el orden de parto se muestran en la Figura 1. Al estudiar la interacción entre dichos efectos se observó que las conejas de segundo parto presentaron en los grupos PMSG y Bio 24 una fertilidad significativamente más elevada que los grupos control y Bio 48 ($P < 0.05$). En el caso de las conejas del grupo PMSG podría ser debido a la capacidad estimulante que ejerce esta hormona sobre la receptividad de las conejas primíparas lactantes, en las que se han descrito incrementos de fertilidad del 28%, 27% y 32% (Bourdillon et al., 1992, Davoust, 1994 y Maertens, 1998, respectivamente). Este incremento de fertilidad no se observa en partos posteriores, dato corroborado en los experimentos realizados por los mismos autores. La inmunogenicidad de la PMSG, cuando es empleada de manera rutinaria en todas las cubriciones, ha demostrado ser la causa fundamental en el descenso de la fertilidad. Canali et al (1991), demostraron que la fertilidad desciende drásticamente y proporcionalmente a la subida de la tasa de anticuerpos anti-PMSG. Sin embargo, este descenso de la fertilidad sólo se observa en animales hiperinmunes, característica que muestra una variabilidad individual extremadamente alta entre conejas, dependiendo a su vez del número de inyecciones recibidas y del intervalo entre ellas. En este trabajo no se observan diferencias en la fertilidad de las conejas del grupo PMSG entre el 2° y el 8° parto, a pesar de que podrían haber estado tratadas entre 2 y 9 veces. Probablemente, el efecto negativo debido a la inmunogenicidad de esta gonadotropina no se ha detectado por la eliminación de las conejas con tres o más inseminaciones negativas.

El antagonismo entre lactación y reproducción es mucho más marcado al comienzo de la lactación y queda de manifiesto en los bajos porcentajes de fertilidad que las conejas control tienen en sus primeros tres partos. Según Xiccato (1996), las conejas aumentan su capacidad de ingestión de alimento con el número de partos, mejorando así su balance energético. La separación transitoria de la camada durante un periodo de 24 ó 48 horas antes de la inseminación, permitió conseguir resultados de fertilidad similares a los de las conejas tratadas con PMSG a partir del segundo o del tercer parto, respectivamente. Estos resultados corroboran los de otros autores (Maertens, 1998; Theau-Clément et Mercier, 1999; Bonanno et al 1999a, 1999b), que aunque los aplicaron en ritmos semi-intensivos demostraron que estos métodos pueden eliminar el efecto negativo de la lactación y ser una alternativa a los tratamientos hormonales. La separación transitoria de camada durante 24 horas ha resultado ser más eficaz que la de 48 horas en primíparas. Quizás, lo que determina respuestas favorables de fertilidad en los ritmos de cubrición intensivos podría ser el estrés por la imposibilidad de entrar al nido o el momento en el que se separan con respecto a la inseminación, más que la duración de la separación madre-camada.

Sobre el número total de gazapos nacidos por coneja lactante influyó el tratamiento de sincronización de celo (Tabla 1) y el orden de parto (Tabla 2).

Tabla 1. Efecto de los diferentes tratamientos sobre el número de gazapos nacidos totales.

Tratamiento	N	NT	±	E.E.M.	
Control	91	7.55	±	0.29	b
PMSG	119	8.37	±	0.27	a
Bio-24	125	8.56	±	0.24	a
Bio-48	132	8.11	±	0.24	a b

N: número de partos; NT: número de gazapos nacidos totales; E.E.M.: error estándar de la media. Las medias seguidas de letras distintas son estadísticamente diferentes entre sí (P<0.05).

Tabla 2. Efecto del orden de parto sobre el número de gazapos nacidos totales.

Orden de Parto	N	NT	±	E.E.M.	
2	59	6.56	±	0.39	e
3	61	7.62	±	0.36	cd
4	70	8.25	±	0.33	bcd
5	72	9.09	±	0.32	ab
6	63	9.34	±	0.34	a
7	60	8.33	±	0.35	bcd
8	46	8.63	±	0.40	abc
9	36	7.36	±	0.46	de

N: número de partos; NT: número de gazapos nacidos totales; E.E.M.: error estándar de la media. Las medias seguidas de letras distintas son estadísticamente diferentes entre sí (P<0.05).

El tratamiento hormonal y la separación transitoria de la madre durante 24 horas antes de la inseminación, mejoraron significativamente el número de gazapos nacidos totales por parto comparado con las conejas controles. Sin embargo, la separación transitoria de 48 horas dio lugar a una prolificidad intermedia. La PMSG ha demostrado provocar a nivel ovárico crecimientos foliculares significativos (Bonanno et al. 1990), que podrían explicar una tasa de ovulación mayor y como consecuencia partos más prolíficos. Ya que la lactación podría afectar negativamente a la intensidad de ovulación, a la tasa de fecundación y a la de supervivencia embrionaria, es posible que el destete transitorio pueda tener un efecto positivo, sobre todo en las dos primeras.

En cuanto al orden de parto, las conejas que se encontraban en su segundo parto tuvieron una prolificidad significativamente baja. Esta menor prolificidad al principio de la vida reproductiva de las conejas primíparas lactantes ya ha sido descrita por Forthun-Lamothe et al. (1999), afirmando que cuando la lactación y la gestación se superponen, la coneja intenta superar con éxito ambos estados, observándose un claro detrimento en el crecimiento y supervivencia de los fetos. Por un lado existe una competición por el reparto de los nutrientes entre la glándula mamaria y los tejidos uterinos, y por otro, los niveles altos de prolactina tienen mucho que ver con la elevada mortalidad fetal y con los bajos niveles de progesterona observados en este tipo de animales.

En lo que respecta a los gazapos nacidos muertos por hembra lactante, se ha observado que las conejas tratadas con PMSG presentaron tasas de mortalidad al nacimiento más elevadas que el resto de los grupos (Tabla 3). Una tasa de ovulación elevada obtenida con tratamientos hormonales, ejerce un efecto desfavorable en el número de embriones que llegan a término, ya que después de implantados se observa entre ellos una elevada competencia por el espa-

cio uterino y por los nutrientes (Hafez, 1964).

Tabla 3. Efecto de los diferentes tratamientos sobre la mortinatalidad.

Tratamiento	N	NM	±	E.E.M.	
Control	91	0.28	±	0.14	b
PMSG	119	0.82	±	0.12	a
Bio-24	125	0.46	±	0.12	b
Bio-48	132	0.29	±	0.12	b

N: número de partos; NM: número de gazapos nacidos muertos; E.E.M.: error estándar de la media. Las medias seguidas de letras distintas son estadísticamente diferentes entre sí ($P < 0.05$).

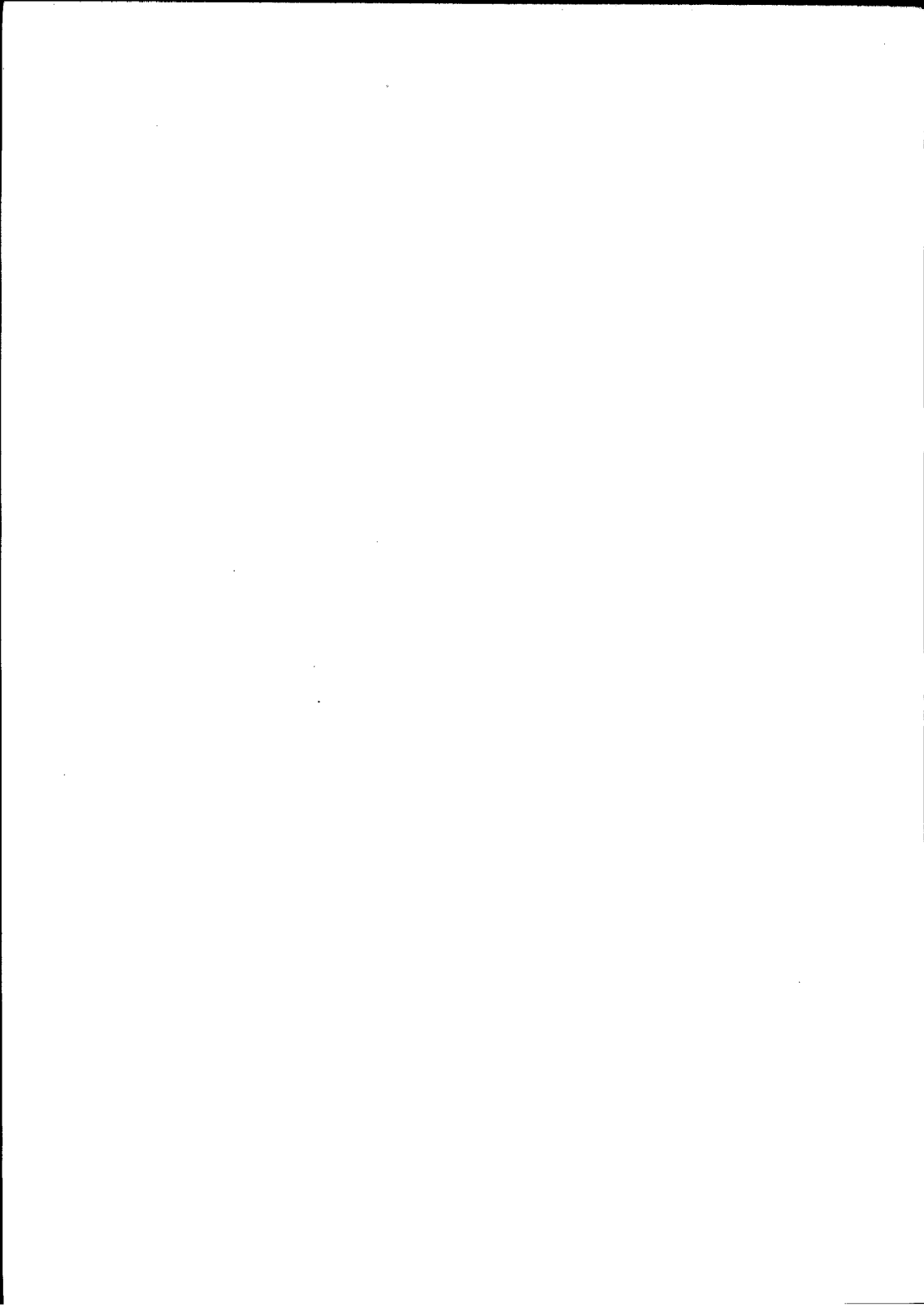
A la vista de los resultados de fertilidad y prolificidad de este experimento, podríamos concluir que la combinación de los diferentes tratamientos según la orden de parto de la coneja, podría ser una solución que nos permitiría conseguir los efectos positivos de cada uno de ellos y el momento más apropiado para ser aplicados.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado gracias a un proyecto de investigación del MCYT (AGL2002-310).

Bibliografía

- BONANNO, A., BUDETTA, G., ALABISO, M., ALICATA, M. L. (1990). Effetti del trattamento PMSG-GnRH sull'efficienza ovulatoria delle coniglie. *Acta Medica Veterinaria*, 36, 441-451.
- BONANNO, A., ALABISO, M., ALICATA, M. L., PORTOLANO, B. (1993). Prestazioni riproduttive di coniglie sincronizzate con 20 U.I. di PMSG e sottoposte ad I.A. *Rivista di Coniglicoltura*, 30 (2), 37-40.
- BONANNO, A., ALABISO, M., DI GRIOLI, A., ALICATA, M. L. (1999a). Effect of change of cage and/or mother-litter separation on productivity of non-receptive lactating rabbit does. Preliminary investigations. *World Rabbit Science* 7 (2), 107-111.
- BONANNO, A., ALABISO, M., DI GRIOLI, A., ALICATA, M. L. (1999b). Effect of a 48h delayed insemination with or without a 48h doe-litter separation on performance of non-receptive does. *World Rabbit Science*, 7 (3), 171-175.
- BOURDILLON, A., CHMITELIN, F., JARRIN, D., PAREZ, V., ROUILLERE, H. (1992). Effect of PMSG treatment on breeding result of artificial inseminated rabbits. *Journal of Applied Rabbit Research*, 15, 530-537.
- CANALI, C., BOITI, C., CASTELLINI, C., ZAMPINI, D. (1991). Riposta anticorpale delle coniglie trattate ripetutamente con PMSG nella pratica della sincronizzazione degli estri. 2° Meeting Nazionale Studio della efficienza riproduttiva degli animali di interesse zootecnico, Bergamo, Italia, 103-108.
- CASTELLINI, C., CANALI, C., BOITI, C., BATTAGLINI, M. (1991). Effetto del PMSG sulle prestazioni riproduttive di coniglie fecondate artificialmente. *Atti IX Congresso Nazionale ASPA, Rome, Italia*, 679-683.
- DAVOUST, C. (1994). Résultats techniques d'une conduite en IA à 35 jours. *Cuniculture* n° 115, 21 (1), 25-40.
- DORRINGTON J. AND GORE-LANGTON R.E. (1981). Prolactin inhibits oestrogen synthesis in the ovary. *Nature*, 290, 600-602.
- FORTHUN-LAMOTHE L.; PRUNIER A.; BOLET G. Y LEFAS F. (1999). Physiological mechanisms involved in the effects of concurrent pregnancy and lactation on foetal growth and mortality in the rabbit. *Livestock Production Science*, 60, 229-241.
- HAFEZ E.S.E. (1964). Fluctuations in ovulation rate and superovulatory response of the domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Acta Zool.* 45: 123-131.
- 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 (4), 191-199.
- KERMABON A.Y.; BELAIR L.; THEAU-CLÉMENT M.; SALESSE R.; DJIANE J. (1994). Effect of anoestrus and bromocryptine treatment on the expression of prolactin and LH receptors in the rabbit ovary during lactation. *Journal of Reproduction and Fertility*, 102, 131-138.
- REAL DECRETO 223/88, sobre protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos. *Boletín Oficial del Estado*, 67 (1988), 8509-8511.
- REBOLLAR, P. G., ALVARIÑO, J. M. R., DEL ARCO, J. A., BUENO, A. (1995). Control del celo en conejas nulíparas: manejo y tratamiento con PMSG. *Información Técnica Económica Agraria*, Vol Extra 16 Tomo I, 445-457.
- SAS, (1999-2001). SAS/STAT User's Guide (Release 8.2). SAS Inst. INC., Cary, NC.
- THEAU-CLÉMENT M. Y 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-CLÉMENT, M. ET MERCIER, P. (1999). Effect of a 24h doe-litter separation on rabbit doe reproductive performance and growth of the young. *World Rabbit Science*, 7 (3), 177-179.
- UBILLA E.; REBOLLAR P.G.; PAZO D.; ESQUIFINO A.I.; ALVARIÑO J.M.R. (2000). Pituitary and ovarian response to transient doe-litter separation in nursing rabbits, *Journal of Reproduction and Fertility*, 118, 361-366.
- XICCATO G. (1996). Nutrition of lactating does. In : Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, vol1., 29-47.



Estudio descriptivo del sistema reproductor de conejas sometidas a diferentes métodos de sincronización de celo

Pereda N.; Burgos I.; Milanés A.; Rebollar P.G., Millán P*. y Lorenzo P.L.*

Dpto. de Producción Animal, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.

* Dpto. de Fisiología Animal, Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.

Resumen

Existen varios tipos de tratamientos para sincronizar el estro de las conejas en los distintos sistemas de explotación. Algunos de los más utilizados son la administración de PMSG y los tratamientos de bioestimulación. En este experimento se utilizaron conejas híbridas, con más de siete partos, que durante un año fueron inseminadas artificialmente y, para ello, sometidas a distintos tratamientos de sincronización: control, bioestimulación 48h (destete transitorio 48h antes de la IA), bioestimulación 24h y PMSG. Tras el último destete las conejas fueron sacrificadas y sus ovarios recogidos para estudios morfológicos macro y microscópicos. Los resultados demuestran que en ninguno de los tratamientos utilizados se observaron diferencias en cuanto a número de folículos totales, de folículos hemorrágicos o en la dimensiones o pesos de estos órganos. Ello demuestra que, a nivel macroscópico, los tratamientos de sincronización de celo utilizados durante toda la vida reproductiva de la coneja no perjudican la fisiología ovárica.

Abstract

There are some systems in order to synchronize oestrus in lactating does. Among them, PMSG and "bioestimulation" methods are mostly used in farms. In the present work, we used adult does, with more than seven parturitions and inseminated after four different synchronization treatments: control, bioestimulation 48h (doe-litter separation 48h before AI), bioestimulation 24h and PMSG (25 UI 48 h before AI). At the end of experiment period, does were killed and their ovaries and uterus removed to microscopy analysis. Results showed no differences in total number of ovarian follicles, hemorrhagic follicles, ovary and uterus size and weight among the used treatments. In conclusion, the different methods of estrous synchronization don't alter the ovarian physiology in these adult does.

Introducción

La reproducción de conejos en granjas industriales se realiza aplicando la inseminación artificial, con lo que es necesario la inducción y la sincronización del estro cada vez que las conejas van a ser inseminadas. La sincronización de celo es necesaria en los actuales sistemas de explotación, dependiendo del tipo de manejo elegido (bandas semanales, quincenales o mensuales, etc). Esto se traduce en tratamientos hormonales con gonadotropina sérica (PMSG) o prostaglandinas, aplicados horas antes de la inseminación artificial, durante toda la vida reproductiva de la coneja (Maertens et al., Castellini, 1996). La posible pérdida de eficacia de estos tratamientos por su empleo continuado, los efectos sobre la salud del tracto reproductor a largo plazo y la preocupación por parte del consumidor en relación con los posibles residuos en la canal, ha llevado a la búsqueda de métodos alternativos para reducir su empleo. Además hay directivas comunitarias que establecen la importancia de evitar e incluso prohibir la administración en los animales con potencial destino al consumo humano de sustancias estrogénicas, androgénicas o gestagénicas (Directiva 96/22/EC del 29 de Abril del 1996).

Los métodos de bioestimulación para la sincronización del celo han sido aplicados mediante programas de manejo, de alimentación, de iluminación o de temperatura (Mirabito L., et al., 1994; Gosalvez L.F., et al., 1994; Theau-Clement, 2000; Rodríguez de Lara R., et al., 2000). Dichos métodos intentan evitar la administración de sustancias exógenas que al provocar de manera artificial cambios en la fisiología ovárica pueden dar lugar a la aparición de folículos anormales y baja calidad de embriones recolectados (García-Ximenez y Vicente 1990; Stradioli et al., 1997)), e incrementos del peso del ovario y del útero (Pingel et al., 1981; Fukunari et al., 1990). El principal objetivo de éste trabajo ha sido realizar un estudio descriptivo de los ovarios y tracto reproductor de una población de conejas sometidas durante 11 meses a diferentes métodos de sincronización de celo.

Materiales y metodos

En este experimento se utilizaron 24 conejas híbridas Neocelandés blanco x Californiano, con más de 14 meses de edad y un peso medio de $4352,75 \pm 61,92$ g. Estas conejas fueron elegidas de la población de la granja experimental del Departamento de Producción animal que durante un año habían sido sometidas a 4 diferentes métodos de sin-

cronización de celo: Grupo Bio48 (sometidas a destete transitorio 48 horas antes de la inseminación artificial), GrupoBio24 (sometidas a destete transitorio 24 horas antes de la I.A.), Grupo PMSG (tratadas con 25 UI 48 horas antes de la I.A.) y Grupo control (no recibieron ningún tratamiento de sincronización de celo).

Los criterios de selección de las 24 conejas escogidas (6 conejas por grupo), exigían un número de partos seguidos y con sus correspondientes lactaciones superior a 7. Se sometieron a un ritmo reproductivo intensivo en bandas de 35 días, aplicando inseminación artificial mediante semen fresco obtenido de 6 machos de la misma explotación.

Una semana después del último destete, que se realizaba a los 25 días de lactación, todas las conejas fueron sacrificadas mediante la administración por vía endovenosa de una sobredosis de pentobarbital sódico (30mg/Kg). Mediante una laparotomía sagital media se procedió a la apertura de la cavidad abdominal extrayendo todo el tracto reproductor. De los ovarios obtenidos se anotaron las dimensiones (longitud, anchura) y el peso, así como el peso del útero por separado. Los ovarios derechos de cada coneja fueron depositados en placas Petri de 60 mm de diámetro con P.B.S. 37°C y se colocaron bajo una lupa estereoscópica. Inmediatamente después se determinó el estado del ovario, sus características macroscópicas y el número de folículos totales, número de folículos mayores de 2 mm y menores de 2 mm.

Los datos fueron analizados utilizando el programa estadístico SAS (Statiscal Análisis System,1999-2001). Para estudiar el efecto de los distintos tratamientos de sincronización de celo, al final de la vida reproductiva de las conejas, sobre las diferentes variables estudiadas se utilizó el procedimiento GLM.

Resultados y discusión

Las dimensiones y pesos de los ovarios y el del útero, así como el número y tipo de folículos presentes en la superficie del ovario derecho se muestran en la Tabla 1.

Tal y como se observa en la tabla, el peso y las dimensiones medias de los órganos estudiados son similares a los descritos para la coneja doméstica por Leonart et al. (1980). Los tratamientos aplicados para sincronizar el celo no han afectado significativamente a ninguna de las variables estudiadas. Pingel y col (1981), observaron incrementos significativos del peso del ovario y del útero en hembras púberes de 12, 13 y 14 semanas de edad a las que se administraban dosis de 50 a 80 UI de PMSG. Esta gonadotropina estimula el desarrollo de folículos en crecimiento, que en un intervalo de 48 a 72 horas provocan niveles anormales de estrógenos (Foote and Elligton, 1988). Los estrógenos provocan la hiperemia del tracto reproductivo pudiendo explicar la aparición de folículos císticos y hemorrágicos que se describen en ovarios de conejas tratadas con dosis superiores a 50 UI de PMSG (García-Ximénez y Vicente, 1990). En este trabajo, tanto la dosis (25 UI) como el intervalo transcurrido desde la última administración de PMSG no determinan un efecto significativo a largo plazo en las características morfológicas de los ovarios de conejas maduras. Por otro lado, en otros trabajos experimentales (Rebollar et al., 2000) sobre tasa de ovulación e implantación de embriones, obtenidos empleando métodos de destete transitorio (48h) y hormonales (PMSG) el día 9 post-parto, tampoco se encontraron diferencias significativas.

Tabla 1. Efecto del tipo de sincronización de celo aplicado durante toda la vida reproductiva de la coneja sobre las dimensiones de los ovarios, su peso y el del útero, así como el número y tipo de folículos presentes en el ovario derecho.

	Tratamiento					
	PMSG	Bio48	Bio24	Control	EEM	P
Peso						
OD (g)	0.47	0.42	0.41	0.53	0.026	0.3309
OI (g)	0.45	0.49	0.43	0.52	0.030	0.6825
Útero(g)	21.5	17.27	15.48	18.13	1.049	0.2830
Anchura						
OD (mm)	6.60	6.25	6.29	6.57	0.283	0.9585
OI (mm)	6.20	7.20	6.14	5.86	0.2634	0.3610
Longitud						
OD (mm)	19.00	16.50	18.29	20.00	0.4182	0.0734
OI (mm)	19.00	17.00	18.00	19.00	0.4781	0.4916
Folículos Totales	11.66	15.00	14.40	11.29	0.5271	1.3521
>2 mm	4.00	2.60	2.83	2.67	0.3385	0.4713
<2 mm	7.60	12.40	12.17	9.33	1.2935	0.5271

PMSG: 25 UI de PMSG 48 horas antes de la inseminación; Bio48: separación transitoria de la camada 48 horas antes de la inseminación; Bio24: separación transitoria de la camada 24 horas antes de la inseminación y Control: ningún tratamiento. OD= ovario derecho; OI= ovario izquierdo; >2 = Número de folículos mayores de 2 mm;<2= Número de folículos menores de 2 mm.

P: nivel de significación; Eem: Error estándar de la media (n= 6)

En el estudio folicular, no existieron diferencias significativas en cuanto al número total de folículos, aunque muestran el número de folículos hemorrágicos fue bajo en general. Fukunari et al.,(1990) describieron que debido al efecto estimulador de la PMSG sobre los folículos ováricos, a nivel microscópico se podían observar alteraciones de la membrana basal y de la estructura y tamaño de las células de las tecas y de la granulosa. La mayoría de los autores acuerdan que los tratamientos hormonales de sincronización (PMSG) producen una alteración en el desarrollo folicular de los ovarios. Sin embargo, estos estudios no se manifiestan acerca del efecto que estos tratamientos tienen a largo plazo sobre la fisiología ovárica. De hecho, tal y como se observa en el presente trabajo, no parecen existir diferencias macroscópicas ni microscópicas en los ovarios sometidos a tratamientos con o sin PMSG.

Todos estos datos indican que los ovarios, en estas conejas y tras un largo periodo reproductivo, son perfectamente sanos y viables, fisiológicamente hablando, ya que estos ovarios presentan folículos normales en número y tamaño. En esta vía, se están realizando actualmente otros estudios celulares y moleculares en las muestras ováricas obtenidas, con el fin de dilucidar la viabilidad de estos órganos sometidos a distintos tratamientos de sincronización de celo. Para ello, además de estos estudios sobre fisiología ovárica, sería muy conveniente realizar la valoración de otros parámetros productivos convencionales a largo plazo, como el índice de reposición ocasionado en cada tratamiento.

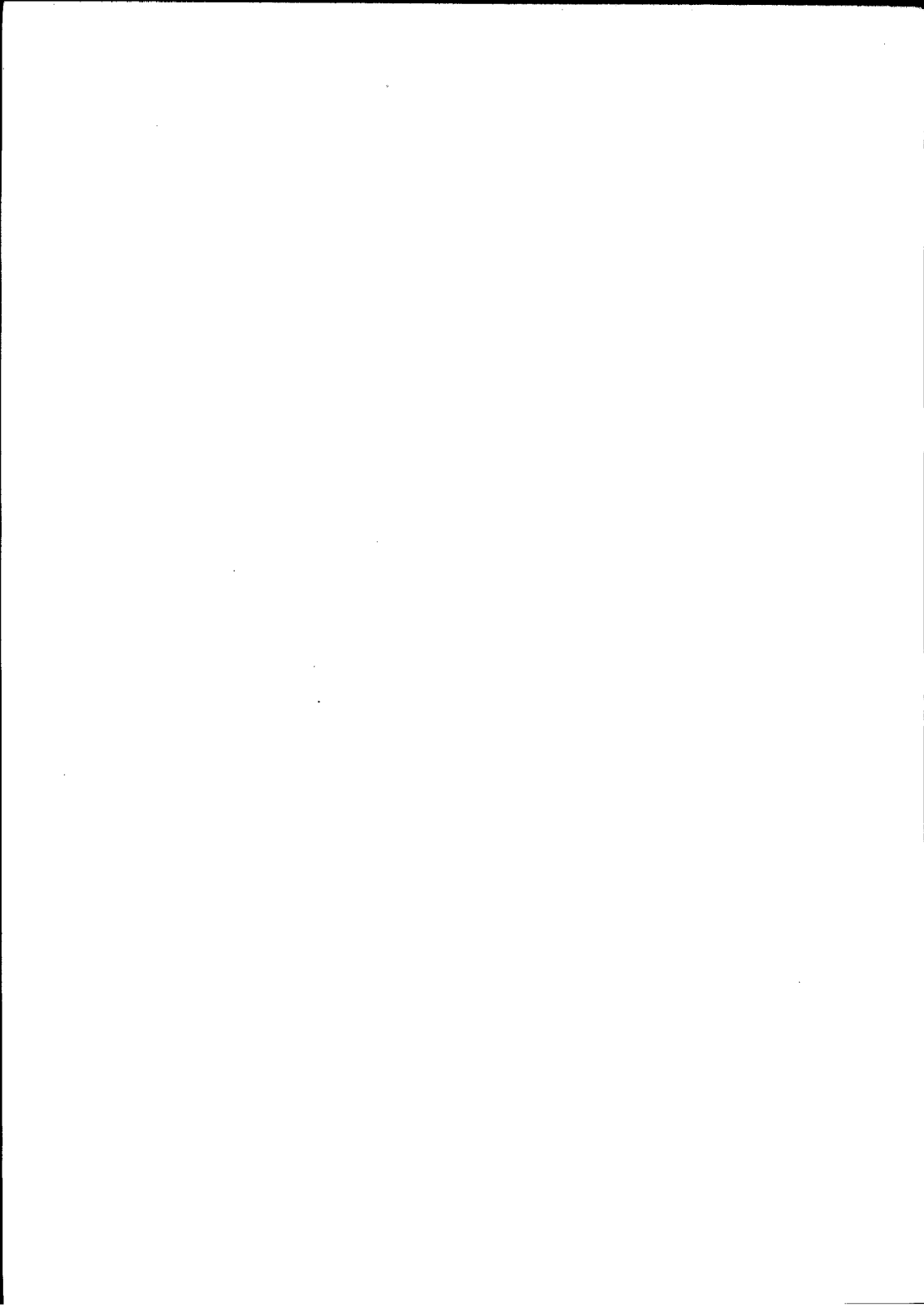
Agradecimientos

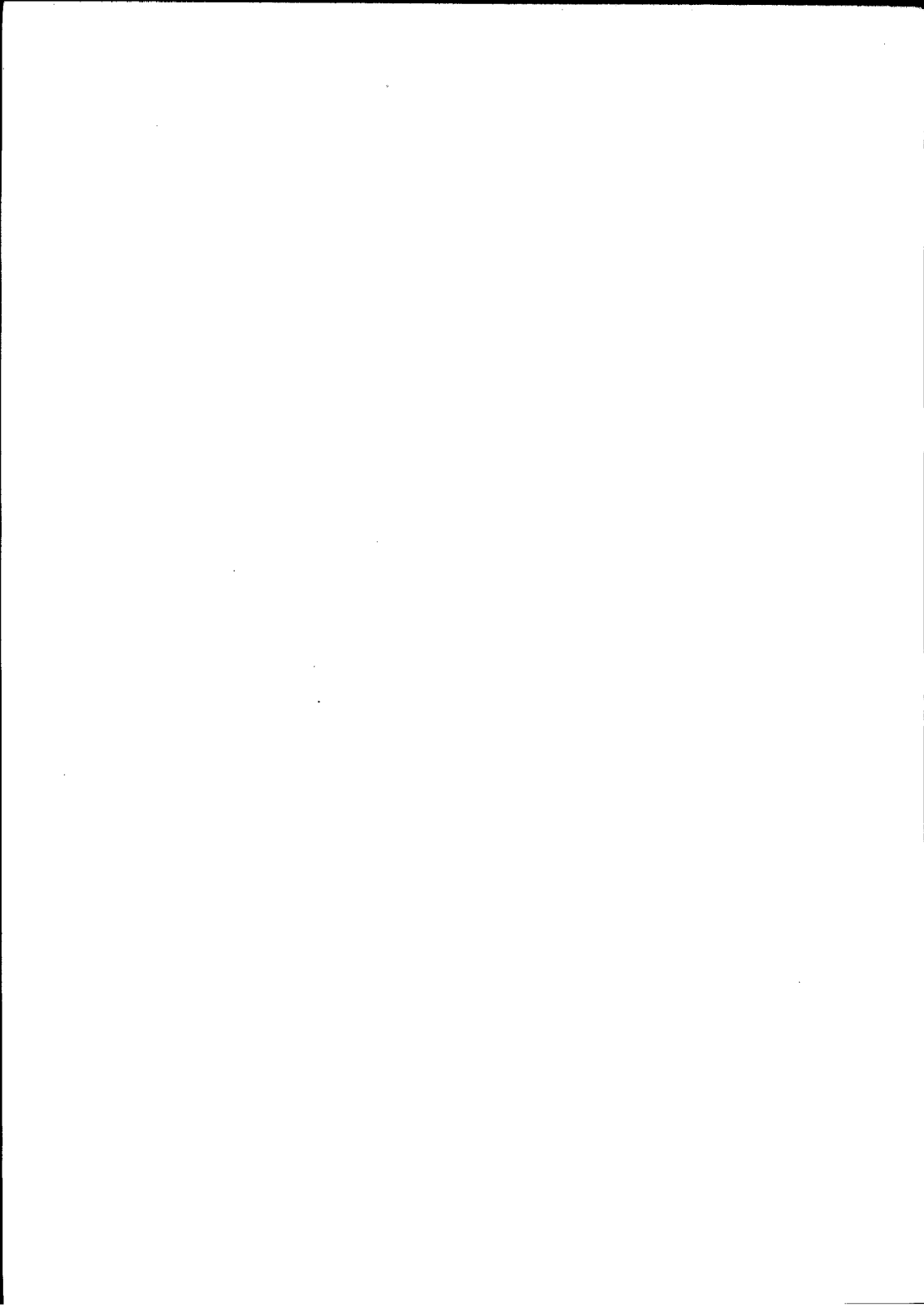
Este trabajo ha sido financiado gracias a un proyecto de investigación del MCYT (AGL2002-310).

Bibliografía

BONNANO, A., ALABISO, M., DI GRIGOLI, A., ALICATA, M.L., MONTALBANO, L., (2000). Effect of 48-hours doe-litter separa-

- tion on performance of free or controlled nursing rabbit does. *World Rabbit Sci.* vol A. 97-103.
- FOOTE R.H. AND ELLINGTON J.E. (1988). Is superovulated oocyte normal?. *Theriogenology*, 29, 111-123.
- FUKUNARI, A., MAEDA, T., TERADU T., TSUTSUMI Y. (1990). The recovery of follicular oocytes from the rabbit ovary during prepubertal age and in vitro maturation of their oocytes. *Jap. Anim. Reprod.*, 36, 1-8.
- GARCÍA XIMÉNEZ F Y VICENTE J.S. (1990). Effect of PMSG treatment to mating interval on the superovulatory response of primiparous rabbits. *J. Appl. Rabb. Res.*, 13, 71-73.
- LLEONART F., CAMPO J.L., VALLS R., CASTELLÓ J.A., COSTA P., PONTES M. (1980). *Tratado de cunicultura*. Vol. 1., Real Escuela Oficial y Superior de Cunicultura. Barcelona. Maertens, L., Bousselmi, H., Pandey, V.S., 2000. Efficiency of different methods to synchronize the oestrus in artificially inseminated, lactating does. *World Rabbit Sci.* 185-195.
- PERRIER, G., THEAU-CLEMENT, M., JOUANO, M., DROUET, J.P., (2000). Reduction of the GnRH dose and inseminated rabbit doe reproductive performance. *World Rabbit Sci.*, 225-230
- PINGEL, H., EL-EZZ, R.A., ELZE K. (1981). Experimental oestrus induction in young and adult female rabbits using PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotrophin). *Monats Veterinärm*, 36, 490-492.
- REAL DECRETO 223/88, sobre protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos. *Boletín Oficial del Estado*, 67 (1988), 8509-8511
- REBOLLAR, P.G., UBILLA, E., LORENZO, P.L., SÁNCHEZ-DÁVILA, M., SANCHEZ, J., TUCKER L., ALVARIÑO, J.R.M., (2000). Ovulation and embryo implantation rate in synchronized artificial inseminated multiparous lactating does. *World Rabbit Sci.* 239-244.
- THEAU-CLÉMENT, M., (2000). Advances in bioestimulation methods applied rabbit reproduction., *World Rabbit Sci.* 61-79.
- THEAU-CLEMENT, M., BOITI, C., MERCIER, P., FALIERES, J. (2000). Description of the ovarian status and fertilising ability of primiparous rabbit does at different lactation stages. *World Rabbit Sci.* 259-266.
- UBILLA, E., REBOLLAR, P.G., PAZO, D., ESQUIFINO, A., ALVARIÑO, J.M.R., (2000). Influence of doe, litter separation on sexual receptivity, fertility, plasma progesterone and oestradiol concentrations in lactating rabbits. *World Rabbit Sci.* 267-272.





Primeros resultados de inseminación artificial en conejas de monte en cautividad.

Dávila M.; Badía S.* y Rebollar P.G.

Dpto. de Producción Animal. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid. Universidad Politécnica de Madrid.

*Granja Cinegética Cunicinca S.L., Fraga (Huesca)

Resumen

En España existen granjas cinegéticas para la producción de conejos de monte con el objetivo de la repoblación en cotos de caza y de esta forma intentar preservar la diversidad del ecosistema mediterráneo. Para aplicar la inseminación artificial en estas granjas, primero es conveniente conocer los parámetros seminales de estos animales criados en cautividad, estudiando medios de dilución apropiados, tiempos de conservación e incluso valorar su posibilidad de refrigeración. En este trabajo se presentan resultados preliminares de estos parámetros y de pruebas *in vivo* inseminando con semen refrigerado en distintos tipos de conejas.

Abstract

Cynegetic farm dedicated to production of wild rabbits in Spain is an activity that increases with the aim to reposition in hunting lands and to maintain endangered predators and thereby preserve Mediterranean ecosystem diversity. To apply the benefits of artificial insemination technique on cynegetic rabbitries is necessary a preliminary study of seminal parameters of wild rabbit male reared in captivity. In this study we determine seminal parameters of crossbred wild rabbit, semen collection frequency and the effect of cooling on the semen quality and fertility *in vivo*.

Introducción

En España existen granjas dedicadas a la cría cinegética de conejos de monte cuyo objetivo es la reposición de esta especie en los cotos de caza, mantener a depredadores, y en consecuencia preservar la diversidad del ecosistema mediterráneo. Sin embargo, la producción del conejo de monte es complicada ya que se trata de un animal fuertemente influido por las condiciones de luz y temperatura, siendo sus parámetros reproductivos bastante pobres en cautividad (Eisermann, 1988). Actualmente, la mayoría de las granjas cinegéticas contienen animales cruzados de capa similar pero de mayor tamaño y que se adaptan mejor a la cría en jaula y tienen un mayor número de gazapos por camada (González, 2001).

El conejo de monte (*Oryctolagus cuniculus*) de la península ibérica sostiene un gran número de especies depredadoras y genera económicamente una importante actividad de caza, con alrededor de 30.000 áreas privadas de la misma (Villafuerte et al., 1998). Aunque en muchos países es necesario controlar su reproducción y extensión, en el sudoeste de Europa el número de conejos de monte ha decrecido. Las principales causas que han ocasionado la merma en las poblaciones de conejo de monte son las enfermedades (mixomatosis y hemorragia vírica) y la depredación. Resulta caro y difícil realizar repoblaciones de una manera efectiva y a esto se añade la introducción que se hace de animales que no son genéticamente puros. Para hacer buenas repoblaciones sería necesario emplear buenos ejemplares procedentes de animales con la mayor pureza genética posible. Según Monnerot et al. (1994), los análisis genéticos revelan grandes diferencias entre los conejos del sudoeste europeo y los de otras regiones. Cualquier esquema de selección de una especie se basa en el uso de la inseminación artificial para la obtención de valores genéticos en todos los animales.

La inseminación artificial es un instrumento que ha permitido introducir multitud de mejoras en las especies ganaderas. Los sementales multiplican su capacidad fecundante ya que de un sólo macho se obtienen varias dosis seminales contrastadas que permiten la evaluación y difusión de machos de alto valor genético.

El objetivo de este trabajo ha sido estudiar los parámetros seminales de conejos de monte de la granja cinegética Cunicinca en los que, con un ritmo intensivo de recogidas (4 veces por semana), se realizaron pruebas de integridad espermática, de dilución y conservación, con el propósito de poner a punto la técnica de inseminación artificial en esta especie. Más a largo plazo, y dado que la obtención de sementales con altos valores genéticos es uno de los principales objetivos de los programas de mejora genética (Alenda y Chafferdine, 1997), se podrían utilizar los conocimientos adquiridos para complementar estudios genéticos de las poblaciones de conejo de monte que existen en España

y poder realizar repoblaciones efectivas.

Material y métodos

Todos los experimentos se realizaron en las instalaciones que posee la empresa Cunicinca. En la primera parte de este trabajo se emplearon 10 machos adultos con un peso medio no superior a 1000 g que tras el destete se alojaron en jaulas individuales, con un fotoperiodo de 15 horas de luz y 9 de oscuridad y se alimentaron con un pienso comercial ad libitum. Cuando comenzó el experimento todos los animales estaban adaptados a la recogida de dos eyaculados a la semana con vagina artificial y se procedió a incrementar el ritmo de recogida a dos eyaculados por día, dos veces a la semana durante un mes. La recogida se realizaba en la jaula del macho utilizando una hembra como maniquí, tal y como se describe por Rebollar (1993). La vagina artificial empleada era de silicona, calentada en seco, y adaptada a un tubo colector de vidrio estéril y seco. Una vez recogidos los eyaculados fueron valorados por el mismo técnico. Los parámetros macroscópicos que se analizaron fueron el color, desechándose los eyaculados con coloraciones anormales (rojiza, amarillenta o marrón), la presencia o ausencia de gel y el volumen en ausencia de gel. Los parámetros microscópicos fueron la concentración, la motilidad, la integridad de la membrana de la cabeza del espermatozoide con el test de exclusión de la eosina (E.E.T), y la integridad de la membrana del flagelo con el Hypoosmotic Swelling Test (HOST). La concentración fue determinada con cámara de Bürker y la motilidad fue observada inmediatamente después de la recogida y por el mismo operador a 100 aumentos, asignándole un valor entre 1-4 de acuerdo al porcentaje aproximado de espermatozoides móviles (1 (0-25%), 2 (26-50%), 3 (51-75%) y 4 (76-100%)) (Rebollar, 1993). El E.E.T se realizó mezclando 100 μ l de semen con 200 μ l de Eosina al 1%, y añadiendo 100 μ l de Nigrosina como colorante de contraste. Los espermatozoides con alteraciones estructurales en la membrana aparecían con la cabeza teñida de rojo. Para el HOST se mezclaron 100 μ l de cada muestra de semen con 900 μ l de una solución hipoosmótica de fructosa (60mOsmol), tal y como describe Ducci et al. (2002). Los espermatozoides con una membrana funcional, aparecieron con el flagelo curvado. En ambas pruebas se contaron un mínimo de 150 espermatozoides.

En una segunda parte del experimento, de los eyaculados valorados, aquellos que presentaron una motilidad superior o igual a 3 se mezclaron para constituir un pool. Cada pool fue dividido en tres y cada división fue diluida a la quinta parte (una parte de semen y 5 de diluyente) empleando para ello un diluyente distinto: diluyente comercial (MA24, Ovejero, León, España), un tampón orgánico con sacarosa como componente energético (CUNI-S) al que se añadía gelatina para su solidificación a 18° C y el mismo sin gelatina (CUNI-L). Con el fin de ver las pérdidas de integridad que se producen en el proceso de dilución y de refrigeración del semen, la motilidad masal, la integridad de la membrana de la cabeza del espermatozoide con el test E.E.T, y la integridad de la membrana del flagelo con el test H.O.S.T. fueron realizadas en el pool y en las diluciones antes y después de la refrigeración (18°C durante 24 horas).

Por último, se procedió a realizar pruebas experimentales de inseminación con semen refrigerado a partir de eyaculados recogidos en los machos de la explotación. Con todos aquellos que presentaban un color normal y una motilidad mayor o igual a 3, se realizó un pool de semen. Tras calcular la concentración del mismo con cámara de Bürker, se procedió a dividir el pool en tres partes que fueron diluidas y conservadas durante 24 horas a 18° C. Los diluyentes empleados fueron los mismos enumerados anteriormente. De esta forma se obtenían envases en los que se almacenaban dosis seminales con 20 a 30 millones de espermatozoides en volúmenes de 0,7 ml.

Las hembras a inseminar estaban alojadas en otra nave con jaulas tipo flat-deck. Se realizó un total de 538 inseminaciones en conejas múltiparas en día 21 post-parto lactantes (225), no lactantes (93) y negativas de una inseminación anterior (219). Sólo se inseminaron las hembras que presentaban un buen estado sanitario (ausencia de mamitis, retenciones fetales, diarreas, etc) y con un color de vulva rosáceo. La deposición del semen se realizó con pistola de inseminación, utilizando camisas de un solo uso para cada coneja. La inducción de ovulación se realizó con 1 mg de GnRH (acetato de buserelina), en un volumen de 0,5 ml de suero glucosalino, intramuscular e inmediatamente después de la inseminación artificial. Sólo se determinó el resultado de la palpación abdominal 21 días post-inseminación.

Todos los animales se trataron según los principios de manejo de animales en experimentación descritos por el Real Decreto Español 223/88.

El análisis de los resultados se realizó con el paquete estadístico SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA; 1999-2001). Las variables con distribución normal (volumen, concentración, porcentajes de integridad de membrana por eyaculado), fueron analizadas según el procedimiento de modelos lineales general (GLM) estudiando efectos fijos como semana de recogida, nº de salto, tipo de diluyente o tiempo de conservación. Las que no tenían distri-

bucción normal (motilidad, fertilidad) por el modelo para variables discretas (CATMOD) estudiando los mismos efectos fijos citados anteriormente y el tipo de coneja inseminada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

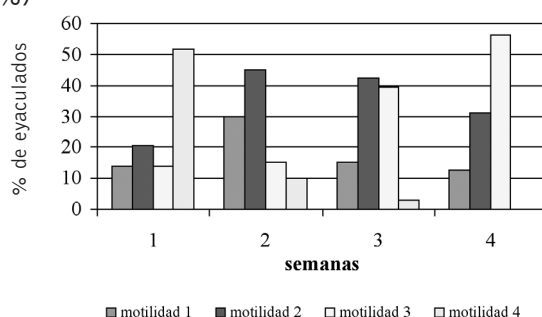
A partir de los 10 machos del experimento y durante un mes, se analizaron 137 eyaculados, un 86% del total. El 14% restante correspondió a saltos que no se llevaron a cabo o que fueron desechados por escaso volumen, color inapropiado o contaminados.

El volumen medio obtenido fue de $0,40 \pm 0,016$ ml. Este volumen es un 44% superior al obtenido de animales más jóvenes con un ritmo de recogida de una vez a la semana (Dávila et al., 2003). No hubo diferencias significativas ni entre semanas, ni entre saltos. Tampoco en el caso del color. El 58% de los eyaculados del primer salto presentaron gel, mientras que en el segundo el porcentaje descendió a un 6%.

La motilidad media observada subjetivamente con una escala de 1 a 4 fue de 2,4. Valores similares (2,3), se observaron en esta especie cuando están sometidos a un ritmo extensivo de recogida (Dávila et al., 2003). En este experimento no se encontraron diferencias significativas entre saltos, aunque la primera semana la motilidad media fue significativamente superior al resto ($P < 0.05$), tal y como se aprecia en la Figura 1.

El porcentaje de eyaculados que presentaron una motilidad superior o igual a 3 disminuyó del 66 al 25%, de la primera a la segunda semana, respectivamente. A partir de la tercera semana, la motilidad mejoró y aumentó el porcentaje de eyaculados con motilidad 3 con respecto a la segunda ($P = 0.0005$). Bencheikh et al. (1995), encontraron un incremento del volumen y de la motilidad en un ritmo de recogida extensivo frente a un ritmo intensivo. A pesar de la sencillez en la estimación de la motilidad, su validez es bastante limitada ya que existe una gran variabilidad en la estimación de los parámetros de motilidad incluso en los mismos eyaculados (Verstegen et al., 2002).

Figura 1: Variación de la motilidad del semen de 10 conejos de monte con un ritmo de recogida de 2 eyaculados, 2 veces por semana, de acuerdo al porcentaje de saltos que presentan motilidad 1 (0-25%), 2 (26-50%), 3 (51-75%) y 4 (76-100%)



La concentración media obtenida de los eyaculados analizados fue de $416,34 \pm 21,8$ millones de espermatozoides/ml. La concentración media del segundo salto fue mayor a la del primero, ($491,30 \pm 32,09$ vs. $387,84 \pm 29,77$ millones de espermatozoides/ml, respectivamente; $P < 0,05$). La variación de la concentración semana a semana y la relación entre la misma y el color de los eyaculados se muestran en las Tablas 1 y 2.

Los mismos animales sometidos a ritmos menos intensivos (Dávila et al., 2003), produjeron eyaculados más concentrados ($618 \pm 81,3$; $P < 0.05$). Esta disminución y la que se observa a medida que avanzan las semanas del experimento podría estar asociada al descenso que se produce de las reservas espermáticas en el epidídimo, descritas por Bencheikh et al. (1995), que también se pueden apreciar en el conejo de carne (Arroita, 2000).

Tabla 1: Concentración (espermatozoides /ml) del semen de conejos de monte sometidos a un ritmo de recogida de 2 eyaculados, 2 veces por semana.

semana	n	concentración	EEM
1	30	$631,12^a$	46,13
2	40	$411,25^b$	39,95
3	34	$428,48^b$	43,33
4	33	$287,44^c$	43,98

a, b y c indican diferencias significativas, $P < 0,05$.

EEM: error estándar de la media.

Tabla 2: Relación entre el color del eyaculado y la concentración (millones de espermatozoides/ml) del semen de conejos de monte sometidos a un ritmo de recogida de 2 eyaculados, 2 veces por semana.

Color	n	concentración	EEM
Gris	18	152,00 ^c	65,25
Blanco	90	374,77 ^b	26,64
Crema	29	682,07 ^a	46,93

a, b y c indican diferencias significativas, P<0,05.

EEM: el error estándar de la media.

Estudios similares realizados con animales más jóvenes con un ritmo semi-intensivo de recogida, asignaron una concentración superior a cada color (215,2±96, 504,8±68, 1091,5±81 millones de espermatozoides/ml para el color gris, blanco y crema, respectivamente). Aunque fueron determinados por el mismo operador en ambos experimentos y se observó una correlación significativa entre el color y la concentración, no deja de ser una valoración subjetiva. Hay que hacer constar, no obstante, que se observó un elevado grado de impurezas en el plasma seminal de estos machos adultos. Precisamente los restos celulares y otras partículas son abundantes en el semen de conejo. Por esta razón, inducen a error cuando se aplican técnicas como la espectrofotometría y el análisis de imagen para determinar las concentraciones espermáticas en esta especie (Vicente, 2003). Éste también podría ser el motivo de por qué el segundo eyaculado no presentó una coloración más intensa que el primero.

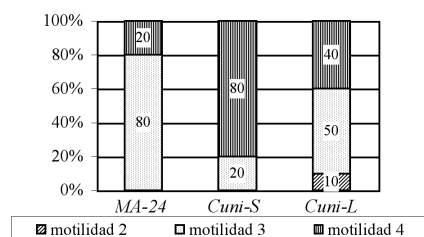
Por último, el número medio de espermatozoides/eyaculado obtenido a lo largo de las cuatro semanas fue de 169,82±12,40.

A partir de los eyaculados que tenían características seminales parecidas, (motilidad superior o igual a 3 y un color normal), el porcentaje medio de espermatozoides/eyaculado que presentaron la membrana de la cabeza intacta fue del 81,18±1,31%. No aparecieron diferencias significativas entre los eyaculados ni entre éstos y el pool. Con las tinciones se puede determinar si la membrana del espermatozoide está dañada, dándonos una valoración de su viabilidad. En otras especies se ha observado cierta correlación positiva entre el porcentaje de espermatozoides vivos y la fertilidad in vivo (Januskauskas et al., 2001). El resultado obtenido en cuanto al porcentaje de espermatozoides que se tiñen con eosina era el esperado, teniendo en cuenta que se valoraron los eyaculados con una motilidad mayor o igual a 3.

El porcentaje de espermatozoides/eyaculado que presentaron la membrana del flagelo intacta fue del 77,03±1,59%. La capacidad que tienen las membranas de las células animales para transportar solutos selectivamente determina la capacidad de este test para determinar la funcionalidad de las células espermáticas. La correlación con la fertilidad ha sido poco estudiada en semen de conejos, aunque al ser un análisis tan sencillo suele formar parte de los tests de viabilidad cuando se valora el semen de las distintas especies zootécnicas.

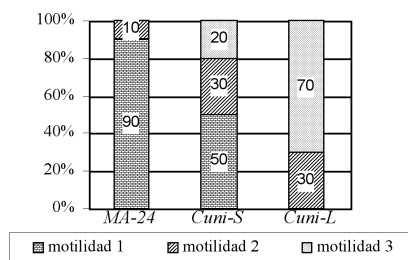
Después de realizar las diluciones, se estudió la motilidad espermática con los tres diluyentes y el efecto de la dilución sobre la integridad del espermatozoide antes de la refrigeración. La motilidad en los tres casos fue elevada (valores entre 3 y 4), apareciendo diferencias significativas entre diluyentes (P=0,0024), tal y como se muestra en la Figura 2. Los datos obtenidos demuestran que la mejor motilidad se obtuvo con el diluyente sólido.

Figura 2: Relación entre el diluyente (MA-24, Cuni-S, Cuni-L) y la motilidad [1(0-25%), 2 (26-50%), 3 (51-75%) y 4 (76-100%)] del semen diluido antes de la refrigeración.



Después del proceso de refrigeración, aparecieron diferencias significativas en la motilidad de los eyaculados para los distintos diluyentes (P<0.0001). En el 100% de las diluciones con el diluyente comercial y en el 80% de las diluciones del diluyente sólido, la motilidad bajó de valores comprendidos entre 3 y 4 a valores comprendidos entre 1 y 2 (Figura 3). En el caso del tampón líquido la motilidad durante la refrigeración empeoró un 20%.

Figura 3: Efecto del tipo de diluyente (1: MA24, 2: Cuni-S y 3: Cuni-L) y de la refrigeración (18°C, 24 horas), sobre el porcentaje de eyaculados con una motilidad 1(0-25%), 2 (26-50%), 3 (51-75%) y 4 (76-100%)



Los porcentajes de espermatozoides que mostraron alguna alteración de membrana al ser sometidos a los tests E.E.T. y H.O.S.T., se muestran en la Tabla 3. El diluyente, así como la refrigeración a 18°C durante 24 horas afectó de manera similar a la integridad de las membranas de los espermatozoides diluidos.

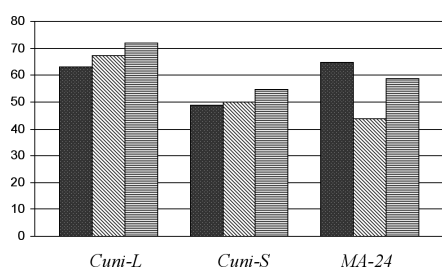
Tabla 3: Integridad de la membrana de la cabeza (EET) y del flagelo (HOST) de los espermatozoides diluidos antes y después de la refrigeración a 18° C durante 24 horas con tres tipos de diluyentes.

	E.E.T(%)		H.O.S.T(%)	
	antes	después	antes	después
MA24	79,15	66,39	73,71	64,10
Cuni-S	74,70	61,56	75,33	66,12
Cuni-L	78,00	61,69	73,77	73,84

Todas estas pruebas laboratoriales nos pueden ayudar a conocer la capacidad fecundante de las dosis seminales. Sin embargo, la fertilidad no depende sólo del macho ya que el comportamiento de las células espermáticas puede cambiar en el tracto genital femenino. Además, los procesos que llevan a la interacción de los dos gametos son múltiples y muy complejos (Verstegen et al., 2002), por lo que las pruebas *in vivo* son las que aportan más información.

No se encontraron diferencias en los resultados de fertilidad obtenidos con semen refrigerado según el tipo de coneja inseminada (Figura 4). Las dosis seminales empleadas (entre 20-30 millones), se consideran suficientes para obtener aceptables resultados de fertilidad con semen refrigerado (Alvariño et al., 1998; Roca et al., 2000) La fertilidad media obtenida con el diluyente Cuni-L fue significativamente más alta que la obtenida con el diluyente Cuni-S o con el diluyente comercial (66,3% vs. 54,9% o 51,02% respectivamente; $P < 0,0149$).

Figura 4. Porcentaje de fertilidad de conejas multiparas en día 21 post-parto, lactantes o no y negativas inseminadas con semen refrigerado a 18° C durante 24 horas con distintos diluyentes.



Teniendo en cuenta el tipo de conejas inseminadas, los porcentajes de fertilidad pueden ser bajos, de acuerdo a los resultados que se están obteniendo actualmente aplicando la inseminación artificial en explotaciones comerciales. Sin embargo, ya que se trata de semen refrigerado son resultados muy alentadores. En cualquier caso, será conveniente seguir estudiando el comportamiento, manejo y optimización del conejo de monte destinado a inseminación. La inseminación artificial debe ser un medio para mejorar la difusión de animales seleccionados a las explotaciones cinegéticas y consecuentemente poder realizar las repoblaciones de manera más racional.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el MCYT mediante el proyecto PTR- 95-0567-0P.

Bibliografía

- ARROITA Z.; FALCETO M.V.; MARTÍN S.; DE ALBA S.; MORENO C.; CUIDAD J.M. (2000). Effect of collection frequency on production, quality and storage of young bucks semen. 7th World Rabbit Congress, vol A, 81-95.
- ALVARIÑO J.M.R.; LÓPEZ F.J.; DEL ARCO J.A.; BUENO A.; TORRES R. (1998). Effect of semen concentration on rabbit artificial insemination with fresh or 24 h stored semen. Proceedings of 6th World Rabbit Congress, Toulouse, vol. 1, 33-35.
- ALEND A Y CHAFFERDINE N. (1997). Mejora genética: criterios de selección. En: Vacuno de leche: aspectos claves. Bouxadé C. Ed. Mundiprensa. Pp. 237-259.
- BENCHEIKH, N., 1995. Effet de la fréquence de collecte de la semence sur les caractéristiques du sperme et des spermatozoides récoltés chez le lapin, Ann. Zootech., 44: 263-279.
- DÁVILA M.; BADÍA S.; REBOLLAR P.G. (2003). Parámetros seminales en el conejo de monte criado en cautividad. XXVIII Symposium de Cunicultura. Asociación Española de Cunicultura, (127-134).
- DUCCI M.; GAZZANO A.; VILLANI C.; CELA V.; ARTINI P.G.; MARTELLI F.; GENAZZANI A.R. (2002). Membrane integrity evaluation in rabbit spermatozoa. Obstetrics and Gynecology 102, 53-56.
- EISERMAN K. (1988). Seasonal and environmental influences upon the diurnal Heart-rate pattern in wild rabbits living under semi-natural conditions. Physiology and Behavior, 43, (5), 559-565.
- GONZÁLEZ P. (2001). Producción del conejo silvestre en cautividad. II Jornadas Internacionales de Cunicultura. Associação Portuguesa dos Engenheiros zotécnicos (APEZ), 111-128.
- JANUSKAUSAS A.; JOHANISSON A.; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ H. (2001). Assessment of sperm quality through fluorometry and sperm chromatin assay in relation to field fertility of frozen-thawed semen from swedish AI buuls. Theriogenology, 55, 947-961.
- MONNEROT M.; VIGNE J.D.; BIJU-DUVAL C.; CASANE D. ; CALLOU C. ; HARDY C. ; MOUGEL F. ; SORIGUER R.C. ; DENNEBOUY N. ; MOUNOLOU J.C. (1994). Rabbit and man: genetic and historic approach. Genetics selection evolution, 26, 167-182.
- ROCA J.; MARTÍNEZ S.; VÁZQUEZ J.M.; LUCAS X.; PARRILLA I. Y MARTÍNEZ E.A. (2000). Viability and fertility of rabbit spermatozoa diluted in Tris-Buffer extenders and stored at 15°C. Animal Reproduction Science, 64, 103-112.
- REBOLLAR P.G.(1993). Inseminación artificial. Alvariño J.M.R. Control de la reproducción en el conejo. Ed Mundiprensa y Ministerio de Agricultura, Pesca y alimentación 65-87.
- VERSTEGEN J.; IGUER-OUADA M.; ONCLIN K. (2002). Computer assisted semen analyzers in andrology research and veterinary practice. Theriogenology, 57, 149-179.
- VICENTE J. (2003). Aplicación práctica de la inseminación artificial: organización y manejo de reproductores. Jornadas Profesionales de Cunicultura, Calella. (10.1-10.11).
- VILLAFUERTE R.; VIÑUELA J.; BLANCO J.C. (1998). Extensive predator persecution caused by population crash in a game species: the case of red kites and rabbits in Spain. Biological Conservation, 84, 181-188.

Cunicultura ecológica. Estudio comparativo entre un pienso granulado y otro sin granular, formados por una mezcla de cereales y leguminosas

V. García-Menacho, R. Villarroja, R. Ballester, A. Torres¹

Estación Experimental Agraria Carcaixent, Partida barranquet s/n, 46740 Carcaixent, Valencia, España.

¹Departamento de Ciencia Animal, Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera 14, 46071 Valencia

Resumen

La investigación en cunicultura ecológica se encaminó inicialmente a la administración en la ración alimenticia del grano entero, y el forraje henificado. Para poder observar la influencia de la tendencia a desequilibrar las raciones se diseñó este experimento, que comenzó en marzo de 2003 y finalizó en noviembre del mismo año, en el que se comparan los resultados reproductivos y pesos de los animales de dos tipos de pienso, suministrados ad libitum de idéntica composición nutritiva y de materias primas, variando la forma de presentación: entero y granulado. En ambos casos la alfalfa se añade a la ración en forrajeras, también ad libitum.

Para la realización del experimento se cuenta con 20 hembras a 10 de las cuales se les administra grano entero y a las otras 10 granulado, y tres machos. El cebo se alimenta en función de la alimentación administrada a su progenitora.

Los resultados obtenidos muestran tras su análisis estadístico que la alimentación a base de pienso granulado, incrementa el peso de los animales, y sin embargo los parámetros reproductivos son similares en ambos casos.

Abstract

Investigation in organic rabbit keeping, began using whole grain and hay dried forage in animal feeding. This experiment it was designed, from March 2003 to November of the same year, to observe the tendency to unbalance the rations, comparing reproductive results and weigh, giving the animals two types of feedstuff ad libitum, with identical nutritious composition, only varying the form gives presentation: whole grain and pelleted. In both cases the hay is added in trough, also ad libitum.

The experiment was made with 20 females, fed with whole grain 10 of them and to the other ones with granulated, and three males. Young rabbits were fed in function the administered feeding to its progenitor.

The obtained results show after their statistical analysis that the pelleted feed increases the weight of the animals, however the reproductive parameters are similar in both cases.

Introducción

La Ganadería Ecológica consiste en desarrollar sistemas sostenibles de producción ganadera que tienen como objetivo fundamental producir, para la población, alimentos de más alta calidad, obtenidos de animales ligados a la tierra, que hacen uso racional de los recursos del campo, que incrementan la fertilidad natural del suelo y en cuyo manejo no se emplean ni sustancias químicas de síntesis ni otras que puedan tener efectos tóxicos reales o potenciales para la salud pública.

Como consecuencia de los escándalos alimentarios sucedidos en las últimas décadas en el sector ganadero, por temor de los consumidores, o simplemente por concienciación (bienestar animal,...), interesa cada vez más la calidad y conocer el origen de los alimentos, aumentando la demanda de los productos de origen ecológico.

La cunicultura ecológica, tiene como objetivo producir conejos, en un sistema semi-extensivo, dada la imposibilidad de hacerlo según un sistema extensivo, sobre suelo, en naves cubiertas, pero no cerradas, con unos espacios mínimos que aseguren el bienestar animal, y cuya alimentación está compuesta únicamente de materias primas de origen ecológico, en la que no pueden emplearse sustancias químicas de síntesis.

En diciembre del año 2000, comienza la experimentación en cunicultura ecológica, con la llegada e instalación de los reproductores a la granja experimental de la "Masía d'Agricultura i Ramaderia Ecològica" del Teularet (Enguera), proyectada y construida según las normas técnicas de cunicultura ecológica aprobadas por el Comité de Agricultura Ecológica de la Comunidad Valenciana y el Reglamento nº 1804/1999 del Consejo de 19 de julio de 1999, que complementa al Reglamento nº 2092/1991, sobre producciones animales.

Durante los dos primeros años de existencia de la granja ecológica experimental, se realiza un seguimiento de la misma para comprobar el funcionamiento, los resultados técnicos básicos y el comportamiento de los animales con el objetivo de estudiar la viabilidad del sistema de producción.

Una de las primeras conclusiones que se observaron en esos dos años, fue que había algunos problemas en la administración del grano entero en las tolvas, dada la tendencia de los animales a elegir, lo que provocaba un desequilibrio en las raciones. Para estudiar este efecto se diseñó este experimento, en el que se comparan los resultados reproductivos, de consumo y pesos de los animales, de dos tipos de pienso, suministrados *ad libitum*, de idéntica composición nutritiva y de materias primas, variando la forma de presentación: entero y granulado. En ambos casos la alfalfa se añade a la ración en forrajeras, también *ad libitum*.

El objetivo es comprobar si se produce un desequilibrio en las raciones, debido al auto-rationamiento de los animales al utilizar granos enteros y si el pienso granulado produce algún efecto en los parámetros productivos de los animales. Las consecuencias prácticas que se pueden obtener son muy interesantes, porque permitiría reajustar las raciones en producción ecológica.

Materiales y métodos

Material animal

Se han utilizado animales procedentes de la granja de selección de la Universidad Politécnica de Valencia. El plantel reproductor está compuesto por veinte hembras cruce de dos líneas, seleccionadas por prolificidad y rusticidad, cuya edad está comprendida entre uno y tres años, y tres machos, seleccionados por su elevada velocidad de crecimiento y capacidad de ingestión de alimentos, de tres años de edad. La descendencia de estos animales es la que se destinaba a cebo exclusivamente.

Equipos e instalaciones

Para albergar a los animales se cuenta en la explotación con dos naves, una de ellas de maternidad y otra de engorde, diseñadas de acuerdo a las normas de la cunicultura ecológica.

La nave de maternidad cuenta con 23 cubículos de 2 m², cada uno de los cuales alberga un reproductor. Cada uno de los cubículos de maternidad contiene un nidal, un rastrillo forrajero, una tolva y un bebedero automático de nivel constante, como puede observarse en la fotografía 1.

FOTOGRAFÍA 1. Cubículo de maternidad.



La nave de cebo cuenta con 16 cubículos de 2 m², con capacidad para albergar hasta 8 gazapos de engorde. Cada uno de los cubículos de cebo contiene un rastrillo forrajero, una tolva y un bebedero automático de nivel de constante (Fotografía 2).

FOTOGRAFÍA 2. Cubículo de cebo.



Tanto la nave de maternidad como de engorde cuentan con una pared abierta totalmente al exterior, que ofrece ventilación e iluminación natural. Esta pared puede cubrirse con un toldo de plástico, instalado en el exterior, en caso de lluvia, frío o fuerte viento. La nave está cubierta pero no cerrada. Además posee luz artificial en ambas naves. En los reproductores está permitido complementar hasta 17 horas de luz en los días cortos. En las naves se dispone de agua corriente, y de tres depósitos de agua de 100 litros, uno en la nave de reproductores y dos en la nave de cebo, con una doble instalación, por si hubiera que administrar algún tipo de tratamiento.

Recogida de datos

Los controles realizados a las reproductoras son los siguientes:

- Monta: peso de la hembra, fecha y macho que la realiza
- Palpación: a los 10-15 días
- Parto: fecha, tamaño de camada y adopciones
- Control a los 28 días del parto: peso de la camada, tamaño de la camada y peso de la hembra
- Destete a los 35 días: peso de la camada, tamaño de la camada y peso de la hembra
- Tasa de reposición
- Mortalidad: al parto y durante la lactación
- Control semanal de consumo de grano
- Control por ciclo de consumo de heno

Los controles realizados a animales de engorde son:

- Inicio cebo: peso del lote, número de gazapos e identificación de la hembra
- Control a los 30 días de iniciado el cebo: peso del lote y número de gazapos
- Final del cebo: peso del lote y número de gazapos
- Mortalidad durante el cebo
- Control mensual de consumo de grano
- Control mensual de consumo de heno

Diseño del experimento

El experimento tuvo una duración de 8 meses, comenzando en marzo de 2003 y concluyendo en noviembre de ese mismo año.

Se organiza de modo que los cubículos están numerados. A las hembras 1 a 10 se les administra grano entero, 11, 12 y 13 son los machos y las hembras 14 a 23 se les administra granulado. El cebo se alimenta en función de la alimentación administrada a su progenitora, es decir los animales procedentes de hembras a la que se suministra granulado, con granulado y a los que proceden de hembras alimentadas con grano entero, grano entero. Para ello en cada cubículo de cebo se cuelga una ficha en la que además de otros datos, viene indicada la hembra de la que proceden y se realiza un destete por cubículo. Además la composición de la ración es la misma tanto para reproductores como para cebo.

Alimentación

Tabla 1. Composición en materias primas del pienso.

Cebada 6 carreras	20%
Heno de alfalfa	47.5%
Guisante	30%
Corrector mineral Troumix	2.5%

Las materias primas utilizadas en el pienso, todas ellas de origen ecológico, son las que se presentan en la Tabla 1.

Para el cálculo de raciones se han utilizado las tablas de materias primas elaboradas y actualizadas regularmente por el FEDNA, con las recomendaciones que allí mismo se indican. Las necesidades de conejos se han obtenido de las recomendaciones de de Blas (1989). En la Tabla 2 se exponen los valores teóricos calculados.

Tabla 2. Composición química teórica del pienso

Proteína Bruta	16.5%
Proteína Digestible	11.8%
Fibra Bruta	15.3%
Energía Digestible 2437.8	Kcal/kg
Lisina	0.9%
Metionina+Cistina	0.4%
Arginina	0.9%
Calcio	0.9%
Fósforo	0.4%
Almidón	24.3%
Grasa	2.0%

Teniendo en cuenta el consumo de grano y heno de las hembras y el cebo, durante todo el periodo, se ha calculado la fórmula real consumida, que se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Composición química del pienso corregida por consumos.

	Hembras	Cebo	Unidades
Proteína Bruta	16.05	15.98	%
Proteína Digestible conejos	11.67	11.38	%
Fibra Bruta	12.58	14.71	%
Energía Digestible	2524.59	2404.07	Kcal/kg
Lisina	0.86	0.83	%
Metionina+Cistina	0.44	0.44	%
Arginina	0.97	0.91	%
Calcio	1.17	1.25	%
Fósforo	0.68	0.61	%
Almidón	30.04	25.66	%
Grasa	2.08	2.13	%

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico, se ha utilizado un modelo de análisis de la varianza con un único factor, para tratar de estudiar si realmente está justificada la utilización de un pienso granulado frente a la administración del grano entero, dado el incremento de coste que supone el primero frente al segundo. El factor considerado, tipo de alimentación, tiene dos niveles: "granulado" y "grano".

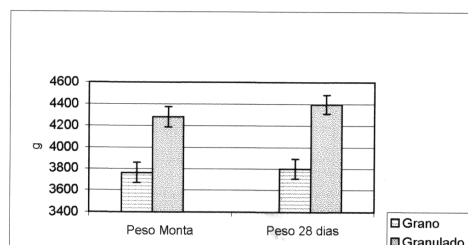
Se ha empleado el paquete estadístico Statgraphics, procedimiento ANOVA para bloques desequilibrados. Además se han establecido intervalos LSD, para la comparación entre medias, así como el correspondiente análisis de residuos.

Resultados

Influencia de la alimentación en los pesos de hembras y gazapos en lactación y en los parámetros reproductivos de las hembras.

El peso medio de las hembras alimentadas con granulado, en el momento de la monta fue significativamente mayor, que el peso medio de las hembras alimentadas con grano entero, con valores medios de 4280.71 ± 79.36 g y 3763 ± 93.9 g respectivamente. Lo mismo podemos afirmar para el peso de las hembras a los 28 días del parto, con una media de 4396.19 ± 85.35 g para hembras alimentadas con granulado y 3800 ± 92.19 g para hembras alimentadas con grano.

Figura 1. Comparación del peso individual a la monta/destete y a los 28 días, de hembras alimentadas con granulado y con grano.



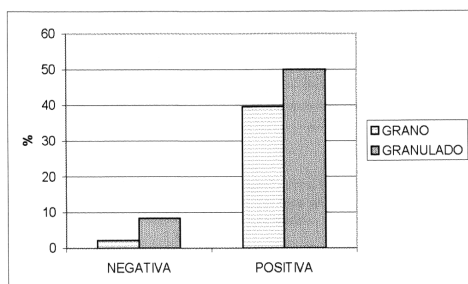
La fertilidad de las hembras se ha comparado cualitativamente, mediante una tabla de frecuencias cruzada (Tabla 4).

En la Figura 2 se muestra el porcentaje de hembras que resultaron positivas y negativas, tanto alimentadas con grano, como con granulado. Esta diferencia de fertilidad podría ser debida más a la edad de los animales, que al tipo de alimentación recibida, ya que en los cuatro casos de hembras alimentadas con granulado cuyas palpaciones fueron negativas, tres corresponden a una misma hembra con tres años de edad.

TABLA 4. Porcentaje de hembras con palpación positiva/negativa en función de su alimentación.

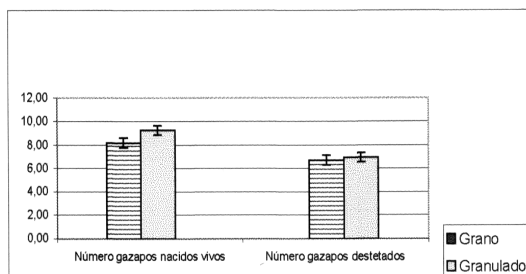
	GRANO	GRANULADO	
NEGATIVA	1	4	5
	2,08	8,33	10,41
POSITIVA	19	24	43
	39,58	50	89,58
	20	28	48
	41,66	58,33	100

Figura 2. Diferencias de fertilidad de hembras alimentadas con granulado y con grano.



Sin embargo, no existen diferencias significativas respecto al número de gazapos nacidos vivos, aunque la media en el caso de hembras alimentadas con granulado, es mayor que la media de gazapos nacidos vivos de hembras alimentadas con grano entero, siendo estos valores de 9.30 ± 0.39 y 8.21 ± 0.43 , respectivamente (Figura 3).

Figura 3. Comparación del número de gazapos nacidos vivos y destetados, de hembras alimentadas con granulado y con grano.

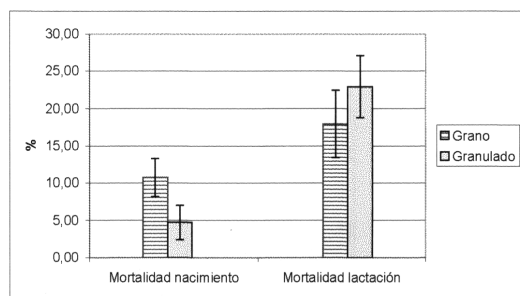


Respecto al número de gazapos a los 28 días y al destete, no solo no presenta diferencias significativas, sino que además, sus valores se mueven en un rango muy próximo. Siendo la media de número de gazapos a los 28 días de hembras alimentadas con granulado de 7.04 ± 0.35 , frente al número de gazapos a los 28 días de hembras alimentadas con grano de 7.22 ± 0.38 y la media de número de gazapos destetados de hembras alimentadas con granulado de 6.95 ± 0.40 y la media de número de gazapos destetados de hembras alimentadas con grano entero de 6.73 ± 0.44 . Se observa una tendencia de aproximación de los valores, siendo en el momento del destete prácticamente iguales (Figura 3).

Los valores de la mortalidad al nacimiento de gazapos procedentes de hembras alimentadas con granulado es de 4.71 ± 2.33 % y para hembras alimentadas con grano de 10.78 ± 2.57 % (Figura 4). Hay que destacar que en análisis de residuos aparece un dato que difiere de la media en exceso, en el caso de las hembras alimentadas con grano, y se trató de una hembra que perdió a todos los gazapos. En caso de eliminar este dato, las diferencias no hubieran resultado significativas.

Los valores de mortalidad durante la lactación, no muestran diferencias significativas, siendo el valor de la media de mortalidad en lactación de gazapos procedentes de hembras que consumieron granulado mayor con 22.95 ± 4.1 % frente al valor de la media de mortalidad en lactación de gazapos de hembras que consumieron grano, 17.98 ± 4.52 %.

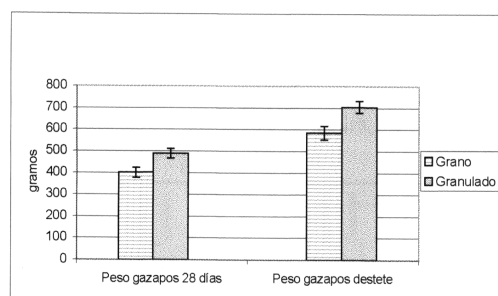
Figura 4. Comparación de mortalidades de gazapos al nacimiento al destete, procedentes de hembras alimentadas con granulado y con grano.



Respecto al peso de los gazapos a los 28 días de vida, fue significativamente mayor en gazapos de hembras alimentadas con granulado, que en gazapos de hembras alimentadas con grano, siendo los valores medios de 487.63 ± 21.54 g y 401.51 ± 23.27 g respectivamente, tal como se muestra en la Figura 5.

También el peso de los gazapos al destete, fue significativamente mayor en gazapos de hembras alimentadas con granulado con un peso medio de 703.92 ± 28.18 g, que en gazapos de hembras alimentadas con grano, con un peso medio de 583.68 ± 31.86 g por gazapo (Figura 5).

Figura 5. Comparación del peso de gazapos a los 28 días del parto y destetados, de hembras alimentadas con granulado y con grano.

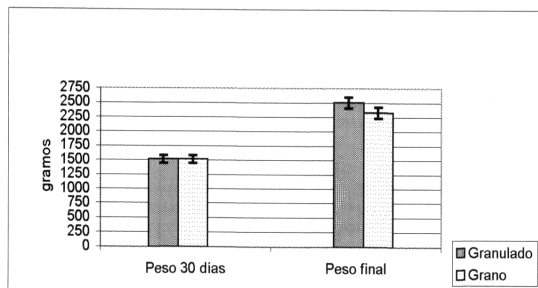


Influencia de la alimentación en el cebo.

El peso por gazapo al destete difiere de manera significativa, tal como se ha indicado en el punto anterior, por ello, se han corregido los pesos de los conejos en cebo, introduciendo el peso al destete como una covariable en el análisis de varianza realizado.

A los treinta días de iniciar el cebo, no hay diferencias significativas entre la media de pesos entre los gazapos alimentados con granulado y grano, siendo estos de 1518.52 ± 65.40 g y 1515.49 ± 67.23 g respectivamente.

Figura 6. Comparación del peso de conejos a los 30 días y al final del cebo, alimentados con granulado y con grano.



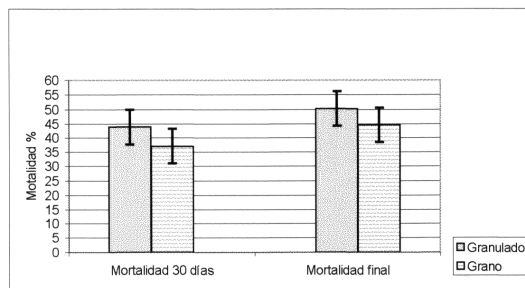
A los 60 días de iniciar el cebo alcanzan el peso al sacrificio según la normativa ecológica. Al igual que en el caso anterior, tampoco existen diferencias significativas, entre los animales engordados con granulado y con grano, aunque el peso medio es mayor en el primer caso, siendo de 2503.54 ± 94.45 g y 2328.11 ± 94.45 g, respectivamente, tal como se puede observar en la Figura 6.

Respecto a la mortalidad durante el periodo de cebo, debido a un problema sanitario, fue excesivamente elevada. No existen diferencias significativas entre los gazapos alimentados con granulado y grano, aunque los gazapos alimentados con granulado presentan una media en la mortalidad ligeramente superior que los que están alimentados con

grano. La mortalidad media a los treinta días de iniciar el cebo, de gazapos alimentados con granulado es de 43.82 ± 6.08 % y de gazapos alimentados con grano, de 37.12 ± 6.08 %. Y la media de la mortalidad total para gazapos alimentados con granulado es de 50.16 ± 6.01 % y de gazapos alimentados con grano, de 44.56 ± 6.01 %, representado en la Figura 7.

Esta elevada mortalidad parece relacionada a un problema sanitario asociado a las explotaciones cunícolas, la enteropatía mucoide (sin. enteropatía epizoótica del conejo), que en muchas ocasiones cuestiona la viabilidad de éstas. Los síntomas que presentan los gazapos muertos en el cebo, tras la valoración y los análisis oportunos realizados por un veterinario, apuntan a esta enfermedad como la causante de la mortalidad producida. Esta enfermedad se ha extendido en la explotación, dada la imposibilidad de realizar un tratamiento con antibióticos, al tratarse de producción ecológica, y por no ser suficiente con el tratamiento exhaustivo de higiene y limpieza realizado.

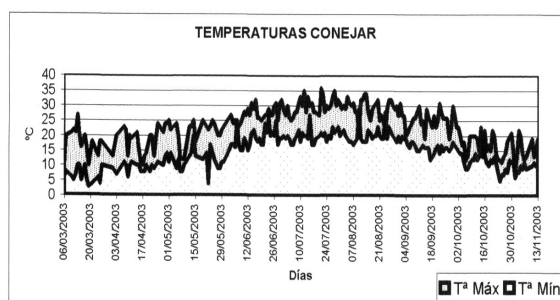
Figura 7. Comparación de la mortalidad de conejos a los 30 días y al final del cebo, alimentados con granulado y con grano.



Para tratar de controlar la enfermedad además de los agentes patógenos, existen otros factores que influyen en la aparición de la enteropatía mucoide en una población de conejos. En un estudio realizado por Rosell (2003), se llegó a la conclusión que no influye la estación del año. Puede haber repuntes de la enfermedad durante todo el año, mientras existan poblaciones de riesgo o animales sensibles a la enfermedad y los agentes patógenos que precipiten el proceso, Rosell (2003).

Como factor de riesgo se podría incluir el estrés reiterado producido en los animales, a causa de los cambios bruscos de temperatura recogidos en la granja, tal como se presenta en la Figura 8

Figura 8. Temperaturas máximas y mínimas registradas en la granja desde el inicio de la experiencia hasta el final.



Conclusiones

A la vista de los resultados obtenidos en el estudio, se observa que los pesos de las hembras en los diferentes controles realizados, son significativamente mayores en hembras alimentadas con gránulo que con grano. Lo mismo sucede con el peso de los gazapos a los 28 días de edad y al destete, procedentes de estas hembras.

El número de gazapos nacidos vivos, es superior en hembras alimentadas con gránulo que con grano, pero se igualan al destete, lo que significa que la mortalidad en lactación es mayor en hembras alimentadas con gránulo, aunque estas diferencias estadísticamente, no son significativas.

En resumen podría afirmarse que la alimentación a base de pienso granulado, afecta más al peso de los animales, que a los parámetros reproductivos. Cabe destacar que las hembras reproductoras alimentadas con granulado, presentan mejor aspecto físico (pelo, vigor, etc) que las que están alimentadas a base de grano. Sucede lo mismo con

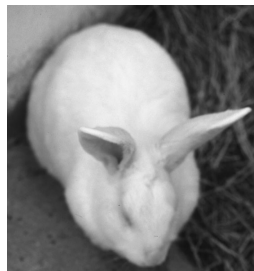
los gazapos procedentes de estas madres, que aumentan de peso mucho antes y presentan un aspecto físico mejor. En la fotografía 3 y 4 aparecen dos hembras con la misma edad (tres años), una de ellas alimentada con grano y la otra con granulado. Hay que destacar que en hembras más jóvenes la diferencia no es tan notable, aunque en los gazapos sí es bastante apreciable.

Por otro lado, el destete que está realizándose a los 35 días en el caso de gazapos procedentes de madres alimentadas con granulado, podría realizarse a los 30 días, que es el mínimo que marcan las normas técnicas de cunicultura ecológica.

En el cebo, dada la elevada mortalidad producida, no se puede sacar ninguna conclusión relacionada con el estudio de alimentación que nos ocupa, mientras no se solucione el problema de enteropatía que nos afecta.



FOTOGRAFÍA 3. Hembra grano.



FOTOGRAFÍA 4. Hembra gránulo

Bibliografía

- FEDNA, 1999. Normas FEDNA para la formulación de piensos compuestos. <http://www.etsia.upm.es/fedna>
- BLAS, C y col., 1989. Necesidades de nutrientes. Alimentación del conejo. 61-98.
- ROSELL, J.M., 2003. Enteropatía mucoide del conejo. Incidencia mensual en granjas visitadas durante 1996-2002. En: Proceedings XXVIII Symposium ASESCU de Cunicultura. Alcañiz (Teruel), 2-4 abril 2003. Pp 109-113.
- GARCÍA-MENACHO, V. 2000. Normas técnicas de cunicultura ecológica.

Efecto del tipo de carbohidrato sobre la producción de leche y el ambiente cecal en conejas en lactación

Belenguer(1), A., Balcells(1), J., Abecia (1) , L., y Decoux(2), M.

Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Miguel Servet 177. 50013 Zaragoza.

Cargill S.L. Passeig de Sant Joan 184. Barcelona

Resumen

El efecto de la dieta sobre el ambiente cecal y ciertos parámetros reproductivos fue estimado en 32 conejas lactantes de raza neozelandesa distribuidas en grupos de 8 animales, recibiendo cada lote una dieta diferente. Las dietas se formularon en base a dos fuentes de fibra (heno de alfalfa, HA, y pulpa de remolacha, PR) en combinación con dos fuentes de almidón (maíz, M, y trigo, T). Las conejas mostraron una pérdida de peso durante la lactación (149 g), y su ingestión media de materia seca (MS) fue de 205 g/d, incrementando cuando los animales recibían las dietas con heno de alfalfa en relación a aquellas formuladas con pulpa de remolacha. Sin embargo, la digestibilidad de las dietas con pulpa fue superior que en aquellas que contenían heno ($P < 0.001$), por lo que no existieron diferencias en la ingestión de materia orgánica digestible (MOD) entre ambas fuentes de fibra. La producción media diaria de leche fue superior en las conejas alimentadas con heno de alfalfa como principal fuente de fibra, respecto a las que consumieron las dietas con pulpa ($P < 0.05$), probablemente como respuesta a la mayor ingestión de las primeras.

La pulpa de remolacha indujo un incremento del contenido cecal respecto al heno de alfalfa debido las características de su fibra, sin embargo el pH y el nivel de ácidos grasos volátiles (AGV) se mantuvieron constantes. El nivel de excreción de cecotrofos fue bajo (17 g/d), inferior a los valores habituales en estos animales, probablemente debido a una baja adaptación de los animales al collar cervical.

Abstract

Dietary effect on caecal environment and several reproductive parameters was estimated in 32 white New Zealand rabbit does randomly allotted to four experimental diets based on two sources of fibre (alfalfa hay, AH, or sugar beet pulp, SBP) combined with two sources of starch (maize or wheat). Average weight loss over the whole lactation was 149 g, and mean dry matter intake, 205 g/d, being higher when does were fed AH diets than does given SBP ones. However, SBP diets were better digested than AH ones ($P < 0.001$), so no difference in digestible organic matter intake was observed between both fibre sources. Daily mean milk yield was higher in animals receiving diets formulated with AH than those rabbits fed diets with SBP ($P < 0.05$), probably due to the greater feed intake in the former does.

SBP fibre was accumulated in the caecum, showing animals fed these diets a heavier caecum than those consuming diets with AH as main source of fibre. But pH and VFA level were not affected by experimental treatment. Caecotrophes excretion (17.6 g DM/d) was lower than usual values in lactating animals, and it may be due to the poor adaptation of the animals to the collar.

Introducción

Numerosos estudios han demostrado el efecto de la ración sobre la fermentación cecal y los parámetros productivos en conejos en crecimiento. La inclusión de una fuente de fibra digestible o almidón resistente a la digestión puede modificar el ambiente cecal (Gidenne, 1996) o el crecimiento y/o la digestibilidad de la dieta (Gidenne y Perez, 1993; Belenguer et al., 2002) en estos animales. Además, una interacción entre fibra y almidón puede alterar la actividad microbiana cecal (Gidenne, 1996).

Sin embargo, en las conejas lactantes la información es más limitada, y aunque existen estudios que analizan el efecto de la dieta sobre los parámetros reproductivos y/o cecales (de Blas et al., 1995; Nicodemus et al., 1999a), el número de trabajos acerca de la influencia del origen de la fibra o el almidón sobre diversos parámetros reproductivos es escaso.

El objetivo de nuestro trabajo era evaluar el efecto de la inclusión dietética de diferentes tipos de carbohidratos (estructurales, fibra y no estructurales, almidón), caracterizados por una alta (pulpa de remolacha y trigo) o baja (heno de alfalfa y maíz) utilización digestiva sobre el ambiente cecal y diversos parámetros reproductivos en conejas en lactación.

Material y Métodos

Animales y dietas

Se utilizaron 32 conejas reproductivas de raza Neozelandesa que previamente habían completado al menos una lactación. Estos animales se distribuyeron al azar en grupos de 8 animales, recibiendo cada lote una ración distinta. Las raciones experimentales se formularon en base a dos fuentes de fibra (heno de alfalfa y pulpa de remolacha) en combinación con dos fuentes de almidón (maíz y trigo), y su composición se presenta en la Tabla 1. Se administraron ad libitum desde el día 28 de gestación y durante toda la lactación. Se utilizó un ciclo de 9 h de luz y 15 h de oscuridad durante todo el periodo experimental. El ambiente en la nave donde se llevó a cabo el experimento estuvo controlado, con una temperatura entre 14 y 20°.

Tabla 1. Composición bromatológica y química de las raciones experimentales.

Fuente de fibra	Heno de alfalfa		Pulpa de remolacha	
	Maíz	Trigo	Maíz	Trigo
<i>Ingredientes (g/kg)</i>				
Pulpa remolacha	189.1	147.4	384.3	410
Heno de alfalfa	365.1	395.1	128	154.3
Maíz	255.1	0	250	0
Trigo	0	298.8	0	250
Soja	181.5	149.8	209.4	183.7
Paja	0	0	26.3	0
Aceite de girasol	7.2	6.9	0	0
Vit-min†	2	2	2	2
<i>Composición (g/kg)</i>				
Materia seca	922.7	919.4	922.7	920.1
Materia orgánica	913.3	914.1	929.5	920.9
Proteína bruta (Nx6.25)	193.6	195.7	179.9	183.5
Fibra neutro detergente	267.9	268.0	277.3	271.4
Fibra ácido detergente	185.4	184.4	175.9	176.3
Lignina ácido detergente	29.6	29.2	19.0	19.9

† Composición de la mezcla vitamínico-mineral: 200 ppm Co (CoSO₄ 7 H₂O), 3000 ppm Cu (CuSO₄ 5 H₂O), 20000 ppm Fe (FeSO₄ 1 H₂O), 8000 ppm Mn (MnO₂), 30000 ppm Zn (ZnO), 30 ppm Se (Na₂SeO₃), 500 ppm I (KI), 4500000 IU/kg vit A, 550000 IU/kg vit D₃, 1100 ppm vit E, 250 ppm vit B₁, 1500 ppm vit B₂, 100 ppm vit B₆, 6000 ppm vit B₁₂, 500 ppm vit K, 5000 ppm D-pantotenato, 12500 ppm niacina, 100000 ppm cloruro de colina.

Procedimiento experimental y recogida de muestras

El periodo experimental tuvo una duración de 29 días, iniciándose el día 28 de gestación. El periodo comprendido entre el inicio y el día 18 de lactación se dedicó a la adaptación de los animales a la ración experimental. Al día siguiente las hembras lactantes se trasladaron a jaulas metabólicas y los últimos 7 días se realizaron el balance de digestibilidad y la colección de muestras. Las conejas se separaron de su camada tras el parto, amamantando a los gazapos una vez al día durante 8-10 min. La estimación de la producción de leche se realizó cada 4-6 días por diferencia de peso de la madre antes y después del amamantamiento. Durante el periodo de balance, los dos primeros días los animales se adaptaron a las jaulas metabólicas, los siguientes cuatro días se procedió a la colección de heces, mientras el último día se fijaron los collares cervicales durante 24 h para estimar la producción de cecotrofos.

Las heces se pesaron tras su recogida diaria, se agruparon individualmente y se congelaron a -20°C. Tras la colocación del collar se recogieron conjuntamente las heces secas y los cecotrofos, que se almacenaron a -20°C. La separación de heces y cecotrofos se realizó manualmente tras la descongelación de las muestras para su análisis. Tras el sacrificio de los animales se procedió a la separación y segmentación del intestino. Se determinó el peso del ciego

completo y vacío, y se midió el pH de su contenido, el cual se muestreó para la determinación de ácidos grasos volátiles (AGV) (0.5 M H₃PO₄, 50 mM-3 metil valerato).

Análisis químicos y estadístico

El contenido en MS del alimento, heces y cecotrofos se determinó mediante desecación en estufa (60°C 48 horas). Las muestras una vez secas se molieron a 1 mm para el resto de determinaciones analíticas. El contenido en cenizas se determinó mediante incineración en mufla a 550°C durante 8 horas. La determinación total de nitrógeno (N) del alimento, cecotrofos y heces frescas, y bacterias se llevó a cabo mediante el método Kjeldhal. La determinación de fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD) y lignina ácido detergente (LAD) en alimento y heces se realizó según el método propuesto por Van Soest et al. (1991). En el contenido cecal se analizó el contenido en AGV mediante cromatografía de gases siguiendo la técnica descrita por Jouany (1982).

Los datos fueron analizados por análisis de varianza mediante un diseño factorial 2 x 2, considerando la fuente de fibra (F: HA vs PR) y la fuente de almidón (A: M vs T) como efectos principales.

Resultados

Parámetros productivos

El peso de los animales al inicio del experimento fue de 4.284 kg, mostrando las conejas una pérdida de peso (149 g) durante la lactación que fue independiente del tratamiento experimental (Tabla 2).

Tabla 2. Efecto de las raciones experimentales sobre parámetros digestivos y reproductivos en conejas en lactación.

	HA	PR	M	T	EE	Significación	
						Fibra	Almidón
Variación de peso (kg)	-	-	-	-	0.07	NS	NS
Consumo (g/d):							
Materia seca	219	187	191	218	13.9	*	T
MOD	147	136	135	148	9.92	NS	NS
Digestibilidad:							
MS	0.72	0.76	0.74	0.74	0.01	***	NS
MO	0.73	0.78	0.75	0.76	0.01	***	NS
FND	0.43	0.58	0.50	0.51	0.01	***	NS
Producción media de leche (g/d)	169.	146	149	165	9.43	*	NS
Producción media de leche	21.3	19.7	20.5	20.7	1.28	NS	NS
Nº gazapos nacidos 8.4	8.4	9.1	8.5	9.0	0.68	NS	NS
Nº gazapos nacidos vivos	8.1	8.9	8.0	8.9	0.57	NS	NS
Nº gazapos destetados	7.8	6.7	6.5	8.1	0.67	NS	0.023

HA, heno de alfalfa; PR, pulpa de remolacha; M, maíz; T, trigo; MOD, materia orgánica digestible; MS, materia seca; MO, materia orgánica; FND, fibra neutro detergente; EE, error estándar medio; NS, no significativo; T, P<0.1; *, P<0.05; **, P<0.01; ***, P<0.001.

La ingestión media de materia seca durante la lactación fue de 205 g/d, y los animales alimentados con las dietas de HA consumieron una mayor cantidad de alimento que los que recibieron las dietas formuladas con PR (P<0.05). De la misma forma las raciones con trigo tendieron a inducir una mayor ingestión que las formuladas con maíz (P<0.1). Sin embargo, la PR permitió una mejor utilización digestiva que el HA, mostrando una mayor digestibilidad de la MS, MO y FND (P<0.001), de forma que la ingestión de MOD fue similar en todas las dietas.

El tamaño inicial de las camadas no varió, aunque el índice de supervivencia sí fue afectado por el tratamiento experimental (Tabla 2), siendo menor en aquellas camadas cuyas madres recibían las dietas con maíz como fuente de almidón frente al trigo, de forma que el número de gazapos destetados al final de la lactación dependió del tipo de dieta (P<0.05).

La producción media diaria de leche se estimó eliminando los datos de tres conejas que presentaron un tamaño de camada al destete inferior a 6 gazapos, así los animales alimentados con HA presentaron una mayor producción de leche que aquellos alimentados con las dietas de PR (P<0.05) (Tabla 2). Cuando esta producción se expresó por

número de gazapos las diferencias entre dietas fueron mínimas y sin significación estadística.

Parámetros cecales

Aquellas hembras alimentadas con raciones formuladas en base a PR como fuente fibrosa acumularon una mayor cantidad de digesta en el ciego, cuyo peso fue superior en relación a los animales que recibieron las dietas con HA ($P < 0.01$). El peso vacío del órgano no reflejó ningún efecto significativo (Tabla 3).

Tabla 3. Efecto del pienso sobre los parámetros cecales.

	HA	PR	Maíz	Trigo	EE	Significación	
						Fibra	Almidón
Peso lleno (g)	216.3	289.2	252.8	247.7	0.28	**	NS
Peso vacío (g)	57.33	60.89	59.33	58.66	0.187	NS	NS
Parámetros químicos:							
PH	5.90	5.91	5.93	5.88	0.154	NS	NS
AGV (mmol/l)	81.9	81.8	85.9	77.8	11.63	NS	NS
Acético (mol/mol)	73.0	74.1	73.1	74.0	1.51	NS	NS
Propiónico (mol/mol)	6.95	6.37	6.80	6.52	0.662	NS	NS
Butírico (mol/mol)	18.5	18.0	18.6	17.9	1.36	NS	NS

HA, heno de alfalfa; PR, pulpa de remolacha; EE, error estándar medio; NS, no significativo; T, $P < 0.1$; *, $P < 0.05$; **, $P < 0.01$; ***, $P < 0.001$.

En relación a los parámetros químicos en el contenido cecal no se detectaron variaciones significativas inducidas por el tipo de carbohidrato, ni en el pH (5.9) ni en la concentración de AGV (81.83 mmol/l). Las proporciones molares de AGV fueron también independientes del tratamiento experimental, presentando el siguiente perfil medio de acético, 0.74, butírico, 0.18, y propiónico, 0.07.

Excreción de cecotrofos y composición de heces

La diferencia de composición entre ambos tipos de heces en PB y FND confirma la eficiencia del proceso de la cecotrofia, concentrando los nutrientes más digestibles en los cecotrofos (Tabla 4). Ninguno de estos parámetros fue afectado por el tratamiento experimental, excepto el contenido en FND de las heces duras, que se incrementó con la inclusión de heno en la dieta en relación a la pulpa, especialmente cuando la fuente de almidón utilizada fue el trigo (interacción significativa, $P < 0.05$).

La excreción media de cecotrofos durante 24 h fue de 17.6 g MS/d o 1.05 g N/d, y no se apreciaron diferencias entre las fuentes de fibra o de almidón.

Tabla 4. Efecto de las raciones experimentales sobre la excreción de cecotrofos y la composición química de heces blandas y heces secas.

	HA	PR	Maíz	Trigo	EE	Significación	
						Fibra	Almidón
Producción de cecotrofos							
MS (g/d)	16.6	18.9	18.3	17.0	2.54	NS	NS
N (g/d)	1.01	1.10	1.12	0.98	0.159	NS	NS
Materia seca (g/kg)							
Cecotrofos	350	371	367	351	11.6	T	NS
Heces duras	436	425	434	428	13.2	NS	NS
Materia orgánica (g/kg)							
Cecotrofos	883	864	875	873	5.1	**	NS
Heces duras	887	855	876	869	4.9	***	NS
Proteína bruta (g/kg)							
Cecotrofos	378	358	377	358	11.6	NS	NS
Heces duras	181	187	180	188	7.1	NS	NS
Fibra neutro detergente (g/kg)							
Cecotrofos	268	281	272	275	14.0	NS	NS
Heces duras	532	494	520	509	11.6	**	NS

HA, heno de alfalfa; PR, pulpa de remolacha; EE, error estándar medio; NS, no significativo; T, $P < 0.1$; *, $P < 0.05$; **, $P < 0.01$; ***, $P < 0.001$.

Discusión

Parámetros reproductivos

La incorporación de PR en la dieta en lugar de HA como principal fuente de fibra implicó un aumento de la digestibilidad de MS, MO y FND, coincidiendo con resultados previos (Fraga et al., 1991; de Blas et al., 1995; Carabaño et al., 1997), y ello se debe al elevado contenido de componentes digestibles de la fibra, como las pectinas, en la pulpa de remolacha. Sin embargo, la ingestión fue superior en los animales alimentados con las dietas de HA en relación a los que recibieron las dietas de pulpa. En este caso, también las características de la fibra de la pulpa, que dificulta la evacuación gástrica (Fraga et al., 1991), pueden causar este efecto sobre la ingestión, aunque el mayor contenido en lignina de las dietas con HA podría estimular la tasa de tránsito y la capacidad de ingestión (Van Soest, 1994), y de esta forma incrementar la ingestión alimenticia (Nicodemus et al., 1999a; Gidenne et al., 2001).

En cualquier caso, los valores de ingestión de MS son inferiores a los descritos previamente en trabajos con dietas similares (de Blas et al., 1998; Nicodemus et al., 1999a). Citar que la adaptación a las jaulas metabólicas, en el momento de máxima producción de leche, pudo dar lugar a un descenso de la ingestión voluntaria, y afectar también al peso vivo final.

El tamaño de la camada al destete fue similar en la mayoría de los animales, excepto en los animales mencionados con menor de 5 gazapos, cuyos valores no se utilizaron para la estimación de la producción de leche.

Las diferencias observadas en producción de leche entre ambas fuentes de fibra podrían ser una respuesta a la mayor ingestión de alimento observada en las hembras que consumieron las dietas formuladas con HA. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Nicodemus et al. (1999a) quienes describieron un descenso en la producción de leche al reducir el nivel de lignina en la ración, debido a una disminución en la ingestión de alimento. Sin embargo, cuando la producción se expresó por número de gazapos destetados, las diferencias no alcanzaron significación estadística.

La producción diaria de leche es inferior a los valores habitualmente descritos en bibliografía (113-177 vs 164-206 g/d; Méndez et al., 1986; Fraga et al., 1989; de Blas et al., 1995; Nicodemus et al., 1999a), probablemente como reflejo de la menor ingestión de las hembras.

Ambiente cecal

Un incremento del contenido cecal cuando la pulpa se incluye en la ración ha sido descrito previamente (Fraga et al., 1991; García et al., 1993). Sin embargo, a pesar de ello ni el pH ni la concentración de AGV se vieron afectados. El peso del ciego y su contenido son superiores en los animales adultos (de Blas et al., 1995), por tanto una mayor homogeneidad y estabilidad del ambiente cecal podría ser el responsable de la ausencia de diferencias.

La excreción de cecotrofos (17.6 g MS/d) es inferior a los valores descritos previamente en conejas lactantes (30-35 g MS/d; Lorente et al., 1988; Nicodemus et al., 1999b). La inadaptación de los animales al collar podría explicar estos resultados, ya que un número considerable de conejas mostraron una excreción menor de 15 g MS/d. En cualquier caso, otros autores citan ciertas alteraciones explicadas por la presencia del collar (Fraga et al., 1991; Carabaño et al., 2000; Belenguer et al., 2002), incluso en algunos casos los animales no consiguieron adaptarse a dicha situación.

El ambiente cecal en las conejas lactantes no fue modificado por la inclusión de una fuente de fibra altamente digestible (pulpa de remolacha) en relación a una fuente más habitual (heno de alfalfa), y tampoco la presencia de un almidón resistente (maíz) frente a un almidón fácilmente digestible modificó los niveles de ingestión, aunque sí se observó cierta variación en la producción de leche.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por Agribrands Europe España, S.A. Paseig Sant Juan 189-08037 Barcelona, Spain.

Bibliografía

BELENGUER, A., BALCELLS, J., FONDEVILA, M. y TORRE, C. (2002). Caecotrophes intake in growing rabbits estimated either

from urinary excretion of purine derivatives or from direct measurement using animals provided with a neck collar: effect of type and level of dietary carbohydrate. *Animal Science* 74, 135-144.

CARABAÑO, R., GARCÍA, A. I., BLAS, E., FALCAO, L., GIDENNE, T. Y PINHEIRO, V. (2000). Collaborative studies on caecotrophy in adult rabbits: effect of feed intake and methodology. *World Rabbit Science* 8 Supl. 1, 153-160.

CARABAÑO, R., MOTTA-FERREIRA, W., DE BLAS, J. C. Y FRAGA, M. J. (1997). Substitution of sugarbeet pulp for alfalfa hay in diets for growing rabbits. *Animal Feed Science and Technology* 65, 249-256.

DE BLAS, J. C., TABOADA, E., MATEOS, G. G., NICODEMUS, N. Y MENDEZ, J. (1995). Effect of substitution of starch for fiber and fat in isoenergetic diets on nutrient digestibility and reproductive performance of rabbits. *Journal of Animal Science* 73, 1131-1137.

DE BLAS, J. C., TABOADA, E., NICODEMUS, N., CAMPOS, R., PIQUER, J. Y MENDEZ, J. (1998). Performance response of lactating and growing rabbits to dietary threonine content. *Animal Feed Science and Technology* 70, 151-160.

FRAGA, M. J., LORENTE, M., CARABAÑO, R. Y DE BLAS, J. C. (1989). Effect of diet and of remating interval on milk production and milk composition of the doe rabbit. *Animal Production* 48, 459-466.

FRAGA, M. J., PEREZ DE AYALA, P., CARABAÑO, R. Y DE BLAS, J. C. (1991). Effect of type of fiber on the rate of passage and on the contribution of soft feces to nutrient intake of finishing rabbits. *Journal of Animal Science* 69, 1566-1574.

GARCÍA, G., GALVEZ, J. F. Y DE BLAS, J. C. (1993). Effect of substitution of sugarbeet pulp for barley in diets for finishing rabbits on growth performance and on energy and nitrogen efficiency. *Journal of Animal Science* 71, 1823-1830.

GIDENNE, T. (1996). Nutritional and ontogenic factors affecting rabbit caeco-colic digestive physiology. *Proceedings of the Sixth World Rabbit Congress, Toulouse, France.*

GIDENNE, T., ARVEUX, P. Y MADEC, O. (2001). The effect of quality of dietary lignocellulose on digestion, zootechnical performance and health of the growing rabbit. *Animal Science* 73, 97-104.

GIDENNE, T. Y PEREZ, J. M. (1993). Effect of dietary starch origin on digestion in the rabbit. 1. Digestibility measurements from weaning to slaughter. *Animal Feed Science and Technology* 42, 239-247.

JOUANY, J. P. (1982). Volatile fatty acid and alcohol determination in digestive contents, silage juices, bacterial cultures and anaerobic fermentor contents. *Science des Aliments* 2, 131-144.

LORENTE, M., FRAGA, M. J., CARABAÑO, R. Y DE BLAS, J. C. (1988). Coprophagy in lactating does fed different diets. *Journal of Applied Rabbit Research* 11, 11-15.

MÉNDEZ, J., DE BLAS, J. C. Y FRAGA, M. J. (1986). The effect of diet and remating interval after parturition on the reproductive performance of the commercial doe rabbit. *Journal of Animal Science* 62, 1624-1634.

NICODEMUS, N., CARABANO, R., GARCÍA, J., MENDEZ, J. Y DE BLAS, C. (1999a). Performance response of lactating and growing rabbits to dietary lignin content. *Animal Feed Science and Technology* 80, 43-54.

NICODEMUS, N., MATEOS, J., DE BLAS, J. C., CARABAÑO, R. Y FRAGA, M. J. (1999b). Effect of diet on amino acid composition of soft faeces and the contribution of soft faeces to total amino acid intake through caecotrophy in lactating doe rabbits. *Animal Science* 69, 167-170.

VAN SOEST, P. J. (1994). *Nutritional Ecology of the Ruminant*. New York, Cornell University Press, Ithaca.

VAN SOEST, P. J., ROBERTSON, J. B. Y LEWIS, R. A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science* 74, 3583-3597.

Efecto del tipo de curva de lactación sobre la condición corporal de la coneja.

Casado, C., Piquer, O., Pascual, J.J.

Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica de Valencia. Apto. 2201 VALENCIA 46071

Resumen

Se estudió el efecto de la forma de la curva de lactación de 537 lactaciones pertenecientes a 134 conejas reproductoras (de la 1ª a la 5ª lactación) sobre la condición corporal de la coneja y los principales parámetros productivos ajustándolas a una función Beta-modificada. Se encontró una correlación importante entre los coeficientes de la ecuación (K, a y b) y los parámetros estudiados: a mayor ingestión de energía digestible y/o mayor peso vivo de la coneja en cada periodo de la lactación (0-21 y 21-28 días) mayor producción de leche en ese mismo periodo. El momento (principio o final de la lactación) en el que la coneja recupera reservas está también correlacionada con la mayor o menor producción de leche en ese momento. En conclusión, sería interesante conseguir sistemas de manejo que favorezcan una elevada producción de leche al inicio de la lactación (menor "a" y mayor "b") que evita una excesiva movilización de reservas al final de la lactación y una mayor supervivencia de la camada.

Abstract

537 lactations from 134 does (until the fifth lactation) were fit to a beta-modified function in order to know the effect of the lactation curve shape on the performance and body condition of reproductive rabbit does. It was found a strong correlation between the lactation curve shape (equation parameters: K, a and b) with the body condition of the reproductive does and the main productive parameters: higher energy intake and live weight in each period (0-21 days and 21-28 days of lactation) leads to higher milk production in this same period. The moment (beginning or ending of lactation) at which does improves her body condition is correlated to milk production at this moment. Furthermore it could be interesting to achieve a management which leads to a high production at the beginning of the lactation period (lower "a" and higher "b") in order to avoid an excessive mobilisation of reserves at the end of lactation and the survival of the litter.

Introducción

En las especies lecheras (vacas, ovejas, cabras..) el estudio de modelos de predicción de las curvas de lactación es muy frecuente, ya que en estos animales la predicción de dichas curvas tiene una gran variedad de aplicaciones: evaluaciones genéticas, formulación de raciones, evaluación económica de distintos esquemas de manejo, etc. (Groenewald, 1995). El modelo más conocido y utilizado para describir curvas de lactación es la función gamma incompleta o modelo de Wood (Wood, 1967), el cual está definido por tres parámetros que describen la forma de la curva.

En la mayoría de los trabajos realizados en conejas reproductoras se recogen datos sobre la producción de leche pero no sobre la forma de la curva de la lactación. Sólo encontramos en la bibliografía cuatro trabajos que estudien la curva de lactación de la coneja desde el punto de vista de la modelización. La mayoría de estos trabajos desarrollan modelos de lactación para distintas razas (McNitt y Lukefahr, 1990) o dietas (Sabater et al., 1993) basados en ecuaciones de regresión lineales cuadráticas ($y = a + bx + cx^2$), cuyos parámetros carecen de sentido biológico. Además, en los últimos años se han producido importantes cambios en la forma de la curva de lactación como consecuencia del destete (de 42 a 28 días) y el aumento del número de camada.

De la Puerta (2003) y Casado et al. (2004; datos sin publicar) han desarrollado modelos no lineales cuyos parámetros tienen un mayor sentido biológico y se ajustan más a las circunstancias actuales.

Aunque el conejo no es una especie lechera y el estudio de modelos de predicción de la curva de lactación no tiene la relevancia que en las especies lecheras, la forma de la curva de lactación podría afectar a parámetros de interés en producción -desarrollo de los gazapos (crecimiento e índice de supervivencia) durante el periodo de lactación, condición corporal de la coneja, ingestión, etc.

En el presente trabajo se ha estudiado el posible efecto de la curva de lactación, a través del estudio de los parámetros de un modelo beta modificado desarrollado con anterioridad, sobre algunas de las principales variables responsables de la productividad y condición corporal de la coneja reproductora.

Material y métodos

Animales

Para el presente trabajo se estudiaron 537 lactaciones pertenecientes a 134 conejas Nueva Zelanda X California de la 1ª a la 5ª lactación. Estas hembras híbridas provenían de 2 líneas genéticas diferentes (H1, n=67 y H2, n=67) con diferentes grados de selección genética para obtener mayor variabilidad.

Dietas

A partir del día 28 de gestación del primer ciclo reproductivo todas las conejas recibieron pienso ad libitum y tuvieron acceso libre al bebedero. Se suministraron 2 tipos de dietas, diferenciadas por el contenido energético, dieta C (n=68; ED=10,84 MJ/kg MS y PD=126 g/kg MS) y dieta E (n=66; ED=12,64 MJ/kg MS y PD=133 g/kg MS), que proporcionó al ensayo una mayor variabilidad.

Modelo

El modelo utilizado en el presente trabajo para definir la curva de lactación de la coneja es una función Beta-modificada desarrollada por Casado et al., (2004; datos sin publicar):

$$L = K \times (D/30)^a \times (1 - (D/30))^b \quad [1]$$

donde:

- L = producción de leche (g/día)
- D = día de lactación
- K = parámetro de la ecuación que regula la altura de la curva
- a y b = parámetros de la ecuación que regulan los desplazamientos de derecha e izquierda de la curva
- $D_{\max} = (a / (a+b)) \times 30 =$ abcisa del máximo de la curva o día de máxima producción.

La elección de esta función respecto a otros modelos (función cuadrática, polinómica modificada y gamma) es consecuencia de su mejor ajuste ($R^2=0.986$) y menor error estándar, a la media total de las curvas de lactación estudiadas (Tabla 1), y su mayor capacidad para ajustarse a las curvas individuales (85% de las curvas presentan un $R^2>0,60$).

Tabla 1: Estimación de los parámetros de la ecuación para la curva de lactación media con el coeficiente de determinación R^2 , error estándar de las medias (RMSE) y el pico de lactación.

Ecuación	Parámetros			R^2	RSME	Pico de lactación	
	K	a	B			(g/día)	día
[1]	470,1559	0,4891	0,3713	0,9859	5,6485	260.85	17.05

Diseño Experimental

Las conejas se inseminaron por primera vez a los 4 meses y medio de edad y con aproximadamente 3,5 kg de peso vivo. Se comprobó el estado de la coneja por palpación abdominal a los 20 días de la primera inseminación y las que resultaron no gestantes se inseminaban de nuevo hasta conseguir palpación positiva. Las conejas lactantes se inseminaban a los 12 días tras el parto y las no preñadas se volvían a inseminar tras el destete. Las camadas se estandarizaron a 10 gazapos tras el parto y se mantuvieron constantes durante todo el periodo experimental. Los gazapos muertos se reemplazaban por otros gazapos de similar edad y peso vivo. Los gazapos se alojaban en jaulas diferentes de sus madres y se les permitía amamantarlos una vez al día por las mañanas y durante un corto periodo de tiempo.

La producción de leche se midió diariamente durante toda la lactación (28 días) a través del peso de la coneja inmediatamente antes y después de amamantar a los gazapos. La ingestión, peso vivo de las conejas y de los gazapos se midió el día del parto y los días 21 y 28 de lactación. Estos días también se realizaron ecografías de la grasa perirrenal de las conejas. A partir de las medidas por ultrasonido de la grasa perirrenal (mm) y el peso vivo de la coneja (g), se determinó el contenido de energía en la canal mediante las ecuaciones de regresión múltiple propuestas por Pascual et al. (2004) dependiendo del estado fisiológico de la coneja. La mortalidad de los gazapos se registró diariamente durante toda la lactación.

Análisis estadístico

El análisis de los datos se llevó a cabo con el programa SAS (Statistical Analysis System Institute, 1990). Los parámetros de la ecuación [1] se estimaron a partir de las curvas de lactación individuales y la curva de lactación media de todas mediante el procedimiento de regresión no lineal PROC NLIN. Los coeficientes de correlación de Pearson entre los parámetros referentes a la condición corporal y los coeficientes de la ecuación $-K$, a y b , se estudiaron mediante el procedimiento PROC CORR.

Resultados y discusión

En la Tabla 2 se muestran los coeficientes de correlación obtenidos entre los 3 parámetros del modelo utilizado (K , a y b) y los diferentes parámetros: ingestión de energía, peso vivo, grosor de la grasa perirrenal, contenido y variación de la energía corporal de la coneja en los días pertenecientes al parto y días 21 y 28 de lactación, así como con el índice de mortalidad de la camada en la primera semana de lactación.

Tabla 2. Coeficientes de correlación (r) entre los coeficientes de la ecuación y parámetros referentes a la condición corporal de la coneja ($n=537$).

VARIABLES	K	a	B
Ingestión energética 0-21 días	0.2886***	-0.1466***	0.0477
Ingestión energética 21-28 días	0.1103*	-0.1510***	-0.2879***
Peso al parto	0.0896*	-0.0791	-0.0006
Peso a los 21 días	0.1678***	0.0256	0.1308**
Peso a los 28 días	0.2314***	0.0600	0.1792***
GGP a parto	0.0852*	0.0132	0.0227
GGP a 21 días	0.0749	0.1253**	0.0510
GGP a 28 días	0.0725	0.1041*	0.0670
CEC al parto	0.0952*	-0.0759	0.0016
CEC a 21 días	0.0707	0.1244**	0.0470
CEC a 28 días	0.0747	0.1086*	0.0685
Variación de CEC 0-21 días	-0.0280	0.1525***	0.0326
Variación de CEC 21-28 días	-0.0424	-0.0848*	-0.0199
Mortalidad gazapos 1ª semana	-0.0509	0.1293**	0.0243

Nivel de significación: *** $P < 0.001$, ** $P < 0.01$, * $P < 0.05$.

GGP: grosor de la grasa perirrenal medida por ultrasonidos

CEC: contenido energético corporal de la coneja

Como se muestra en la Tabla 1, cuanto mayor es la ingestión energética las curvas presentan un coeficiente "K" mayor, lo que indica mayor producción de leche. También podemos observar que en el periodo de lactación en el que la coneja tiene mayor consumo energético, también es mayor su producción de leche en ese período. (0-21 días: "a" ($r = -0,147$); 21-28 días: "b" ($r = -0,288$)). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Xiccato et al. (1995), quienes ponen de manifiesto que un aumento de la ingestión energética de las conejas lactantes se traduce, principalmente, en un aumento de la producción de leche. De hecho, la mayor producción de leche, especialmente los primeros 21 días del periodo de lactación, cuando aumenta la ingestión de energía digestible ha sido observada también por varios autores (Sabater et al., 1993; Lebas y Fotun-Lamothe, 1996; Pascual et al., 1999; Fernández-Carmona et al., 2001).

En lo referente al peso vivo de la coneja, al igual que ocurre con la ingestión energética, se observa que un aumento de éste implica una mayor producción de leche (mayor "K"). Este hecho parece estar relacionado con el posible efecto del orden de parto sobre el peso de los animales. Así, Quevedo et al. (2004) indican que a mayor número de parto, mayor peso vivo de la coneja y mayor producción de leche.

Por otra parte, existe una correlación positiva entre el coeficiente "b" y el peso vivo de la coneja a los 28 días de lactación, lo que podría deberse a que las conejas que presentan mayor peso vivo a los 28 días probablemente estén

gestantes, y como consecuencia se observe una mayor caída de su producción de leche al final de la lactación.

La correlación positiva existente entre el coeficiente "a" y la variación del contenido energético corporal de la coneja (CEC) a los 21 días, podría indicar que las conejas que se dedican a recuperar reservas al inicio de la lactación producen menos leche en este periodo. Mientras que la correlación negativa entre "a" y la variación de CEC de 21 a 28 días podría señalar que cuando la producción de leche es elevada al final de la lactación, se produce una movilización de reservas importante.

Por último comentar el hecho de que las conejas que muestran curvas de lactación en las que el pico de producción es más tardío (mayor "a"), presentan una mayor mortalidad de los gazapos durante la primera semana de lactación; debido a que los gazapos ingieren únicamente leche materna durante los primeros 18-20 días de vida y si la producción de leche es escasa durante este periodo, el índice de mortalidad de estos es mayor. A partir de ese momento los gazapos comienzan a ingerir pienso y agua progresivamente (Maertens y De Groote, 1990; Xiccato et al., 2000), por lo que las conejas con curvas de lactación que alcancen pronto el máximo de producción y antes decaigan (mayor "b") presentarían menores índices de mortalidad de camada durante las primeras semanas de lactación.

Como conclusión, los resultados del presente trabajo muestran una clara relación entre la forma de la curva de lactación y muchos de los principales parámetros productivos y de estado corporal de la coneja reproductora. Así, podría recomendarse el desarrollo de sistemas de manejo que favorezcan la producción de leche al inicio de la lactación (menor "a" y mayor "b"), ya que de esta forma se maximiza la supervivencia de la camada y se minimiza la movilización de reservas de la coneja al final de la lactación.

Agradecimientos

Este trabajo de investigación ha sido realizado gracias a la financiación del Ministerio de Ciencia y Tecnología a través del proyecto AGL2000-0595-C03-03.

Bibliografía

- DE LA PUERTA ESCRIBANO, R., 2003. The lactation curve of reproductive primiparous rabbit does. 790101-173-050. Animal Sci. MSc Thesis. Animal Nutrition & Physiologic Department. Wageningen University and Research Centre.
- FERNÁNDEZ-CARMONA, J., QUEVEDO, F., CERVERA, C., PASCUAL, J.J., 2001. Utilización de piensos energéticos en conejas primíparas I. Parámetros productivos. XXVI Symposium de Cunicultura de ASESCU, Aveiro (Portugal). 125-135.
- GROENEWALD, P.C.N., FERREIRA, A.V., VAR DER MERME, H.J. y SLIPPERS, S.C., 1995. A mathematical model for describing and predicting the lactation curve of Merino ewes. *Animal Science*, 65: 95-101.
- LEBAS, F. y FORTUN-LAMOTHE, L., 1996. Effect of dietary energy level and origin (starch vs. oil) on performance of rabbit does and their litters average situation after 4 meanings. *Proceedings of the 6th WRC, Toulouse*, vol 1: 217-222.
- MAERTENS, L. y DE GROOTE, G., 1990. Feed intake of rabbit kits before weaning and attempts to increase it. *Journal of Applied Rabbit Research*, 13: 151-158.
- McNITT, J.I. y LUKEFAHR, S.D., 1990. Effects of breed, parity, day of lactation and number of kits on milk production of rabbits. *Journal of Animal Science*, 68: 1505-1512.
- PASCUAL, J.J., TOLOSA, C., CERVERA, C., BLAS, E. Y FERNÁNDEZ-CARMONA, J., 1999. Effect of diets with different energy content on the performance of rabbit does. *Animal Feed Science and Technology*, 81: 105-117.
- PASCUAL, J.J., BLANCO, J., PIQUER, O., QUEVEDO, F. Y CERVERA, C., 2004. Ultrasound measurements of perirenal fat thickness to estimate body condition of reproductive rabbit does at different physiological stages. *World Rabbit Science* (in press).
- QUEVEDO, F., PASCUAL J.J., MOYA, V.J., BLAS, E., 2004. Efecto del número de parto sobre la condición corporal y la productividad de las conejas lactantes. *Symposium de Cunicultura de Asescu*.
- SABATER, C., TOLOSA, C. y CERVERA, C., 1993. Factores de variación de la curva de lactación de la coneja. *Archivos de Zootecnia*, 42: 105-114.
- WOOD, P.D.P., 1967. Algebraic model of the lactation curve in cattle. *Nature, London*, 216: 164-165.
- 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.
- XICCATO, G., TROCINO, A., SARTORI, A., QUEAQUE, P.I., 2000. Early weaning rabbits effect of age and diet on weaning and post-weaning performance. *Proceeding of the 7th WRC, Valencia*, vol C: 483-490.

Efecto del número de parto sobre la condición corporal y la productividad de las conejas lactantes

Quevedo F., Pascual J.J., Cervera C. y Moya V.J.

Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera s/n. 46071 Valencia.

Resumen

Se pretende estudiar la evolución de la condición corporal de las 166 conejas híbridas lactantes, a través del grosor de su grasa perirenal medida por ultrasonidos, a lo largo de 5 ciclos reproductivos, así como su relación con los principales parámetros productivos. El peso al parto de las conejas aumentó de forma lineal hasta el 6º parto. Las conejas no alcanzaron su capacidad de ingestión, condición corporal y producción de leche definitiva hasta la 3ª lactación, manteniéndose constantes a partir de ese momento. Como consecuencia del mayor aporte de leche, las camadas mostraron una mayor ganancia media diaria a medida que las conejas llegaban al 3-4 ciclo reproductivo. Las conejas parecen mostrar una clara movilización de sus reservas corporales alrededor del parto y del destete, mostrando balances negativos en la lactación durante los 2 primeros ciclos reproductivos, no siendo así a partir del 3er ciclo. Las conejas que alcanzan el 6º parto muestran una mejora de sus reservas tras los destetes de la 1 y 2ª lactación, mientras que aquellas que son eliminadas antes del 3º no recuperan o incluso llegan a perder. Los resultados del presente trabajo demuestran como la conejas reproductoras no alcanzan su peso vivo, capacidad de ingestión y condición corporal de animal adulto hasta el 3-4º ciclo reproductivo, y que la gestión de las reservas corporales por parte del animal hasta ese momento puede estar bastante relacionado con su estado sanitario y con su vida reproductiva efectiva.

Abstract

A total of 166 reproductive rabbit does were used to study the evolution of the body condition by ultrasound throughout 5 reproductive cycles, and its relationship with main performance traits. The live weight of does at parturition linearly increased until the 6th cycle. Adult voluntary feed intake, body condition and milk yield were not finally reached until 3rd lactation. As consequence of the greater milk yield, pups showed a higher daily weight gain as females reached the 3-4 reproductive cycles. Reproductive does seem to show a clear mobilisation of reserves around parturition and weaning time, presenting negative balance during the 1st and 2nd lactation, no noticeable from the third one. The animals which reached to the 6th parturition showed clear reserve recuperation after 1st and 2nd weaning, contrary to those animals that were eliminated before 4th lactation, which were characterised by a no-recuperation. Therefore, the results of the present work demonstrate that the reproductive does did not reach to their final voluntary feed intake, live weight and body condition until 3rd-4th reproductive cycle, and the management of body reserve until this moment could be related to their sanitary status and their potential longevity.

Introducción

Los principales factores que pueden afectar a la salud de las conejas reproductoras y, como consecuencia a su vida útil en la explotación, son su potencial reproductivo, su capacidad de ingestión y su capacidad de movilizar y recuperar reservas corporales. A medida que aumentamos la selección por prolificidad las necesidades de las conejas reproductoras aumentan de forma considerable, viéndose en muchas ocasiones obligadas a movilizar parte de sus reservas si dicha selección no se ha visto acompañada de una mejora en la capacidad de ingestión.

La capacidad de ingestión de las conejas reproductoras puede mejorarse ligeramente a través del manejo de la alimentación en recria (Pascual et al., 2002) ó a través de la utilización de piensos concentrados (Pascual et al., 2003). Sin embargo, este aumento en la ingestión energética de las conejas se ve en la mayoría de los casos traducida en una mejora en la producción de leche, no observándose importantes mejoras en la gestión de sus reservas.

En otras especies se ha observado una relación positiva entre la capacidad de los animales reproductores para movilizar y recuperar sus reservas corporales en momentos puntuales con su estado sanitario y con su vida reproductiva efectiva (Theilgaard et al., 2002). De esta forma, una gestión adecuada de las reservas corporales de las conejas reproductoras podría mejorar el estado sanitario y la vida útil de los animales de la explotación, siendo ésta evolución

fácilmente seguida a través del grosor de su grasa perirenal medida por ultrasonidos (Pascual et al., 2000a; 2004).

Así, en el presente trabajo se pretende estudiar la evolución de la condición corporal de las conejas lactantes a lo largo de 5 ciclos reproductivos bajo condiciones de producción estandarizada; así como su relación con los principales parámetros productivos.

Material y métodos

Para llevar a cabo este experimento se utilizaron un total de 166 conejas híbridas de las líneas maternas A y V del Departamento de Ciencia Animal de la Universidad Politécnica de Valencia. Las conejas empezaron a ser controladas al final de su primera gestación y desde este momento hasta el sexto parto. Todas las conejas recibieron durante la recría y primera gestación un pienso comercial (2650 kcal ED/kg MS y 135 g PD/kg MS) restringido a 140 g/día, que fue luego administrado a voluntad desde el primer parto (día 28 de gestación) y a lo largo de toda la prueba.

Al parto, las camadas fueron estandarizadas a 10 gazapos, y los gazapos muertos durante la lactación eran reemplazados por animales de similar tamaño procedentes de conejas nodrizas con el objetivo de mantener la misma presión de lactación en las conejas. Las conejas se cubrieron 11-12 días post-parto mediante inseminación artificial con semen de machos de la línea R (seleccionada por velocidad de crecimiento) del mismo Departamento, volviendo a ser inseminadas al destete las conejas que no quedaron gestantes. Las camadas fueron alojadas separadas de sus madres para el control de la lactación, permitiéndoles el acceso al pienso a partir de los 21 días, y siendo destetados a los 28 días de vida.

A lo largo de todo el período experimental se controló el peso y el grosor de la grasa perirenal (GGP) por ultrasonidos de las conejas al parto, 21 de lactación y destete, así como la ingestión de pienso en las 3 primeras y última semana de lactación. La producción de leche se controló diariamente de forma individual mediante el método de doble pesada de la madre. El seguimiento del GGP se realizó mediante la utilización de un ecógrafo (JUSTVISION 200 "SSA-320A" equipo de ultrasonido a tiempo real; Toshiba) siguiendo la metodología propuesta por Pascual et al. (2000a; 2004).

Respecto a los controles realizados a los gazapos, se controló el peso y tamaño de la camada al parto, así como su peso a los 21 días de lactación y destete. Durante la última semana de lactación se controló su consumo de pienso.

Los datos fueron analizados utilizando el procedimiento MIXED de SAS (1990) para el análisis de medidas repetidas. El modelo incluyó como efectos fijos el efecto del parto y del grado de solape entre la lactación y la gestación, así como su posible interacción. El peso de la camada estandarizada al parto fue incluido como covariable en el análisis de los parámetros de desarrollo de la camada. Los resultados correspondientes al solape no se muestran en el presente trabajo.

Resultados y discusión

En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos para los principales parámetros de desarrollo y producción de las conejas reproductoras controlados en este experimento. El peso al parto de las conejas aumentó de forma lineal ($P < 0.001$) hasta el 5º parto (siguiendo esta tendencia en el 6º ciclo reproductivo: $4292 \pm 33g$). Entre el parto y la 3ª semana de lactación las conejas muestran un claro aumento de peso (especialmente a partir de la 3ª lactación), pero durante la última semana de lactación se observa una disminución en el peso de los animales (especialmente durante la 2ª lactación; $P < 0.05$). Este aumento en el peso de los animales ha sido ya observado por otros autores (Xiccato et al., 2004), aunque no de forma tan acusada, y parece estar relacionado con la consecución del peso adulto y el aumento en la capacidad de ingestión de los animales. De hecho, las conejas no alcanzaron su capacidad de ingestión definitiva hasta la 3ª lactación (120 g MS/kg PV0.75 día) y como reflejo de su ingestión, la producción de leche también aumenta hasta la 3ª lactación (+30 g/d), manteniéndose constante a partir de ese momento.

Tabla 1. Efecto del número de parto sobre el peso, GGP, ingestión y producción de leche de las conejas lactantes (1ª a 5ª lactación).

	P1	P2	P3	P4	P5
	media ± e.s.	media ± e.s.	media ± e.s.	media ± e.s.	media ± e.s.
0-21 días de lactación					
Peso coneja al parto (g)	3687 ± 30 ^a	3837 ± 30 ^b	3963 ± 30 ^c	4108 ± 31 ^d	4193 ± 31 ^e
Variación de peso (g)	256.7 ± 24.5 ^{ab}	223.3 ± 24.9 ^a	291.8 ± 25.5 ^b	299.1 ± 26.2 ^b	350.3 ± 26.5 ^c
Variación del GGP (mm)	0.46 ± 0.10 ^b	0.24 ± 0.10 ^a	0.18 ± 0.11 ^a	0.12 ± 0.11 ^a	0.23 ± 0.11 ^a
Ingestión (g MS/kg PV0.75-día)	105.1 ± 1.1 ^a	109.9 ± 1.1 ^b	118.0 ± 1.1 ^c	119.9 ± 1.1 ^c	118.1 ± 1.2 ^c
Producción de leche (g/d)	202.4 ± 2.6 ^a	215.0 ± 2.7 ^b	230.5 ± 2.7 ^c	232.9 ± 2.8 ^c	230.9 ± 2.8 ^c
21-28 días de lactación					
Variación de peso (g)	-89.5 ± 16.7 ^{bc}	-114.2 ± 17.0 ^c	-70.4 ± 17.4 ^{ab}	-41.3 ± 17.9 ^a	-53.0 ± 18.2 ^a
Variación del GGP (mm)	0.07 ± 0.09	-0.01 ± 0.09	0.01 ± 0.10	0.02 ± 0.10	-0.01 ± 0.10
Ingestión (g MS/kg PV0.75-día)	95.0 ± 1.7 ^a	101.2 ± 1.7 ^b	117.2 ± 1.7 ^c	124.3 ± 1.8 ^d	118.2 ± 1.8 ^c
Producción de leche (g/d)	195.3 ± 3.7 ^a	210.9 ± 3.8 ^b	232.3 ± 3.9 ^c	230.4 ± 4.1 ^c	212.1 ± 4.1 ^b

GGP: grosor de la grasa perirenal.

a,b,c,d,e Medias con distinta letra son diferentes a P<0.05.

Por otra parte, la evolución del GGP de las conejas fue similar al del peso vivo durante las 3 primeras semanas de lactación, observándose un aumento del GGP (media: +0.26 mm), especialmente durante la primera lactación (P<0.05). Sin embargo, el GGP parece permanecer invariable durante la última semana de lactación, independientemente del número de parto.

La Tabla 2 presenta los resultados relativos al desarrollo de las camadas en función del número de parto. El número medio de gazapos nacidos vivos a lo largo de este experimento fue de 9.6, siendo significativamente mayor al 2º parto (+1.1 gazapo; P<0.05). Estos resultados no concuerdan con los obtenidos por la mayoría de los autores, que suelen encontrar un aumento en el número de nacidos vivos a medida que aumenta el orden de parto (Pascual et al., 1998; Szendrő, 2000; Xiccato et al., 2004). Esto parece ser debido a la estandarización de las camadas, por lo que la presión que sufre la coneja a lo largo de la lactación parece ser uno de los principales factores que afectan a los parámetros reproductivos.

Como consecuencia del mayor aporte de leche, las camadas mostraron una mayor ganancia media diaria (GMD) durante las 3 primeras semanas de lactación a medida que las conejas llegaban al 3-4 ciclo reproductivo (+2.6 g de GMD; P<0.05). Algo similar se observa durante la última semana de lactación, donde al mayor aporte de leche se le une una mayor ingestión de pienso sólido por parte de los gazapos (+0.7 g MS/kg PV0.75 día y gazapo). La mortalidad observada en la camada durante la lactación fue ligeramente superior durante el 2º parto (P<0.05).

Tabla 2. Efecto del número de parto sobre el tamaño, peso, ingestión y mortalidad de las camadas (1ª a 5ª lactación).

	P1	P2	P3	P4	P5
	media ± e.s.	media ± e.s.	media ± e.s.	media ± e.s.	media ± e.s.
Número nacidos vivos	9.25 ± 0.35 ^a	10.67 ± 0.36 ^b	9.33 ± 0.36 ^a	9.01 ± 0.37 ^a	9.47 ± 0.38 ^a
Peso de los gazapos (g)					
21 días de lactación ¹	291.9 ± 3.1 ^a	314.5 ± 3.1 ^b	338.6 ± 3.2 ^{cd}	341.8 ± 3.4 ^d	332.8 ± 3.4 ^c
28 días de lactación ¹	454.6 ± 5.4 ^a	466.6 ± 5.5 ^b	513.6 ± 5.7 ^c	525.8 ± 5.9 ^c	497.0 ± 6.0 ^c
Ingestión (de 21 a 28 días):					
g MS / kg PV0.75-día-gazapo	3.00 ± 0.12 ^b	2.49 ± 0.12 ^a	3.27 ± 0.12 ^c	3.69 ± 0.14 ^d	3.44 ± 1.4 ^{cd}
Mortalidad (%):	5.00 ^a	8.05 ^b	6.86 ^{ab}	7.14 ^{ab}	6.32 ^{ab}

¹ Covariable: peso estandarizado al parto significativo P<0.001.

Mortalidad calculada como % de gazapos reemplazados y analizada por χ^2 .

a,b,c,d Medias con distinta letra son diferentes a P<0.05.

Una de las ventajas de la utilización de técnicas para el seguimiento de la condición corporal in vivo, como los ultrasonidos, es la posibilidad de estimar su evolución a lo largo del tiempo. Así, en la Figura 1 se muestra la evolución de la condición corporal de las conejas reproductoras a partir de la estimación del peso vacío de las conejas en cada momento y del GGP medida por ultrasonidos. En esta Figura aparecen representadas por separado las curvas de la conejas que alcanzaron el 5-6º parto (n=138), de aquellas que fueron eliminadas antes del 3er parto (n=28; aunque los datos productivos hasta su eliminación se han mantenido, dado que su comportamiento hasta ese momento no mostró nada extraño).

La condición corporal de las conejas parece ir aumentando a medida que avanza el número de parto y parece estabilizarse a partir del 3-4º parto (aprox. 8.8 MJ/kg). Las conejas muestran una clara movilización de sus reservas corporales alrededor del parto y del destete, mostrando un balance negativo en la lactación durante los 2 primeros ciclos reproductivos, pero sin balance negativo a partir del 3er ciclo.

Estos resultados coinciden con los encontrados por la mayoría de los autores para conejas primíparas (Xiccató et al., 1995; Fortun-Lamothe y Lebas, 1996) y secundíparas (Pascual et al., 2000b). De hecho, Xiccató et al. (2004) observa un balance negativo entre el parto y el destete en los tres primeros partos, pero indica que éste disminuye a medida que aumenta el orden de parto (-20.5, -11.2 y -9.2% para el 1, 2 y 3ª lactación, respectivamente; P<0.001).

De estos resultados se puede deducir que las conejas reproductoras no parecen alcanzar la condición corporal de conejas adultas hasta el 4-5º parto, y que el manejo de la alimentación y reproducción hasta ese momento podría afectar a la salud y a la longevidad del animal. De hecho, cuando comparamos la evolución de la condición corporal de las conejas que alcanzan el 6º parto con aquellas que son eliminadas antes del 3º, las no eliminadas muestran una mejora de sus reservas tras los destetes de la 1 y 2ª lactación, mientras que las que luego fueron eliminadas no recuperan o incluso llegan a perder.

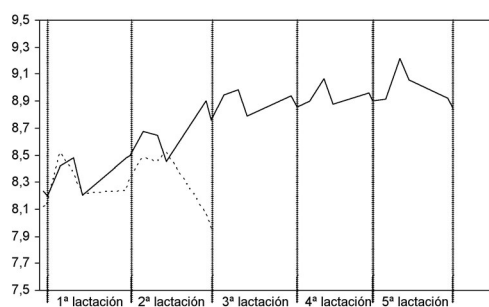


Figura 1. Evolución del contenido energético de las conejas reproductoras a lo largo de los 6 primeros partos (— conejas que llegan al 5-6º parto; - - - conejas que son eliminadas antes del 3º parto). Las líneas de puntos verticales indican el momento del parto.

En resumen, los resultados del presente trabajo muestran que las conejas reproductoras no alcanzan su peso vivo, capacidad de ingestión y condición corporal de animal adulto hasta el 3-4º ciclo reproductivo, y que la gestión de las reservas corporales por el animal hasta ese momento puede estar bastante relacionado con su estado sanitario y con su vida reproductiva efectiva.

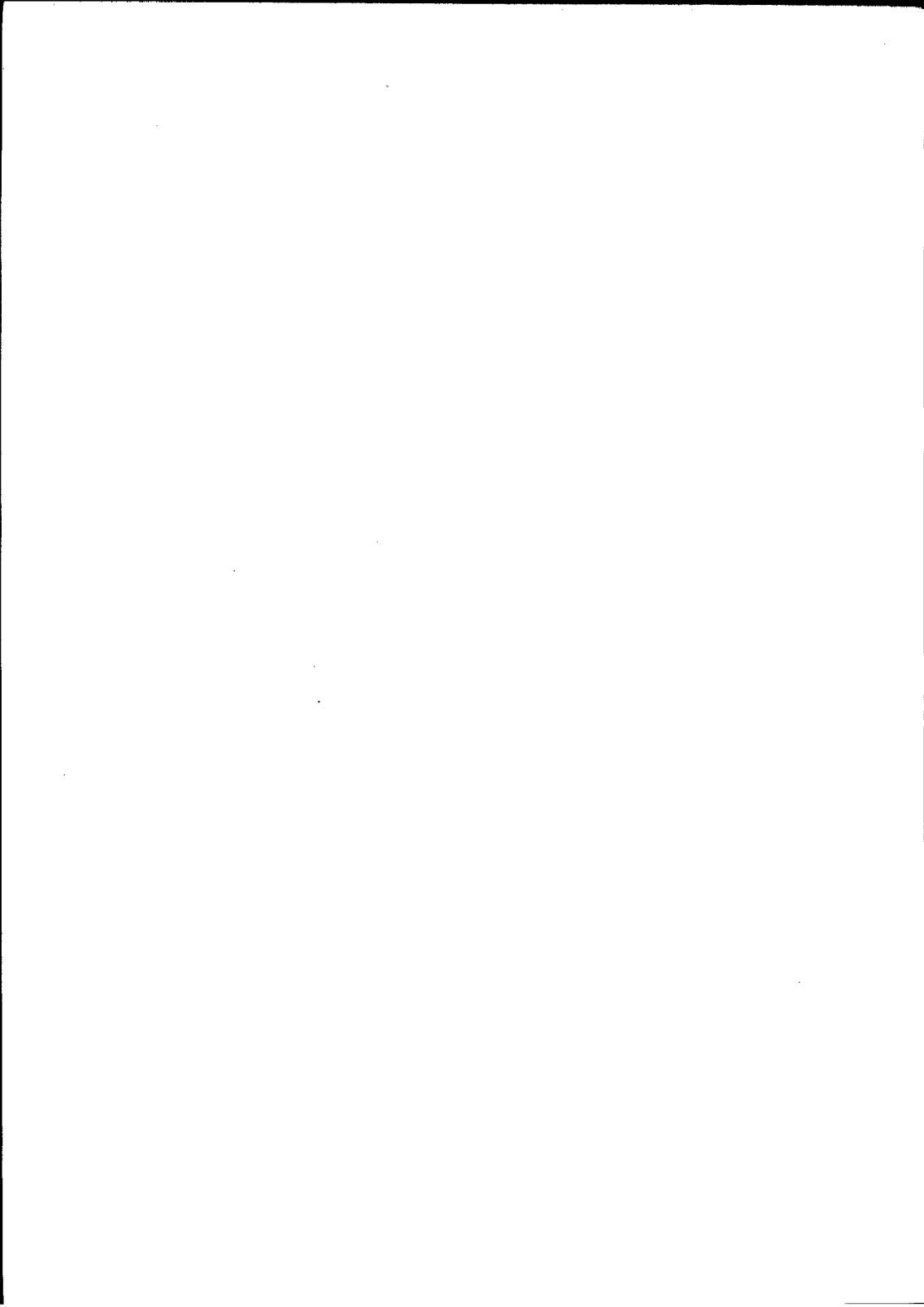
Agradecimientos

Este trabajo de investigación ha sido realizado gracias a la financiación del Ministerio de Ciencia y Tecnología a través del proyecto AGL2000-0595-C03-03.

Bibliografía

FORTUN-LAMOTHE L. y LEBAS F. 1996. Effects of dietary energy level and source on foetal development and energy balance in concurrently pregnant and lactating primiparous rabbit does. *Animal Science*, 62: 615-620.

- PASCUAL J.J., CERVERA C., BLAS E. AND FERNÁNDEZ-CARMONA J. 1998. Effect of high fat diets on the performance and food intake of primiparous and multiparous rabbit does. *Animal Science*, 66: 491-499.
- PASCUAL J.J., CASTELLA F., CERVERA C., BLAS E., FERNÁNDEZ-CARMONA J. 2000a. The use of ultrasound measurement of perirenal fat thickness to estimate changes in body condition of young female rabbits. *Animal Science*, 70:435-442.
- PASCUAL J.J., CERVERA C., FERNÁNDEZ-CARMONA J. 2000b. The effect of dietary fat on the performance and body composition of rabbit in the second lactation. *Animal Feed Science and Technology*, 86:191-203.
- PASCUAL J.J., CERVERA C., FERNÁNDEZ-CARMONA J. 2002. A feeding program for young rabbit does based on all lucerne diets. *World Rabbit Science*, 10: 7-13.
- PASCUAL J.J., CERVERA C., BLAS E., FERNÁNDEZ-CARMONA J. 2003. High energy diets for reproductive rabbit does: effect of energy source. *Nutritional Abstracts and Reviews. Series B: Livestock feeds and feeding*, 73: 27-39.
- PASCUAL J.J., BLANCO J., PIQUER O., QUEVEDO F., CERVERA C. 2004. Ultrasound measurements of perirenal fat thickness to estimate the body condition of reproducing rabbit does at different physiological status. *World Rabbit Science*, 12: (en prensa).
- Statistical Analysis Systems Institute. 1990. User's guide: statistics. Statistical Analysis Systems Institute Inc., Cary, NC.
- SZENDRO Z., 2000. The nutritional status of foetuses and suckling rabbits and its effects on their subsequent productivity: a review. In: *Proc. 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain, Vol. B: 375-393.*
- THEILGAARD P., FRIGGENS N.C., SLOTH K.H., INGVERTSEN K.L. 2002a. The effect of breed, parity and body fatness on the lipolytic response of dairy cows. *Animal Science*, 75: 209-219.
- 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.



Efecto de la relación fibra digestible/almidón y del contenido en grasa del pienso de arranque sobre la mortalidad de los conejos

Soler M.D.1, Blas E.2, Cano J.L.1, Pascual J.J.2, Cervera C.2, Fernández-Carmona J.2

1 Departamento de Producción Animal y Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Universidad Cardenal Herrera-CEU, Avda. de Seminario s/n, 46113-Moncada (Valencia)

2 Departamento de Ciencia Animal, Universidad Politécnica de Valencia, Cno. de Vera 14, 46071-Valencia

Resumen

Se fabricaron 10 piensos experimentales, en un diseño factorial con 5 relaciones fibra digestible/almidón y 2 niveles de grasa. Se utilizaron 4000 gazapos, que recibieron uno de tales piensos desde los 17 hasta los 42 días de vida y un mismo pienso comercial de retirada desde los 43 a los 63 días. La mortalidad registrada durante la experiencia fue considerablemente elevada (40.5%) y dependiente del pienso. La relación fibra digestible/almidón del pienso de arranque afectó a la mortalidad total, que fue disminuyendo de forma lineal (45.6%, 45.0%, 38.9%, 37.1% y 35.8%) conforme aumentó la relación fibra digestible/almidón; este efecto se originó entre la 4ª y 6ª semana de vida, periodo en el que las diferencias de mortalidad fueron más acusadas (37.6%, 31.0%, 25.4%, 20.1% y 14.3%). Por otro lado, el nivel de grasa añadida del pienso de arranque no parece influir sobre la mortalidad total, pero sí en su distribución entre los dos períodos considerados; así, entre la 4ª y 6ª semana la mortalidad fue mayor con la serie de piensos con mayor contenido de grasa (27.6% vs 23.8%, $P < 0.01$), mientras que entre la 7ª y la 9ª semana se observó el efecto contrario (13.1% vs 16.6%, $P < 0.01$). Según estos resultados, en los piensos de arranque para gazapos debería limitarse al máximo la presencia de almidón y favorecerse la inclusión de fibra digestible, no siendo aconsejable aumentar ostensiblemente su contenido en grasa.

Abstract

Ten experimental diets were formulated according a factorial design with 5 digestible fibre/starch ratios and 2 levels of fat. Four hundred young rabbits were fed on each one of these diets between 17 to 42-day old and then switched to a commercial feed until 63-day old. Mortality along the trial was high (40.5%) and diet-dependent. Digestible fibre/starch ratio of starter diet had an effect on total mortality: it decreased linearly (45.6%, 45.0%, 38.9%, 37.1% y 35.8%) as digestible fibre/starch ratio increased; this effect originates in 4th to 6th week period, when differences in mortality were much important (37.6%, 31.0%, 25.4%, 20.1% y 14.3%). Moreover, the level of added fat in the starter diet seems not affect total mortality but its distribution in the two considered periods; thus, in 4th to 6th week period mortality was larger with the high-fat diets (27.6% vs 23.8%, $P < 0.01$), the opposite occurring in 7th to 9th week period (13.1% vs 16.6%, $P < 0.01$). According these results, in rabbit starter diets the starch level should be strongly restricted while the inclusion of digestible fibre encouraged, a noteworthy increase of its fat content being not advisable.

Introducción

Algunas revisiones han puesto de manifiesto el creciente interés que despierta la nutrición de gazapos en peridestete y el destete precoz (Gutiérrez, 2001; Pascual, 2001; Gidenne y Fortun-Lamothe, 2002). La fracción de carbohidratos de los piensos de arranque es de gran importancia, tanto por ser la más abundante como por su repercusión en el tránsito digestivo y en la naturaleza del sustrato disponible para la fermentación cecal y por tanto en el equilibrio del ecosistema microbiano del ciego y la salud intestinal. Recientemente, Gidenne (2003) ha revisado el papel que los niveles dietarios en fibra poco digestible (FAD), fibra digestible (hemielulosas + pectinas) y almidón tienen en la prevención de los trastornos digestivos en conejos en crecimiento. En esa línea, con dietas de similar contenido en FAD suministradas a partir del destete, Perez et al. (2000) detectaron un efecto favorable de la sustitución de almidón por fibra digestible sobre la mortalidad postdestete. Por otro lado, Xiccato et al. (2003) han evaluado la influencia del contenido en grasa de piensos para gazapos destetados precozmente.

En el presente estudio, se ha analizado la influencia del pienso de arranque suministrado durante el peridestete (desde los 17 a los 42 días de vida) sobre la mortalidad de los conejos en crecimiento, con 10 piensos formulados para variar la relación fibra digestible/almidón en un amplio rango y a dos niveles distintos de grasa.

Material y métodos

Pienso experimentales

Se fabricaron 10 piensos experimentales, en un diseño factorial con 5 relaciones fibra digestible/almidón (obtenidas, básicamente, por incorporación de pulpa de remolacha en sustitución de trigo) y 2 niveles de grasa (3% ó 6% de grasa animal añadida). El nivel de FAD fue similar en todos los piensos y, como la relación fibra digestible/FAD, se mantuvo dentro de las recomendaciones de Gidenne (2003) para el periodo entre el destete y los 45 días de vida). Se procuró que los piensos tuvieran similar contenido en PB y escasa variación en el de ED. En los piensos se incluyó un coccidiostático (robenidina, 66 ppm) pero no se adicionó ningún antimicrobiano ni en pienso ni en agua. Los piensos se describen en la Tabla 1.

Animales

Desde Marzo de 2003 a Febrero de 2004 se utilizaron 4000 gazapos de 17 días de vida, distribuidos al azar en 400 camadas de 10 animales cada una, alojados en jaulas y separados de sus madres. Los animales lactaron una vez al día hasta el destete (a los 28 días de vida).

A cada camada se le asignó aleatoriamente uno de los 10 piensos experimentales descritos en la Tabla 1, que los animales consumieron desde los 17 hasta los 42 días de vida. Posteriormente, todos los animales recibieron un mismo pienso comercial de retirada (17.0% PB, 22.0% FAD, 5.8% LAD y 3.5% EE, sobre MS) hasta los 63 días de vida. Tanto el pienso como el agua se suministraron ad libitum.

A lo largo de la experiencia, la mortalidad se controló diariamente.

Análisis estadístico

La mortalidad fue analizada mediante la prueba de Chi-cuadrado.

Tabla 1. Pienso experimentales

	Pienso									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingredientes (% MS)										
Trigo	28.00	21.00	14.00	7.00		24.00	18.00	12.00	6.00	
Pulpa de remolacha		7.00	14.00	21.00	28.00		6.00	12.00	18.00	24.00
Salvado de trigo		3.75	7.50	11.25	15.00		3.75	7.50	11.25	15.00
Cascarilla de soja	10.00	7.50	5.00	2.50		10.00	7.50	5.00	2.50	
Paja de cereal	5.00	3.75	2.50	1.25		5.00	3.75	2.50	1.25	
Grasa animal	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Melaza						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Mezcla basal ^a	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00	54.00
Composición calculada ^b										
ED	11.3	11.2	11.1	11.0	10.9	11.8	11.8	11.7	11.7	11.7
PB	197	198	200	201	202	192	194	195	197	198
FAD	254	255	257	258	259	252	251	251	250	249
LAD	55	55	55	55	55	54	54	54	54	54
Hemicelulosas	121	133	144	155	167	117	127	137	148	158
Pectinas	31	44	58	71	84	31	42	53	64	76
Fibra digestible ^c	152	177	202	226	251	148	169	191	212	233
Almidón	203	166	129	92	55	176	145	115	85	55
EE	53	53	52	52	52	82	82	82	82	81

^a Alfalfa henificada, 25%; torta de girasol-30, 20%; torta de soja-44, 6%; L-Lisina HCl, 0.3%; DL-metionina, 0.1%; L-Treonina, 0.1%; carbonato cálcico, 0.2%; fosfato bicálcico, 1.2%; sal, 0.5%; corrector (L-510, Ibérica de Nutrición Animal), 0.5%

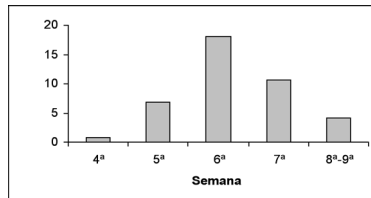
^b Según FEDNA (1999)

^c Hemicelulosas+Pectinas

Resultados y discusión

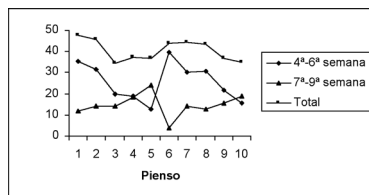
La mortalidad registrada durante la experiencia fue considerablemente elevada (40.5%), como cabía esperar en animales sin tratamiento antimicrobiano en una granja no libre de enteropatía epizoótica. Pérez de Rozas et al. (2003) señalan que, en estas condiciones, la mortalidad durante el cebo puede llegar al 60-70%. La Figura 1 muestra la evolución de la mortalidad entre la 4ª y la 9ª semana de vida, alcanzándose el valor máximo en la 6ª.

Figura 1. Mortalidad durante el crecimiento de los gazapos



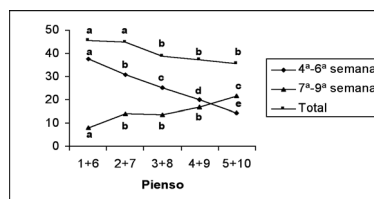
La Figura 2 presenta la influencia del pienso experimental consumido sobre la mortalidad de 4ª a 6ª semana (primer periodo), de 7ª a 9ª semana (segundo periodo) y de 4ª a 9ª semana (total). A la vista de los resultados, para estudiar el efecto de la relación fibra digestible/almidón los piensos se agruparon por parejas (1+6, 2+7, 3+8, 4+9 y 5+10, en orden de fibra digestible creciente y almidón decreciente). Asimismo, se consideró oportuno analizar el efecto de la grasa añadida comparando la serie de piensos 1 a 5 (3% de grasa animal) con la serie de piensos 6 a 10 (6% de grasa animal).

Figura 2. Efecto del pienso de arranque sobre la mortalidad durante el crecimiento de los gazapos



En la Figura 3 se muestra que la relación fibra digestible/almidón del pienso de arranque afectó a la mortalidad total, que fue disminuyendo de forma lineal conforme aumentó la relación fibra digestible/almidón (45.6%, 45.0%, 38.9%, 37.1% y 35.8% para los piensos 1+6, 2+7, 3+8, 4+9 y 5+10, respectivamente). Este efecto se originó durante el primer periodo, en el que las diferencias de mortalidad fueron más acusadas (37.6%, 31.0%, 25.4%, 20.1% y 14.3% para los piensos 1+6, 2+7, 3+8, 4+9 y 5+10, respectivamente) y no llegaron a compensarse por la tendencia opuesta que se registró en el segundo periodo (8.0%, 14.0%, 13.5%, 17.0% y 21.5% para los piensos 1+6, 2+7, 3+8, 4+9 y 5+10, respectivamente). Estos resultados corroboran los obtenidos por Perez et al. (2000) en granjas sin graves problemas de patología digestiva; estos autores observaron que la mortalidad en gazapos de 4 a 7 semanas de vida se reducía progresivamente del 6.7% al 2.4% conforme el contenido de fibra digestible/almidón pasaba de 14.9%/23.3% a 24.9%/12.0% (sobre materia fresca).

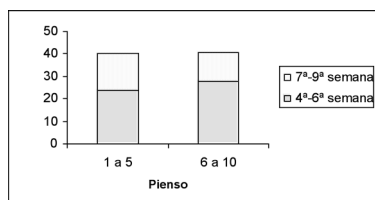
Figura 3. Efecto de la relación fibra digestible/almidón del pienso de arranque sobre la mortalidad durante el crecimiento de los gazapos



En la Figura 4 puede verse que el nivel de grasa añadida del pienso de arranque no parece influir sobre la mortalidad total (40.3% y 40.7% para los piensos 1 a 5 y 6 a 10 respectivamente, NS), pero sí en su distribución entre los dos periodos considerados. Así, entre la 4ª y 6ª semana la mortalidad fue mayor con la serie de piensos con mayor contenido de grasa (27.6% vs 23.8%, $P < 0.01$), mientras que entre la 7ª y la 9ª semana se observó el efecto contrario (13.1% vs 16.6%, $P < 0.01$). Xiccató et al. (2003) han observado que la inclusión de grasa vegetal (aceite y semilla de soja) en el pienso para gazapos destetados precozmente, elevando el EE de 2.8% a 5.8% (sobre MS), no modi-

ficó el estado sanitario de los animales, si bien se trató de un experimento con un menor número de animales (108 animales/tratamiento) y en el que se registró una mortalidad mucho más baja (6.5% entre la 4ª y la 10ª semana de vida) que en nuestro estudio.

Figura 4. Efecto del nivel de grasa del pienso de arranque sobre la mortalidad durante el crecimiento de los gazapos



Como conclusión, según estos resultados parece que, en un contexto de grave problemática digestiva, debería limitarse al máximo la presencia de almidón y favorecerse la inclusión de fibra digestible en los piensos de arranque, no siendo aconsejable aumentar ostensiblemente su contenido en grasa. Debe profundizarse en la investigación y el desarrollo de programas de alimentación para gazapos en peridestete y cebo.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (Proyecto AGL2002-03608) y la Agencia Valenciana de Ciencia y Tecnología (Proyecto CTIDIB/2002/347).

Bibliografía

- FEDNA. 1999. Normas FEDNA para la formulación de piensos compuestos. J.C. de Blas, P. García-Rebollar y G. González-Mateos (ed). FEDNA, Madrid.
- GIDENNE T. 2003. Fibres in rabbit feeding for digestible troubles prevention: respective role of low-digested and digestible fibre. *Livestock Production Science* 81, 105-117.
- GIDENNE T., FORTUN-LAMOTHE I. 2002. Feeding strategy for young rabbits around weaning: a review of digestive capacity and nutritional needs. *Animal Science* 75, 169-184.
- GUTIÉRREZ I. 2001. Diseño de piensos para alimentación de gazapos destetados precozmente. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 143 pp.
- PASCUAL J.J. 2001. Early weaning of young rabbits. A review. *World Rabbit Science* 9, 165-170.
- PÉREZ DE ROZAS A., DÍAZ J.V., FERNÁNDEZ DE LUCO D., CARABAÑO R., BASELGA M., BARB J., RAFEL O., ROSELL J.M., BADIOLA I. 2003. Presente y futuro de la investigación en España sobre la Enteropatía Epizoótica del conejo. XXVIII Symposium de Cunicultura, Alcañiz, 67-72.
- PEREZ J.M., GIDENNE T., BOUVAREL I., ARVEUX P., BOURDILLON A., BRIENS C., LE NAOUR J., MESSEGER B., MIRABITO L. 2000. Replacement of digestible fibre by starch in the diet of the growing rabbit. II. Effects on performance and mortality by diarrhoea. *Annales de Zootechnie* 49, 369-377.
- XICCATO G., TROCINO A., SARTORI A., QUEAQUE P.I. 2003. Effet de l'âge, du poids de sevrage et de l'addition de graisse dans l'aliment sur la croissance et la qualité bouchère chez le lapin. 10èmes Journées de la Recherche Cunicole, Paris, 13-16.

Respuesta inmunitaria específica frente al pienso en gazapos

Cano J.L.1, Blas E.2, Soler M.D.1, Moya V.J.2, Guillén M.I.1

1 Departamento de Producción Animal y Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Universidad Cardenal Herrera-CEU, Avda. de Seminario s/n, 46113-Moncada (Valencia)

2 Departamento de Ciencia Animal, Universidad Politécnica de Valencia, Cno. de Vera 14, 46071-Valencia

Resumen

Se estudiaron 6 gazapos de una misma camada, que no tuvieron acceso al pienso hasta los 21 días de vida. A los 21 días de vida se identificaron, se les extrajo sangre y se les suministró ad libitum el pienso A hasta los 60 días de vida, momento en el que se les extrajo nuevamente una muestra de sangre. A la madre de los gazapos también se le tomaron muestras de sangre, en los mismos días que a los gazapos. La presencia de anticuerpos anti-pienso en suero sanguíneo se valoró mediante la técnica de dot-immunoblotting, utilizando como antígenos alimentarios las fracciones solubles de la digestión in vitro de los piensos A, B (formulado para que no incluyera ninguna de las materias primas contenidas en el pienso A) y N (pienso comercial consumido por la coneja). La coneja presentó una clara reactividad frente a todos los piensos testados, tanto en la muestra inicial como en la final. A los 21 días de vida, los sueros de los gazapos también mostraron una clara reactividad frente a todos los piensos testados, mientras que a los 60 días de vida los sueros de estos mismos animales presentaron una clara disminución de la concentración de anticuerpos frente a los piensos B y N, y un mantenimiento o, incluso, un aumento de los anticuerpos frente al pienso A. Los resultados del presente estudio indican la presencia de anticuerpos IgG anti-pienso en sangre de conejas adultas, así como su transmisión a la camada, y que los gazapos desarrollaron una respuesta inmunitaria específica propia hacia el pienso que consumieron en el periodo peridestete.

Abstract

In this study, six young rabbits, 21 days old and deprived of feed up till then, were used. Animals were identified and fed ad libitum on diet A throughout the experiment, until they were 60 days old. At the beginning and the end of experiment, samples of blood were taken from each animal, as well as from their mother. Dot-immunoblotting technique was carried out to assess the existence of anti-feed antibodies in blood serum, using soluble fractions from the in vitro digestion of diets A, B (formulated without including any raw material contained in diet A) and N (commercial diet consumed by the rabbit doe) as dietary antigens. The rabbit doe showed high reactivity against all tested diets, in both initial and final samples. The serum of 21 days old rabbits also showed high reactivity against all tested diets, whereas clear reduction of levels of antibodies against diets B and N, and maintenance or even increase of levels of antibodies against diet A were observed in serum of these animals when they were 60 days old. These results point to the existence of anti-feed IgG antibodies in blood of adult rabbit does, transferred to litter, as well as a specific immune response of young rabbits to the feed they consumed around weaning.

Introducción

El sistema inmunitario está diseñado para reaccionar frente a moléculas extrañas al organismo, que al no ser reconocidas como propias desencadenan una reacción defensiva. Los alimentos son una mezcla muy compleja de moléculas orgánicas ajenas al organismo y con una elevada capacidad de desencadenar reacciones inmunitarias. El sistema digestivo tiene la finalidad por una parte de digerir y absorber los nutrientes contenidos en el pienso, y por otra de identificar y neutralizar los agentes patógenos y dañinos que pueden penetrar vía intestinal. Para realizar estas dos funciones, en cierto modo antagónicas, el sistema inmunitario cuenta con una serie de complejos mecanismos de regulación de la respuesta inmunitaria intestinal local y sistémica para evitar reacciones adversas frente a los alimentos consumidos, lo que ocasionaría graves complicaciones para la salud y la supervivencia del individuo (Tizard, 2000).

Un primer mecanismo que impide la activación de reacciones inmunitarias frente a los alimentos es el propio proceso digestivo. Mediante la digestión se realiza una profunda hidrólisis de las moléculas complejas que componen los alimentos hasta moléculas muy sencillas, que son absorbidas por la mucosa intestinal. Estas moléculas resultantes del proceso de digestión no poseen capacidad de estimular el sistema inmunitario debido a su bajo peso molecular (Heyman, 2001).

Sin embargo, este mecanismo de protección inmunitaria se ve gravemente desafiado en el momento del destete, especialmente en destetes a temprana edad, cuando los gazapos no son capaces de digerir los alimentos de una forma eficiente. Esto implica la llegada a la mucosa intestinal de moléculas alimenticias de gran tamaño, potencialmente antigénicas, capaces de desencadenar fuertes reacciones inmunitarias (Kelly y Coutts, 2000). Esta situación se agrava cuando la dieta empleada en el destete no está diseñada teniendo en cuenta la fisiología digestiva de los gazapos en esta edad.

En la actual realidad de la producción cunícola intensiva, con una elevada mortalidad postdestete, el uso generalizado de piensos no especialmente formulados para animales digestivamente inmaduros supone un potencial riesgo inmuno-nutricional. Por ello resulta de especial interés estudiar si la llegada masiva de antígenos alimentarios a la mucosa intestinal de los gazapos puede inducir una reacción inmunitaria que se manifieste con la presencia en sangre de anticuerpos IgG específicos frente al pienso que están consumiendo.

Material y métodos

Se formularon dos piensos experimentales (A y B), diseñados de forma que sus proteínas procedieran de materias primas distintas y así conseguir una elevada divergencia antigénica (Tabla 1). También se utilizó un pienso comercial (N).

Se estudiaron 6 gazapos de una misma camada. Desde los 14 a los 21 días de vida, consumieron leche materna mediante lactación controlada y no tuvieron acceso al pienso. A los 21 días de vida se identificaron, se les extrajo sangre de la arteria central de la oreja (muestras 1 a 6 - ini) y se les suministró ad libitum el pienso A hasta los 60 días de vida, momento en el que se les extrajo nuevamente una muestra de sangre (muestras 1 a 6 - fin). La madre de los gazapos consumió pienso N durante toda la experiencia y se le tomaron muestras de sangre en los mismos días que a los gazapos (muestra 56-ini y muestra 56-fin).

Tabla 1. Ingredientes de los piensos experimentales (%)

	A	B
PULPA DE REMOLACHA	40	
TORTA DE SOJA	20	
CASCARILLA DE SOJA	20	
PAJA DE CEREAL	10	
ACEITE DE SOJA	7	
TRIGO		18.5
SALVADO DE TRIGO		18.5
ALFALFA HENIFICADA		55
HARINA DE PESCADO		5
DL-METIONINA	0.1	0.1
L-LISINA HCL	0.3	0.3
L-TREONINA	0.1	0.1
CARBONATO CÁLCICO	0.2	0.2
FOSFATO BICÁLCICO	1.2	1.2
SAL	0.6	0.6
CORRECTOR	0.5	0.5

Para estudiar la presencia de anticuerpos anti-pienso en suero sanguíneo se usó la técnica de dot-inmunoblotting. Los antígenos alimentarios se obtuvieron de la fracción soluble de la digestión péptica in vitro de los piensos A, B y N (Pascual et al., 2000). Como control de la técnica se utilizó el resultante del proceso de digestión sin muestra de pienso. Los antígenos se adsorbieron a una membrana de nitrocelulosa de forma secuencial:

- superior izquierda, pienso A, consumido por los gazapos desde los 21 días
- superior derecha, pienso B, con el que los gazapos no tuvieron nunca contacto;
- inferior izquierda, pienso N, pienso consumido por la madre
- inferior derecha, control de la técnica.

Se prepararon tantas membranas de nitrocelulosa como sueros a testar. Las membranas se bloquearon con

leche desnatada al 3% en tampón fosfato-salino 20 mM pH 7.0 (PBS) conteniendo 0.1% Tween-20, durante 30 minutos a temperatura ambiente. Posteriormente, cada una de las membranas se incubó con uno de los sueros, diluidos 1/10 en PBS, durante 2 horas a 37 °C. Tras lavar exhaustivamente las membranas con PBS-Tween, se incubaron con anticuerpo anti-IgG de conejo obtenido en cabra marcado con peroxidasa. El complejo inmunitario formado se reveló con un substrato luminiscente con el que se impresionaron placas fotosensibles, que una vez procesadas muestran las diferentes áreas de reacción antígeno-anticuerpo. La intensidad de cada una de estas áreas es directamente proporcional a la cantidad de anticuerpos IgG específicos unidos a los antígenos alimentarios del hidrolizado de pienso correspondiente.

Resultados y discusión

Como se observa en la Figura 1, la coneja presenta una clara reactividad frente a todos los piensos (A, B y N), tanto en la muestra inicial (56-ini) como en la muestra final (56-fin), indicativa de la presencia de anticuerpos circulantes IgG anti-pienso en cantidades apreciables y con capacidad de reaccionar frente a una gran variedad de antígenos alimentarios. Esto se podría explicar por tratarse de una coneja adulta alimentada con dietas comerciales formuladas con una gran variedad de materias primas, que han provocado una variada estimulación antigénica y, por tanto, la producción de anticuerpos frente a una amplia gama de antígenos alimentarios. La reacción frente al control, de menor intensidad, indica la presencia de anticuerpos con capacidad de reconocer epítomos de la pepsina bovina usada en la digestión in vitro de los piensos, siendo atribuible a posibles reacciones cruzadas menos específicas con anticuerpos producidos frente a otros antígenos.

En el momento inicial (21 días de vida), los sueros de los gazapos también muestran una clara reactividad frente a todos los piensos testados, lo que sugiere una elevada concentración de anticuerpos IgG anti-pienso en sangre. Debido a que se trata de animales muy jóvenes, con una limitada capacidad de reacción inmunitaria y que todavía no habían consumido pienso, la presencia de estos elevados niveles de anticuerpos anti-pienso en sangre se explicaría por transmisión maternal.

En el momento final (60 días de vida), los sueros de estos mismos animales muestran una clara disminución de la concentración de anticuerpos frente a los piensos B y N, y un mantenimiento o, incluso, un aumento de los anticuerpos frente al pienso A, que es el que consumieron durante el experimento. Esto indicaría la existencia de una reacción inmunitaria específica frente al pienso que consumen los gazapos, con el desarrollo de anticuerpos específicos tipo IgG circulantes en sangre frente a ciertos antígenos del mismo. La disminución de los anticuerpos frente a los otros piensos, B y N, indica la falta de estímulo antigénico frente a estos piensos y es congruente con la cinética temporal de desaparición de anticuerpos transmitidos vía maternal.

Es destacable que en dos gazapos (1 y 2) se observó la presencia de reacción frente al hidrolizado control en la muestra inicial y no en la muestra final, lo que apoyaría el carácter específico de la reacción frente a la pepsina bovina y su origen maternal.

Figura 1

animal	pienso	ini	fin	animal	pienso	ini	fin
56	N						
1	A			4	A		
2	A			5	A		
3	A			6	A		

Conclusiones

Los resultados del presente estudio indican la presencia de anticuerpos IgG anti-pienso en sangre de conejas adultas, así como su transmisión a la camada, lo que explicaría su presencia en gazapos lactantes estrictos y no al final del cebo. Especialmente sugestivo resulta el hecho de que los gazapos desarrollaron una respuesta inmunitaria específica propia frente al pienso que consumieron en el periodo peridestete. Dada la grave problemática digestiva en

la producción cunícola y teniendo en cuenta que estos fenómenos de reacción inmunitaria frente a antígenos de origen alimentario son responsables de problemas intestinales y productivos en lechones y prerrumiantes (Li et al., 1991), la investigación en el campo de la inmuno-nutrición de los gazapos podría ser de gran interés.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (Proyecto AGL2002-03608) y la Agencia Valenciana de Ciencia y Tecnología (Proyecto CTIDIB/2002/347).

Bibliografía

- HEYMAN M. 2001. How dietary antigens access the mucosal immune system. *Proceedings of the Nutrition Society* 60, 419-426.
- KELLY D., COUTTS A.G. 2000. Early nutrition and the development of immune function in the neonate. *Proceedings of the Nutrition Society* 59, 177-185.
- LI D.F., NELSEN J.L., REDDY P.G., BLECHA F., KLEMM R., GOODBAND R.D. 1991. Interrelationship between hypersensitivity to soybean proteins and growth performance in early-weaned pigs. *Journal of Animal Science* 69, 4062-4069.
- PASCUAL J.J., FERNÁNDEZ-CARMONA J., FERNÁNDEZ C., DÍAZ J.R., GARCÉS C., RUBERT-ALEMÁN J., LLOPIS S., MUELAS R. 2000. Nutritive evaluation of rabbit diets by different in vitro digestibility methods. 7th World Rabbit Congress, Valencia, vol. C, 385-389.
- STOKES C.R., MILLER B.G., BAILEY M., WILSON A.D., BOURNE F.J. 1987. The immune response to dietary antigens and its influence on disease susceptibility in farm animals. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 17, 413-423.
- TIZARD I.R. 2000. *Veterinary Immunology*. Saunders, Philadelphia.

Destete precoz del conejo: efecto de la edad y del peso al destete y del nivel de grasa del alimento

G. Xiccato, A. Trocino, A. Sartori, P.I. Queaque

Dip. Scienze Zootecniche, Università di Padova, Agripolis, viale dell'Università 16, I-35020 Legnaro (PD), Italy

E-mail address: gerolamo.xiccato@unipd.it

Resumen

Se utilizaron 90 camadas de 10 gazapos para evaluar los efectos de la edad y el peso al destete y del nivel de grasa de origen vegetal en el pienso de destete sobre las prestaciones productivas y la mortalidad de los gazapos en el periodo post-destete (21-32 días). A los 18 días, la mitad de las camadas recibió el pienso G1 (EE: 5,0% MS; ED: 11,79 MJ/kg MS), la otra mitad el pienso G2 (EE: 6,5% MS; ED: 12,35 MJ/kg MS). Además, cada camada fue dividida en dos jaulas separando los cinco gazapos más ligeros (L) y los cinco más pesados (P). Para cada pienso experimental, la mitad de las camadas fueron destetadas a 21 días (D21) y la otra mitad a 25 días (D25).

La edad al destete no afectó al peso vivo a 25 días, pero a los 32 días los conejos D21 fueron más ligeros que los D25 ($P < 0,01$). El consumo de pienso entre 21 y 32 días fue mayor en los gazapos D21 con una conversión menos favorable ($P < 0,01$). Los conejos más ligeros al principio del estudio lo eran también a los 32 días, mostrando menores ganancias diarias e ingestión de alimento, de forma que la diferencia de peso medido a 21 días (57 g entre los gazapos L y P) aumentó al final del periodo experimental (79 g). La conversión alimenticia fue similar, mientras que una mortalidad levemente superior ($P = 0,10$) fue observada por las camadas L, con un número final de gazapos vivos menor (4,93 vs 4,99). Ni el peso ni la ganancia diaria de los animales fueron afectados por el nivel de grasa en la dieta, mientras la ingestión resultó menor ($P = 0,02$) en las camadas G2. Al final del estudio, el número de gazapos fue más bajo en las camadas G2 (4,99 vs 4,93; $P = 0,09$).

Abstract

Ninety litters of ten kits were used to evaluate the effects of weaning age (21 vs 25 d) and weight (light vs heavy rabbits) and of increasing vegetal fat level in the weaning diet (ether extract 5.0% vs 6.5% DM) on productive performance and mortality of kits in the post weaning period (21 to 32 d). At 18 d, half litters received the diet G1 (EE: 5.0% DM; DE: 11.79 MJ/kg DM), the remaining half the diet G2 (EE: 6.5% DM; DE: 12.35 MJ/kg DM). Each litter was then divided into two cages, separating the five lightest kits (L) from the five heaviest ones (P). Within weaning diet, the litters were weaned at 21 (D21) or 25 d (D25) of age.

The weaning age did not affect live weight at 25 d of age, while at 32 d the D21 rabbits were lightest compared to D25 ones ($P < 0.01$). Feed intake from 21 to 32 d was higher in the earliest weaned rabbits, which also showed the less favourable feed conversion ($P < 0.01$). The lightest rabbits at the beginning of the trial also showed the lower live weight at 32 d, with lower daily weight gain and feed ingestion. Therefore, the difference in weight measured at 21 d (57 g between L and P rabbits) increased at the end of the experimental period (79 g). Feed conversion was similar, while mortality was slightly higher ($P = 0.10$) in L litters, with a final number of kits alive per litter equal to 4.93 vs 4.99 recorded in P litters. Nor live weight nor daily weight gain were affected by the dietary fat level, while feed intake was lower ($P = 0.02$) in G2 litters. At the end of the trial, the number of kits alive per litter was lower in G2 litters (4.99 vs 4.93; $P = 0.09$).

Introducción

El destete precoz de las camadas ha sido propuesto como un método de manejo para reducir las pérdidas de energía corporal de la coneja, disminuyendo la duración de la lactación (Xiccato y col., 2004). Los gazapos pueden ser destetados con éxito antes de los 30-35 días, normalmente practicados en la granja, pero las informaciones sobre la técnica de destete precoz son todavía limitadas (De Blas y col., 1981; Gutierrez y col., 2002; Xiccato y col., 2000, 2003a y 2003b). Aunque un destete tardío es normalmente aconsejado para reducir la mortalidad de los conejos en el periodo de cebo (Lebas, 1993), pocos autores han observado una correlación clara entre la edad (o el peso) de destete y la mortalidad en el cebo (Perez y col., 1996; Rémois y col., 1996).

Destetar precozmente permitiría una alimentación separada para madres y gazapos que cubriese mejor las necesidades de ambos animales (De Blas y col., 1999; Gidenne y Fortun Lamothe, 2002); pero las necesidades nutricionales de los gazapos en esta condición no están todavía clarificadas. Piensos ricos en grasa y pobres en almidón

podrían ser adecuados por el destete precoz teniendo en cuenta la elevada actividad de la lipasa y la baja actividad de la amilasa digestivas de los gazapos (Gidenne y Fortun-Lamothe, 2002).

El objetivo del presente estudio fue evaluar si la edad y el peso de destete y el nivel de grasa de origen vegetal en el pienso pueden afectar las prestaciones productivas en el periodo post-destete y la mortalidad de gazapos destetados precozmente.

Material y métodos

Animales y procedimiento experimental

Noventa camadas de 10 gazapos fueron seleccionadas desde conejas multíparas en la granja experimental de la Universidad de Padova. Desde los 18 días, las camadas fueron separadas de sus madres y la mitad recibió el pienso G1, con un nivel de extracto etéreo del 5,0% MS, la otra mitad el pienso G2, con un nivel de extracto etéreo del 6,5% MS. Además, cada camada fue dividida en dos jaulas, colocando en una los 5 gazapos más ligeros (L) y en la otra los 5 gazapos más pesados (P). En cada grupo de pienso, la mitad de las camadas fueron destetadas a 21 días (D21) y la otra mitad a 25 días (D25). Desde los 18 días hasta al destete, los gazapos fueron amamantados por sus madres, poniendo las dos sub-camadas en la jaula materna por algunos minutos cada día.

Desde los 21 hasta los 32 días, diariamente se midió el peso de los gazapos y el consumo de alimento por jaula. A los 32 días, 24 conejos fueron seleccionados y colocados en jaulas metabólicas individuales para determinar la digestibilidad fecal aparente y el valor nutritivo de los piensos según el método estandarizado europeo (Perez y col., 1995).

Piensos experimentales

Desde los 18 días, los gazapos recibieron los piensos experimentales con grasa de origen vegetal. La mayor concentración de extracto etéreo en el pienso G2 fue realizada por una mayor inclusión de soja integral tostada y por la presencia de aceite de soja (Tabla 1). La inclusión del girasol se modificó para mantener constante la razón proteína/energía en los piensos. Los piensos fueron granulados con un diámetro de 3,5 mm y una longitud de 1,0-1,1 mm.

Durante el periodo experimental no se suministraron antibióticos ni en pienso ni en agua.

Tabla 1. Ingredientes y composición química de los piensos experimentales

	Pienso G1	Pienso G2
Ingredientes, %:		
Harina de alfalfa 17% PB	34,10	30,10
Salvado de trigo	24,00	20,00
Harina de cebada	12,00	12,00
Pulpa remolacha	13,00	12,50
Harina de girasol 30% PB	6,00	10,00
Haba de soja tostada	9,00	12,00
Aceite de soja	0,00	1,60
Fosfato bicálcico	0,45	0,45
Calcita mineral	0,25	0,25
Cloruro sódico	0,45	0,45
DL-metionina	0,10	0,10
HCl-lisina	0,10	0,00
Corrector vit.-mineral	0,45	0,45
Coccidiostático	0,10	0,10
Composición química:		
Materia seca, %	91,4	91,0
Proteína bruta, % MS	17,7	18,7
Extracto etéreo, % MS	5,0	6,5
Fibra bruta, % MS	16,8	16,8
Cenizas, % MS	8,0	7,9
NDF, % MS	39,9	38,2
ADF, % MS	20,1	19,0
ADL, % MS	4,3	3,7
Almidón, % MS	14,5	13,2

Métodos analíticos y análisis estadístico

La composición química de piensos y heces fue determinada por los procedimientos de la AOAC (2000) y las recomendaciones armonizadas de EGRAN (2001). El contenido de energía fue medido con bomba calorimétrica adiabática (Martillotti y col., 1987).

Los datos fueron analizados utilizando el procedimiento general de modelos lineales (GLM) del paquete estadístico SAS (1991). Los efectos principales estudiados fueron la edad y el peso al destete de las camadas, el pienso de destete y sus interacciones y se consideró el efecto materno.

Resultados y discusión

Los niveles de proteína, fibra y almidón (Tabla 1) fueron compatibles con las necesidades nutricionales de los conejos en el período de destete y peri-destete (De Blas y Mateos, 1998; Gidenne y Fortun-Lamothe, 2002). La concentración de ADL fue inferior a lo que Gidenne (2000) aconseja para la prevención de problemas digestivos y de la enteropatía epizoótica.

La digestibilidad aparente y el valor nutritivo de los piensos se muestran en la Tabla 2. La digestibilidad de la materia seca, de la proteína y de la energía fue significativamente mayor para el pienso G2. La digestibilidad del extracto etéreo aumentó con el nivel de inclusión de grasa, tal como han descrito otros autores (Fernández y col., 1994; Fernández-Carmona y col., 2000; Falcao e Cunha y col., 1996 y 2000), mientras que la digestibilidad de la fibra y de las fracciones fibrosas no se vieron afectadas. De todas formas, tenemos que considerar que la digestibilidad en los gazapos entre 21 y 32 días podría ser distinta de la medida en conejos más grandes (45-50 días), por la falta de un método estandarizado para la estima de la digestibilidad en conejos muy jóvenes (Parigi Bini y col., 1990; Debray y col., 2003).

Tabla 2. Digestibilidad aparente y valor nutritivo de los piensos experimentales

	Pienso G1	Pienso G2	Prob.	DSR ^a
Coefficiente digestibilidad, %:				
Materia seca	62,8	64,3	0,02	1,6
Materia orgánica	63,1	64,5	0,04	1,6
Proteína bruta	77,3	79,8	<0,001	0,9
Extracto etéreo	82,7	87,4	<0,001	0,7
Fibra bruta	20,4	21,7	n.s.	0,4
NDF	31,0	30,8	n.s.	2,9
ADF	18,0	16,7	n.s.	3,5
Energía	63,0	64,8	0,01	1,5
Valor nutritivo^b:				
Energía digestible (MJ/kg MS)	11,79	12,35		
Proteína digestible (g/kg MS)	137	149		
PD/ED, g/MJ	11,60	12,09		

^aDSR= desviación estandar residual; ^bDatos no analizados estadísticamente.

El contenido de energía digestible (ED) fue superior en el pienso G2 (12,35 vs 11,79 MJ/kg MS). La razón proteína digestible/energía digestible (PD/ED) de los dos piensos fue similar y compatible con las recomendaciones para conejos al destete (De Blas y Mateos, 1998). En efecto, no existen todavía recomendaciones nutricionales específicas y experimentales para la fase de destete, sobre todo tan precoz, aunque algunos datos han sido propuestos (De Blas y col., 1999; Gidenne y Fortun-Lamothe, 2002). Fundándose en la composición de la leche de la coneja, se puede suponer que las necesidades proteicas de los gazapos antes de 30 días sean mayores (PB >18% MS y PD/ED >11,5 g/MJ) que para la siguiente fase de cebo. Por otro lado, en granja los gazapos destetados tradicionalmente son alimentados más frecuentemente con el pienso materno, más rico en proteína y pobre en fibra respecto a un pienso comercial de post-destete.

Las prestaciones productivas de las sub-camadas de 5 gazapos desde 21 hasta 32 días se muestran en la Tabla 3. La edad de destete no afectó el peso a 25 días, mientras que a 32 días los conejos destetados a 25 días fueron más

pesados que los destetados a 21 días ($P < 0,01$). El consumo de pienso fue menor en estos gazapos que pudieron aprovecharse de la leche por cuatro días más, permitiendo una conversión del pienso significativamente más favorable ($P < 0,01$). No se observaron diferencias significativas del estado de salud entre las dos edades de destete.

La primera cuestión sobre el destete precoz es a que edad se puede técnicamente separar la camada de su madre. Los resultados sobre un destete muy precoz son contradictorios: Prud'hon y Bel (1968) destetaron a 14 días sin consecuencias negativas sobre peso vivo y mortalidad hasta nueve semanas de edad; por el contrario, McNitt y Moody (1992) observaron una significativa reducción de ganancia de peso y un aumento de mortalidad con un destete a 14 días en relación a un destete tradicional. Destetar alrededor de los 18-21 días parecería más fácil, por qué los gazapos han ya empezado a comer el pienso (Piattoni y Maertens, 1999; Xiccato y col., 2000 y 2003b), aunque en los primeros días esos sufren por la ausencia de leche y por la dificultad para tomar agua de los abrevaderos. El estrés de destete disminuye con la edad de destete, ya que a los 25-28 días el consumo de pienso ha aumentado, estimulado por la natural reducción de la producción de leche. No obstante un destete tardío, alrededor de 35 días, se ha aconsejado para reducir la mortalidad (Lebas, 1993), pero ningún efecto negativo del destete precoz (desde 21 días) ha sido observado en éste y en antecedentes estudios experimentales sobre el estado de salud, tanto en el período de destete mismo como en la sucesiva fase de engorde (De Blas y col., 1981; Piattoni y Maertens, 1999; Gutierréz y col., 2002; Xiccato y col., 2003a y 2003b). De todas formas, ha sido evidenciada la importancia fundamental de facilitar el acceso al abrevadero y al comedero, y, además, la importancia de mantener las camadas en colonia, para reducir el estrés térmico y social.

En este estudio, también el efecto del peso a la edad de destete ha sido importante sobre las prestaciones. En particular, los conejos más ligeros al destete se mantuvieron más ligeros a los 32 días, mostrando menor ganancia de peso e ingestión de alimento, al igual que han descrito Xiccato y col. (2003b). En consecuencia, la diferencia de peso entre grupos medida a 21 días (57 g entre gazapos L y P) aumentó a los 32 días hasta 79 g. La conversión alimenticia fue similar en los dos grupos, mientras una mortalidad levemente superior fue observada por las camadas ligeras, con un número final de gazapos vivos de 4,93 vs 4,99 por las camadas pesadas ($P = 0,10$). Además, Xiccato y col. (2003b) describieron una significativa interacción entre el peso y la edad de destete, con una marcada penalización de las prestaciones productivas en el post-destete por los gazapos más ligeros y destetados a 21 días. Esta interacción no se encontró en el presente estudio, probablemente porque las camadas fueron divididas en solo dos sub-camadas de 5 gazapos, mientras en el precedente estudio las sub-camadas ligeras estaban formadas de los tres gazapos más ligeros sobre nueve.

Por último, el aumento del nivel de grasa en la dieta de destete tuvo el más débil efecto sobre las prestaciones de las camadas. Ni el peso de los animales ni su ganancia diaria fueron afectados por el tratamiento alimenticio, mientras que la ingestión de alimento resultó menor ($P = 0,06$) en las camadas alimentadas por el pienso G2, con superior contenido en energía digestible. Sin embargo, esta diferencia determinó una variación significativa de la conversión del alimento ($P < 0,001$), aunque muy baja en valor absoluto. El número de gazapos vivos al final del estudio mostró tendencia a ser más bajo en las camadas alimentadas por el pienso G2 (4,93 vs 4,99; $P = 0,09$), lo que podría indicar que niveles demasiado elevados de grasa no son útiles. Se observó también una interesante interacción entre los efectos de la edad de destete y del pienso de destete, como se describe en la Tabla 3: los gazapos destetados más precozmente no se aprovecharon del pienso con más grasa.

Las informaciones bibliográficas sobre el uso de piensos específicos para el destete precoz son limitadas y, en su mayoría, no han considerado el componente lipídico de la dieta, mientras más estudios han evaluado los niveles de almidón y fibra (De Blas y col., 1981; Gidenne y Fortun-Lamothe, 2002, Gutierréz y col., 2002). Por otro lado, Xiccato y col. (2003a) observaron un efecto positivo de la adición de grasa animal sobre las prestaciones de camadas destetadas precozmente en el período post-destete. Además, Xiccato y col. (2003b) observaron un mayor peso tanto a 42 como a 71 días de edad y una mejor conformación de la canal en conejos destetados precozmente (21 y 25 días) y alimentados por un pienso adicionado con grasa vegetal (extracto etéreo: 5,8% MS) respecto a una clásica dieta de destete sin grasa adjunta (extracto etéreo: 2,8% MS). De todas formas, la inclusión de grasa en el alimento a más de un cierto nivel (extracto etéreo: 5-6% MS) no parece ventajosa por gazapos destetados precozmente.

Conclusión

El presente estudio ha confirmado los resultados de otros trabajos sobre el efecto del destete precoz en los gazapos: el destete es posible a los 21 días, pero la técnica de manejo de los animales tiene que ser adecuadamente modificada; no se observan efectos negativos sobre el estado de salud y los animales se destetan sin problemas. Por otro lado, sobre todo en los primeros días, la ganancia diaria y el peso de los conejos son afectados negativamente por

un destete demasiado precoz.

El efecto del peso de destete es también importante y la diferencia de peso entre gazapos ligeros y pesados tiende a aumentar con la edad en la primera fase de crecimiento. Sin embargo, es muy probable que alguna mortalidad puede afectar los animales más ligeros por qué puedan estar enfermos o debilitados en respecto a otros más pesados.

Por fin, aunque unos trabajos precedentes habían probado efectos positivos directos y residuos hasta el final del engorde de la inclusión de grasa en el pienso de destete, en el presente estudio el mayor aumento de la concentración de extracto etéreo del 5,0% hasta el 6,5% MS ha sido ineficaz, sino ha mostrando un débil efecto negativo sobre los gazapos destetados más precozmente.

Agradecimientos

El presente estudio fue financiado por el Ministero dell'Istruzione, Università e della Ricerca (P.R.I.N. 2000; Contr. MM07193821). Los autores quieren agradecer el Dr. Andrea Zuffellato (Veronesi Verona S.p.A.) por la asistencia técnica prestada en la realización de este estudio.

Bibliografía

- AOAC, 2000. Official method of analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 17th Edition. Assoc. Off. Analyst. Chemists, Arlington, VA.
- DE BLAS J.C., PÉREZ E., FRAGA M.J., RODRIGUEZ J.M., GÁLVEZ J.F., 1981. Effect of diet on feed intake and growth in rabbits from weaning to slaughter at different ages and weights. *J. Anim. Sci.* 52, 1225-1232.
- DE BLAS J.C., MATEOS G.G., 1998. Feed Formulation. In: De Blas C., Wiseman J. (Eds.) *The Nutrition of the Rabbit*. CABI Publishing. CAB International, Wallingford Oxon, UK, 241-253.
- DE BLAS J.C., GUTIÉRREZ I., CARABAÑO R., 1999. Destete precoz en gazapos. Situación actual y perspectivas. In: Rebollar G., De Blas J.C., Mateos G.M. (Eds.). *Avances en Nutrición Animal. XV Curso de Especialización FEDNA*. Ediciones Peninsular. Madrid, Spain, 67-81.
- DEBRAY L., LE HUERON-LURON I., GIDENNE T., FORTUN-LAMOTHE L., 2003. Digestive tract development in rabbit according to the dietary energetic source: correlation between the whole tract digestion, pancreatic and intestinal enzymatic activities. *Comp. Bioch. Phys.* 135, 443-455.
- EGRAN – European Group on Rabbit Nutrition (Gidenne T., Perez J.M., Xiccato G., Trocino A., Carabaño R., Villamide M.J., Blas E., Cervera C., Falcao E Cunha L., Maertens L.), 2001. Technical note: attempts to harmonize chemical analyses of feeds and faeces for rabbit feed evaluation. *World Rabbit Sci.* 9, 57-64.
- FERNÁNDEZ C., COBOS A., FRAGA M.J., 1994. The effect of fat inclusion on diet digestibility in growing rabbits. *J. Anim. Sci.* 72, 1508-1515.
- FERNÁNDEZ-CARMONA J., PASCUAL J.J., CERVERA C., 2000. The use of fat in rabbit diets. *Proc. 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain, Vol. C, 29-56.*
- FALCAO E CUNHA L., BENGALA FREIRE J.P., GONCALVES A., 1996. Effect of fat level and fiber nature on performances, digestibility, nitrogen balance and digestive organs in growing rabbits. *Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, Vol. 1, 157-162.*
- FALCAO E CUNHA L., JORGE J., BENGALA FREIRE J.P., PÉREZ H., 2000. Fat addition to feeds for growing rabbits, differing in fibre level and nature: effects on growth rate, digestibility and caecal fermentation patterns. *Proc. 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain, Vol. C, 191-198.*
- GIDENNE T., 2000. Recent advances in rabbit nutrition: emphasis on fibre requirements. A review. *World Rabbit Sci.* 8, 23-32.
- GIDENNE T., FORTUN-LAMOTHE L., 2002. Feeding strategies for young rabbits around weaning: a review of digestive capacity and nutritional needs. *Animal Sci.* 75, 169-184.
- GUTIÉRREZ I., ESPINOSA A., GARCÍA J., CARABAÑO R., DE BLAS J.C., 2002. Effect of levels of starch, fiber, and lactose on digestion and growth performance of early-weaned rabbits. *J. Anim. Sci.* 80, 1029-1037.
- LEBAS F., 1993. Amélioration de la viabilité des lapereaux en engraissement par un sevrage tardif. *Cuniculture* 20(2), 73-75.
- MARTILLOTTI F., ANTONGIOVANNI M., RIZZI L., SANTI E., BITTANTE G., 1987. Metodi di analisi per la valutazione di alimenti di impiego zootecnico. *Quaderni metodologici n. 8, CNR-IPRA, Roma, Italy.*
- McNITT J.I., MOODY G.L., 1992. A method for weaning rabbit kids at 14 days. *J. Appl. Rabbit Res.* 15, 661-665.
- PARIGI BINI R., XICCATO G., CINETTO M., DALLE ZOTTE A., 1991. Efficienza digestiva e ritenzione energetica e proteica dei coniglietti durante l'allattamento e lo svezzamento. *Zoot. Nutr. Anim.* 17, 167-180.
- PEREZ J.M., LEBAS F., GIDENNE T., MAERTENS L., XICCATO G., PARIGI BINI R., DALLE ZOTTE A., COSSU M.E., CARAZOLO A., VILLAMIDE M.J., CARABAÑO R., FRAGA M.J., RAMOS M.A., CERVERA C., BLAS E., FERNÁNDEZ J., FALCAO E CUNHA L., BENGALA FREIRE J., 1995. European reference method for in vivo determination of diet digestibility in rabbits. *World*

Rabbit Sci. 3, 41-43.

PEREZ J.M., GIDENNE T., BOUVAREL I., ARVEUX P., BOURDILLON A., BRIENS C., LE NAOUR J., MESSENGER B., MIRABITO L., 1996. Apports de cellulose dans l'alimentation du lapin en croissance. II. Conséquences sur les performances et la mortalité. Ann. Zootec. 45, 299-309.

PIATTONI F., MAERTENS L., 1999. Effect of weaning age and solid feed distribution before weaning on the caecal fermentation pattern of young rabbits. Proc. Arbeitstagung über Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere, Celle, Ed. Deutschen Vet. Med. Gesellschaft e V., Giessen, Germany, 97-105.

PRUD'HON M., BEL L., 1968. Le sevrage précoce des lapereaux et la reproduction des lapines. Ann. Zootech. 17, 23-30.

REMOIS G., LAFARGUE-HAURET P., BOURDILLON A., ROUILLERE H., 1996. Effect of weaning weight on growth performance of rabbits. Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, Vol. 3, 237-240.

SAS STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE INC., 1991. User's guide, Statistics, version 6.03. Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.

XICCATO G., 1998. Fat digestion. In: De Blas C., Wiseman J. (Eds.) The Nutrition of the Rabbit. CABI Publishing. CAB International, Wallingford Oxon, UK, 55-67.

XICCATO G., TROCINO A., SARTORI A., QUEAQUE P.I., 2000. Early weaning of rabbits: effect of age and diet on weaning and post-weaning performance. Proc. 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain, Vol. C, 483-490.

XICCATO G., TROCINO A., SARTORI A., QUEAQUE P.I., 2001. Influence de l'âge, du sevrage précoce et de l'aliment sur le développement des organes digestifs et des fermentations caecales chez le jeune lapin. Proc. 9èmes Journées de la Recherche Cunicole, Paris, France, 199-202.

XICCATO G., TROCINO A., SARTORI A., QUEAQUE P.I., 2003a. Effect of starter diets and weaning age on growth, body composition and caecal fermentation of young rabbits. Anim. Sci. 77, 101-111.

XICCATO G., TROCINO A., SARTORI A., QUEAQUE P.I., 2003b. Effet de l'âge et du poids de sevrage et de l'addition de graisse dans l'aliment sur la croissance et la qualité bouchère chez le lapin. Proc. 10èmes Journées de la Recherche Cunicole, Paris, France, 13-16.

XICCATO G., TROCINO A., SARTORI A., QUEAQUE P.I., 2004. Effect of parity order and litter weaning age on the performance and energy balance of rabbit does. Livest. Prod. Sci. 85, 239-251

Tabla 3. Resultados productivos de las sub-camadas (5 gazapos) entre 21 y 32 días

	Edad al destete		Prob.	Peso al destete		Prob.	Pienso de destete		Prob.	DSR
	21 días	25 días		Ligero	Pesado		G1	G2		
No. de sub-camadas	90	90		90	90		90	90		
Peso a 21 días, g	348	341	n.s.	316	373	<0,001	346	343	n.s.	32
Peso a 25 días, g	431	440	n.s.	405	466	<0,001	436	435	n.s.	42
Peso a 32 días, g	707	750	<0,001	689	768	<0,001	727	730	n.s.	68
Ganancia de peso 21-32 días, g/d	29,9	34,1	<0,001	31,5	32,5	<0,01	31,8	32,2	n.s.	4,4
Ingestión de pienso 21-32 días, g/d	36,0	31,2	0,01	32,8	34,4	<0,001	34,3	32,8	0,06	5,5
Conversión alimenticia, 21-32 días	1,21	0,91	<0,001	1,06	1,06	n.s.	1,09	1,03	<0,001	0,09
Número de gazapos a 32 días	4,98	4,94	n.s.	4,93	4,99	0,10	4,99	4,93	0,09	

1 Interacción significativa Edad x Pienso (P=0,07): grupo D21-G1: 30,3 g/d; grupo D21-G2: 29,5 g/d; grupo D25-G1: 33,3 g/d; grupo D25-G2: 34,9 g/d.

Efecto del tipo de fibra en la alimentación de gazapos destetados precozmente

M. S. Gómez Conde, S. Chamorro, N. Nicodemus, C. De Blas, J. García, R. Carabaño
Departamento de Producción Animal, ETS Ingenieros Agrónomos,
Universidad politécnica 28040, Madrid, ESPAÑA

Resumen

El efecto de la fuente de fibra sobre los parámetros de digestibilidad y los rendimientos productivos en dietas para gazapos destetados precozmente (25 días de edad) se estudió en las dos semanas post-destete (25-39 días de edad). Para ello se formularon tres dietas con distinto nivel de fibra soluble (7.1%, 9.3% y 11.7%), que en todos los casos cumplieren o excediesen los requerimientos en nutrientes esenciales de conejos en crecimiento. La distinta graduación en fibra soluble se obtuvo utilizando en cada una de las tres dietas como principal fuente de fibra cascarilla de avena, heno de alfalfa y una mezcla de pulpa de remolacha y manzana, respectivamente. Para la prueba de cebo se utilizaron 41 animales por tratamiento, que se alimentaron con las dietas experimentales las dos semanas siguientes al destete, para posteriormente recibir un pienso común de cebo hasta los 60 días de edad. La digestibilidad fecal e ileal aparente de las dietas se determinó a los 35 días de edad en 14 y 7 animales por dieta, respectivamente. La fuente de fibra tuvo un efecto significativo sobre la digestibilidad ileal y fecal. La inclusión de una mezcla de pulpa de remolacha y manzana mejoró la digestibilidad fecal de la materia seca ($P=0.002$), la energía bruta ($P=0.003$), la fibra neutro detergente ($P=0.001$) y la fibra ácido detergente ($P=0.001$), por el contrario no se detectaron diferencias significativas respecto a la digestibilidad de la proteína entre tratamientos (78,8% como media). A nivel ileal, sólo se observaron diferencias entre las distintas dietas en la digestibilidad del almidón, que aumentó a medida que lo hacía el contenido en fibra soluble de las mismas. La inclusión de una mezcla de pulpa de remolacha y manzana incrementó la eficacia alimenticia respecto a la dieta con cascarilla de avena (0.611 vs 0.554, $P=0.001$) y redujo la tasa de mortalidad en las dos semanas siguientes al destete (5.3 vs 14.4, $P=0.05$).

Abstract

The effect of the source of fibre on digestion efficiency and growth performance in early weaned rabbits (25 days of age) at the starter period (25-39d) was investigated. Three diets with different levels of soluble fibre (7.1%, 9.3% and 11.7%) were formulated to meet or exceed essential nutrient requirements for growing rabbits. In order to get this graduation of soluble fibre: oat hulls, alfalfa hay and a mix of sugar beet and apple pulp were used as the main source of fibre in each experimental diet, respectively. In the growth performance trial, 41 rabbits per diet were feed with the experimental diets during the postweaning period (two weeks), thereafter all the animals received a common feed until 60 days of age. Fecal and ileal apparent digestibility were determined at 35 days of age in fourteen and seven animals per diet, respectively. The source of fibre had a significant effect on fecal and ileal digestibilities. The inclusion of sugar beet and apple pulp improved dry matter ($P=0.002$), gross energy ($P=0.003$), FND ($P=0.001$) and FAD ($P=0.001$) fecal digestibility, whereas protein digestibility was not affected by treatments (78.8% on average). In the ileum, only significant differences were appreciated in starch digestibility which increased as higher levels of soluble fibre. The inclusion of sugar beet and apple pulp increased feed efficiency with respect to the diets with oat hulls (0.611 vs 0.554, $P=0.001$) and reduced mortality rate (5.3 vs 14.4, $P=0.05$).

¹Trabajo financiado por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (Proyecto AGL2002-2796)

²Teléfono: 34915492357; fax: 34915499763; E-mail: rcarabano@pan.etsia.upm.es

Palabras clave: tipo de fibra, digestión, rendimientos productivos, destete precoz de gazapos

Introducción

El aporte total de fibra en piensos de conejos en crecimiento, así como las propiedades químicas y físicas de la misma, han sido objeto de numerosos estudios y revisiones (de Blas et al., 1999, Gidenne, 2000). Como consecuencia de los mismos, las restricciones se han ido redefiniendo a lo largo de los últimos años. De estos trabajos se deduce que la fibra no sólo actúa como fuente de nutrientes, sino que además tiene un efecto regulador sobre la velocidad de tránsito de la digesta, sobre el establecimiento y equilibrio de la microbiota, así como sobre el mantenimiento de la integridad de la mucosa.

Por otra parte, la composición química y la estructura física de las paredes celulares varían de forma impor-

tante entre materias primas, por lo que el efecto conjunto del nivel y tipo de fibra debe tenerse en cuenta en la formulación de piensos de conejos. Las recomendaciones actuales fijan unos niveles del 30 y 35% de FND en el período post-destete (25-39 días) y animales de cebo respectivamente (de Blas y Mateos, 1998; Gutiérrez et al., 2002). Esta fibra, en el caso particular de animales de cebo, se debe caracterizar además por un tamaño de partícula equilibrado, con el 25% de las mismas superiores a 0.3 mm para evitar la acumulación de digesta en el ciego y favorecer el reciclado de nitrógeno microbiano (Nicodemus et al., 1997). A diferencia de la fibra insoluble, apenas existen recomendaciones respecto al contenido en fibra soluble que deben incluir tanto los piensos de iniciación como los de cebo. Esto se debe en parte a la dificultad que entraña tanto su cuantificación como su caracterización. En este sentido, Gidenne (2003) hace una primera aproximación, sugiriendo un ratio fibra digestible/FAD >1,3 para evitar el incremento de la morbilidad y la mortalidad, considerando como fibra digestible la suma de hemicelulosas y pectinas, y niveles de FAD superiores al 15%.

Esta fracción soluble de la fibra y su relación con la insoluble puede ser de gran importancia en el caso particular del conejo debido a que el tiempo de fermentación es corto (10-12 horas) y a que se trata de la fracción más digestible de la fibra, lo que puede influir decisivamente sobre la microbiota tanto a nivel ileal como cecal (Carabaño et al., 2001; García et al. 2001).

El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto del nivel de fibra soluble sobre los parámetros productivos y la digestibilidad de los nutrientes en dietas para gazapos destetados precozmente.

Material y métodos

Dietas.

Se formularon tres dietas isoenergéticas, isoproteicas, con el mismo contenido en almidón y fibra total, en las que se fue modificando la relación entre el porcentaje de fibra soluble respecto a la insoluble. Para tal fin se consideró una dieta de referencia con alfalfa como principal fuente de fibra (30% de Fibra Neutro Detergente (FND) y 9.3% de fibra soluble) y otras dos dietas, en las que se sustituyó la mitad de la alfalfa por una mezcla de pulpa de remolacha y pulpa de manzana en el primer caso y por cascarilla de avena en el segundo, obteniéndose un 11.7% y un 7.1% de fibra soluble, respectivamente. Respecto a la fuente de almidón, se empleó trigo cocido en combinación con los tres productos fibrosos mencionados. Todas las dietas se formularon para cumplir o exceder los requerimientos en nutrientes esenciales de conejos en crecimiento (De Blas y Mateos, 1998), se molieron con una criba de 4 mm de diámetro y se granularon (15X 3.5mm), sin incluir ningún tipo de antibiótico. Los ingredientes y la composición química se recogen en la Tabla 1. Para la determinación de la digestibilidad ileal, en las tres dietas experimentales descritas se sustituyó un 0.5% del heno de alfalfa por un heno de alfalfa marcado con Yb203 de acuerdo con el procedimiento descrito por García et al.(1999). En todos los experimentos el acceso de los animales a la dieta fue a voluntad y se suministró 200 ppm de sulfato de apramicina (Girolan soluble oral de Elanco) y 120 ppm de tilosina tartrato (Tailan de Elanco) en el agua.

Animales y alojamiento

Para los distintos ensayos se emplearon gazapos blanco Neozelandés X Californiano destetados precozmente con 25 días de edad, sin realizar distinción entre sexos. Los animales fueron alojados individualmente en jaulas flat-deck de dimensiones 610X250X330 mm, excepto durante las pruebas de digestibilidad fecal, en las que se utilizaron jaulas de metabolismo de dimensiones 405X510X320 mm que permitían la separación de heces y orina. Durante todo el período experimental el programa de iluminación fue de 12 horas de luz y 12 de oscuridad; y se mantuvo la temperatura entre los 18°C de mínima y los 23°C de máxima. Los conejos se manejaron conforme a los principios de bienestar animal publicados en el Real Decreto Español 223/88.

Ensayo de crecimiento

123 animales (41 por dieta) con un peso medio al destete de 485±67 g (media ± desviación estándar), fueron asignados a los tres piensos experimentales utilizando la camada como bloque. Las dietas experimentales se suministraron durante las dos semanas siguientes al destete, hasta los 39 días de edad, momento en el cual se sustituyeron por un pienso comercial de cebo (CUNIUNIC de Nanta, 16% PB y 34.5% FND). Se registró el consumo de pienso, la ganancia de peso y la mortalidad durante ambas fases, con controles realizados a los 25, 39 y 60 días de edad. Para la prueba de mortalidad, se utilizaron 72 animales más por tratamiento, en los que no se controló ni el consumo ni el crecimiento.

Prueba de digestibilidad fecal

42 conejos (14 por dieta) con un peso medio en el momento del destete de 527±65 g, fueron asignados a las

tres dietas experimentales utilizando la camada como bloque. Posteriormente se les sometió a un período de adaptación al alimento de 7 días; el día 32 los animales comenzaron la fase experimental con un peso medio de 830 ± 17 g. Se controló el consumo, el crecimiento y la producción de heces duras diaria (sin prevenir cecotrofia) durante tres días consecutivos. Las heces se almacenaron a -20°C y, posteriormente, se desecaron en estufa a 80°C durante 48 horas, tras lo cual fueron molidas con una criba de 1mm. En las heces se determinó materia seca, energía bruta, fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD) y proteína bruta (PB.)

Tabla 1 Ingredientes y composición química de las dietas experimentales

Dietas	Cascarilla de avena	Alfalfa	Pulpas
<u>Ingrediente, % pienso</u>			
Trigo cocido	32.3	32.3	32.3
Salvado	8.4	8.4	8.4
Girasol 36	7.1	7.1	7.1
Soja 44	11.1	11.10	11.1
Concentrado de soja	2.0	0	0
Heno de alfalfa	13.9	28.3	13.9
Heno de alfalfa+Yb	0.5	0.5	0.5
Cascarilla de girasol	4.4	6.0	4.4
Cascarilla de avena	14.7	0	0
Pulpa de remolacha	0	2.3	15.0
Pulpa de manzana	0	0	5.0
Manteca	3.3	2.3	0.5
L-lys	0.45	0.40	0.45
DL-met	0.10	0.10	0.10
L-thr	0.15	0.10	0.15
CINa	0.50	0.60	0.40
CaO	0.60	0	0.20
Correctora	0.50	0.50	0.50
<u>Composición química, %MS</u>			
Materia seca	91.8	91.4	91.7
Cenizas	6.5	7.1	6.7
Energía Bruta (cal/g)	4569	4524	4479
Proteína Bruta	19.9	20.0	19.7
Almidón enzimático	20.8	21.1	20.5
Fibra Neutro Detergente	35.8	33.5	33.1
Fibra Ácido Detergente	16.2	16.4	16.9
Lignina Ácido Detergente	3.9	4.7	3.7
Fibra soluble ¹	7.9	10.3	13.1
ED kcal/kg MS	2965	3008	3121
PBd	15.9	15.4	15.6
<u>Valor nutritivo^b, %MS</u>			
Azúcares	3.9	4.3	5.7
Lys	1.263	1.178	1.224
Met	0.410	0.411	0.401
Met+cys	0.731	0.723	0.701
Thr	0.853	0.789	0.835
Ca	0.676	0.689	0.679
P	0.454	0.478	0.445
Na	0.233	0.289	0.223

ED: Energía digestible, PBd: Proteína bruta digestible

a Composición en vitaminas y minerales (por kg): Mn, 8 ppm; Zn, 10 ppm; I, 0.25 ppm; Fe, 8 ppm; Cu, 5 ppm; Co, 0.1 ppm; colina, 50; riboflavina, 0.4 ppm; pantotenato cálcico, 1; ácido nicotínico, 3 pp.; menadiona de bisulfito sódico, 0.2 ppm; vitamina E, 2,500 UI; tiamina, 200 mg; B12, 2 mg; vitamina A, 1,800,000 UI y vitamina D3, 360,000 UI/kg

^b Valores calculados según FEDNA (1999)

¹ Valor calculado a través del análisis de las materias primas mediante el método de determinación de fibra soluble de Hall et al. (1998).

Prueba de digestibilidad ileal

84 conejos (28 por dieta), con un peso medio en el momento del destete de 535 ± 79 g, fueron asignados a las tres dietas experimentales, utilizando la camada como bloque, con objeto de determinar la digestibilidad ileal aparente de la materia seca, proteína bruta y almidón. Los animales fueron sometidos a un período de adaptación a la dieta de 10 días durante los cuales se controló el consumo y la ganancia de peso. Los animales con 35 días de edad y un peso medio de 1034 ± 137 g, se sacrificaron mediante dislocación cervical entre las 19:00 y las 20:00 horas para evitar la influencia de la cecotrofia. Un fragmento de íleon de aproximadamente de 20 cm de longitud, medido a partir de la válvula ileo-cecal, fue retirado del aparato digestivo y su contenido vaciado, congelado en nieve carbónica y liofilizado para su posterior análisis. Debido a la pequeña cantidad de muestra obtenida, se mezcló el contenido ileal de varios animales pertenecientes a un mismo tratamiento y que cumplieren la condición de no ser hermanos. De esta forma se obtuvieron 7 réplicas por tratamiento en las que se determinó la digestibilidad ileal de la materia seca, proteína bruta y almidón, mediante la técnica de dilución en la que se utilizó yterbio como marcador. Para ello se analizó el contenido de tierra rara tanto en las dietas experimentales como en el contenido ileal. La fórmula utilizada para determinar la digestibilidad ileal aparente de la materia seca fue:

$$\text{Coef. dig. MS} = 1 - \frac{[\text{Yb}]_{\text{pienso}}}{[\text{Yb}]_{\text{ileon}}}$$

Métodos analíticos

Se emplearon los procedimientos de la AOAC (1995) para la determinación de materia seca (930.15), proteína bruta (954.01) y almidón (método de la amiloglucosidasa-a-amilasa, 966.11). La fibra neutro detergente y la fibra ácido detergente fueron determinadas según el método secuencial de Van Soest et al. (1991), respecto a la determinación de fibra soluble se utilizó el método de Hall et al. (1998). La energía bruta se determinó mediante bomba adiabática calorimétrica (PARR 1356). La recuperación de Yterbio se realizó mediante el procedimiento descrito por García et al. (1999)

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados mediante análisis de varianza utilizando el procedimiento GLM del SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC). El efecto principal estudiado fue la fuente de fibra utilizada. En las pruebas de digestibilidad fecal y parámetros productivos se utilizó la camada como bloque, y en este último ensayo se introdujo además el peso al destete como covariable. La comparación entre medias se hizo mediante un test LSD protegido.

Resultados y discusión

El efecto de la fuente de fibra sobre la digestibilidad fecal e ileal aparente de los nutrientes se recoge en las Tablas 2 y 3. El tipo de fibra afectó a la digestibilidad fecal de las dietas. La inclusión de materias primas con un mayor contenido en fibra soluble dio lugar a un incremento de la digestibilidad fecal de la Fibra Neutro Detergente (FND) de las dietas ($P < 0.001$). Así la dieta con pulpa de remolacha y manzana dio los valores más altos y la de cascarilla de avena los más bajos (37.4 vs 26.1%, respectivamente). Estos resultados coinciden con ensayos previos donde se observa que la digestibilidad de las pulpas de remolacha y cítricos se sitúa en un 60%, mientras que las fibras más insolubles como la paja o la cascarilla de girasol entorno a 12% (Pérez de Ayala et al, 1991, Carabaño et al, 1997, García et al, 1999). La mejora en la digestibilidad de la fracción fibrosa de la dieta cuando se introducen fuentes de fibra más digestibles puede explicar la mejora observada en la digestibilidad de la materia seca y de la energía (entorno al 8%, $P < 0.05$) en las dietas con pulpas frente a la dietas con cascarilla de avena. La dieta con alfalfa mostró una digestibilidad de la materia seca y de la energía intermedia, aunque las diferencias no llegaron a ser significativas ($P > 0.05$). El tipo de fibra no afectó ($P = 0.12$) a la digestibilidad fecal de proteína.

Tabla 2. Efecto de la fuente de fibra sobre la digestibilidad fecal aparente de los nutrientes

	Cascarilla de avena	Alfalfa	Pulpas	SEM ¹	P
Consumo de materia seca	83.3	77.6	78.1	2.88	0.103
% digestibilidad					
Materia seca	65.1 ^b	67.2 ^b	70.3 ^a	0.79	0.002
Energía	64.9 ^b	66.5 ^b	69.7 ^a	0.77	0.003
Proteína Bruta	80.1	77.1	79.3	0.84	0.118
Fibra Neutro Detergente	26.1 ^c	31.2 ^b	37.4 ^a	1.46	0.001
Fibra Ácido Detergente	12.3 ^b	14.2 ^b	26.2 ^a	1.83	0.001

a,b,c Medias en la misma línea con distintos superíndices difieren con $P < 0.05$ ¹n=14

Tabla 3. Efecto de la fuente de fibra sobre la digestibilidad ileal de los nutrientes (%)

	Cascarilla de avena	Alfalfa	Pulpas	SEM ¹	P
Materia seca	46.8	44.8	48.7	1.91	0.372
Proteína Bruta	66.9	59.8	57.0	2.94	0.074
Almidón	93.3 ^b	94.8 ^b	96.8 ^a	0.58	0.002

a,b Medias en la misma línea con distintos superíndices difieren con P<0.05

¹n=7

La digestibilidad ileal de la materia seca y de la proteína no se vieron afectadas ($P > 0.05$) por la fuente de fibra, aunque la dieta de cascarilla de avena tendió ($P = 0.07$) a dar los valores más altos de digestibilidad del nitrógeno. Este efecto no parece explicarse por el tipo de fibra utilizada en la dieta sino por la inclusión en la misma de un concentrado de soja. Aunque la fuente de almidón fue igual en las dietas experimentales (trigo cocido y salvado de trigo), la fuente de fibra afectó a la digestibilidad ileal del almidón ($P = 0.02$). Las dietas con pulpas mostraron la digestibilidad más alta y las de cascarilla de avena las menores (96.8 vs 93.3%, respectivamente). La dieta con alfalfa dio resultados intermedios, aunque no significativamente distintos de los de la dieta con cascarilla de avena. Estos resultados podrían explicarse por la diferente estructura física de las fuentes de fibra utilizadas y su efecto en la estructura de la mucosa intestinal. Knehans y O'Dell (1980) observaron en cerdos, que la fibra dietética puede ejercer un daño físico sobre la mucosa dependiendo de su grado de hidrólisis. Por otra parte Chiou et al. (1994) observó daños similares en conejos cuando se utilizaban dietas suplementadas con lignina pero no cuando se utilizaban pectinas. La cascarilla de avena, con un bajo contenido de fibra soluble, podría estar ejerciendo un efecto erosivo sobre las paredes de la mucosa, reduciendo la altura de los villi, en cuya parte apical se sintetizan las enzimas encargadas de la hidrólisis del almidón. García et al (1997) observó que la utilización de fuentes de fibra muy lignificadas o insolubles reduce la actividad enzimática de las disacaridasas intestinales. Esta situación haría que un mayor flujo de almidón alcanzase el íleon terminal y pasase al ciego, donde podría ser utilizado por la microbiota como sustrato energético, dando lugar a la proliferación de flora patógena. Esto explicaría además la elevada mortalidad encontrada en esta dieta (Tabla 5).

El efecto del tipo de fibra sobre los parámetros de crecimiento y mortalidad en el periodo de cebo se muestra en las tablas 4 y 5. En el período en el que se alimentó a los animales con las dietas experimentales, de 25 a 39 días de edad, no se observaron diferencias entre tratamientos en la velocidad de crecimiento, obteniéndose como media un valor de 41.5 g/d. Los animales alimentados con las dietas de pulpa y alfalfa mostraron las mejores eficacias alimenticias (0.611 g/g de media), mientras aquellos alimentados con la dieta de cascarilla de avena mostraron una eficacia alimenticia menor (0.554 g/g). Este efecto podría explicarse por el mayor consumo del pienso con cascarilla de avena respecto a los otros dos (un 14%, $P < 0.05$). Las diferencias observadas en el primer periodo se diluyeron al considerar el periodo global de cebo.

Tabla 4. Efecto de la dieta sobre los parámetros productivos durante el período de cebo

	Cascarilla de avena	Alfalfa	Pulpas	SEM ¹	P
<u>Período 25-39 (dietas experimentales)</u>					
GMD, g	42.3	39.9	43.4	1.58	0.31
CMD, g	76.9 ^a	65.9 ^b	70.0a ^b	2.45	0.013
EA, g/g	0.554 ^b	0.605 ^a	0.618 ^a	0.012	0.001
<u>Período 39-60 días (pienso comercial)</u>					
Peso a 60 días, g	2069	2018	2064	27.5	0.62
GMD, g	47.9	47.8	46.3	0.72	0.24
CMD, g	151.5	152.5	147.4	2.26	0.27
EA, g/g	0.318	0.315	0.314	0.0039	0.76
<u>Período 25-60 días</u>					
GMD, g	45.7	44.7	45.2	0.70	0.62
CMD, g	121.7	117.9	116.5	1.95	0.18
EA, g/g	0.377	0.380	0.388	0.003	0.074

a,b Medias en la misma línea con distintos superíndices difieren con P<0.05

GMD: Ganancia media diaria. CMD: Consumo medio diario. EA: Eficacia alimenticia

¹n=35

Tabla 5. Efecto de la fuente de fibra sobre la mortalidad (%)

	Cascarilla de avena	Alfalfa	Pulpas	SEM ¹	P
Período de 25-39 días	10.2	6.8	0.9	2.39	0.202
Período total	14.4 ^a	8.5 ^{ab}	5.3 ^b	2.70	0.05

a,b Medias en la misma línea con distintos superíndices difieren con $P < 0.05$

¹n=118

El tipo de fibra afectó a la mortalidad en el periodo global del cebo ($P < 0.05$). La menor mortalidad se observó para los animales que consumían la dieta con pulpas mientras que la mayor se obtuvo para la dieta con cascarilla de avena (5.3 vs 14.4 %). Como ya se mencionó anteriormente esta mortalidad parece estar más relacionada con las diferencias observadas en la digestibilidad ileal del almidón que con un exceso de fibra soluble como sugieren las recomendaciones de Gidenne (2003).

En conclusión, el incremento de fibra soluble en las dietas de gazapos destetados precozmente mejora la eficacia alimenticia en el periodo de cebo y reduce la mortalidad.

Bibliografía

- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis* (16th ed.) Association of Official Analytical Chemist, Arlington, V.A.
- De BLAS, C., GARCÍA, J., CARABAÑO, R. (1999). Role of fibre in rabbit diets. A review. *Ann. Zootech.* 48: 3-13.
- De BLAS, J.C., G.G. MATEOS. 1998. Feed formulation. In: J.C. De Blas, and J. Wiseman (Eds) *The nutrition of the rabbit*. Pp 241-253. Commonwealth Agricultural Bureau, Wallingford, UK.
- CARABAÑO, R., MOTTA-FERREIRA, W., De BLAS, J.C., FRAGA, M.J. (1997). Substitution of sugar beet pulp for alfalfa hay in diets for growing rabbits. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 65: 249-256.
- CARABAÑO, R., GARCÍA, J., De BLAS, C. (2001). Effect of fibre source on ileal apparent digestibility of non-starch polysaccharides in rabbits. *Anim. Sci.* 72: 343-350.
- CHIOU, P.W.S., YU, B., LIN, C. (1994). Effect of different components of dietary fiber on intestinal morphology of domestic rabbits. *Comp. Biochem Physiol.* 108A: 262-638.
- FEDNA, 1999. Normas FEDNA para la formulación de piensos compuestos. De Blas, J.C., García-Rebollar, P., Mateos, G.G. (Eds). FEDNA, Madrid, España.
- GARCÍA, A.I., GARCÍA, J., De BLAS, J.C., PIQUER, J., CARABAÑO, R. (1997). Efecto de la fuente de fibra sobre la actividad enzimática de la amilasa pancreática y las sacarosas en yeyuno e ileon. *ITEA* 18: 187-189.
- GARCÍA, J., CARABAÑO, R., De BLAS, J.C. (1999). Effect of fiber source on cell wall digestibility and rate of passage in rabbits. *J. Anim. Sci.* 77: 898-905.
- GARCÍA, J., GIDENNE, T., FALCAO-E-CUNHA, L., De BLAS, J.C. (2001). Activité fermentaire caecale du lapin: identification de quelques bacteres de contrôle. In: Bolet, G. (Ed), 9ème J. Rech. Cunicoles Fr., 28-29 November 2001. ITAVI, Paris, pp. 61-64.
- GIDENNE, T. (2000). Recent advances in rabbit nutrition: emphasis of fibre requirements. A review. *World Rabbit Science*, vol. 8(1), 23-32.
- GIDENNE, T. (2003) Fibres in rabbit feeding for digestive troubles prevention: respective role of low-digested and digestible fibre. *Review. Livest. Product. Sci.* 81: 105-117.
- GUTIÉRREZ, I., ESPINOSA, A., GARCÍA, J., CARABAÑO, R., De BLAS, J.C. (2002). Effect of levels of starch, fiber, and lactose on digestion and growth performance of early-weaned rabbits. *J. Anim. Sci.* 80: 1029-1037.
- HALL, M.B., PELL, A.N., CHASE, L.E. (1998). Characteristics of neutral detergent-soluble fibre fermentation by mixed ruminal microbes. *Anim. Feed Sci. Technol.* 70: 23-39.
- KNEHANS, A.W., O'DELL, D.L. (1980). Intestinal microflora in the guinea pigs observed by scanning electron microscopy. Effect of fibrous dietary supplement. *J. Nutr.* 110: 1534-1554.
- NICODEMUS, N., GARCÍA, J., CARABAÑO, R., MÉNDEZ, J., De BLAS, J.C. (1997). Efecto del tamaño de partícula sobre la digestión en conejos, *ITEA* 18: 184-186.
- PÉREZ DE AYALA, P., FRAGA, M.J., CARABAÑO, R., De BLAS, J.C. (1991). Effect of fiber source on diet digestibility and growth

in fattening rabbits. J. Appl. Rabbit. Res. 14: 159-165.

REAL DECRETO 223/88. 1988. Sobre protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos. Boletín Oficial del Estado 67:8509-8511.

SAS. 1993. SAS/STAT , User's Guide (Release 6.08). SAS Inst. Inc., Cary, NC.

VAN SOEST, J.P., ROBERTSON, B. A., LEWIS. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74:3583-3597.



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA
DIRECCIÓN GENERAL
DE GANADERÍA

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE PORCINO, AVICULTURA Y OTRA
PRODUCCIONES GANADERAS

ORDENACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES CUNÍCOLAS

Nueva normativa legal

XXIX symposium de cunicultura

Lugo, 31 marzo- 1 abril 2004



RAZONES PARA LA ORDENACIÓN

- è Desarrollo y relevancia de la cunicultura
- è Adaptación a los nuevos requerimientos legislativos (especialmente la LSA)
- è Necesidad de clarificación de la realidad productiva, frente a la opacidad de parte del sector.
- è Promover una evolución equilibrada

Demanda del propio sector



El Proyecto de Real Decreto sobre normas de ordenación de las explotaciones cunícolas

è Objeto

ù Normas básicas ubicación, registro, infraestructuras y equipamientos, conforme a la normativa vigente en sanidad, medio ambiente, bienestar e identificación y registro.



Ámbito de aplicación

è Todas las explotaciones, excepto:

ü Autoconsumo (censo máximo de 5 reproductoras)

ü Animales de compañía y domésticos (art. 3 de la LSA)

ü Fauna silvestre

ü Explotaciones ganaderas especiales (operadores comerciales, centros de enseñanza e investigación, centros de cuarentena e inspección,....), pero sí los mataderos



Explotaciones cunícolas

è Nuevo concepto de explotación: Cualquier lugar en el que existen animales de la familia Leporidae.

è Clasificación zootécnica

- ü Selección

- ü Multiplicación

- ü Centros de Inseminación artificial

- ü Producción



Explotaciones cunícolas (II)

ü Explotaciones de Producción

- Ø Producción de carne
- Ø Producción de piel
- Ø Producción de pelo
- Ø Cría de animales de compañía
- Ø Cría para suelta o repoblación
- Ø Cría de animales de experimentación

ü Las explotaciones que no son de producción de carne sólo pueden cebar su sobrante de producción



Condiciones higiénico-sanitarias de las explotaciones

è Programa sanitario básico

- ü Control de Mixomatosis y EHV
- ü Control de parasitosis
- ü Control enfermedades micóticas
- ü CBP higiénicas (Limpieza y DDD, eliminación de cadáveres y subproductos)
- ü Formación en bioseguridad y bienestar animal para los operarios.



Condiciones higiénico-sanitarias de las explotaciones (II)

è Calificación sanitaria de las explotaciones (mixomatosis y EHV)

Sin calificación: X_1 y H_1	Evidencias de enfermedades en el último año o sin programa vacunal	Sólo animales destinados a sacrificio
Indemnes: X_2 y H_2	Sin evidencias de enfermedades el último año y con programa vacunal	
Oficialmente Indemnes: X_3 y H_3	Sin evidencias de enfermedades último año y sin vacunar	Con pruebas de control sobre reproductores / abasteciéndose de estas granjas para explotaciones de producción



Condiciones higiénico-sanitarias de las explotaciones (III)

è Mantenimiento de la calificación:

ù Explotaciones indemnes:

Ø Sin signos clínicos 12 meses

Ø Programa de control vacunal aprobado por la autoridad

Ø Animales que ingresen, procedentes de igual o superior calificación



Condiciones higiénico-sanitarias de las explotaciones (IV)

è Mantenimiento de la calificación:

ü Explotaciones Oficialmente Indemnes

- Ø Sin signos clínicos 12 meses
- Ø Pruebas serológicas de mantenimiento anuales (para reproductores)
- Ø Animales que ingresen, procedentes de igual calificación
- Ø Si son de producción
 - Sin signos clínicos
 - Sin vacunar
 - Se abastecen de explotaciones oficialmente indemnes



Condiciones higiénico-sanitarias de las explotaciones (V)

è Recuperación de la calificación tras la
enfermedad:

Oficialmente Indemnes: X ₃ y H ₃	Seis meses después de la eliminación del último caso	Sacrificio de los conejos, limpieza y desinfección y vacío sanitario 6 semanas	Repoblación de explotaciones Oficialmente indemnes
Indemnes: X ₂ y H ₂ .	Sacrificio de los conejos, limpieza y desinfección	Repoblación de explotaciones con igual o superior calificación	Vacunación y 21 días de inmovilización



Condiciones higiénico-sanitarias de las explotaciones (VI)

- è Explotaciones de selección, multiplicación, centros de IA y animales para repoblaciones, al menos Indemnes.
- è Movimientos a igual o inferior calificación sanitaria
- è Bioseguridad: Limpieza y desinfección después de cada lote, libro de visitas, ...
- è Libro de Tratamientos



Condiciones higiénico-sanitarias de las explotaciones (VII)

- è Correcta gestión de cadáveres y subproductos.
- è Cuando se ubica en el área de una ADS, mismo programa que la ADS.
- è Normas generales de bienestar animal:
 - ØRD 348/2000 sobre bienestar en explotaciones
 - ØRD 1041/1997 sobre bienestar en el transporte
 - ØRD 54/1999 sobre protección en el sacrificio.



Construcciones e instalaciones

- è Área cercada y protección contra vectores
- è Accesos con equipos de limpieza y desinfección de ruedas y calzado
- è Utillaje que posibilite limpieza y DDD
- è Fosa o estercolero impermeable
- è Lazareto o medios de observación y secuestro
- è Las nuevas, con operaciones (piensos, estiércoles, animales muertos,...) desde el exterior



Ubicación

è Distancia mínima de 500 metros respecto a otras explotaciones u otras instalaciones que puedan ser fuente de contagio, para las nuevas.

è También para ampliaciones que implique reducción lineal de la distancia.



Identificación de los animales

è Marca que identifique la explotación

è Reproductores: Identificados en la oreja al alcanzar tal condición

üCrotal: ES280010000001

üTatuaje:ES1M1

è No reproductores: Identificación de la jaula antes de salir de la explotación

üPrecinto: ES280010000001

è Excepcionalmente, los reproductores pueden identificarse en la jaula al salir al matadero, no en la oreja.



Registro de las Explotaciones

è Registro de todas las explotaciones
(REGA)

- Ø Identificación de explotación y titular
- Ø Datos de ubicación (incluidas coordenadas geográficas)
- Ø Clasificación zootécnica y sanitaria
- Ø Capacidad
- Ø Censo anual
- Ø ADS
- Ø Veterinario autorizado
- Ø Inspecciones oficiales
- Ø Restricciones a los movimientos



Libro de Registro de la Explotación

- è Datos de la Explotación (código, clasificación, capacidad máxima...)
- è Movimientos de lotes de animales (fechas, categorías y número de los animales, procedencia o destino, número de Guía o Certificado,...)
- è Incidencias de enfermedades infectocontagiosas
- è Censos medios declarados al REGA
- è Datos de inspecciones y controles



Obligaciones de los titulares

- è Presentar el Programa Sanitario o pertenencia a ADS
- è Llevar actualizado el Libro de Registro
- è Registro documental del cumplimiento de las condiciones sanitarias
- è Libro registro medicamentos y "tiempos de espera"
- è Notificar cambios de datos de la explotación
- è Declarar anualmente (antes del 31 de marzo) el censo medio del año anterior



Plazos de adaptación

- è Publicación prevista: Antes de verano
- è Presentación del Programa sanitario: 12 meses tras la publicación
- è Adaptación de las estructuras: 18 meses tras la publicación.
- è Calificación sanitaria: 18 meses tras la presentación del Programa Sanitario



Muchas gracias

PROTECCIÓN TOTAL

en cualquier situación

MIXOHIPRA-FSA

MIXOHIPRA-H

CUNIPRAVAC-RHD



VACUNA VIVA, HETERÓLOGA Y ADYUVANTADA, MIXOMATOSIS

Composición: Virus vivo fibroma de Shope
Reg. nº 252/9.818

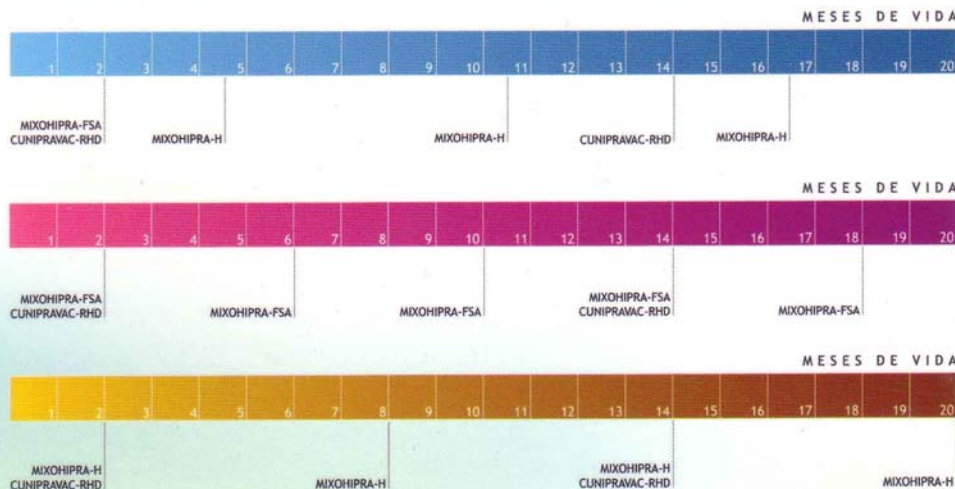
VACUNA VIVA, HOMÓLOGA MIXOMATOSIS

Composición: Virus vivo mixomatosis
Reg. nº 252/10.454

VACUNA INACTIVADA, ENFERMEDAD VÍRICA HEMORRÁGICA

Composición: Virus inactivado enfermedad vírica hemorrágica. Adyuvante oleoso
Reg. nº 252/10.691

Planes vacunales HIPRA para la prevención de la mixomatosis y de la enfermedad vírica hemorrágica en reproductores



PLAN VACUNAL MIXTO
Plan vacunal estándar

PLAN VACUNAL HETERÓLOGO
Situaciones de baja presión infecciosa

PLAN VACUNAL HOMÓLOGO
Situaciones de alta presión infecciosa

Estos planes vacunales son orientativos y pueden variar en función de las características de la explotación y de la presión infecciosa. El veterinario debe adaptar el plan vacunal a cada situación.



www.hipra.com

50
1954-2004

APORTANDO VALOR, GENERANDO PROGRESO
CONTRIBUTING VALUE, CREATING PROGRESS

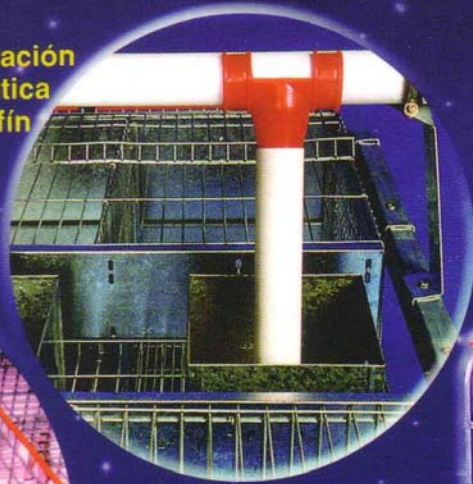
GOMEZ Y
CRESPO



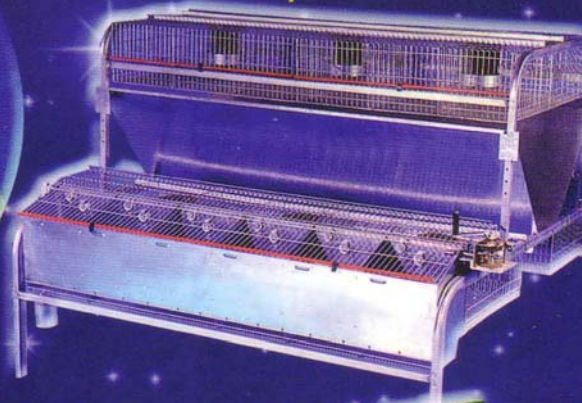
GOMEZ Y CRESPO S.A.

FABRICA DE JAULAS
Y ACCESORIOS PARA CUNICULTURA Y GANADERÍA

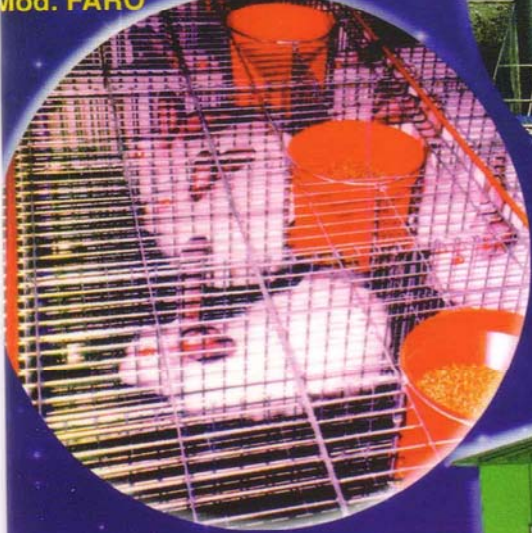
Detalle
Alimentación
Automática
con sinfín



MOD. SPRINT-24
Capacidad 24 Conejas



Detalle
Jaula Reposición
Mod. FARO



Distintos
Modelos de Navas
para Cunicultura

Mod. RODEIRO COMPACTO
Lactancia Automática y
Alimentación Automática Carro



Ctra. Castro de Beiro, 41
32001 OURENSE - ESPAÑA
Telfs.: 988 21 77 54/60 • Fax: 988 21 50 63
E-mail: gomycra@terra.es