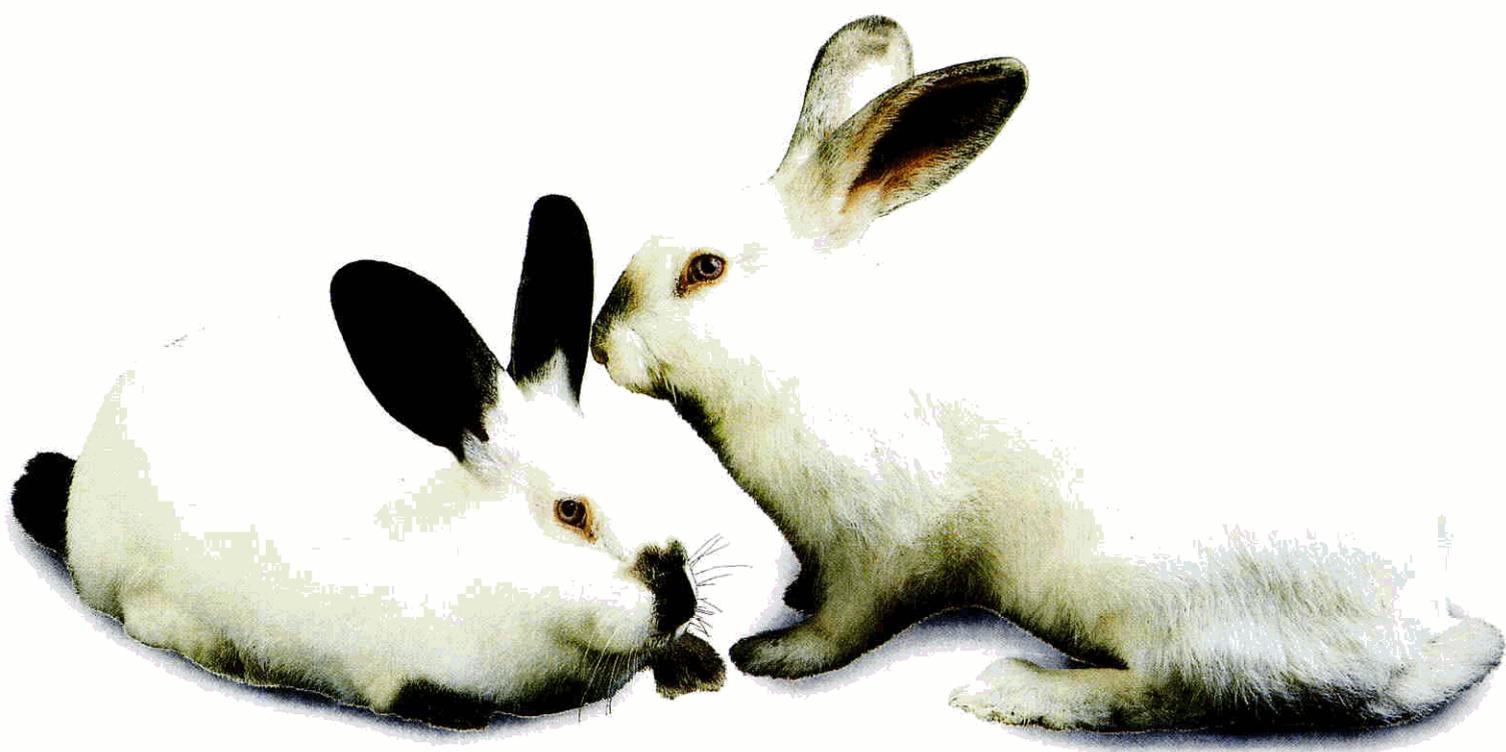
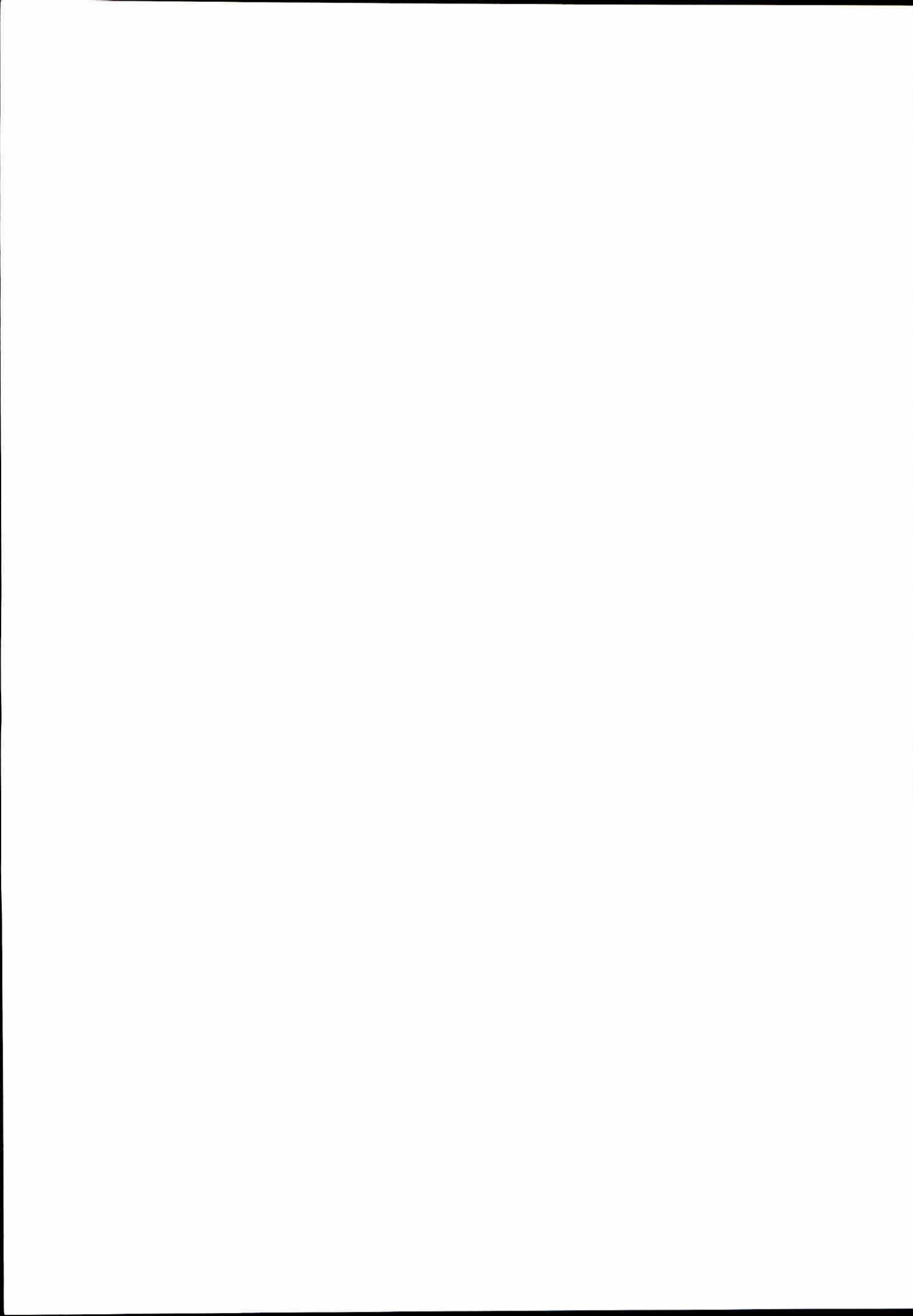


# XIX SIMPOSIO de CUNICULTURA

**SILLEDA**

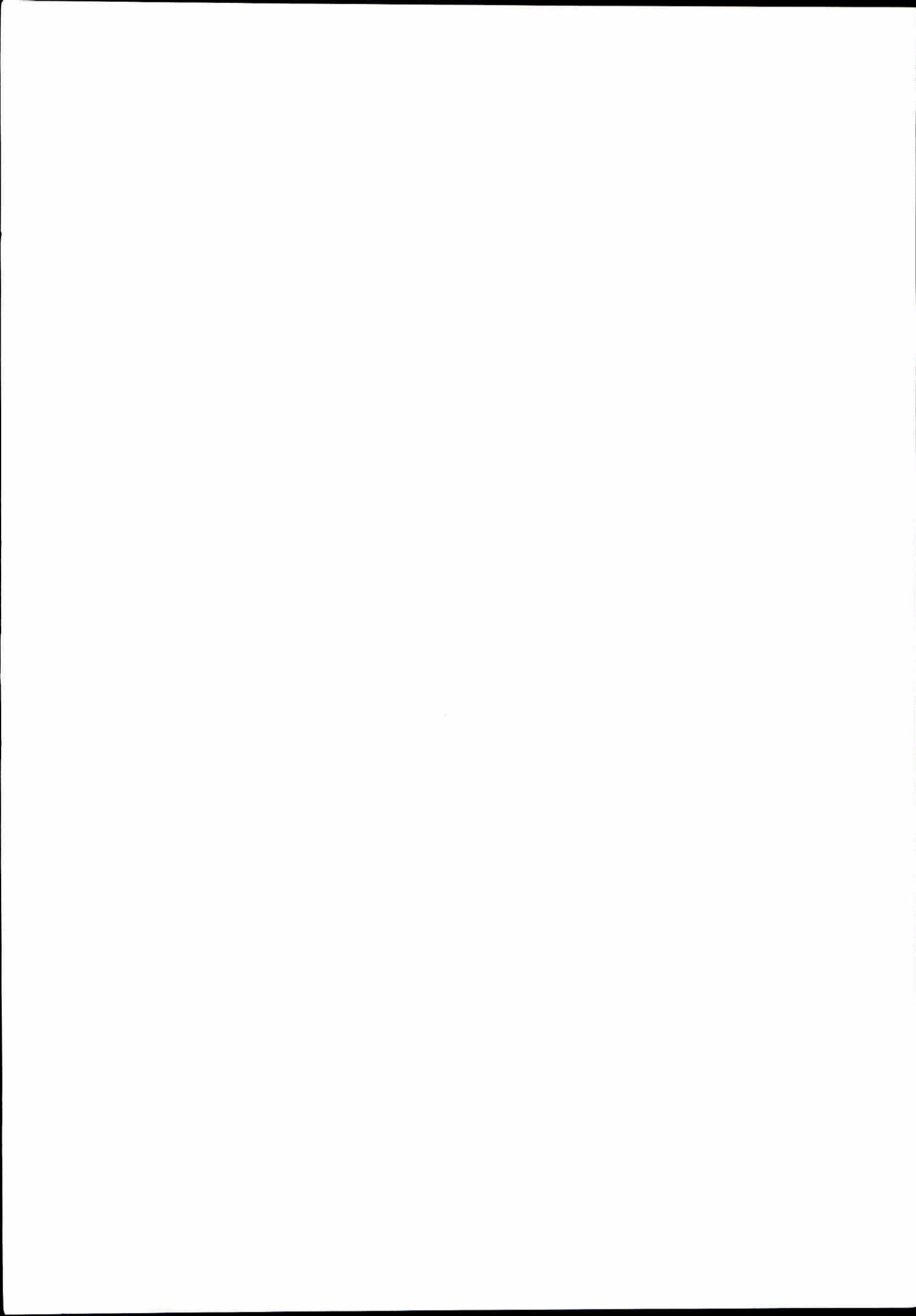
27 y 28 de Mayo de 1994





**XIX SYMPOSIUM  
DE  
CUNICULTURA**

**27 y 28 de Mayo de 1994**



**C**omo Alcalde-Presidente de este Municipio eminentemente agrícola-ganadero, y cuyo máximo exponente es la Feria Internacional Semana Verde de Galicia, que este año celebra su XVII Edición, quiero dar la bienvenida a todos los que nos visitan, ya sea por motivos profesionales, comerciales, de ocio, o cualquier otro.

Como en años anteriores, en esta XVII Edición queremos dar a conocer lo más fielmente posible nuestros productos y el estado actual de la tecnología aplicada al campo y a otros sectores, para que profesionales, medios de comunicación y público en general, cuente con una información clara, precisa y puntual de la realidad agroalimentaria, a través de los Expositores que nos honran con su presencia, venidos de toda la geografía española, europea y americana.

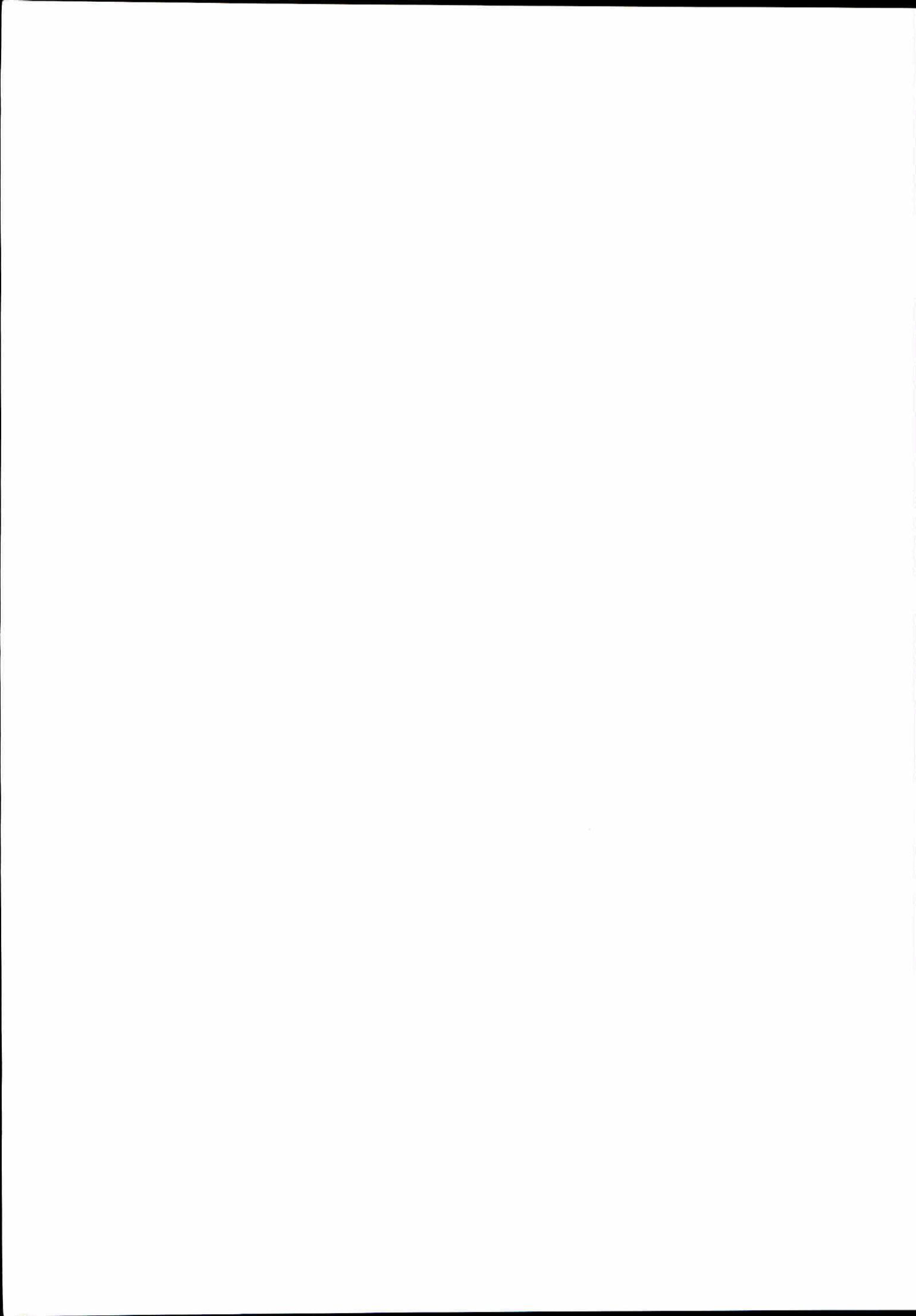
No quiero terminar sin pedir disculpas, por el estado inacabado de las obras, pero esta pequeña limitación, es obligada para que en un futuro próximo esta Feria Internacional, cuente con unas instalaciones y servicios de los mejores del noroeste español.

Finalmente, felicitar al Comité Ejecutivo de la Fundación Semana Verde de Galicia, que año a año hace posible que este evento sea único en su género.

A todos, feliz estancia en Silleda.

*Excmo. Sr. D. Juan José Salgueiro Montouto*

*Alcalde-Presidente*



## SITUACION DE LA CUNICULTURA EN GALICIA: "EMPRESAS Y SERVICIOS"

*José Manuel López*

Coren

### INTRODUCCIÓN

A la hora de hacer una aproximación a este aspecto de la cunicultura en Galicia, nos encontramos con dos inconvenientes:

- Ausencia de cifras realistas.
- Poca transparencia de datos.

que condicionan mucho cualquier trabajo que se intente hacer.

Para entender el papel que desempeñan las empresas hay que hacer una pequeña referencia a la situación de la producción, que está marcada por unos determinados hechos:

1. A consecuencia de los años de bonanza en el precio de venta del conejo (1990 y 1991), se lograron unos márgenes de beneficio muy altos, lo cual animó a la instalación de nuevas y numerosas granjas de conejos, que se acostumbraron a producir sin reparar mucho en los costes de producción ya que el beneficio (aún produciendo con altos costes) era considerable.

2. Bajada progresiva de precios desde entonces, siendo especialmente fuerte el pasado año y sin visos de recuperación en el actual, al bajar así los precios de venta del conejo, se redujeron significativamente los márgenes de beneficio y mucha gente comenzó a sufrir pérdidas; parte realizaron las inversiones y modificaciones en la explotación para adaptarse a la nueva situación, y el resto siguió como estaba, limitándose a esperar una recuperación rápida y fuerte del sector.

Por tanto se puede considerar que en Galicia nos encontramos con:

- Una profunda y prolongada crisis de precios del kg. de conejo (218 pts. en Silleda en 1993).

- Baja productividad en general.

- Mala calidad genética en las granjas (consecuencia de una gran desinformación a la que se ha sometido a los cunicultores y a la lógica desconfianza de estos, que les lleva a considerarse autosuficientes en este y otros aspectos).

- Altos costes de producción (Ic. global > 4, en general, aunque estimar este dato es difícil y arriesgado).

A consecuencia del alto coste de producción, del bajo precio de venta del conejo, el margen de beneficio disminuye y el cunicultor intenta reducir gastos haciéndolo en la mayoría de los casos de una forma indiscriminada y mal planificada:

- Piensos más baratos (sin valorar lo suficiente la relación precio/calidad).
- Reducción de la tasa de renovación de animales.
- Aumento descontrolado de la autorreposición.

Comprometiéndose así la calidad genética de la explotación así como el estado sanitario de los animales y agravándose el problema de baja producción a medio plazo.

### **Empresas relacionadas con cunicultura (excepto mataderos y comercialización)**

1. Fábricas de pienso
2. Materiales y equipos
3. Medicamentos
4. Proveedores de animales

#### **1. Fábricas de pienso**

Se puede considerar que además de suministrar el pienso a las explotaciones, prestan la mayoría de servicios que demanda el sector, con medios propios o ajenos (laboratorio de control de calidad de materias primas y piensos, servicio veterinario, asesoramiento técnico-económico, laboratorio de patología y análisis de agua), siendo aquellas empresas que aparte de fabricar pienso tienen una completa actividad ganadera y comercial, las que tienen más medios propios a su disposición y por tanto más fiabilidad y calidad tendrán sus productos.

#### **Empresas que venden pienso en Galicia (salvo error u omisión)**

Por orden alfabético:

BIONA	CIA
COPAGRO	COREN
FORMAX	FORZA
GUISSONA	HENS
HORREO	INVE
NANTA (GRUPO)	NASA
PURINA	UTEGA

Estimación de consumo de pienso en Galicia (mensual)	
Gazapos sacrificados en mataderos al més (Fuente: Cogal) .....	450.000
Censo estimado de conejas en producción: .....	120.000 - 130.000
Pienso consumido al mes (estimando 100 conejas/3.700 kg. de consumo mensual en la granja) .....	
	4.500 a 5.000 toneladas al mes (4,5 a 5 millones de kg./mes)
Nº de fábricas de pienso que venden en Galicia (salvo error u omisión) .....	14

De estos datos se extrae que existe una gran competencia en el sector, ya que hay muchas fábricas en un mercado estabilizado o en ligera regresión (por ahora).

La situación se complica por el aumento de precios de los piensos (devaluación de la peseta y aumento de coste de las materias primas); ante esto, algunas empresas, para intentar mantener ventas no suben los precios en la cuantía exigida para mantener la calidad, resintiéndose así ésta y nutriéndose la desconfianza natural del cunicultor hacia los piensos.

Esta competencia tan grande, lleva a algunas empresas a recurrir a técnicas de captación de clientes que rozan el absurdo a la hora de prometer resultados milagrosos con su producto y a imputar enormes males a la competencia del tipo de:

- El pienso de la competencia "engrasa" a los reproductores.
- El pienso de la competencia da poco "rendimiento".
- El pienso de la competencia tiene un I.c. global malo.

Y otros por el estilo, cuando es prácticamente imposible disponer de datos fiables de estos parámetros para hacer este tipo de juicios (la información obtenida así es "oral" y empírica; no hay datos publicados de pruebas serias que avalen estos juicios y comparaciones entre distintas marcas). Prometiéndose alegremente resultados con el producto propio que rozan lo sobrenatural (velocidades de crecimiento imposibles, producción láctea desorbitada, etc...), aumentando así la confusión en el cunicultor a corto plazo, aunque en un plazo medio-largo, éste se acaba dando cuenta de cual es el pienso que más beneficio le deja (kg. de carne vendido con el menor costo posible en alimentación), y de cuál es la empresa que más servicios le cubre **realmente**.

### **Oferta de piensos**

En Galicia se usa mayoritariamente un pienso único (estando esto condicionado por la existencia de un sólo silo y por la facilidad en el manejo de la alimentación), aunque la tendencia lógica, debe ser a que se imponga la idea de disponer de un pienso distinto para la maternidad y el engorde, pero esto exigirá de las fábricas una capacidad técnica que asegure que estos dos piensos sean realmente distintos.

Con la evolución que se va a producir en la cunicultura (genética, manejo, gestión técnica-económica, etc...), deberá producirse una adaptación de las fábricas a una nueva

situación del sector, que más temprano que tarde se ha de producir, para ser competitivos en un mercado tan difícil como éste.

## **2. Materiales y equipos.**

### **3. Medicamentos**

De ambos aspectos no se puede decir que en Galicia haya una diferencia significativa respecto al resto de España, que no sea la propia idiosincrasia del cunicultor gallego.

### **4. Proveedores de animales**

En Galicia sólo se realiza un programa de multiplicación como tal, es decir, con una continua comunicación con el seleccionador y un constante intercambio de resultados técnicos, para llevar a cabo dicho programa.

Esto se lleva a cabo dentro de dos sociedades cooperativas que suministran parentales a sus socios y así se tiene un cierto control sobre la genética de las explotaciones, haciéndose una reposición constante y ordenada. Ambas empresas trabajan con el mismo producto (Híbrido "Hyplus").

No obstante, en la mayoría de las explotaciones se hace autorreposición con entradas esporádicas de animales, no siguiendo en la mayoría de los casos plan alguno de mejora, quedándose sólo en resultados inmediatos y totalmente empíricos que en cualquier momento pueden abandonar y "probar" otros animales de razas o estirpes distintas.

Pero no toda la culpa es del cunicultor, sino que es en este campo de la cunicultura, donde más se nota la desinformación y la desconfianza que reina en el sector, no teniendo prácticamente el cunicultor garantía alguna sobre la calidad genética de los animales que compra, convirtiéndose este aprovisionamiento, en una pequeña lotería; esto sólo se podrá paliar si las granjas de "selección" y multiplicación que hay en España están integradas en una agrupación donde se sometan a un control periódico de sus programas de mejora genética o de multiplicación y que cada animal que se venda vaya acompañado de una carta de origen que garantice que lo que se compra por su calidad genética sea lo que se recibe, así como que el animal se reciba en un correcto estado sanitario y con las vacunas correspondientes y así evitar al cunicultor "sorpresas" que alimenten más aún su natural aislamiento y desconfianza.

## SITUACION DE LA CUNICULTURA EN GALICIA: INDUSTRIALIZACION Y COMERCIALIZACION

*Juan Castro*

Cogal

### INDUSTRIALIZACION

Galicia produce aproximadamente 500.000 canales de conejo/mes, de las cuales solamente se comercializan y consumen un 10-15% en Galicia, factor este que le da ciertas particularidades al sector en esta comunidad autónoma, frente al contexto nacional.

La transferencia de ganado vivo a otras regiones carece de importancia en la actualidad, a excepción de alguna zona fronteriza con Portugal, aunque no es relevante.

En el aprovisionamiento de animales vivos, el precio de la Lonja Agropecuaria de Galicia es plenamente operativo en la práctica totalidad de las operaciones.

Existe cierta fidelidad entre proveedor e industria.

En el momento actual operan en esta comunidad autónoma cuatro industrias, una de ellas de naturaleza cooperativa, con diversas capacidades de producción.

La capacidad teórica instalada en la industria es suficiente para el proceso de la totalidad de la producción gallega.

El coste de recogida es elevado, debido a factores diversos, tales como accesos difíciles a las explotaciones, falta de colaboración entre las propias industrias de cara a abaratar los costes y logística de recogida. Los primeros pasos en este sentido los están dando las dos cooperativas Coren y Cogal, mediante acuerdos puntuales de recogida.

La industria gallega tiene necesariamente que invertir en calidad del producto, debido a que ha de ser comercializado en mercados lejanos, para lo cual, dado el carácter perecedero del producto, ha de contar necesariamente con servicio, calidad y presentación; de ahí la importancia de la economía de escala en la industria gallega.

Otro factor que no favorece la posición de la industria gallega en el mercado nacional es la problemática generada por el envase del producto; debido a la lejanía de los mercados, la custodia y el retorno del envase es inviable en términos económicos, por lo que, ha de recurrirse, en muchos casos, al envase no retornable, gravando considerablemente este coste el producto. El coste del envase y del transporte se agrava a medida que se diversifica el mercado.

## COMERCIALIZACION

El consumo de conejo en Galicia es excepcionalmente bajo; la competencia directa de otras carnes de calidad y prestigio como son las producidas en Galicia puede ser uno de los motivos que justifique esta falta de tradición de consumo.

La carne de conejo, en líneas generales, es un alimento urbano, lo que contrasta con la realidad rural gallega, normalmente abastecida por autoconsumo e imposible de cuantificar.

Debido a las circunstancias anteriormente descritas, y a la dispersidad geográfica de la población, la distribución desde la industria resulta difícil y costosa. Consecuencia de lo anterior es que la industria busque alternativas para la distribución en mayoristas de carnes y otros productos frescos.

Como excepción a lo anterior cabe resaltar la situación de la Cooperativa Coren, la cual se sitúa en primer lugar en cuanto al volumen de venta de conejo en Galicia debido a la cobertura de su red logística y comercial.

El mercado gallego de carne de conejo tiene un comportamiento relativamente diferente de los mercados tradicionales de conejo; el consumo es menos sensible a las variaciones de precio.

## **SITUACION DE LA CUNICULTURA EN GALICIA: AYUDAS INSTITUCIONALES**

*Antonio Rama Facal*

Jefe Sección de Apoyo. Servicio de Extensión Agraria de Pontevedra

### **SITUACION DE LA CUNICULTURA EN GALICIA**

Dentro de la Unión Europea, líder económico mundial de la producción cunícola Italia, Francia, y España, representan más del 80% del total de carne de conejo producida.

La distribución por comunidades autónomas refleja una situación preponderante de Galicia, que ocupa la segunda posición después de Cataluña.

El Reglamento nº 827/68 CEE, conocido en el argot comunitario como "Reglamento de restos", es el que engloba al conejo y la carne de conejo. Esta forma de O.C.M. contiene únicamente los mecanismos imprescindibles para lograr un mercado estable -tercer objetivo de la P.A.C.- los cuales son:

- Un régimen aduanero mínimo frente a países terceros que supone, por un lado, la prohibición de imponer otros derechos de frontera distintos a aquellos acordados internacionalmente y, por otro, la liberalización de intercambios. En el caso del conejo, los derechos de aduana se reducen en importaciones procedentes de países con los que la Unión Europea ha establecido acuerdos preferenciales de comercio, como es el caso de Polonia, República Checa y Eslovaca y Hungría.

- La posibilidad por parte de la Unión Europea o de un Estado Miembro particularmente afectado, de imponer medidas de salvaguarda.

- La libre circulación en el interior de la Unión Europea.

- La regulación de las ayudas nacionales unilaterales que pudieran afectar la libre competencia entre productores.

### **Situación de referencia 1990**

En 1989 se produce la epidemia vírica que produce una importante caída del consumo y bajada en picado de los precios, que trae consigo la desaparición del 30% de las explotaciones existentes y un descenso de la producción en la misma proporción aproximadamente.

Como consecuencia de ello, quedan en Galicia en torno a 350 explotaciones que producen unos 250.000 gazapos/mes.

La situación es favorable para las granjas supervivientes que obtienen un precio medio por kilo de peso vivo de 286 pts. en este año.

## **Evolución y situación en 1994**

En 1994 el número de explotaciones industriales ha pasado a 525, con un censo de conejas madre de 130-140.000, y una producción de 500-520.000 gazapos/mes.

Ello supone una media por explotación algo superior a las 250 conejas madre, cifra por debajo de la cual se sitúan las explotaciones a tiempo parcial.

En definitiva, mientras que la producción se ha duplicado, la evolución de los precios ha sido negativa. De las 286 pts. de precio medio por kilo de peso vivo en 1990, se pasó a las 280 pts. en 1991; 238 pts. en 1992 y 217 pts. en 1993, según las cotizaciones de la Lonja de Silleda.

Para tener una referencia de 1994 y tomando como base el precio medio de las 13 primeras semanas del año, la evolución es similar, pasando de 278 pts. en el 91 a 253.8 en el 92; 208.8 en el 93 y 196.5 en el 94.

El fuerte incremento de la producción ha sido provocado, a parte de la puesta en marcha de nuevas granjas, por la ampliación en un 20-30% de la capacidad de las existencias y por la mejora de la productividad, marcada por un incremento de 4 a 6 gazapos destetados por hembra y año, pasando de 40-43 en 1990 a 46-49 en 1994, además de la mejora de otros índices técnicos. También ha incidido en el incremento de la producción la transformación de grajas de visones, como consecuencia de la grave crisis que sufrieron, en explotaciones de conejos de gran tamaño.

A continuación se expone un cuadro en el que se reflejan algunos resultados del Programa de Gestión de explotaciones de conejos de la Consellería de Agricultura, Ganadería e Montes en 1992/93 y que se pueden considerar índices técnicos aceptables para estimar la situación general en Galicia en 1994.

Por último decir que el consumo de carne de conejo ha crecido continuamente en los últimos años aunque no lo suficiente para soportar el incremento de producción. En Galicia, el consumo sigue siendo gastante bajo pese a los apoyos que desde la Administración se ha dado al sector.

En definitiva, el centro del problema es, obviamente, el bajo precio obtenido por los productores por la venta de sus animales, que se sitúa por debajo de un precio mínimo que estimamos debía de estar entre las 230-240 pts. kilo vivo.

## **AYUDAS ECONOMICAS AL SECTOR CUNICULA**

### **Encuadre normativo**

- Reglamento CEE nº 2328/91 del 15 de Julio de 1991 relativo a la mejora de las Estructuras Agrarias. (D.O.C.E. de 6-8-91).

- Real Decreto 1887/91 de 30 de Diciembre de 1991 sobre mejora de las Estructuras Agrarias. (B.O.E. de 2 de enero de 1992).

- Orden Ministerial de 26 de febrero de 1992 por la que se desarrolla el R.D. 1887/91 sobre mejora de las Estructuras Agrarias. (B.O.E. de 28 de febrero de 1992).

- Orden de la Consellería de Agricultura de 9 de marzo de 1993 por la que se aplican a la Comunidad Autónoma de Galicia las medidas de apoyo a la mejora de las Estructuras Agrarias establecidas por el R.D. 1887/91. (D.O.G. 23 de marzo de 1993).

- Real Decreto 851/1993, de 4 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1887/1991, de 30 de Diciembre, sobre mejora de las Estructuras Agrarias. (B.O.E. de 7 de julio de 1993).

- Orden de 26 de agosto de 1993 por la que se modifica la de 9 de marzo de 1993 en la que se aplican en la Comunidad Autónoma de Galicia las medidas de apoyo a la mejora de las Estructuras Agrarias establecidas por el R.D. 1887/91 modificada por el R.D. 851/93.

- Reglamento CEE nº 3669/93 del Consejo por el que se modifican los Reglamentos (CEE) nº 2328/91 y otros Reglamentos con el objeto de acelerar la adaptación de las estructuras de producción, transformación y comercialización en el marco de la reforma de la P.A.C.

- Real Decreto 62/94 de 21-01-94 por el que se modifica el R.D. 1887/91 de 30 de Diciembre sobre mejora de las estructuras agrarias (B.O.E. 19-02-94).

- Orden Ministerial de 15 de marzo de 1994, por la que se desarrolla el R.D. 1887/91 de 30 de diciembre sobre mejora de las estructuras agrarias (B.O.E. de 17 de marzo de 1994).

## **DEFINICIONES:**

**Titular de explotación:** la persona física o jurídica que ejerza la actividad agraria, organizando los bienes y derechos integrantes de la explotación con criterios empresariales y asumiendo los riesgos y las responsabilidades civil, fiscal y social de la gestión de la misma.

**Agricultor a Título Principal (A.T.P.):** todo titular de una explotación agraria que ejerza su actividad principal en el sector agrario y que reúna, en su caso, los siguientes requisitos:

- Si es persona física, que la parte de la renta procedente de la explotación sea igual o superior al 50% de la renta total del titular de la explotación y que el tiempo de trabajo dedicado a actividades no relacionadas con la explotación, sea inferior a la mitad del tiempo de trabajo total del titular de la explotación. No podrán reunir esta condición quienes realicen una actividad remunerada por cuenta propia o ajena que supere en conjunto anual 960 horas de trabajo desarrolladas en actividades ajenas a la actividad agraria.

- Si es persona jurídica, que más del 50% de los socios sean A.T.P. Si son sociedades se requerirá, además que las participaciones o acciones de sus socios sean nominativas y tengan por objeto exclusivo, conforme sus Estatutos, el ejercicio de la actividad agraria.

**Unidad de Dimensión Europea (U.D.E.):** está basada en el valor de 1.200 ECU de margen bruto standar total de la explotación. El número de UDEs de cada explotación se obtendrá dividiendo por 1.200 el margen bruto standar (MBE) total correspondiente a la misma, calculando según los MBE de la Comunidad Autónoma.

**Capacitación profesional suficiente:** la poseen aquellos que están incluidos en algunos de estos supuestos:

a) Haber superado las pruebas de capataz agrícola o alcanzado títulos académicos de la rama agraria como mínimo del nivel de Formación Profesional Agraria de primer grado.

b) Acreditar el ejercicio de la actividad agraria al menos durante cinco años.

c) Acreditar, respecto de los años en los que no se hubiese ejercitado la actividad agraria la asistencia a cursos o seminarios de capacitación agraria con una duración de 25 horas lectivas por cada año, hasta completar los cinco a los que se hace referencia en el apartado anterior.

d) Cuando se trate de agricultores jóvenes, haber adquirido o comprometerse a adquirir en el plazo de dos años la capacitación profesional suficiente que como mínimo consistirá en un curso de incorporación a la empresa agraria o cursos de capacitación, con una duración mínima total de 200 horas lectivas.

## **AYUDAS A LA PRIMERA INSTALACION DE AGRICULTORES JOVENES**

### **Beneficiarios y modalidades de instalación**

#### **BENEFICIARIOS:**

- Jóvenes entre 18 y 39 años *inclusive* que realicen la primera instalación accediendo a la titularidad o cotitularidad de una explotación agraria como ATP. A estos efectos se considerará agricultor joven no instalado aquel que siendo titular o cotitular de esa explotación agraria, perciba por ella un renta inferior al 20% de la renta de referencia (488.553 pts. en el 94).

- Poseer una *capacidad profesional* suficiente o comprometerse a adquirirla en el plazo de 2 años.

- Instalarse en una explotación que requiera un volumen de trabajo equivalente al menos a 1 UTH o comprometerse a alcanzarlo en el plazo de 2 años.

- Comprometerse a *ejercer la actividad agraria durante 5 años* y llevar contabilidad simplificada.

- Mantener o fijar su *residencia* en la comarca donde radique la explotación o municipios limítrofes.

- Solicitar la ayuda antes de su instalación o en los 3 meses posteriores.

- Deberá presentar un *plan de explotación* en el que se refleje el grado de viabilidad económica de la misma. Este plan deberá garantizar al final de la instalación una Renta de Trabajo disponible / UTG igual o superior 40% de la R.R.

Así mismo la Renta de trabajo inicialmente prevista no supere el 120% de la R.R. (En el caso de que se presente un PM no será necesario este Plan de Explotación).

#### MODALIDADES DE INSTALACIÓN:

La primera instalación de un agricultor joven se podrá realizar mediante cualquiera de las modalidades siguientes:

1.- Acceso a la titularidad o cotitularidad de la explotación agraria por compra, herencia, pacto sucesorio, donación, arrendamiento o aparcería de las tierras o del capital de explotación. En el caso de cotitularidad, deberá asumir como mínimo un 40% de los riesgos y de las responsabilidades civil, fiscal y social de la gestión de la explotación.

2.- Integración como agricultor a título principal en explotación asociativa con personalidad jurídica.

3.- Acceso a la continuidad de una explotación familiar agraria mediante acuerdo de colaboración suscrito en documento fehaciente, que deberá especificar que se asume como mínimo el 40% de los riesgos y de las responsabilidades civil, fiscal y social de la gestión de la explotación con una duración superior a 10 años.

#### **Acreditación de la primera instalación.**

##### EN EL MOMENTO DE LA SOLICITUD:

El joven que desee acceder a estas ayudas presentará una solicitud acompañada de la siguiente documentación:

1.- Fotocopia compulsada del D.N.I.

2.- Plan de Explotación o Plan de Mejora si al mismo tiempo pide la ayuda tipo B.

3.- Documentación que acredite dicha instalación que podrán consistir en:

a) Si se instala como titular o cotitular de una explotación agraria por compra, herencia, pacto sucesorios, donación, arrendamiento o aparcería se presentará copia fehaciente del acto o contrato que lo justifique.

b) Si se incorpora a una explotación cuyo titular sea persona jurídica, certificación expedida por el Organismo Rector donde se especifiquen las condiciones de participación del

agricultor joven y la aportación del mismo, acompañada de los estatutos y relación de socios.

c) Si se instala en una explotación familiar agraria, acuerdo de elaboración.

4.- Fotocopia de la solicitud de alta en la S.S.A. o de la Cartilla, si ya lo tuviese.

5.- Justificante de la capacitación profesional.

#### EN EL MOMENTO DE LA CERTIFICACIÓN:

El joven además de justificar la realización de los gastos, deberá presentar:

1.- Fotocopia de documento de alta en el Régimen Especial Agrario de la S.S. o en el Régimen de Autónomos en actividades agrarias.

2.- Fotocopia de alta en Censo o Actividades del Ministerio de Economía y Hacienda, ejerciendo la actividad agraria.

3.- Declaración de ingresos a cuenta del I.R.P.F. correspondiente del último período.

#### **Aplicación de las ayudas.**

a) Pago de la 1ª anualidad de un contrato de arrendamiento de tierras.

b) Gastos notariales y registrales derivados de la primera instalación.

c) Pago de los derechos hereditarios, en su caso, a coherederos de la explotación familiar.

d) Adquisición y mejora de la vivienda rural.

e) Adecuación del capital territorial.

f) Adecuación del capital de explotación.

g) Aportación económica a la cooperativa o S.A.T.

h) Coste de avales de los préstamos de primera instalación.

i) Otros derivados de primera instalación.

En la misma explotación no podrán percibirse más de una prima de la 1ª instalación. En el caso de instalaciones múltiples, la primera será divisible en función del grado de titularidad de cada joven.

Si la instalación se realiza mediante su integración en una explotación asociativa que sea Cooperativa o S.A.T. y cuyos socios tras la integración sean en su mayoría ATP, las ayudas podrán otorgarse a los jóvenes instalados o a la explotación asociativa. Las ayudas se asignarán de forma íntegra, por cada joven que se instale cuyo volumen de trabajo en la explotación alcance una UTH.

**Tipos de ayudas.**

a) Una prima por explotación, que podrá sustituirse por una bonificación de intereses equivalente (en este caso el interés resultante no podrá ser inferior al de los planes de mejoras), cuya cuantía máxima podrá ser:

- 1.290.000 pts. cuando la instalación conlleve la plena titularidad y no se realice sobre la explotación familiar o cuando, instalándose en ésta, el beneficiario asuma totalmente las responsabilidades de gestión de la explotación y tenga una participación igual o superior al 50%, tanto en el resultado económico como en el capital de explotación, o cuando la primera instalación se realice mediante la integración del beneficiario, como agricultor a título principal, en una explotación de carácter asociativo cuyo titular sea una Cooperativa de Trabajo Asociado a una Cooperativa de Explotación Comunitaria de la Tierra.

- 1.250.000 pts. cuando, instalándose en la explotación familiar y asumiendo totalmente las responsabilidades de gestión de la explotación, el beneficiario tenga una participación igual o superior al 50% del resultado económico y no alcance el 50% del capital de explotación, o cuando la primera instalación se realice mediante la integración del beneficiario, como agricultor a título principal, en una Sociedad Agraria de Transformación o en una explotación agraria de carácter asociativo, con personalidad jurídica, distinta de las ya señaladas.

- 650.000 pts. en los demás supuestos.

b) Una bonificación de intereses cuyo importe actualizado no supere 1.920.000 pts. resultante de aplicar, durante un período máximo de 15 años, una reducción de hasta 5 puntos del tipo de interés preferencial inicial establecido en los convenios financieros para los préstamos relacionados con la instalación.

Además de lo dispuesto en la letra a) del presente apartado, la prima de instalación podrá destinarse, una vez certificada la ejecución de gastos de primera instalación, a amortizar una o varias anualidades de amortización de los préstamos de instalación, cuyo importe podrá alcanzar la totalidad de los gastos derivados de la misma. En ningún caso el importe del préstamo más el de la prima de instalación a percibir por el beneficiario en forma de subvención directa podrá ser superior a los gastos de instalación.

La ayuda total no podrá superar el importe de los gastos de instalación ni 3.840.000 pts.

**MODALIDADES DE PRESTAMO.**

IMPORTE	TIPO GARANTIAS	100 x GASTOS EN ADQ. TIERRA-IND. COHEREDE-VIVIENDA	PRESTAMO	
		INV. TOTAL	PLAZO	CARENCIA
CUALQUIERA	PERSONAL AVAL HIPOTECARIA	≥ 65%	15	3
IMPORTE (MILLONES)	TIPO GARANTÍAS	100 X bm	PRESTAMO	
		INV. TOTAL	PLAZO	CARENCIA
CUALQUIERA	PERSONAL AVAL HIPOTECARIA	< 25% 25% Y MENOS DEL 65%	10 8	2 1
<10	PERSONAL			
≥ 10	PERSONAL AVAL HIPOTECARIA	≥ 65 %	5	0

**PLAN DE MEJORA****Beneficiarios**

- Titulares de explotaciones agrarias que sean *ATP* y estén asociados a la *S.S.* (En el Régimen Especial Agrario o como Autónomos en su actividad agraria).

- Tengan una edad entre 18 y 60 años (*sin cumplir*). En el caso de que el solicitante tenga 56 años o más sin haber cumplido los 60, debe quedar suficientemente garantizada, por medios jurídicos adecuados la integridad continuidad de la explotación a favor de un agricultor joven que se subrogue a todas las obligaciones del titular.

- Posean una *capacidad profesional suficiente*.

- Se comprometan a *ejercer la actividad agraria* en la explotación un mínimo de 5 años y llevar la contabilidad.

- Justifique estar al corriente de sus *obligaciones fiscales y con la S.S.*

- Presente un Plan de Mejora que supondrá el *mantenimiento o mejora de la Renta de Trabajo/UTH.*

- La Renta del Trabajo/UTH en el momento de solicitar la ayuda sea *inferior a la Renta de referencia* y que *al finalizar el PM de la Rente de Trabajo/UTH no supere el 120% de la R.R.*

Para realizar estos cálculos, en estas UTH sólo será computable el trabajo realizado en la explotación por el titular o familiares y asalariados que estén afiliados a la S.S. en función de su actividad en la misma sin que la mano de obra asalariada supere las 2UTH ni a la familiar en más de 1 UTH.

*Beneficio de joven agricultor:* joven (18 años sin haber cumplido los 40) que presente el PM simultáneamente o dentro de los 5 primeros años desde su instalación y que acredite tener la capacitación profesional suficiente.

*Pequeño Productor:* ATP de una explotación agraria que no supere las 12 UDEs y cuya renta total sea igual o inferior al 75% de la Renta de referencia. (1.832.074 para el 94).

*S.A.T. o Cooperativas formadas por fusión parcial o total:* de explotaciones siempre que todos sus miembros sean ATP, con una duración mínima de 6 años. Tendrá un incremento en el límite de inversión.

*S.A.T. o cooperativas sin fusión:* La mayoría de sus miembros debe cumplir las condiciones requeridas para los solicitantes individuales. Tendrá un incremento en el límite de inversión.

## **Objetivos de las inversiones y sus limitaciones**

### **OBJETIVOS:**

a) La mejora cualitativa y la reordenación de la producción en función de las necesidades del mercado y en su caso, con vistas a la adaptación a las normas comunitarias de calidad.

b) La adaptación de las explotaciones con vistas a reducir los costes de producción, ahorrar energía o agua, o incorporación de nuevas tecnologías incluidas las de la información.

c) La mejora de las condiciones de vida y trabajo de los agricultores.

d) La mejora de las condiciones de higiene de las explotaciones ganaderas, en cumplimiento de las normas nacionales y comunitarias.

**LIMITACIONES SECTORIALES:**

1.- La compra de *tierras* excepto en explotaciones que no absorban 1 UTH y que con ello demuestren su viabilidad (hasta el 31/12/95).

2.- *Maquinaria de reposición*: Excepto:

- La de uso en común entre agricultores.

- En caso de incremento de potencia, sólo será objeto de ayuda la parte del valor que corresponde a este incremento, y en caso de que la explotación esté en alguno de estos tres casos: ausente la base territorial, cambie los cultivos, lo estime la C.A. para garantizar su viabilidad.

**Inversión máxima y número de planes****LIMITE DE INVERSIONES:**

- En general: 11.640.000 pts. por UTH inicial (en esta UTH no es imprescindible estar afiliado a la S.S.A.) 23.280.000 pts. por explotación.

- Cooperativas o S.A.T. creadas por fusión parcial o total de explotaciones, sería el resultado de multiplicar el número de explotaciones por la inversión máxima por explotación. Sin superar los 69.840.000 pts.:

- Las Cooperativas o S.A.T. y existen o las de nueva constitución que no se formen por fusión de explotaciones y que más del 50% de sus socios sean ATP, podrá llegar a los mismos topes de inversión que los del apartado anterior (69.840.000 pts.).

**NÚMERO DE PLANES DE MEJORA.**

- El número de planes por explotación y beneficiario será de 2 en 6 años.

- Los que hayan sido beneficiarios de 1 o 2 PM del R.D. 808/87 podrán realizar una mejora de los planes existentes con el tipo máximo de inversión por la diferencia entre las cuantías máximas de inversión ahora establecidas y las aprobadas en los PM anteriores. Y en un plazo de 6 años desde la aprobación del primer plan.

A estos efectos se computará como una sola explotación beneficiaria el conjunto de planes de inversiones agrarias realizadas por cualquier titular.

**PLAZO DE EJECUCIÓN DE PM.**

- Será de 1 año desde la fecha de concesión de la ayuda o de formalización del préstamo.

**LIMITACIONES A CUMPLIR EN EL PLAN DE MEJORA:**

- Que al final del plan de mejora la explotación alcance una dimensión económica igual o superior a 8 UDEs.

- La inversión en maquinaria será inferior al 40% de la inversión total, excepto en el caso de adquisición del tractor.

			General		Preferentes pequeño productor Diversificación Leche		Autonómica (no ATP)	
			Máximo Subv.	Subv. Directa	Prest. interés	Subv. Directa	Prest. Interés	Prest. Subv. a la amort.
Inversión max./UTH			11.640.000		11.640.000		11.640.000	11.640.000
Inversión máx./Explot.			23.280.000	2.000.000	23.280.000	4.000.000	23.280.000	23.280.000
Zona	Tipo Agric.	Bienes						
Normal	Normal	Muebles	20%	16	4	20	3	10
		Inmuebles	35%	16	4	24	3	15
	Jóven	Muebles	25%	20	4	25	3	10
		Inmuebles	43,75%	20	4	30	3	15
Desfav.	Normal	Muebles	30%	20	3	24	3	15
		Inmuebles	45%	20	3	24	3	20
	Joven	Muebles	37,5%	25	3	30	3	15
		Inmuebles	56,25%	25	3	30	3	20

## MODALIDADES DE PRESTAMO

IMPORTE (MILL.PTAS.)	TIPO GARANTÍA	100 X BM	PRESTAMO	
		INV. TOTAL	PLAZO	CARENCIA
CUALQUIERA	PERSONAL	< 25	10	2
	AVAL HIPOTECARIA	25 A 65%	8	1
< 10	PERSONAL			
≥ 10	PERSONAL AVAL	≥ 65%	5	0
	HIPOTECARIA			
CUALQUIERA	AVAL HIPOTECARIA	≥ 65%	15	3

Se indican los plazos y carencias más altos, pudiendo elegirse otro plazo y carencia más bajo.

### Documentación que se debe aportar

#### 1.- SOLICITANTE INDIVIDUAL.

- Declaración e la renta de las personas físicas de 3 de los últimos 5 años, incluidos los 2 últimos.

- Fotocopia de la Cartilla.

- Fotocopia del N.I.F.

- Fotocopia de la última declaración de ingresos a cuenta.

- Boletín de cotización de la Seguridad Social de los últimos 3 meses.

- Fotocopia del D.N.I. o certificado de empadronamiento si la residencia es distinta a la que figura en el D.N.I.

- Algunos de los siguientes documentos:

- Fotocopia de titulación de capataz agrícola u otra superior.

- Si ya presentó la fotocopia de la Cartilla de la Seguridad Social Agraria ver si la fecha de alta se produjo hace más de 5 años.

- Certificado de cursos.

- Declaración del titular de la explotación de ejercicio de la actividad agraria en la explotación familiar.

- Certificado de la entidad bancaria.

#### OTROS REQUISITOS:

En caso de adquisición de maquinaria, ordeñadoras, tanques de frío,

Factura proforma.

Si además del solicitante existe en la explotación mano de obra con S.S.A.

Cartilla de la S.S.A. y 3 últimos boletines de cotización

*Beneficio del joven agricultor:* joven (18 años sin haber cumplido los 40) que presente el P.M. (Plan de Mejora) simultaneamente o dentro de los 5 primeros años desde su intalación y que acredite tener la capacidad profesional suficiente.

Como fecha de instalación se tomará, en general, la de alta en la Seguridad Social Agraria.

Para capacidad profesional suficiente de joven, alguna de las siguientes:

- Fotocopia de título de capataz agrícola o superior.

- Certificado de cursos con duración superior a 200 h.

- Justificante de haber solicitado la admisión en los cursos que la Censellería propugna a tal efecto con el compromiso de realizarlo en el plazo de 2 años.

Pequeño productor: ATP de una explotación agraria que no supere las 12 UDEs (14.400 ecus) y cuya Renta Total sea igual o inferior al 75% de la Renta de Referencia (1.832.074 pts. en el 94). UDE (Unidad de Dimensión Europea) que equivale a 1.200 ECUs. Existen unos valores en ecus para cada actividad productiva.

La Renta Total se determinará con la media de 3 declaraciones de la renta solicitadas para ver si es ATP.

## **2.- SOLICITANTE PERSONA JURIDICA**

La mayoría de los socios deben reunir los requisitos indicados para los solicitantes individuales (excepto el de la edad) y además presentar el documento de ingresos del impuesto de sociedades y los estatutos.

## **C. INTRODUCCION DE LA CONTABILIDAD**

### **Beneficiarios**

- Son ayudas destinadas a estimular la introducción de la contabilidad de las explotaciones agrarias que podrán concederse a ATP (Agricultores a Título Principal).

*Compromisos.*

a) Comprenderá:

- Una descripción de las características generales de la explotación, en particular de los factores y medios de producción utilizados.

- El establecimiento de un inventario anual de apertura y cierre.

- El asiento sistemático y regular durante el ejercicio contable de los distintos movimientos en metálico o en especie que afecten a la explotación.

b) Cada año se presentará:

- Un balance (activo y pasivo) y una cuenta de explotación (gastos e ingresos) detallados.

- Los datos necesarios para valorar la eficacia de la gestión de la explotación en su conjunto, en particular, la renta de trabajo por UTH y la renta del agricultor, así como los precios para valorar la rentabilidad de las principales actividades de la explotación.

*Tipo y distribución de la ayuda.*

- Si el beneficiario lleva las anotaciones pertinentes y aporta información a los programas de gestión de explotaciones lecheras, hortofrutícolas y otros establecidos por la

Consellería. La ayuda será de 190.000 ptas. distribuidas en 4 anualidades iguales de 47.500 ptas.

- En el resto de los supuestos en los que el solicitante lleve la contabilidad y presente los documentos justificativos según los modos establecidos por la Consellería. La ayuda será de 110.000 ptas. distribuidas en 4 anualidades iguales de 27.500 ptas.

#### **AYUDA R. No acogida a la Acción Común.**

- Esta ayuda autonómica dirigida, entre otros, a aquellas explotaciones que no cumplan las condiciones establecidas en el artículo 5 del R.D. 1887/91, (no ATP, edad,É). La cuantía máxima de las ayudas en porcentaje del importe de la inversión será:

Zonas desfavorecidas	Bienes Inmuebles.....	20%
	Otros .....	15%
Demás Zonas	Bienes Inmuebles.....	15%
	Otros .....	10%

- Estas ayudas sólo se darán para la subvención de una o varias anualidades de amortización de los préstamos formalizados para realizar estas inversiones, con la posibilidad de que la Consellerías se los ingrese directamente, en su momento al beneficiario. El importe de estos préstamos será como máximo el 90% de la inversión total con el interés preferencial (10,25% para el 94).

- Se podrá conceder también para reponer ganado sacrificado como consecuencia de la campaña de saneamiento, cuando el sacrificio de éste afecte a más del 30% del censo de la explotación.

- Límites de inversión: a/ por UTH: 11.640.000 pts.

b/ por explotación: 23.280.000 pts.

- Para modalidades de préstamo ver cuadro.

## La respuesta de conejas de alta producción al contenido en lisina de la dieta

Taboada, E.<sup>1</sup>; Méndez, J. <sup>1</sup>; Mateos, G.G. <sup>2</sup>; De Blas, J.C. <sup>2</sup>

<sup>1</sup> COREN SCL, Avda. Juan XXIII, 37, 32003 Orense. España

<sup>2</sup> Dpto. de Producción Animal. ETSI Agrónomos. Universidad Politécnica. 28040 Madrid. España

### Resumen

En esta experiencia se han estudiado las necesidades de lisina en conejas, determinándolas en lisina total y digestible ( fecal). Cinco piensos con contenidos entre 0.64 y 0.82% de lisina total se obtuvieron por suplementación de una ración basal con L-lisina HCl. La digestibilidad aparente de la lisina ( %) fue de  $74.2 \pm 1.0$ (n=9) en la ración basal y  $104.4 \pm 7.4$  para la L-lisina HCl. Este último valor se estimó por diferencia.

440 conejas reproductoras se utilizaron para una prueba de alimentación llevada a cabo durante 5 meses de periodo experimental. La producción láctea se midió en 70 lactaciones.

Los resultados obtenidos en los parámetros reproductivos(intervalo entre partos, prolificidad, mortalidad de gazapos) no mejoraron para contenidos de lisina en la dieta superiores a 0.68 ó 0.52% de lisina total o digestible, respectivamente. La producción de leche fue afectada cuadráticamente  $P(<0.001)$  por el contenido en lisina de la dieta, mostrando un máximo para 0.80 ó 0.64% de lisina total o digestible, respectivamente. Debido a esto se observó también una respuesta positiva, aunque decreciente, del crecimiento de los gazapos y del índice de conversión con el contenido en lisina de la dieta.

### INTRODUCCION

Los rendimientos productivos de las conejas reproductoras se han incrementado enormemente en los últimos años debido fundamentalmente a los avances en mejora genética y manejo. Por consiguiente varios autores ( Lebas, 1986; Maertens y De Groot,

1991) han sugerido una revisión de las necesidades nutritivas de las reproductoras, y un incremento en la concentración de ciertos nutrientes en la dieta con respecto a las últimas recomendaciones alimentarias. En el caso de la lisina estos autores recomiendan un nivel óptimo de 0.90 % (sobre alimento base) en dietas que contienen 2500-2600 Kcal ED/kg. Este valor es sensiblemente superior que, por ejemplo, el valor de 0.75% propuesto por Lebas (1980) o el INRA (1984). Sin embargo, Maertens y De Groote (1988) no observaron respuestas significativas en los resultados de conejas altamente productivas en niveles de lisina total superiores al 0.80% (en dietas con 2500 Kcal ED/kg). Además, la digestibilidad de la lisina depende de la fuente de la proteína de la dieta, como en otras especies no ruminantes, por tanto las recomendaciones deberían ser expresadas en base a lisina digestible de la dieta, en vez de lisina total.

El objetivo de este trabajo ha sido i) medir la respuesta en los resultados de conejas reproductoras de alta producción a un incremento del contenido en lisina de la dieta, usando cinco alimentos isoenergéticos (2558 Kcal ED/Kg) con niveles de lisina total variando desde 0.64 a 0.82% y ii) determinar la digestibilidad aparente de la L-lisina HCl sintética comparada con la obtenida en la lisina de una dieta basal.

## MATERIAL Y METODOS

### Piensos

Una ración base (dieta A) se formuló cumpliendo todas las necesidades en nutrientes esenciales para conejas lactantes de acuerdo con Lebas (1986), excepto para la lisina, cuyo contenido se limitó al 0.64% (sobre alimento base). Cuatro piensos experimentales adicionales (B, C, D y E) se obtuvieron suplementando la ración basal con L-lisina H-Cl, tal que los contenidos en lisina total fueron del 0.68, 0.71, 0.76 y 0.82 % (sobre alimento base), respectivamente. Los ingredientes y la composición química de la ración basal se muestran en la Tabla 1.

### Prueba digestibilidad

Un grupo de 18 gazapos de cebo Neozelandés x Californiano, entre 45 y 60 días de edad y con un peso entre 1.6 y 1.8 Kg se asignaron al azar a las dietas A y E, para determinar la digestibilidad aparente de la energía y de la lisina en la dieta base, y la digestibilidad fecal de la lisina en la dieta E. Después de un periodo de adaptación de 10 días para cada dieta, los animales fueron alojados en jaulas de metabolismo que permiten la separación de heces y orina. Se hicieron recogidas en cuatro días consecutivos; las heces producidas diariamente fueron guardadas en bolsas de polietileno y conservadas a - 20°C. No se previno la coprofagia.

### **Prueba lactación.**

Cuatrocientas cuarenta conejas reproductoras (ochenta y ocho por pienso) fueron distribuidas en bloques por peso inicial y número de partos previos, y asignadas al azar a los cinco piensos. Se les dio un periodo de adaptación de 73 días antes de realizar el registro de los resultados productivos durante un ciclo de 5 meses. El número de machos utilizados durante la experiencia mantuvo la relación hembra:macho entre 8:1 y 7:1. Durante la prueba 212 animales fueron reemplazados por diferentes razones (mortalidad, enfermedad, infertilidad o baja prolificidad). Los piensos experimentales se administraron ad-libitum en los últimos días de la gestación (desde el día 28) y durante la lactación; el resto de los animales recibieron una cantidad racionada (140 a 150 gr/d) de alimento. El intervalo parto-cubrición se fijó en 7 días y la edad del destete en 31 días. Las conejas negativas en palpación o que perdieron todos sus gazapos se volvieron a cubrir inmediatamente. Los resultados productivos (intervalo entre partos, prolificidad, mortalidad gazapos, peso camada a 21 días, peso camada al destete y porcentaje de reposición de conejas) fueron registrados y acumulados por jaula durante toda la experiencia; la productividad numérica en un ciclo productivo de un año se estimó como el número de gazapos destetados por jaula en el periodo experimental (5 meses) x 12/5. El consumo de pienso y el peso de las conejas fue registrado al principio y al final del periodo experimental. Se seleccionaron para la toma de datos las jaulas con más de tres partos de una misma coneja, en concreto 342 jaulas.

Sesenta conejas del grupo previo (14 por pienso) se utilizaron para mediar producción de leche. Las conejas fueron separadas de sus gazapos después del parto y la producción de leche se estimó diariamente mediante la pérdida de peso de las conejas después de amamantar. El consumo de alimento fue medido semanalmente.

Los animales fueron alojados en jaulas flat-deck de medidas 600 x 500 x 330 mm altura. Un ciclo de 16 horas de luz y 8 horas de oscuridad se utilizó durante la experiencia. Los sistemas de calefacción y ventilación forzada de la nave permitieron mantener la temperatura entre 18 y 23 °C.

### **Metodos analíticos**

Los análisis químicos de los piensos se realizaron por el método de Van Soest (1963) para la fibra ácido detergente y la lignina ácido detergente, Robertson y Van Soest (1981) para la fibra neutro detergente, Longstaff y McNab (1986) para el almidón y AOAC (1984) para la materia seca, cenizas, proteína bruta, extracto etéreo y fibra bruta. La energía bruta fue determinada por calorimetría en bomba adiabática. Los contenidos en aminoácidos se determinaron usando la cromatografía de líquidos a alta presión (Cohen et al., 1989).

### **Análisis estadísticos**

Los Datos se analizaron como un diseño de bloques completamente al azar usando el procedimiento G.L.M. del SAS (1985), con el número de parto inicial como efecto bloque y el tipo de dieta como la principal fuente de variación. La reposición de conejas y la

mortalidad de gazapos se analizaron usando un procedimiento no paramétrico (NPAR1WAY). El peso inicial de las conejas en el periodo de lactación y el tamaño de la camada al destete, se utilizaron como covariables lineales en los análisis de las de lactación. Para estos parámetros los datos son presentados como medias por mínimos cuadrados. Las interacciones entre tipo de dieta y día o semana de lactación se estudiaron usando un análisis de medidas repetidas. Las comparaciones de medias se hicieron usando contrastes ortogonales.

## RESULTADOS

### Prueba digestibilidad

Las digestibilidades de la materia seca y de la energía y el contenido en energía digestible (Kcal/Kg MS) de la dieta basal fueron (media  $\pm$  error standard):  $64.8 \pm 0.4$ ,  $65.0 \pm 0.3$ , y  $2876 \pm 123$ , respectivamente. La digestibilidad aparente de la lisina (%) en la dieta basal y en la dieta E fue  $74.2 \pm 1.0$  y  $80.9 \pm 1.5$ , respectivamente; de esos valores se calculó por diferencia la digestibilidad de la L- lisina HCl obteniendo una estimación de  $104.4 \pm 7.4$  %.

### Prueba lactación

El contenido en lisina de la dieta tuvo un efecto cuadrático ( $P < 0.001$ ) sobre las producciones total y máxima de leche por coneja (Tabla 2). Las ecuaciones de regresión obtenidas entre estas variables fueron:

$$MP = -11.5 + 45.2 \text{ Lys} - 28.1 \text{ Lys}^2 \quad (n=70)$$

$$(\pm 9.1) \quad (\pm 24.8) \quad (\pm 17.0)$$

$$MP_{\max} = -428 + 1828 \text{ lys} - 1078 \text{ Lys}^2 \quad (n=70)$$

$$(\pm 50) \quad (\pm 1370) \quad (\pm 940)$$

donde MP= producción total de leche ( Kg/lactación),

MP max= máxima producción lactea (g/d) y

Lys = contenido en lisina total de la dieta(%).

De acuerdo con la 1ª ecuación, la producción total láctea sería maximizada para el nivel de lisina total en la dieta de un 0.80 %, equivalente al 0.64% de la lisina digestible en el ciego.

El peso de las conejas al principio de la lactación y el número de gazapos por camada al destete (estudiadas como covariables) también tuvieron efectos significativos sobre las producciones lácteas total y máxima, incrementando en 48 y 283 gr, y en 3.4 y 11.4 g/d, respectivamente por cada incremento en 100 g. del peso inicial o por cada gazapo adicio-

nal destetado. No se encontró interacción significativa entre tipo de pienso y día de lactación en la producción de leche (Figura 1), o entre tipo de pienso y semana de lactación en el consumo de pienso (Figura 2). Ninguna de las variables estudiadas afectó al día de lactación en el cual se alcanzó el pico de producción láctea, aunque este tendió a ser más temprano para las dietas A y B (16.3 día) que para las dietas C, D y E (17.4 día).

Se calcularon también ecuaciones de regresión para predecir la producción láctea total a partir de otros parámetros más fáciles de medir. Los coeficientes de correlación entre la producción de leche y el tamaño de la camada al nacimiento (NO), tamaño camada a los 21 días de lactación (N21), tamaño de la camada al destete (NW), peso de la camada a los 21 días de lactación (LW21, kg) y peso de la camada al destete (LWN, Kg) fueron 0.41, 0.43, 0.46, 0.80 y 0.81, respectivamente. Las ecuaciones obtenidas fueron:

$$MP = 4.27 + 0.23 \text{ NO}; P < 0.001, N = 70 \\ (\pm 0.59) (\pm 0.07)$$

$$MP = 4.18 + 0.25 \text{ N21}; P < 0.001, N = 70 \\ (\pm 0.57) (\pm 0.06)$$

$$MP = 4.07 + 0.26 \text{ ND}; P < 0.001, N = 70 \\ (\pm 0.55) (\pm 0.06)$$

$$MP = 1.87 + 1.40 \text{ LW21}; P < 0.001, N = 70 \\ (\pm 1.39) (\pm 0.12)$$

$$MP = 1.47 + 0.71 \text{ LWN}; P < 0.001, N = 70 \\ (\pm 0.38) (\pm 0.20)$$

El efecto del tipo de pienso sobre varios parámetros productivos se muestra en la Tabla 3. El contenido en Lisina de la dieta no afectó significativamente ni al peso medio de las conejas ni a la ganancia de peso durante el período experimental, que promediaron 3.88 Kg y 1 g/d, respectivamente. El consumo de pienso se incrementó ( $P < 0.05$ ) en un 6.5% de la dieta A a las dietas B, C, D y E pero no se encontró variación significativa por encima de un contenido de lisina total del 0.68%.

El incremento en el consumo de pienso fue paralelo a una disminución significativa en el intervalo de partos ( $P < 0.05$ ), de un 7.2% ó 4 días como media, entre los mismos grupos de dietas. El tipo de dieta no afectó al tamaño de la camada al parto, al número de gazapos nacidos muertos, a la mortalidad durante el período de lactación, al tamaño de la camada al destete o a la tasa de reposición de conejas. Por consiguiente, el efecto del pienso sobre la productividad numérica extrapolada a un ciclo de pienso de producción de un año siguió una tendencia similar a la del intervalo entre partos, siendo un 11.3 % más baja (53.8 vs 59.9 conejos destetados por jaula y año,  $P = 0.04$ ) para la dieta A que para la media de las otras cuatro dietas.

Un incremento en el contenido de lisina cruda de la dieta (+0.1 unidades porcentuales) incrementó linealmente el peso de la camada a los 21 días de edad ( $\pm 0.17 \pm 0.045$  Kg,  $P=0.005$ ), y el peso al destete de los gazapos (+ 24.2  $\pm 4.1$  g. , $P= 0.03$ ), como consecuencia de su efecto positivo sobre la producción de leche de las conejas.

El índice de conversión alimentario (Kg de alimento por cada gazapo destetado) decreció linealmente ( $P=0.018$ ,  $n=350$ ) al aumentar el contenido de lisina: -0.19 Kg/conejo por cada 0.1 de incremento de las unidades porcentuales. Las eficiencias alimentarias medias obtenidas para las dietas A, B, C, D y E fueron 2.49, 2.22, 2.22, 2.15 y 2.09 Kg por gazapo destetado, respectivamente, lo que muestra mayor respuesta al incremento de la lisina total de la dieta desde 0.64 al 0.68% (+ 12%) que en el resto de los incrementos (+ 6% desde la dieta B a la dieta E). Se observó una tendencia similar ( $P=0.004$ ) cuando la eficiencia alimentaria se expresó como Kg. de alimento por Kg de gazapo destetado, aunque en este caso la diferencias entre dietas incrementaron (3.88, 3.37, 3.33 ,3.25 y 3.07 Kg/kg para las dietas A, B, C, D y E, respectivamente) debido al nivel adicional del nivel de lisina en el índice de crecimiento de los gazapos.

## DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

Esta experiencia indica que un 0.68 y 0.52% sobre la dieta de lisina total y digestible, respectivamente, es suficiente para obtener unos resultados reproductivos máximos en conejas de alta producción alimentadas con dietas que contengan 2558 Kcal ED/kg. Por otra parte se observó que para el peso al destete y la eficiencia alimentaria existe una positiva, aunque decreciente , respuesta al contenido en lisina superior al 0.68% relacionado con la máxima producción de leche que se obtuvo con 0.80 o 0.64% de lisina total o digestible respectivamente. El primer valor coincide con el contenido óptimo en lisina cruda obtenido por Maertens y De Groote (1988) aunque es inferior que alguna de las recomendaciones alimentarias actuales (por encima de 0.90% de lisina total) para dietas con similares concentraciones en energía digestible que las utilizadas en este estudio (Lebas, 1986; Maertens y De Groote, 1991).

Finalmente, la diferencia observada entre la digestibilidad de la lisina en la dieta basal y la estimada para la L- Lisina HCl (74.2 vs 104.4%) enfatiza la necesidad de utilizar preferentemente unidades digestibles antes que brutas en este tipo de experiencias , ya que las necesidades de lisina seían infravaloradas al extrapolar los resultados a dietas con diferentes niveles de lisina sintética suplementaria.

## AGRADECIMIENTOS

La financiación de este ensayo fue aportada por CDTI- Eureka Program EU-619 "Rabbit Feed".

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- Association of Official Analytical Chemists (AOAC), 1984. Official Methods of Analysis (14th Ed.). AOAC, Washington, DC, 1141 pp.
- Cohen, S.A., Meys, M. and Tarvin, T.L., 1989. The pico.tag method. A manual of advanced techniques for amino acid analysis. Millipore Corp, Bedford, USA, 123 pp.
- Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), 1984. L'alimentation des animaux monogastriques: porc, lapin, volailles. INRA, Versailles, 281 pp.
- Lebas, F. 1980. Les recherches sur l'alimentation du lapin: evolution au cours des 20 dernieres années et perspectives d'avenir. II World Rabbit Congress, Barcelona, pp 1-17.
- Lebas, F., 1986. Feeding conditions for top performances in the rabbit. Commission of European Communities. Report EUR 10983, pp 27-40.
- Longstaff, M. and Mc Nab, J.M., 1986. Influence of site and variety on starch, hemicellulose and cellulose composition of wheats and their digestibilities by adult cockerels. Br. Poultry Sci.27:435-449.
- Maertens, L. and De Groote, G., 1988. The effect of the dietary protein-energy ratio and lysine content on the breeding results of does. Arch. Geflügelk. 52: 89-95.
- Maertens, L. and De Groote, G., 1991. The nutrition of highly productive rabbit does and kits before weaning. Rev. de l'Agric.44:726-737.
- Robertson, J.B. and P.J. Van Soest, 1981. The detergent system of analysis and its application to human foods. In: The Analysis of Dietary fiber in Foods. W.P.T. James and O. Theander (Ed.). Marcel Decker, New York, pp 123-158.
- Statistical Analytical Systems Institute ( SAS), 1985. SAS User's guide: Statistics. SAS Inst., Inc., Cary, NC, 956 pp.
- Van Soest, P.J., 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. 2. A rapid method for the determination of fibre and lignin. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 46:828-835.

TABLA 1. INGREDIENTES Y COMPOSICION QUIMICA DE LA DIETA BASE

Parámetro	
Ingrediente, %	
Alfalfa henificada	35.0
Trigo	16.0
Salvados	13.1
Girasol-36	10.0
Gluten feed	7.0
Raicilla	5.5
Pulpa remolacha	4.0
Cascara soja	2.6
Melaza	2.1
Manteca	2.0
Fosfato dicálcico	1.32
Carbonato cálcico	0.35
Sal	0.47
Cloruro de cobre	0.03
Metionina	0.22
Cycostat	0.10
Treonina	0.04
Mezcla vitamínico-mineral (a)	0.18
Análisis químico, % SS	
Cenizas	9.5
Proteína bruta	18.3
Lisina	0.72
Almidón	17.9
Extracto etéreo	5.0
Fibra bruta	17.2
Fibra ácido detergente	19.2
Fibra neutro detergente	39.6
Lignina ácido detergente	3.5
Calcio	1.43
Fósforo	0.62
Energía bruta, Kcal/Kg SS	4422

(a) Suministrado por Ibérica de Nutrición SA. Composición mineral y vitamínica (g/kg): Mn, 13.4; Zn, 40; I, 0.7; Fe, 24; Cu, 4; Co, 0.35; riboflavina, 2.1; pantotenato cálcico, 7.3; ácido nicotínico, 18.7; vitamina K3, 0.65; vitamina E, 17; tiamina, 0.67; piridoxina, 0.46; biotina, 0.04; ácido fólico, 0.1; vitamina B<sub>12</sub>, 7 mg/kg; vitamina A, 6,700,000 IU/kg; vitamina D3, 940,000 IU/kg.

**TABLA 2. EFECTO DE LA DIETA SOBRE LA PRODUCCION MEDIA DE LECHE DE CONEJAS EN LACTACION**

Parámetro	Dietas <sup>(*)</sup>					SE <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>	Significación de comparaciones <sup>(*)</sup>			
	A	B	C	D	E			1	2	3	4
Producción total de leche por coneja (kg)	5.82	6.28	6.44	6.85	6.55	0.16	0.001	0.001	0.08	NS	NS
Producción máxima de leche por día (g)	299	313	330	351	337	12	0.001	0.001	0.01	NS	NS
Día de lactación de máxima producción de leche	16.7	15.9	17.8	17.2	17.3	0.5	NS	NS	0.06	NS	NS

(\*) Contenido en lisina de las dietas A, B, C, D, E = 0.64, 0.68, 0.71, 0.76 and 0.82 respectivamente

(\*\*) 1 = Dieta A vs las otras dietas. 2= Dieta B vs las dietas C, D, E. 3= Dieta C vs las dietas D, E. 4= Dieta D vs las dieta E

(1) SE = Error estandar de las medias (n = 68)

(2) P = Nivel de significación

NS = No significativo (P>0.10)

**TABLA 3. EFECTO DEL TIPO DE DIETA SOBRE LOS RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS DE CONEJAS**

Parámetro	Dietas <sup>(*)</sup>					SE <sup>1</sup>	p <sup>2</sup>	Significación de comparaciones <sup>(*)</sup>			
	A	B	C	D	E			1	2	3	4
Peso medio de las conejas (kg)	3.88	3.92	3.88	3.86	3.87	0.05	NS				
Ganancia de peso vivo (g/d)	1.33	0.95	1.11	0.90	0.92	0.26	NS				
Consumo de pienso (g/d)	316	341	330	339	336	6.42	0.05	0.006	NS	NS	NS
Intervalo entre partos (d)	52.0	48.9	48.4	47.1	48.6	1.07	0.04	0.005	NS	NS	NS
Nº nacidos vivos por camada	8.88	8.71	8.75	8.84	9.08	0.19	NS				
Nº nacidos muertos por camada	0.76	0.59	0.49	0.75	0.48	0.12	NS				
Nº destetados por camada	7.44	7.73	7.39	7.63	7.88	0.20	NS				
Nº destetados por jaula y año	53.8	59.3	57.7	60.8	61.8	1.84	0.04	0.007	NS	NS	NS
Peso de la camada a 21d (kg)	2.67	2.79	2.79	2.87	3.00	0.06	0.02	0.001	NS	NS	NS
Peso al destete por gazapo (g)	631	664	670	667	684	9.72	0.001	0.001	NS	NS	NS
Índice de reposición por coneja y año (%)	113	105	113	107	140	15.7	NS				

(\*) Contenido en lisina de las dietas A, B, C, D, E = 0.64, 0.68, 0.71, 0.76 and 0.82 respectivamente

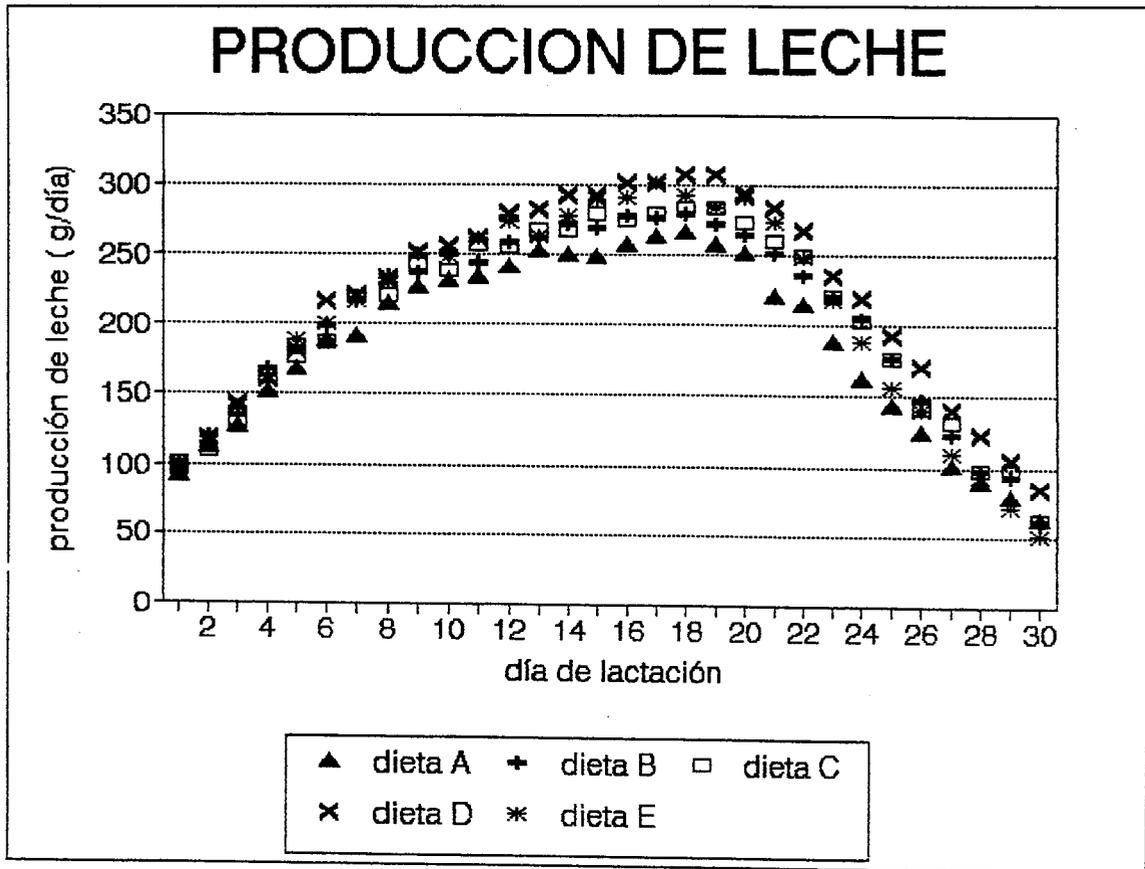
(\*\*) 1 = Dieta A vs las otras dietas. 2= Dieta B vs las dietas C, D, E. 3= Dieta C vs las dietas D, E. 4= Dieta D vs las dieta E

(1) SE = Error estandar de las medias (n = 68 )

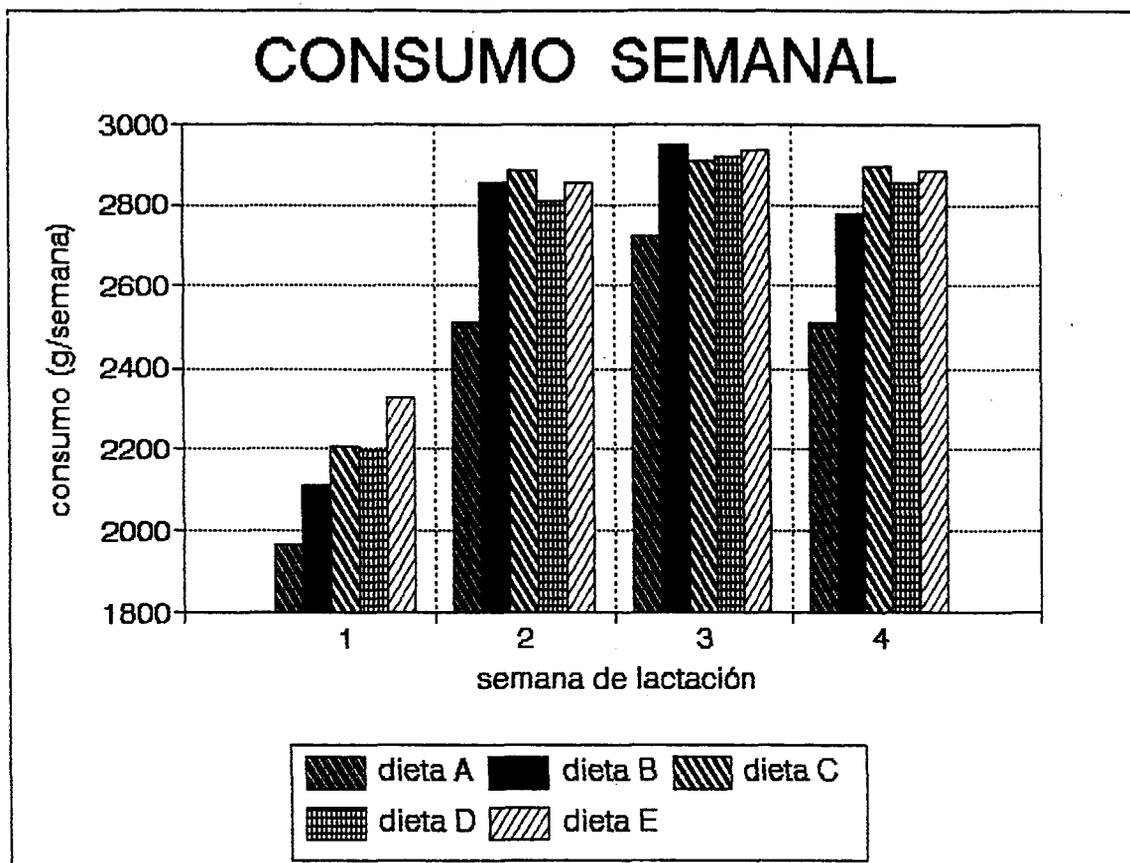
(2) P = Nivel de significación

NS = No significativo (P>0.10)

**FIGURA 1.-**  
**Efecto de la dieta y el día de lactación sobre la producción diaria de leche.**



**FIGURA 2.-**  
**Efecto de la dieta y la semana de lactación sobre el consumo semanal de pienso de las conejas.**



---

# **Patología digestiva: factores favorecedores y desencadenantes de los trastornos digestivos en explotaciones cunícolas industriales**

---

*Luis Cuervo Menéndez*

Servicio de Investigación y Mejora Agraria. 48016-Derio. (Vizcaya).

## **INTRODUCCION**

Los trastornos del aparato digestivo representan la primera causa de mortalidad en las explotaciones industriales de cría de conejos para carne y son uno de los factores que más desfavorablemente actúan sobre sus resultados económicos, al disminuir sensiblemente los índices de conversión del alimento y provocar retraso en el crecimiento de los animales que padecen este tipo de procesos.

Los notables avances experimentados en el campo de la genética y la alimentación, unidos a las nuevas técnicas de manejo y a las mejoras introducidas en el confort, higiene y gestión de las granjas, han permitido establecer en los últimos años, ritmos de explotación cada vez más intensivos, dirigidos a conseguir adecuar la producción con los mínimos de rentabilidad necesarios para el mantenimiento de las explotaciones.

No obstante, a pesar de estos avances, en la actualidad resulta en numerosas ocasiones extremadamente complicado, obtener esos mínimos de rentabilidad sin disminuir las pérdidas que por trastornos digestivos, se producen a lo largo del ciclo productivo.

## **FACTORES RELACIONADOS CON LA PRESENTACION DE TRASTORNOS DIGESTIVOS**

Algunas de las particularidades del aparato digestivo del conejo, como son: su configuración anatómica, la práctica de la cecotrofia y su original flora intestinal, unidas a un

psiquismo peculiar en relación con un sistema neuroendocrino sensible a múltiples formas de estrés (Laplace, 1978; Pagés, 1988), han servido de base para considerar a todos aquellos factores capaces de modificar el fisiologismo intestinal (nutrición, agentes infecciosos), o de inducir alguna forma de estrés (manejo, higiene), como los desencadenantes principales en la presentación de trastornos digestivos. Estos se producirían, en la mayor parte de las ocasiones, como resultado de la interrelación de más de uno de estos factores, siendo generalmente difícil identificar de forma clara al agente causal primario (Whitney, 1976; Prescott, 1978; Tournut y Canguilhen, 1983; Morisse y col. 1984).

Este concepto multifactorial sobre la etiología de los procesos digestivos está siendo revisado en los últimos años, aportando nuevos datos sobre algunos de los mecanismos que interrelacionan estos factores, así como sobre los agentes infecciosos y variaciones en la alimentación capaces de desencadenar por sí solos un trastorno digestivo.

Revisaremos a continuación algunos de estos factores y de forma más extensa los relacionados con la participación de agentes infecciosos, por ser el este campo donde mayor número aportaciones se han realizado en los últimos años.

## **FACTORES RELACIONADOS CON LA HIGIENE Y EL MANEJO**

Son múltiples las posibles causas incluidas en estos dos términos "higiene y manejo", que pueden intervenir en la presentación de un trastorno digestivo (sobreocupación, deficiente evacuación de excrementos, calidad del agua, confort ambiental, estado inmunitario...), aunque en pocas ocasiones estos factores actúan como desencadenantes. En la mayor parte de los casos, ejercerían un efecto favorecedor para la acción de otros agentes (*E. coli*, *Cl. spiroforme*, coccidios...), al crear una "presión infectiva" que interferiría con los mecanismos de defensa propios del animal (Galazzi, 1985; Peeters, 1985; Blas, 1982).

En la actualidad, debido a los ritmos intensivos de producción, no es posible eliminar completamente la presión infectiva de las granjas, manteniéndose, en el mejor de los casos, en un equilibrio estable con la producción, mediante la aplicación de programas periódicos de revisión y control de todos esos parámetros.

Uno de los factores predisponentes cuya importancia ha sido puesta de manifiesto en los últimos años por diferentes equipos de investigadores, es la práctica del "destete precoz", al que ha de someterse a los animales en ritmos intensivos de producción. El efecto estresante que provoca, unido a un cambio sustancial en el tipo de alimentación, en animales con una fisiología intestinal inmadura (menor secreción de amilasa pancreática, pH gástrico más elevado), y con una flora bacteriana aún no completamente equilibrada, facilita la proliferación en el intestino de parte de la flora microbiana habitual, así como la implantación de bacterias ajenas (Lelkes, 1987; Peeters, 1991).

## FACTORES RELACIONADOS CON LA ALIMENTACION

Superadas las discrepancias existentes hace unos años entre quienes concedían una importancia fundamental a los agentes infecciosos como únicos responsables de la patología digestiva, y quienes consideraban a los factores relacionados con la nutrición como principales desencadenantes, en la actualidad, se tiende a formular una explicación global e integradora de estos aspectos, considerando al alimento como un factor permisivo de los accidentes digestivos y sólo en aisladas ocasiones como el agente causal directo de trastornos graves asociados a alta mortalidad. No obstante es cierto, que una alimentación adecuada en las dos o tres primeras semanas de ingestión del alimento sólido, es un requisito indispensable para reducir al mínimo la incidencia de trastornos digestivos graves en los gazapos (de Blas, 1991).

Los componentes de la ración más valorados en relación con la presentación de problemas digestivos son la fibra bruta, la proteína bruta y el almidón.

\* **La Fibra:** Es conocido el efecto regulador que la fibra ejerce sobre la motilidad intestinal, así como un cierto efecto protector de los trastornos digestivos. En la actualidad, se consideran satisfactorios porcentajes del 13-14% de celulosa bruta en la ración, pudiendo presentarse problemas con porcentajes superiores al 16%, al aumentar la velocidad en el tránsito del alimento por el ciego, lo que provocaría una menor producción de ácidos grasos volátiles (AGV) y un incremento del pH cecal, elementos éstos favorecedores de la presentación de colibacilosis. Con porcentajes por debajo del 10% se produce, por el contrario, un aumento del tiempo de permanencia de la ingesta en el ciego, lo que facilitaría la fermentación inadecuada de los componentes de la dieta, y el desarrollo e implantación de flora patógena (Laplace, 1978; Morisse y col., 1985; Lebas, 1992).

\* **La Proteína:** Las variaciones en el porcentaje de la fracción proteica de la ración no provocan en el conejo un efecto regulador mediante el incremento o disminución del consumo de alimento, como ocurre en el caso de la energía digestible. Por esta razón, un aporte bajo en proteína conlleva una disminución en la actividad de los mecanismos de síntesis de proteínas estructurales, con el consiguiente retraso en el crecimiento de los animales. Por otra parte, dietas con porcentajes superiores al 18%, provocan la llegada al ciego de una mayor cantidad de proteínas no degradadas a aminoácidos en el intestino delgado, que van a condicionar un incremento de los niveles de amoníaco y en consecuencia del pH cecal, siendo éstos, factores favorecedores de la proliferación de *E. coli* y *Cl. spiroforme* (Lebas, 1992; Peeters, 1993). Parte de este amoníaco pasa a la sangre y es eliminado en forma de urea por los riñones, por lo que alteraciones patológicas que interfieran la filtración renal (sulfamidas, encefalitozoonosis), podrían incrementar la mortalidad como consecuencia de trastornos urémicos.

\* **El Almidón:** La relación de este componente de la dieta con la presentación de trastornos digestivos se debe, a su presencia en el ciego en cantidades inadecuadas, su hidrolización a glucosa y a la estrecha vinculación de este azúcar con la proliferación de

*Cl. spiroforme* y la capacidad de este agente para producir toxina iota (Boriello y Carman, 1983). En dietas equilibradas la presencia de almidón en el ciego es muy baja, ya que su digestión en el intestino delgado es casi completa (de Blas y col. 1986), pudiendo los animales de más de 42 días de edad, adaptar su producción de amilasa pancreática en función del contenido en almidón del pienso. Situaciones de riesgo pueden presentarse, en relación con bajos niveles de amilasa (destete precoz), o al administrar a los animales dietas donde se asocian bajos porcentajes de fibra con altos porcentajes en almidón (Corring, y col. 1972; Cheeke y col. 1986; Lebas, 1992).

### FACTORES RELACIONADOS CON AGENTES DE INFECCIOSOS

La participación de agentes infecciosos en la presentación de trastornos digestivos acompañados de procesos diarreicos con elevada morbilidad y mortalidad, está siendo revisada en los últimos años, mediante trabajos dirigidos al mejor conocimiento de estos agentes, sus porcentajes de participación y sus mecanismos de acción (Galazzi, 1980; Pagés, 1983; Peeters y col. 1984; Percy y col. 1993).

En la actualidad, *Eimeria spp.*, *Escherichia coli*, *Rotavirus* y *Clostridium spiroforme*, son los agentes aislados con mayor frecuencia, mientras que *Bacillus piliformis*, *Cryptosporidium sp.*, y otros virus y parásitos, presentan índices de participación mas bajos (Peeters, 1988; Percy y col. 1993).

En un porcentaje elevado de ocasiones, más de uno de estos agentes coexisten en la misma explotación, dependiendo la gravedad del proceso del grado de infección, del efecto potenciador de unos agentes sobre otros y de la acción de otros factores favorecedores relacionados con la alimentación, la higiene o el manejo. Respondiendo por tanto estos trastornos, a una etiología claramente multifactorial.

Los estudios realizados mediante la inoculación de estos agentes a animales exentos de patógenos, han permitido conocer más ampliamente su patogenicidad, así como la influencia que sobre ellos ejercen otros factores. Estos estudios muestran que en forma pura, los virus, la mayor parte de los coccidios, los criptosporidios y *Bacillus piliformis* (enfermedad de Tizzer), no producen elevada mortalidad en animales inmunocompetentes, limitándose su acción a un efecto desfavorable sobre la conversión del alimento y el crecimiento de los animales. Las pérdidas así originadas, pueden verse agravadas si se crean condiciones bioquímicas favorecedoras para el desarrollo de una colibacilosis o de una enterotoxemia-iota, ya que son estos dos procesos los que en la mayor parte de las ocasiones determinan el índice de mortalidad (Peeters, 1991).

No obstante, no siempre los trastornos digestivos responden a una etiología multifactorial, conociéndose en la actualidad el efecto altamente patógeno de ciertas especies del género *Eimeria* (*E. flavescens*, *E. intestinalis*), así como de algunas cepas de *E. coli* (O15, O26, O103 y O109), capaces de provocar graves trastornos digestivos con elevada mortalidad, en ausencia de otros factores favorecedores (Canguilhen, 1986; Okerman, 1988; Peeters, 1988; Pagés, 1988).

Estas sensibles diferencias entre el efecto patógeno que provocan los diferentes agentes infecciosos guardan relación también con las lesiones que provocan en las células epiteliales que tapizan la mucosa intestinal, encargadas de la digestión y absorción de los nutrientes. Mientras que algunos de estos agentes lesionan superficialmente a los enterocitos alterando parcialmente sus funciones (rotavirus, criptosporidios), otros son capaces de inducir lesiones de mayor importancia adheriéndose a estas células, cepas enteropatógenas de *E. coli*-EPEC, penetrando en su interior (coccidios y *Bacillus piliformis*) o ejerciendo sobre ellas una acción tóxica (*Cl. spiroforme*).

### ***Escherichia coli* (Colibacilosis)**

La flora intestinal del conejo presenta algunas particularidades en relación con la del resto de los mamíferos, entre las que destaca la baja presencia de flora colibacilar en el animal sano que es de  $10^2$ - $10^3$  UFC/gr. de contenido cecal (Bourget y col. 1987; Comi y Cantoni, 1988). Es conocido que este hecho guarda estrecha relación con el efecto inhibidor que ejerce sobre ellos la presencia de AGV no disociados en el ciego, en condiciones de pH normal (5'8-6'0), y que cuando éste alcanza valores de 6'8 o superiores, los AGV se disocian perdiendo su efecto inhibidor, creándose en esta situación un estado favorable para la presentación de colibacilosis (Prohaszka, 1980; Morisse y col. 1985).

La constatación de tasas elevadas de *E. coli* en trastornos inducidos por la administración de algunos antibióticos, por la inoculación de coccidios (Licois y Guillot, 1980), o por la acción de algunos factores nutricionales (Lebas, 1983), hacía suponer hasta finales de los años setenta, un papel secundario de los colibacilos en los trastornos digestivos en relación a otros agentes.

En 1977, Cantey y Blake aislaron una cepa de *E. coli* denominada RDEC-1, perteneciente al serotipo O15, capaz de reproducir por inoculación experimental trastornos digestivos acompañados de diarrea líquida y elevada mortalidad. Esta cepa no producía enterotoxinas termolábiles (LT) ó termoestable (ST), ni citotoxinas, y tampoco era invasiva. Sin embargo, sí era capaz de colonizar la mucosa intestinal adheriéndose a los enterocitos y destruyendo sus microvellosidades. Por microscopia electrónica se pudo comprobar la presencia de estas bacterias adheridas a pequeños pedestales formados por la membrana celular de los enterocitos (Takeuchi y col. 1978; Peeters y col. 1985b; Licois y col. 1991). Estas características permitieron clasificar esta cepa dentro del grupo de los EPEC en la clasificación propuesta por Levine (1987) para los *E. coli* patógenos.

Posteriormente se ha confirmado la presencia de diferentes cepas de EPEC en el conejo (Renault y col. 1983; Peeters y col. 1984; Okerman y Devriese, 1985; Canguilhen y col. 1986), así como sus elevados índices de participación (25-40 %) en los trastornos digestivos que cursan con altos índices de mortalidad, habiéndose descrito importantes pérdidas debidas a estos agentes en Francia, Bélgica, Holanda y España (Peeters y col. 1984; Canguilhen y col. 1986b; Rioja y col. 1989).

Las investigaciones basadas en la caracterización de estas cepas en serotipos según sus tres antígenos básicos (O-somático, K-capsular y H-flagelar), en su biotipado en base a una tabla de azúcares y en el carácter móvil (H+) ó inmóvil (H-), han permitido conocer algunas de las diferencias existentes entre los diferentes EPEC aislados (Okerman y col. 1985; Peeters, 1988b; Canguilhen y Milon, 1989; Blanco y col. 1994), así como su diferente tropismo intestinal (Peeters, 1986). Basándose en estas observaciones, Peeters (1993) ha establecido una clasificación de las diferentes cepas aisladas, en base a la edad de los animales afectados, a su patogenicidad y a su diferente tropismo intestinal. De este modo ha señalado al serobiotipo 1+O109:K:H2 en gazapos lactantes y a los serobiotipos 3-O15:K:H-, 4+O26:K:H11, y 8+O103:K:H2 en gazapos destetados, como los más patógenos.

En la distribución geográfica de estas cepas se han encontrado también sensibles diferencias relacionadas con la incidencia y presentación de los distintos serobiotipos (Peeters, 1993). En España Blanco y col. (1993) señalan al serobiotipo 8+O103:K:H2, de elevada patogenicidad, como el más frecuentemente aislado en un estudio realizado en conejos afectados de diarrea procedentes de explotaciones de Zaragoza, Teruel y Galicia. Además, Marco y col. (comunicación personal) encuentran también este serobiotipo como el más frecuente en animales de distintas procedencias, remitidos para diagnóstico al SIMA de Derio. Estas apreciaciones coinciden también con los resultados de Canguilhen y Milon (1989), en un estudio realizado en Francia con cepas de 119 explotaciones diferentes.

En la actualidad permanecen sin estar completamente aclarados los mecanismos, en forma de adhesinas u otros factores, que intervienen en la unión de estas bacterias a los enterocitos, así como su participación en los diferentes grados de patogenicidad observados. A este respecto Imman y Cantey (1983) describieron una adhesina denominada AF/R1, codificada por un plásmido (132 kDa) que mediaba en la adherencia del serobiotipo 3-O15:K:H- a las células M de las placas de Peyer intestinales, aunque posteriormente no pudieron encontrar esta adhesina en cepas mutantes de O15 que producían un cuadro clínico y lesional semejante a las cepas normales (Imman y Cantey, 1984).

Milon y col. (1990) han identificado otra adhesina codificada por un plásmido (32kDa) en el serobiotipo 8+O103:K:H2, altamente patógeno, aunque posteriormente también la han encontrado en el serobiotipo 2+O128:K:H2, moderadamente patógeno, lo que sugeriría que esta adhesina no sería el único factor responsable de la patogenicidad.

Recientemente, Pohl y col. (1993) han comprobado mediante pruebas de hibridación, que todas las cepas EPEC del conejo pertenecientes a los serobiotipos altamente patógenos, poseen en su ADN secuencias "eae" homólogas a las encontradas en los EPEC patógenos humanos. Sin embargo no identificaron otras secuencias presentes también en estos últimos. Estos mismos autores han detectado la secreción de una cierta cantidad de enterotoxina SLT1 en el serogrupo O26 y de toxina CLDT en el serogrupo O128. Por otra parte, Blanco y col. (1994), no han encontrado producción de enterotoxinas (LT y

STa), verotoxinas (VT1, VT2, VT2v), factores necrosantes citotóxicos (CNF1 y CNF2), ni hemolisinas (Hly , EntHly), en las cepas de EPEC aisladas de gazapos diarreicos.

### **Cuadro clínico y lesional**

#### **\*Lactantes:**

- **Serobiotipos muy patógenos:** La diarrea, de coloración amarillenta, se presenta en animales de 3-12 días, con una morbilidad que oscila entre el 4 y el 30 %, y una mortalidad próxima al 100% en 24 - 48 horas. La necropsia de los animales muestra un contenido cecal líquido, a veces con gas y en algunas ocasiones sanguinolento. El intestino delgado aparece ligeramente congestionado y el estómago repleto de leche coagulada. El estudio histopatológico evidencia la presencia de la lesión "attaching-effacing" (adherencia-descamación) en todos los tramos intestinales (Peeters, 1984b).

- **Serobiotipos de patogenicidad moderada:** La mortalidad no suele superar el 50%, limitándose la presencia de la lesión "attaching-effacing" al íleon, ciego y colon.

#### **\*Destetados:**

La diarrea se presenta entre la 2ª y 3ª semanas post-destete, siendo muy poco frecuente que se vean afectados animales de mas de tres meses, pudiendo presentar aspecto e intensidad variable, pero rara vez sanguinolentas. La mortalidad está influenciada por la cepa responsable, la presión infectiva existente en la explotación, y la edad de los animales en el primer contacto, pudiendo alcanzar valores del 50% ó superiores con cepas muy patógenas, y hasta de un 20% con cepas moderadamente patógenas (Peeters, 1993). En la necropsia, las lesiones se limitan al íleon, ciego y colon con intensidad variable, siendo frecuente observar tumefacción de los ganglios mesentéricos y de las placas de Peyer, así como edema y un ligero engrosamiento de la pared cecal (Prescot, 1978; Marcato y Rosmini, 1986; Peeters y col. 1984c). La presencia de lesión attaching-effacing se limita al ciego, extendiéndose en cepas muy patógenas al íleon y colon, con intensidad y extensión variables (Mora, 1994).

### ***Eimeria spp* (Coccidiosis)**

En la actualidad la coccidiosis como factor desencadenante de graves trastornos digestivos resulta poco frecuente debido a la presencia habitual de coccidiostáticos en los piensos utilizados en las explotaciones industriales. No obstante, la coccidiosis sigue representando hoy en día la parasitosis más frecuentemente diagnosticada en el conejo, con una mayor incidencia en las tres primeras semanas post-destete (Peeters y col. 1988c; Respaldiza Cardeñosa y Respaldiza Fernández, 1990; Percy y col. 1993), ocasionando importantes pérdidas económicas (Respaldiza y col. 1989). Su acción patógena no sólo se debe a la mala conversión del alimento que ocasionan al modificar la motilidad intestinal y

lesionar las células epiteliales que parasitan (Fioramonti y col. 19881), sino también, a su acción favorecedora sobre la proliferación de *E. coli* (Licois y Guillot, 1980), y a su participación en las enteritis multifactoriales (Peeters, 1988; Respaldiza y col 1986).

Se han descrito hasta el momento nueve especies diferentes del género *Eimeria* en el conejo, ocho intestinales y una hepática, con diferencias que afectan a su morfología, a su localización intestinal y a su patogenicidad (Catchpole y Norton, 1979; Licois, 1991b). Estas diferencias de patogenicidad, permiten su clasificación en: especies muy patógenas (*E. intestinalis*, *E. piriformis*, y *E. flavescens*), moderadamente patógenas (*E. magna* y *E. media*), y de baja patogenicidad (*E. irresidua* y *E. caecicola*), mientras que *E. stiedai*, que parasita el hígado, resulta muy poco frecuente en las explotaciones actuales (Peeters, 1988).

El grado de inmunidad al que inducen las diferentes especies ha sido objeto de estudio, surgiendo en ocasiones discrepancias en relación con la conveniencia de emplear de forma continua coccidiostáticos, por su posible efecto inhibitor sobre la respuesta inmunitaria, aunque se admite la dificultad de extrapolar los resultados experimentales a las condiciones de campo, donde la respuesta inmunitaria puede verse afectada por numerosos factores (Coudert y col. 1984). Asimismo, se han encontrado resistencias frente al uso continuado de la robenidina como coccidiostático, de las especies *E. magna*, *E. media* y *E. perforans*, lo que explicaría su actual incidencia creciente en las explotaciones (Peeters, 1988c). Este hecho, unido a los distintos grados de patogenicidad, ponen de manifiesto la importancia que tiene la identificación de las especies presentes en una explotación, para poder evaluar correctamente la eficacia de los tratamientos empleados.

### **Cuadro clínico y lesional**

Aunque las especies altamente patógenas (*E. flavescens* y *E. intestinalis*) son capaces de causar por sí mismas graves trastornos digestivos con elevada mortalidad, en general el cuadro clínico de la coccidiosis está en relación con: 1) la presión infectiva presente en la explotación, 2) con el efecto sinérgico que produce la parasitación por varias especies, al lesionar distintos tramos intestinales, y 3) con su asociación a otros agentes patógenos como *E. coli* y *Rotavirus* (Peeters, 1991). La necropsia de los animales afectados no suele revelar lesiones significativas, salvo en los casos crónicos muy poco frecuentes en la actualidad, apreciándose solamente en la mayor parte de los casos, tumefacción de los ganglios mesentéricos y de las placas de Peyer y, en algunas ocasiones, una ligera palidez de la serosa intestinal (Marcato y Rosmini, 1986; Licois, 1991b).

### ***Clostridium spiroforme* (Enterotoxemia iota)**

Desde que en 1982 Carman y Borriello comprobaron la producción de toxina-iota por *Clostridium spiroforme*, posteriores trabajos han permitido conocer algunos detalles importantes en relación con su capacidad para actuar como agente primario en procesos digestivos, así como su relación con otros factores favorecedores.

Aunque *Cl. spiroforme* puede aislarse en pequeñas cantidades a partir del contenido cecal de animales sanos, en animales de 21-35 días (entorno al destete), un incremento importante de su número, sin la participación de otros factores, es suficiente para provocar un cuadro diarréico y elevada mortalidad. Por el contrario, en animales de más de 35 días la inoculación de este agente no provoca trastornos si no va acompañada de la administración de antibióticos como la clindamicina. Este hecho sugiere la existencia en el conejo adulto de una flora intestinal protectora frente a la acción de *Cl. spiroforme*, que no estaría completamente desarrollada en animales de menor edad (Carman y Borriello, 1984b).

La estrecha relación existente entre la proliferación de *Cl. spiroforme*, con la consiguiente producción de toxina iota, y la administración de antibióticos como la clindamicina y la lincomicina, se observa también en otras situaciones de tipo estresante como el destete precoz, con el uso continuado de antibióticos bien tolerados por el conejo, como el cloranfenicol, las tetraciclinas y la neomicina (Peeters, 1988) y con errores en la nutrición (Morisse y col. 1984b). En relación con este último aspecto se ha sugerido, en base a la necesidad por parte del *Cl. spiroforme* de un aporte de glucosa para producir toxina-iota, que cantidades moderadas de almidón que alcanzaran el ciego y fueran hidrolizadas a glucosa, podrían ser suficientes para favorecer la presentación de enterotoxemia iota (de Blas, 1991). Peeters y col. (1986b), en un estudio realizado a partir de muestras procedentes de 29 explotaciones diferentes, encontraron la presencia de este agente en el 83% de las explotaciones y en el 52'4% de las muestras, aislándose en el 13'4% como único agente patógeno, y en el resto asociado a otros agentes infecciosos (*E. coli*, *B. piliformis*, coccidios, criptosporidios y virus)

### **Cuadro clínico y lesional**

En la forma de sobreaguda de presentación de la enfermedad, apenas son observables síntomas clínicos previos, pudiendo aparecer animales muertos con buen desarrollo corporal y sin evidencia de diarrea, o siendo ésta muy ligera. La necropsia de los animales muestra un contenido cecal claramente alterado, maloliente y con presencia de gas, encontrándose con frecuencia hemorragias de extensión variable en la serosa cecal y del colon proximal, mientras que en el intestino delgado se aprecia la existencia de alimento mal digerido y gas. El estudio histopatológico revela extensas áreas de necrosis del epitelio de la mucosa cecal e infiltrados de polimorfonucleares en la lámina propia (tiflitis necrótico-hemorrágica). En casos menos agudos el epitelio de la mucosa cecal muestra diferentes grados de degeneración y vacuolización del citoplasma (Carman y Evans, 1984; Harris y Portas, 1985).

### **Rotavirus**

La presencia de rotavirus en el conejo ha sido puesta de manifiesto en diferentes países, vinculando su acción a la aparición de trastornos digestivos de variable intensidad,

dependiendo de la edad de los animales afectados (Petric y col. 1978; Morisse y col. 1982; Castrucci y col. 1985; DiGiacomo y Thouless, 1986).

Estudios epidemiológicos realizados a partir de infecciones experimentales y de casos de campo muestran la presencia de anticuerpos maternos con niveles de protección hasta los 30 días de edad, descendiendo posteriormente o desapareciendo, para elevarse de nuevo a niveles de protección suficiente a partir de los tres meses y durante la vida adulta del animal como consecuencia de infecciones sucesivas (DiGiacomo y Thouless, 1984; Thouless y col. 1988; Nagy y col. 1988). Estos resultados indican claramente, que es en torno al destete de los animales (4 - 6 semanas), cuando se produce el mayor riesgo de infección.

Aunque en condiciones experimentales, la inoculación de rotavirus a animales exentos de otros patógenos es suficiente para provocar un proceso diarreico, en condiciones de campo, su patogenicidad depende de la presencia de otros agentes infecciosos (*E. coli*, Coccidios) y de la influencia de algunos parámetros ambientales, habiéndose observado una mayor incidencia de este agente en invierno, coincidiendo con bajas temperaturas (Morisse y col. 1982; Hervouet y Nouaille, 1986).

### **Cuadro clínico y lesional**

#### **\*Lactantes.**

Cuando la infección se presenta en animales de 1-3 semanas de edad, no protegidos por los anticuerpos maternos, se observa rápido decaimiento, diarrea líquida de coloración amarillenta y elevada mortalidad en los 2 ó 3 días posteriores a la presentación de los síntomas clínicos. La necropsia de los animales muestra un contenido cecal muy líquido y ligera congestión del intestino delgado. El estudio histopatológico revela atrofia de las vellosidades intestinales y descamación de enterocitos de la mucosa intestinal (Schoeb y col. 1986).

#### **\*Destetados.**

La infección en estos animales provoca diarrea líquida sin apenas mortalidad durante dos o tres días, pudiendo aumentar su intensidad y elevarse la mortalidad, en los casos donde la infección se viera favorecida por la acción de otros factores (destete, *E. coli*, coccidios, bajas temperaturas...) (Peeters, 1988).

### **Otros virus intestinales**

La importancia y significación de otros virus de tropismo intestinal aislados en el conejo, como los *Adenovirus* (Bodon y Prohaszka, 1980), *Parvovirus* (Matsunaga y Chino, 1981) y *Coronavirus* (Osterhaus y col), no está claramente establecida todavía, otorgándoseles hasta el momento, una acción complicante de otros procesos digestivos.

### ***Cryptosporidium* sp. (Criptosporidiosis)**

Los criptosporidios son parásitos unicelulares pertenecientes al mismo grupo que *Eimeria* spp., de localización preferentemente intestinal, que se alojan sobre las microvellosidades de los enterocitos a lo largo de todo el intestino delgado y menos frecuentemente en el ciego y colon. En otras especies animales están considerados como patógenos potenciales con capacidad para provocar cuadros de enteritis y diarrea, así como graves trastornos cuando su presencia está acompañada de estados de inmunosupresión, debido a su ciclo reproductivo capaz de provocar en el hospedador infestaciones masivas a partir de un escaso número de ooquistes.

En el conejo su presencia fue puesta de manifiesto por primera vez en Estados Unidos por Inman y Takeuchi (1972) en una hembra adulta que mostraba adelgazamiento crónico sin diarrea. En Europa su presencia en el conejo en relación con procesos digestivos, ha sido observada en diferentes países como Bélgica (Peeters y col. 1986c), Italia (Ferrero y Civera, 1987) y España (Respaldiza Cardeñosa y col. 1989b). Su creciente incidencia en los últimos años, pudiera estar relacionada con la sustitución de las sulfamidas como coccidiostático, ya que estos fármacos parecen ejercer también un efecto inhibitorio sobre los criptosporidios (Peeters y col. 1986c).

### **Cuadro clínico y lesional**

Mediante inoculación experimental se ha comprobado su patogenicidad en conejos durante la primera semana vida, en los que provoca diarrea amarillenta y elevada mortalidad. En los animales destetados, su inoculación sólo desencadena una discreta diarrea sin mortalidad, sin embargo, induce un marcado retraso en el crecimiento, al interferir en la absorción de los alimentos, como consecuencia de las lesiones que provoca en la mucosa intestinal. Esta sintomatología en ocasiones inapreciable, puede agravarse fuertemente si se produce un descenso importante del estado inmunitario por la interacción de otros procesos como la mixomatosis y/o la colibacilosis. En el estudio histopatológico del aparato digestivo se aprecia una marcada atrofia de las vellosidades intestinales, así como la presencia de criptosporidios sobre el polo apical de los enterocitos del intestino delgado y con menor frecuencia en el ciego y colon (Inman y Takeuchi, 1979; Peeters y col. 1986c).

### ***Bacillus piliformis* (Enfermedad de Tyzzer)**

Diagnosticada por primera vez en 1917 por Tyzzer, como proceso responsable de graves trastornos diarréicos con elevada mortalidad en ratones, su existencia ha sido comprobada posteriormente en un elevado número de mamíferos (Licois, 1986).

En el conejo, aunque esta enfermedad se diagnostica con frecuencia en animales de laboratorio, en explotaciones comerciales el porcentaje de trastornos digestivos atribuidos a este proceso es generalmente bajo. Probablemente este hecho sea debido a las dificulta-

des que entraña su diagnóstico, al no ser posible su aislamiento mediante cultivos in vitro, requiriéndose el empleo de técnicas histológicas especiales para su demostración. La presencia de *Bacillus piliformis* en los animales se considera por el contrario frecuente, como lo demuestra el hecho de que en muchas ocasiones es suficiente provocar un fuerte estrés en las granjas para que se desarrolle la enfermedad, atribuyéndoseles a las ratas y ratones el papel de vectores de trasmisión del agente.

### **Cuadro clínico y lesional**

Cuando la enfermedad aparece por primera vez en una explotación, generalmente cursa de forma aguda, afectando a animales de 35-50 días y pudiendo producir mortalidades de hasta el 40 %, siendo en estos casos cuando otros factores capaces de producir inmunosupresión en los animales, actúan como desencadenantes (Licois, 1986b). Una vez que la enfermedad se ha presentado, suele permanecer endémica en la explotación, pudiendo aparecer de nuevo en forma de brotes espaciados en el tiempo (2-6 meses) que cursan de forma subaguda ó crónica. La autopsia de los animales en la forma aguda del proceso, muestra lesiones características consistentes en múltiples focos de necrosis en el hígado y miocardio, así como en los pliegues de la mucosa cecal. A medida que la enfermedad se cronifica estas lesiones desaparecen, observándose en las formas subagudas un marcado engrosamiento de la mucosa del ciego, y únicamente alteraciones del contenido cecal en los casos crónicos (Prescott, 1977; Peeters, 1986d). El estudio histopatológico confirma la naturaleza de estas lesiones, pudiendo demostrarse la presencia de *Bacillus piliformis* en los órganos afectados mediante la realización de técnicas de plata (Peeters, 1985).

### **CONCLUSIONES**

En las explotaciones industriales de conejos la mayor parte de los trastornos digestivos se producen como resultado de la acción sinérgica de más de un agente, "etiología multifactorial", o por la acción de agentes específicos de alta patogenicidad, "etiología específica".

En los procesos de etiología multifactorial, intervienen agentes moderadamente patógenos (*E. coli*, algunas especies de *Eimeria*, virus, criptosporidios), presentes en la mayor parte de las granjas. Estos actúan creando una presión infectiva y provocando retraso en el crecimiento de los animales al empeorar la conversión del alimento, pudiendo no observarse otros síntomas clínicos. La diarrea se presenta o se agrava como resultado de la acción de factores favorecedores (alimentación, higiene y manejo), alcanzando en ocasiones índices de mortalidad de el 20%.

Los agentes altamente patógenos (*E. coli*. O15, O26, O103, O109; *E. flavescens*, *E. intestinalis*), son capaces por sí sólos de provocar trastornos digestivos graves sin la intervención de otros factores. La presentación de estos procesos se produce de forma

súbita, con índices de mortalidad que pueden elevarse hasta el 30-40%, y alcanzar cifras superiores si su acción se ve favorecida por la presencia de otros agentes infecciosos de menor patogenicidad (especies de *Eimeria* poco patógenas, *E. coli*).

La enterotoxemia iota, y la enfermedad de Tyzzer, pueden provocar asimismo, índices de mortalidad elevados, pero necesitan para su desarrollo la acción previa de otros factores relacionados con: la alimentación (almidón), manejo (destete precoz), estrés, tratamientos inadecuados y/o prolongados...

### BIBLIOGRAFIA

- BLANCO, M.; BLANCO, J.E. y BLANCO, J. (1993): Colibacilosis en conejos: vacunas. *Bol. Cunicult.* nº 63. pag. 18-23.
- BLANCO, J.E.; BLANCO, M.; BLANCO, J.; RIOJA, L. y DUCHA, J. (1994): Serotypes, toxins and antibiotic resistance of *Escherichia coli* strains isolates from diarrhoeic and healthy rabbits in Spain. *Vet. Microbiol.* 38: 193-201.
- BLAS, E. (1982): Algunos aspectos de la diarrea post-destete de los gazapos. *Hygia Pecoris.* 4: 15-25.
- BODON, L. y PROHASZKA, L. (1980): Isolation of an adenovirus from rabbits with diarrhoea. *Acta. Vet. Acad. Sci. Hung.* 28: 247-255.
- BORRIELLO, S.P. y CARMAN, R.J. (1983): Association of toxigenic *Clostridium* spiroforme with iota-toxin positive enterotoxemia in rabbits. *J. Clin. Microbiol.* 17: 414-418.
- BOURGET, S.; MORISSE, J.P. y BOILLETOT, E. (1987): La flora intestinal del conejo: características y comportamiento bajo la influencia de un antibiótico. *L'éleveur du lapins.* 15:49-52
- CANGUILHEM, R.; LEBAS, F. y LABIE, C. (1986): Reproduction expérimentale chez le lapin en engraissement d'une diarrhée provoquée par une souche de *Escherichia coli* de sérogrupo O103. *Ann. Rech. Vét.* 17: 409-424.
- CANGUILHEN, R.; MUREAU, G. ; NICOLAS, J.A.; BROCAS, J. y TOURNUT, J. (1986b): Groupage sérologique O et antibiosensibilidad des souches d'*Escherichia coli* isolées en France sur les lapins diarrhéiques après le sevrage. *Rev. Med. Vet.* 137: 205-312.
- CANGUILHEN, R. y MILON, A. (1989): Biotypes and O serogroups of *Escherichia coli* involved in intestinal infections in weaned rabbits: clues to diagnosis of pathogenic strains. *J. Clin. Microbiol.* 27: 743-747.
- CANTEY, J.R. y BLAKE, R.K. (1977): Diarrhea due to *Escherichia coli* in the rabbit: a novel mechanism. *J. Infect. Dis.* 135: 454-462.

- CARMAN, R.J. y BORRIELLO, S.P. (1982): *Clostridium spiroforme* isolated from rabbits with diarrhoea. *Vet. Rec.* **11**: 461-462.
- CARMAN, R.J. y EVANS, R.H. (1984): Experimental and spontaneous clostridial enteropathies of laboratory and free living lagomorphs. *Lab. Anim. Sci.* **34**: 443-452.
- CARMAN, R.J. y BORRIELLO, S.P. (1984b): Infections nature of *Clostridium spiroforme*-mediated rabbit enterotoxaemia. *Vet. Microbiol.* **9**: 497-502.
- CASTRUCCI, G.; FERRARI, F.; CILLI, V.; PERUCCA, L. y DONELLI, G. (1985): Isolation and characterization of cytopathic strains of rotavirus from rabbits. *Arch. Virol.* **83**: 99-104.
- CATCHAPOLE, J. y NORTON, C.C. (1979): The species of *Eimeria* in rabbits for meat production in Britain. *Parasitology.* **79**: 249-257.
- COMI, G. y CANTONI, C. (1984): La flora microbiana intestinal del conejo. *Conigliocoltura.* **21**: 79-81.
- CORRING, T.; LEBAS, F. y COURTOT, D. (1972): Contrôle de l'évolution de l'équipement enzymatique du pancreas du lapin de la naissance à 6 semaines. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.* **12**: 221-231.
- COUDERT, P.; LICOIS, D. y DROET-VIARD, F. (1984): *Eimeria* sp du lapin, étude comparative du pouvoir pathogène et immunogène de plusieurs souches. 5èmes Journées de la Recherche Cunicole. Paris. Comunicación n° 27.
- CHEEKE, P.R.; GROBNER, M.A. y PATTON, N.M. (1986): Fiber digestion and utilization in rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.* **9**: 25-30.
- DE BLAS, J.C.; SANTOMO, K.; CARABAÑO, R. y FRAGA, M.J. (1986): Fiber and starch levels in fattening rabbits diets. *J. Anim. Sci.* **63**: 1897-1904.
- DE BLAS, J.C. (1991): Alimentación al destete y patología digestiva. *Conigliocoltura.* **7**: 13-21.
- DIGIACOMO, R.F. y THOULESS, M.E. (1984). Age-related antibodies to rotavirus in New Zealand rabbits. *J. Clin. Microbiol.* **19**: 710-711.
- DIGIACOMO, R.F. y THOULESS, M.E. (1986): Epidemiology of naturally occurring rotavirus infection in rabbits. *Lab. Anim. Sci.* **36**: 153-156.
- FERRERO, E. y CIVERA, T. (1987): La criptosporidiosis del conejo. *Conigliocoltura.* **24**: 45-47.
- FIORAMONTI, J.; SORRAING, J.M.; LICOIS, D. y BUENO, L. (1981): Intestinal motor and transit disturbances associated with experimental coccidiosis (*Eimeria magna*) in the rabbit. *Ann. Rech. Vét.* **12**: 293-309.
- GALAZZI, D. (1985): Higiene y patología. Patología del stress en una granja de conejos. *Conigliocoltura.* **22**: 40-44.

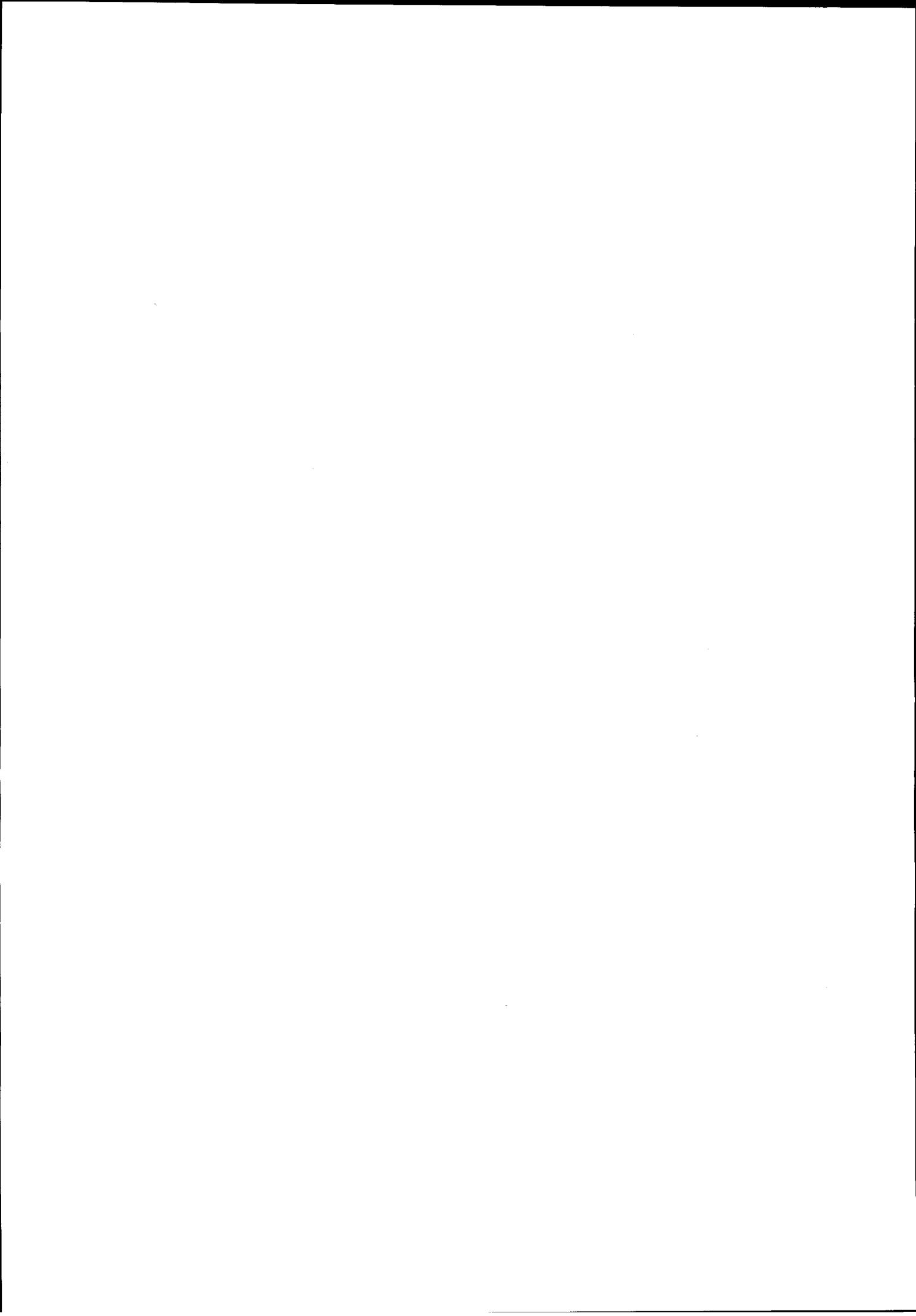
- HARRIS, E.I. y PORTAS, B.N. (1985): Enterotoxaemia in rabbits caused by *Clostridium spiroforme*. *Austral. Vet J.* **10**: 342-343.
- HERVOUET, P. y NOUAILLE, L. (1986): Pathologie digestive du lapin. Précisions sur les facteurs virus et coccidies. *Cuniculture.* **13**: 289-290.
- INMAN, L.R. y TAKEUCHI, A. (1979): Spontaneous cryptosporidiosis in an adult female rabbit. *Vet. Pathol.* **16**: 89-95.
- INMAN, L.R. y CANTEY, J.R. (1983): Specific adherence of *Escherichia coli* (strain RDEC-1) to membranous (M) cells of the Peyer's patch in *Escherichia coli* diarrhea in the rabbit. *J. Clin. Inves.* **71**: 1-8.
- INMAN, L.R. y CANTEY, J.R. (1984): Peyer's patch lymphoid follicle epithelial adherence of a rabbit enteropathogenic *Escherichia coli* (strain RDEC-1). Role of plamid-mediated pili in initial adherence. *J. Clin. Inves.* **74**: 90-95.
- LAPLACE, J.P. (1978): Gastro intestinal transit in monogastric animals. III. Feeding behavior (feed intake-caecotrophy), gastro-intestinal motility and transit, and pathogeny of diarrhoea in the rabbit. *Ann. Zooteh.* **27**:225-265.
- LEBAS, F. (1983): Relations entre alimentation et pathologie digestive chez le lapin en croissance. *Cuniculture.* **10**: 268-271.
- LEBAS, F. (1992): Alimentation pratique des lapins en engraissement. *Cuniculture.* **19**: 83-90.
- LELKES, L. (1987): A review of rabbit enteric disease: a new perspective. *J. Appl. Rabbit Res.* **10**: 55-61.
- LEVINE, M.M. (1987): *Escherichia coli* that cause diarrhea enterotoxigenic, enteropathogenic, enteroinvasive, enterohemorrhagic, and enteroadherent. *J. Infect. Dis.* **155**: 377-389.
- LICOIS, D. (1986): La maladie de Tyzzer. *Ann. Rech. Vet.* **17**: 363-383.
- LICOIS, D. (1986b): Description d'un cas de maladie de Tyzzer associé a une colibacillose chez le lapin: identification de *Bacillus piliformis* mais échec dans la tentative de son isolement. *Rec. Med. Vet.* **162**: 1203-1209.
- LICOIS, D. y GUILLOT, J.F. (1980): Evolution du nombre de colibacilles chez les laperaux atteints de coccidiose intestinale. *Rec. Méd. Vét.* **156**:555-560.
- LICOIS, D.; REYNAUD, A.; FEDERIGHI, M.; GAILLARD-MARTINIE, B.; GUILLOT, J.F. y JOLY, B. (1991): Scanning and transmission electron microscopic study of adherence of *Escherichia coli* O103 enteropathogenic and/or enterohemorrhagic strain GV in enteric infection in rabbits. *Infect. Immun.* **59**: 3796-3800.
- LICOIS, D. (1991b): La coccidiose . *Cuniculture.* **18**: 237-240.

- MARCATO, P.S. y ROSMINI, R. (1986): Pathology of the rabbit and hare. Società Editrice Esculapio. Bologna.
- MATSUNAGA, Y. y CHINO, F. (1981): Experimental infection of young rabbits with rabbit parvovirus. *Arch. Virol.* **68**: 257-264.
- MILON, A.; ESSLINGER, J. y CANGUILHEN, R. (1990): Adhesion of *Escherichia coli* strains isolated from diarrheic weaned rabbits to intestinal villi and HeLa cells. *Infect. Immun.* **58**: 2690-2695.
- MORA, A. (1994): La lesión "Attaching-Effacing" en el diagnóstico de la colibacilosis enteropatógena de conejo. Tesina. Departamento de Anatomía y Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Lugo. Universidad de Santiago.
- MORISSE, J.P.; ANDRIEUX, J.; BOILLETOT, E. y MAURICE, R. (1982): Isolement d'un rotavirus sur lapins a diarrhée. Recherche du pouvoir pathogène. *Rec. Med. Vet.* **158**: 805-808.
- MORISSE, J.P.; L'HOSPITALIE, RR.; MAURICE, E R. y BOILLETOT, E. (1984): Enquete ecopathologique cunicole en région Bretagne. *Cuniculture* **11**, 87-97.
- MORISSE, J.P.; BOILLETOT, R. y MAURISSE, R. (1984b): Problèmes digestifs. A *Clostridium spiroforme* chez le lapin. *Cuniculture.* **11**: 230-235.
- MORISSE, J.P.; BOILLETOT, E. y MAURICE, R. (1985): Alimentation et modifications du milieu intestinal chez le lapin (AGV, NH<sub>3</sub>, pH, flore). *Rec. Méd. Vet.* **161**: 443-449.
- NAGY, B.; HORNYAK, A.; SZEMEREDI, G.; SALLO, B. y MAJOROS, G. (1988). Significance of rotavirus in postweaning diarrhea of rabbits. Proc. IV World Rabbit Congress. Budapest. 316-323.
- OKERMAN, L. y DEVRIESE, L.A. (1985): Biotypes of enteropathogenic *Escherichia coli* strains from rabbits. *J. Clin. Microbiol.* **22**: 955- 958.
- OKERMAN, L. (1988): Diseases in domestic Rabbits. Digestive diseases. Blackwell Scientific Publications. Chapter 16. pag. 58-74.
- OKERMAN, L. y DEVRIESE, L.A. (1988b): Intestinal colonization with different rabbit enteropathogenic *Escherichia coli*. Biotypes and cross protection induced by different strains. Proc. IV World Rabbit Congress. Budapest. 521-528.
- OSTERHAUS, A.D.M.E. y COL. (1982): Coronavirus-like particles in laboratory rabbits with different syndromes in the Netherlands. *Lab. Anim. Sci.* **32**: 663-665.
- PAGÉS MANTÉ, A. (1983): Las diarreas en cunicultura. *Cunicultura* **8**: 3-9.
- PAGÉS MANTÉ, A. (1988): Concepto de patologia en cunicultura. XII Simposium de Cunicultura. Soria. pag. 45-49. Ed. Asescu, Vallbona d'Anoia.

- PEETERS, J.E.; POHL, P.; OKERMAN, L. y DEVRIESE, L. A. (1984): Infectious agents associated with diarrhoea in commercial rabbits: a field study. *Ann. Rech. Vét.* **15**: 335-340.
- PEETERS, J.E.; CHARLIER, G.J. y HALEN, P.H. (1984b): Pathogenicity of attaching effacing enteropathogenic *Escheichia coli* isolated from diarrheic suckling and weanling rabbits for newborn rabbits. *Infect. Immun.* **46**: 690- 696.
- PEETERS, J.E.; GEEROMS, R. y GLORIEUX, B: (1984c): Experimental *Escherichia coli* enteropathy in weanling rabbits: clinical manifestations and pathological findings. *J. Comp. Path.* **94**: 521-528.
- PEETERS, J.E. (1985): Les diarrhées chez le lapin de chair. *Cuniculture.* **19**: 49-53.
- PEETERS, J.E.; CHARLIER, G.J. y RAEYMAEKERS, R. (1985b): Scanning and transmission electron microscopy of attaching and effacing *Escherichia coli* in weanling rabbits. *Vet. Pathol.* **22**: 54-59.
- PEETERS, J.E.; DUSSART, P. y GEEROMS, R. (1986): Diagnostic de la colibacillose (EPEC) chez le lapin. Correlation entre les observations histologiques, la numération semi-quantitative et le biotypage. 4èmes Journées de la Recherche Cunicole. Paris. Comunicación nº 33.
- PEETERS, J.E.; GEEROMS, R.J.; CARMAN, R.J. y WILKINS, T.D. (1986b): Significance of *Clostridium spiroforme* in the enteritis-complex of commercial rabbits. *Vet. Microbiol.* **12**: 25-31.
- PEETERS, J.E.; CHARLIER, G.J. y DUSSART, P. (1986c): Pouvoir pathogene de *Cryptosporidium sp.* chez les lapereaux avant et après sevrage. 4èmes Journées de la Recherche Cunicole. Paris. communication nº 37.
- PEETERS, J.E.; CHARLIER, G.; HALEN, P.; GEEROMS, R. y RAEYMAEKERS, R. (1986d): Naturally-occurring Tyzzer's (*Bacillus piliformis* infection) in commercial rabbits: a clinical and pathological study. *Ann. Rech. Vét.* **16**: 69-79.
- PEETERS, J.E. (1988): Recent avances in intestinal pathology of rabbits and further perspectives. Proc. IV World Rabbit Congress. Budapest. 293-312.
- PEETERS, J.E. (1988b): Biotype, serotype and pathogenicity of attaching effacing enteropathogenic *Escherichia coli* strains. Proc. IV World Rabbit Congress. Budapest. 334-344.
- PEETERS, J.E.; GEERONS, R. y HALEN, P. (1988c): Epidemiology of coccidiosis in commercial rabbits (1982-1987) and resistance against robenidine. Proc. IV World Congress. Budapest. 399-406.
- PEETERS, J.E. (1991): Etiology of intestinal disorders in commercial rabbits. VII curso de especialización en nutrición y patología. Fundación española para el desarrollo de la nutrición animal. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad politécnica de Madrid.

- PEETERS, J.E. (1993): Les *Escherichia coli* entéropathogènes (EPEC) du lapin. *Ann. Med. Vet* **137**: 361-368.
- PERCY, D.; MUCKLE, A.; HAMPSON, R. y BRASH, M. (1993): The enteritis complex in domestic rabbits: a field study. *Can. Vet. J.* **34**: 95-102.
- PETRIC, M.; MIDDLETON, P.J.; GRANT, C.; TAM, J.S. y HEWITT, C.M. (1978): Lapine rotavirus: preliminary studies on epizootology and transmission. *Can. J. Comp. Med.* **42**: 143-147.
- POHL, P.; PEETERS, J.E.; JACQUEMIN, E.; LINTERMANS, P. y MINIL, J. (1993): Identification of eae sequences in enteropathogenic *Escherichia coli* strains from rabbits. *Infect. Immun.* **61**: 2203-2206.
- PRESCOTT, J.F. (1977): Tyzzer's disease in rabbits in Britain. *Vet. Rec.* **100**: 285-286.
- PRESCOTT, J.F. (1978): *Escherichia coli* and diarrhoea in the rabbit. *Vet. Pathol.* **15**: 237-248.
- PROHASZKA, L. (1980): Antibacterial effect of volatile fatty acids in enteric *E. coli* infections of rabbits. *Vet. Pathol.* **15**: 237-248.
- RENAULT, L.; ROUX, J.; LE BOURHIS, E.; LICOIS, D. y GUILLOT, J.F. (1983): Description d'un sérotype (O103) d' *Escherichia coli* entéropathogène chez le lapin au sevrage. *Bull. Acad. Vét. de France.* **56**: 387-400.
- RESPALDIZA CARDEÑOSA, E.; GONZALES HIDALGO, E.; JIMENEZ CRIADO, A.; FUENTES PEREZ, O. y JODRA, J.O. (1986): Estudio comparativo de la coccidiosis del conejo en relación a otras afecciones patógenas. XI Simposium de Cunicultura. Teruel. pag. 221-231. Ed. Asescu, Vallbona d'Anoia.
- RESPALDIZA CARDEÑOSA, E.; SIMON PALACIOS, M<sup>ª</sup>C. y RESPALDIZA FERNANDEZ E. (1989): Aportación a la influencia de las enfermedades parasitarias en la producción del conejo. *Bol. Cunicult.* n<sup>º</sup> 46. pag. 41-45.
- RESPALDIZA CARDEÑOSA, E.; SIMON PALACIOS M<sup>ª</sup>C. y RESPALDIZA FERNANDEZ, E. (1989b): Estudio de un foco de criptosporidiosis en el conejo. *Bol. Cunicult.* n<sup>º</sup> 46, pag. 47-49.
- RESPALDIZA CARDEÑOSA, E. y RESPALDIZA FERNANDEZ, E. (1990): Aportación al estudio de las enteritis y gastroenteritis de los conejos domésticos ocasionadas por parásitos. *Bol. Cunicult.* n<sup>º</sup> 50. pag. 22-26.
- RIOJA, L.; DUCHA, J. y LARA, C. (1989): Serotipos en cepas de *Escherichia coli* aislados de gazapos diarreicos en España. XIV Simposium de cunicultura. pag. 265-275. Ed. Asescu. Vallbona d'Anoia.
- SCHOEB, T.R.; CASEBOLT, D.B.; WALKER, V.E.; POTGIETER, L.N.; THOULESS, M.E. y DIGIACOMO, R.F. (1986): Rotavirus-associated diarrhea in a commercial rabbitry. *Lab. Anim. Sci.* **36**: 149-152.

- TAKEUCHI, A.; INMAN, L.R.; O' HANLEY, P.D.; CANTEY, J.R. y LUSHBAUGH, W.B. (1978): Scanning and transmission electron microscopic study of *Escherichia coli* O15 (RDEC-1) enteric infection in rabbit. *Infect. immun.* **19**: 686-694.
- THOULESS, M.E.; DIGIACOMO, R.F.; DEEB, B.J. y HOWARD, H. (1988). Pathogenicity of potavirus in rabbits. *J. Clin. Microbiol.* **26**: 943-947.
- TOURNUT, J. y CANGUILHEN, R. (1983): Les entérites bactériennes du lapin a l'engraisement. *Cuniculture* **10**: 178-184.
- WHITNEY, J.C. (1976). A review of non-specific enteritis in the rabbit. *Lab. Anim.* **10**:209-221.



## Reposición de animales en granja: criterios y posibilidades

M. López

Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Unidad de Producción Animal.  
Facultad de Veterinaria. Miguel Servet, 177. 50013 Zaragoza

### Introducción

Si excluimos los costes de alimentación, mano de obra y financieros, que son los más altos de las explotaciones cunícolas, la reposición supone un 21% de los restantes costes (KOEHL y DEVELTER, 1989) (Figura 1), siendo mayor la cuota para los cunicultores que adquieren los reproductores fuera de su explotación.

A pesar del coste que supone la reposición, la mayoría de las granjas actuales de conejos disponen sistemáticamente y con periodicidad semanal de cierto número de conejas que se cubren por primera vez y son introducidas ya gestantes en el grupo de reproductoras, sustituyendo en éste a las hembras con peores condiciones sanitarias o productivas, a las que están al final del periodo reproductivo o a las que mueren.

Esta norma adoptada por el cunicultor ha permitido aumentar la productividad de los conejares, amortizar las jaulas de reproducción y el equipamiento y, posiblemente, rentabilizar la mano de obra. Es, por tanto, el cunicultor el que marca hoy la pauta de ocupación de las jaulas de conejas, tal como sugerían algunos autores cuando, en la década anterior, urgían la organización de la reposición (CAMPS, 1981, PASTOR y ROCA, 1984, ARVEUX y HUOT, 1986, RAFEL, 1986, entre otros).

### EVOLUCION DE LA TASA DE REPOSICION

Cuando el cunicultor transforma la introducción de las conejas en una práctica semanal, la tasa de reposición de las hembras inicia un ascenso que alcanza valores medios superiores a 150% (KOEHL, 1992) (Cuadro 1), habiendo algunas explotaciones con porcentajes de 180, 190 ó 200%. Estos valores, que indican que las hembras se renuevan

prácticamente dos veces al año, muestran también que el número de conejas eliminadas es demasiado alto, recomendándose, consecuentemente, manejar mejor a las hembras o adquirirlas más productivas para no alcanzar tasas tan elevadas. Es posible, además, que los valores indicados estén condicionados por la intensificación del ritmo reproductivo, ya que una disminución de 8-9 días en el intervalo entre partos se acompaña de un incremento en la tasa de reposición de 30 a 60% (MAERTENS y OKERMAN, 1988).

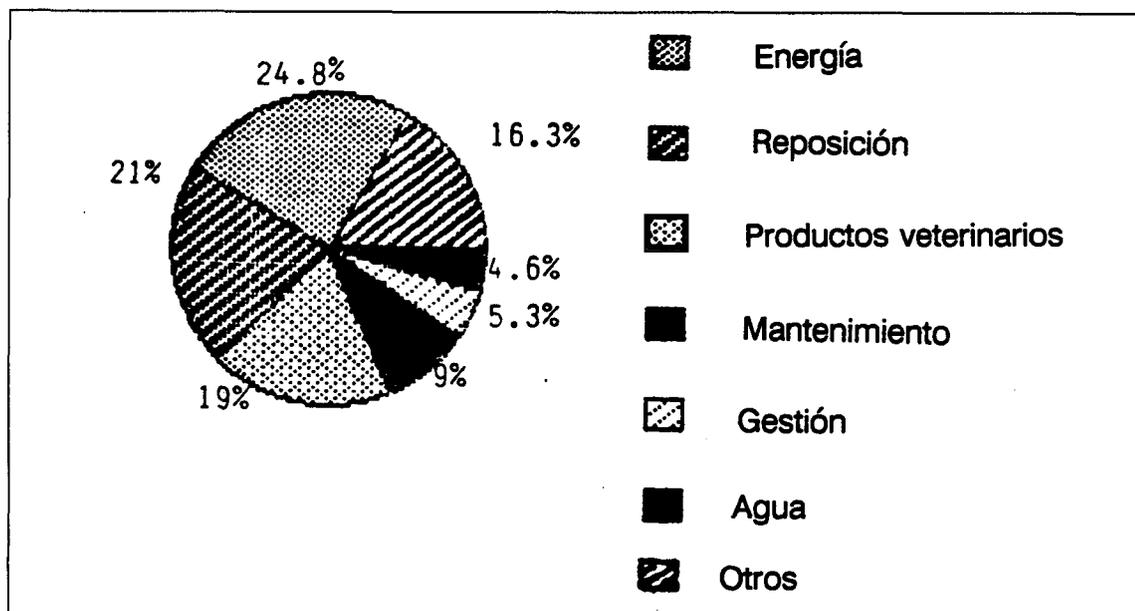


Figura 1. Distribución de costes en las granjas cunícolas (KOEHL y DEVELTER, 1989)

Cuadro 1. Evolución de la tasa de reposición en Francia: Resultados FENALAP-ITAVI (KOEHL, 1992)

Año	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Tasa de reposición	141	156	157	157	155	153	144	142	135

Desde el año 1988 los resultados de gestión técnico-económica muestran una reducción de la tasa de reposición de hembras, situándose en 121% en España en 1992 y 127% en Francia en 1993 (RAMON y RAFEL, 1993). Esta disminución puede ser debida a que las conejas se mantienen más tiempo porque sus resultados reproductivos son buenos o a que un correcto estado sanitario les permite expresar su potencial productivo o prolongar su vida reproductiva. Asimismo, puede ser una consecuencia del abandono del ritmo post-partum por ser incompatible con la organización agrupada de las operaciones de maternidad. Por último, tal vez esa disminución acompaña a la técnica de sobreocupación ya que las conejas "sobreocupantes" pueden actuar como comodín y relajar el ritmo

reproductivo real de las hembras. No obstante, y de acuerdo con PONSOT (1993), esta evolución también puede significar que las conejas son renovadas en una menor proporción por haber disminuido los niveles de adquisición externa para limitar costes, pudiendo esperarse repercusiones negativas en los resultados futuros si es ésta la causa principal de disminución de la tasa de reposición.

Es difícil determinar las causas concretas de la evolución de la tasa de reposición dada la gran cantidad de factores que influyen sobre la misma (manejo, condiciones ambientales, sanidad, ...). Resulta interesante en cualquier caso encontrar el punto de equilibrio económico entre niveles de reposición y niveles de productividad en cada explotación. En este sentido, ROCA (1993) propone la reposición standard reflejada en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Reposición standard estimada en función de las producciones por hembra presente y año (ROCA, 1993)

Producción de gazapos por hembra y año	Reposición anual
35	80%
40	100%
45	120%
50	140%
55	160%

### Métodos de obtención de la reposición

El cunicultor tiene dos posibilidades para obtener los animales de reposición: a) la introducción total o parcial de los mismos desde otras explotaciones; y b) la auto-reposición de los reproductores.

En el primer caso es imprescindible la existencia de un local de cuarentena acondicionado en la granja. Es una modalidad de uso obligado para los ganaderos cuya base reproductiva son hembras cruzadas ("híbridas") que se acoplan con machos de "tipo paternal", así como para aquellas granjas que trabajan con raza pura como base materna y utilizan machos de otra raza o de "tipo paternal" para aprovechar la heterosis subsecuente al cruzamiento en los gazapos.

En ambos tipos de granjas los machos reproductores deben adquirirse en el exterior. Para la reposición de las hembras es imprescindible el aprovisionamiento externo en el caso de utilización de "híbridas", mientras que las granjas que trabajan con cruce simple pueden optar por la auto-reposición de las conejas.

## a/ Reposición de hembras en las granjas que utilizan cruce en doble etapa ("híbridos")

### a.1/ Objetivo de los esquemas de mejora

El objetivo fundamental de los esquemas de cruce en doble etapa es que el cunicultor pueda utilizar todas las ventajas de la mejora genética en las condiciones más sencillas. De este modo la hembra cruzada ("híbrida"), que será la base maternal de la explotación, acumula el progreso genético consecuente a una intensa selección de algunas características maternales (tamaño de la camada al destete especialmente) de dos estirpes o líneas de conejos y, a su vez, la heterosis correspondiente al cruzamiento entre las mismas. El acoplamiento de esta "superhembra" con machos de tipo paternal (seleccionados por la velocidad de crecimiento) dará lugar a una complementación de caracteres que permitirá la obtención de camadas con elevado número de gazapos, los cuales llegarán en buenas condiciones al destete, de acuerdo con los criterios de selección y la heterosis de su madre, que tendrán elevados crecimientos y buen índice de transformación durante el cebo según los criterios de selección del padre, y presentarán alta viabilidad al ser resultado de cruces entre estirpes alejadas (heterosis de los propios gazapos). Estos animales deberán ir al matadero (Figura 2).

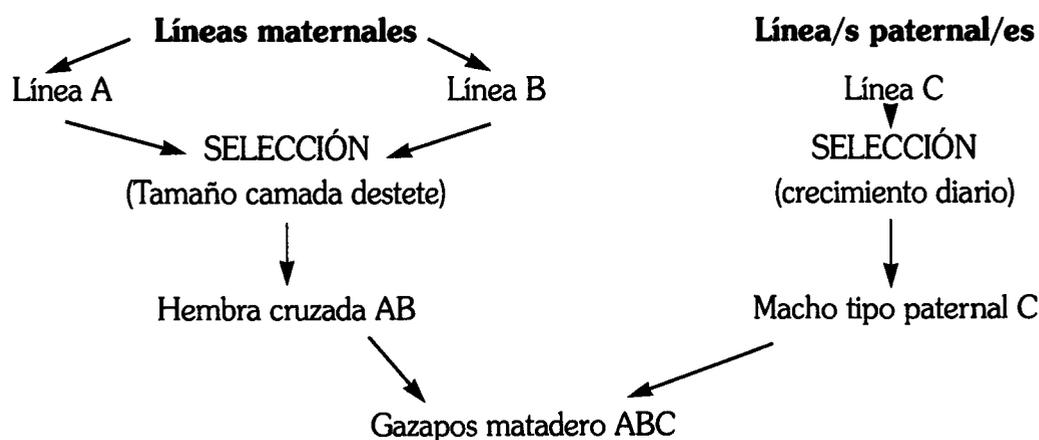


Figura 2. Esquema de cruce en doble etapa en líneas de conejos

Como consecuencia de este esquema de trabajo el cunicultor debe adquirir hembras cruzadas, que son las "madres" en la explotación, y proceden directamente de las granjas de multiplicación adscritas a las granjas de selección o bien adquiere un grupo de "abuelos y abuelas" a partir del cual producirá sus propias hembras cruzadas. Una tercera posibilidad es utilizar machos de aptitud maternal sobre las mejores hembras cruzadas ("híbridas") para obtener la base maternal de su granja. Esta última posibilidad no está prevista "a priori" en los esquemas de cruces standard pues puede deteriorar el planteamiento óptimo antes mencionado y deprimir la productividad potencial de estos esquemas.

Las características, ventajas e inconvenientes de cada uno de estos modelos de obtención de hembras jóvenes se resumen brevemente a continuación.

### **a.2/ Adquisición continuada de hembras cruzadas**

El método consiste en comprar en las granjas de multiplicación todas las hembras que sustituirán y repondrán a las madres del conejar. La adquisición es periódica y, con el manejo actual, las conejas deben tener edades escalonadas para que la reposición en la granja pueda hacerse semanalmente.

La ventaja de este método es que se aprovecha el progreso genético obtenido en el exterior y, asimismo, que se simplifica la gestión de la población de conejos de la granja. Como inconvenientes deben señalarse los riesgos sanitarios y de adaptación que comporta la entrada continua de animales foráneos, pudiendo ser ambos factores limitantes para la expresión del potencial genético de los animales adquiridos. El precio de las hembras cruzadas, la dependencia del mercado de conejos reproductores y la necesaria regularidad del aprovisionamiento pueden ser también aspectos negativos del modelo.

### **a.3/ Adquisición de abuelos y abuelas**

La compra de un grupo de abuelos y abuelas permite producir las hembras cruzadas en la propia granja. El número de abuelas a adquirir dependerá de la tasa de reposición, considerando que de cada abuela se pueden obtener entre 12 y 15 hembras cruzadas aprovechables (ARVEUX y HUOT, 1986, ROUSTAN, 1989). El número de abuelos será como mínimo de tres, para evitar el riesgo genético que comporta utilizar menor número de machos (BASELGA y BLASCO, 1989).

Las ventajas de este método son las siguientes: en la granja se aprovecha el progreso genético externo; el aporte de conejas de reposición es regular y lo controla el cunicultor; hay menos riesgos sanitarios y de adaptación que en el caso precedente porque el número de animales externos es pequeño; por último, el coste global es inferior ya que la adquisición y cría de una abuela cuesta menos que el de las 12-15 hembras cruzadas que produce. Como inconvenientes puede destacarse que el riesgo del capital es mayor cuando se compran abuelos y, asimismo, que el núcleo de abuelos complica la organización de la granja, por lo cual se estima un método más útil para las grandes explotaciones que deben adquirir un número elevado de conejas cruzadas que para granjas de tamaño inferior a 100-150 jaulas-hembra.

### **a.4/ Utilización de machos de aptitud maternal sobre hembras "híbridas"**

Consiste en proveerse de conejos seleccionados por las características maternas, los cuales se reproducirán con las mejores hembras cruzadas ("híbridas") de la granja que,

en este caso, actuarán como abuelas constituyendo un núcleo selecto dentro de la población y proporcionando las hembras de reposición.

Es un método que se aconsejó en la década anterior para granjas de pequeño tamaño que utilizan "híbridos" pues, sin complicar demasiado el manejo, se obtienen unas ventajas similares a las obtenidas usando abuelos. El aprovechamiento del progreso genético es, sin embargo, incompleto ya que los resultados productivos de la reposición obtenida con éste modelo son inferiores a los de las hembras cruzadas, debido a que la ganancia de productividad correspondiente a la heterosis se pierde aquí parcialmente (ROUSTAN, 1989) (Cuadro 3). Por ello, en caso de utilizarse, serían más aconsejables los machos de aptitud maternal provenientes de líneas genéticamente alejadas de las hembras cruzadas.

La gestión es más sencilla que cuando se mantiene un núcleo de abuelos en la granja y requiere dedicar alrededor del 10% mejor de las hembras cruzadas para acoplarlas con al menos 3 machos de aptitud maternal.

Esta modalidad se ha considerado interesante como complemento al uso de hembras cruzadas y abuelas, previamente a la realización del vacío sanitario necesario para reiniciar un ciclo nuevo tras el decremento productivo sufrido (COLIN y CAMPS, 1984) (Figura 3), aunque el uso de esta combinación de métodos ha sido escaso.

Cuadro 3. Resultados de las hembras cruzadas ("híbridas") y de las hijas de machos de aptitud maternal (ROUSTAN, 1989)

	Prolificidad (n)			Peso destete (g)		
	Total	Vivos	Destetados	Dest. totales	Individ.	Total camada
Hembras cruzadas	9,09	8,38	7,0	31,2	591	20.260
Hijas de machos AM	9,16	8,15	6,50	24,2	537	15.260

### a.5/ ¿Cómo obtiene la reposición el cunicultor que trabaja con "híbridos"?

En 1989, con ocasión de un estudio práctico sobre el interés del vacío sanitario en 28 granjas cunícolas, KOEHL y DELAVEAU observan que más del 90% de estas granjas utilizaban "híbridos" y, de éstas, el 85% producían sus propios reproductores bien sea de forma:

- ortodoxa, es decir, utilizando abuelos y abuelas que proporcionan hembras cruzadas o usando machos de aptitud maternal sobre las hembras cruzadas, tal como acabamos de indicar, o bien

- por auto-reposición, entendiendo ésta como la obtención de reproductoras mediante el cruce de las hembras "híbridas" con los machos de aptitud carne. Este método se utilizaba, aunque parcialmente, en la mitad de las granjas estudiadas.

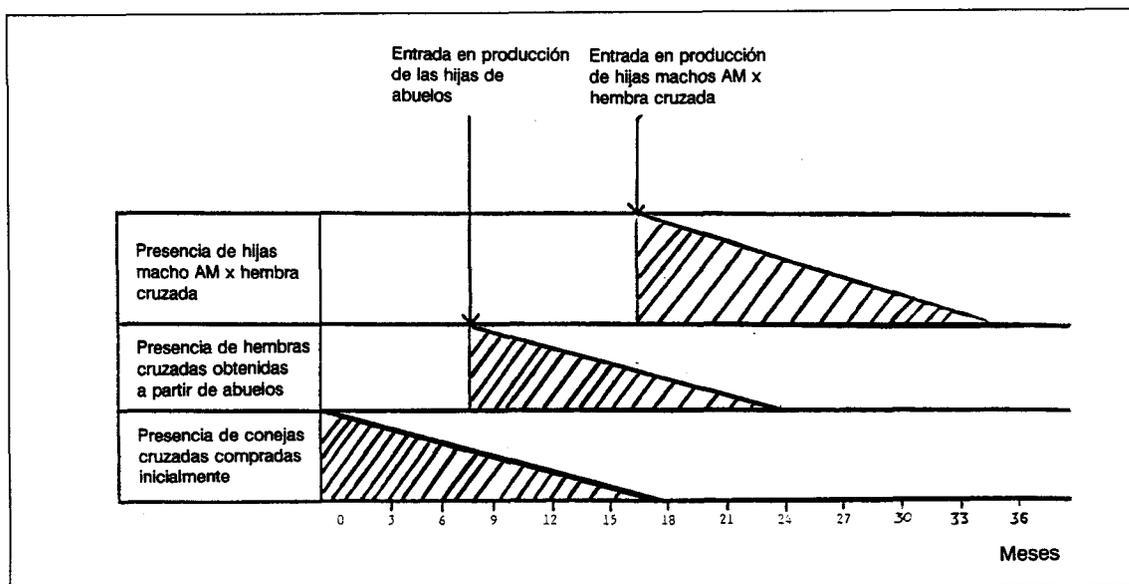


Figura 3. Modelo de reposición asociando abuelos y machos de aptitud maternal (COLIN y CAMPS, 1984)

¿Qué motivos hay para que los animales destinados a matadero pasen a ser reproductores?. Según una prospección realizada por TAVERNIER (1989) (Cuadro 4) el precio de los reproductores es el principal freno para la adquisición de la reposición en el exterior en las granjas de "híbridos", siendo el estado sanitario un factor casi tan importante como el precio. Si no hay duda de que la ausencia de salud impide rentabilizar los costes al disminuir la productividad de los animales, el precio de compra no debiera ser inconveniente para la adquisición de animales del exterior por parte de los ganaderos que optan por utilizar líneas especializadas en su explotación.

El cunicultor que trabaja con hembras cruzadas (compradas u obtenidas del núcleo de abuelos) y machos de carne, obteniendo su reposición a partir de estos reproductores, actúa de forma paralela a la del ganadero de bovino lechero que importa vacas Frisonas canadienses o de Estados Unidos, cubriendolas con excelentes machos de raza Rubia Gallega o Charolaise y se queda las hijas para reponer a las Frisonas puras. Aún cuando el potencial lechero de esos machos haya sido minuciosamente controlado, no habrá sido ese el criterio de selección seguramente puesto que son razas de "tipo paternal", por lo cual las hembras Charolaise X Frisona nunca proporcionarán la cantidad de leche que producen sus madres. En consecuencia, el ganadero habrá desaprovechado las vacas americanas e iniciado la transformación de su granja de producción de leche en una de producción de carne.

Ante esta situación es preferible que el cunicultor utilice machos de aptitud maternal para auto-reponer las conejas pues, aunque desmembre el esquema de cruzamiento, el deterioro que pueda producirse en la granja no será tan acusado como en el caso de reponer con hijas de machos de tipo paternal.

Cuadro 4. Factores negativos para la utilización de "híbridos". Respuestas de cunicultores (TAVERNIER, 1989)

	Precio	Estado sanitario	Otros
Proporción de ganaderos (n=43) (Respuestas múltiples)	65%	56%	32%
Proporción de ganaderos:			
- solo de "híbridos" (27)	74%	63%	25%
- solo de razas puras (7)	14%	29%	43%
- "Híbridos" y R.P. (9)	75%	55%	44%

#### b/ Auto-reposición de reproductores

La auto-reposición de machos y hembras solo puede realizarse cuando el cunicultor utiliza como reproductores conejos de raza pura, siendo pequeño el número de granjas en esta situación según los trabajos de KOEHL y DELAVEAU (1989) y TAVERNIER (1989).

La auto-reposición de reproductores interesa desde el punto de vista de la sanidad de la granja y adaptación de los animales, así como de la disponibilidad de los mismos, y no requiere grandes inversiones. Tampoco deben esperarse tan altas producciones como en el caso anterior porque la mejora de las razas se consigue mediante selección y, aún cuando el grado de selección de la raza fuese similar al de las que participan en los esquemas de "hibridación", no se aprovecha aquí la heterosis correspondiente al cruce de las líneas maternas ni al cruce con el macho de tipo paternal. Algo podría conseguirse si la raza pura se aparea con machos de otra raza o con machos de tipo paternal, siendo este cruce positivo puesto que aporta a la granja una productividad interesante simplificando los problemas de auto-renovación, ya que ésta puede realizarse eligiendo un núcleo de excelentes madres de raza pura y cubriéndolas con cierto número de machos de su misma raza.

Para seleccionar los reproductores en las granjas que prefieren razas puras, tradicionalmente se atiende al número de gazapos paridos o destetados por las conejas. Sin embargo, la escasa heredabilidad que muestran estos caracteres productivos no asegura importantes progresos genéticos, a menos que se realice una correcta valoración genética de los reproductores utilizados. Así, en ausencia de un programa de mejora, que es como se encuentran la mayoría de las granjas cunícolas, el ganadero puede intentar conservar el patrimonio genético de los animales para mantener constante la producción, aconsejando BASELGA y BLASCO (1989) que se base la reposición en criterios de sanidad, crecimiento y control de la consanguinidad. Calidad del nido, comportamiento de la hembra con sus gazapos o número de pezones de la coneja son factores que también pueden considerarse.

La presencia de 20 machos reproductores asegura que el incremento del índice de consanguinidad será pequeño (Cuadro 5). Si además se introducen en alguna ocasión

machos del exterior en la granja, se reemplazan los machos por sus hijos y se evitan apareamientos entre reproductores que tengan padres o abuelos similares, puede ser suficiente para que el incremento del coeficiente de consanguinidad sea muy bajo, según los autores citados.

Cuadro 5. Incremento del coeficiente de consanguinidad (F) en función del número de machos y hembras (BASELGA y BLASCO, 1989)

Número de machos	Número de hembras	Incremento F (%)
20	20	1,2
20	40	0,9
20	80	0,8
30	30	0,8
30	90	0,6
30	200	0,5

Lo indicado hasta aquí es, posiblemente, la forma más sencilla y eficaz de obtener la reposición en la propia granja en caso de utilizar raza pura. Sin embargo, queremos hacer un comentario sobre la organización de la reposición cuando el cunicultor cuenta con menos de 20 machos, por ejemplo porque utiliza cruce simple de las razas D (macho) y E (hembra) y necesita el mínimo número de machos de raza E para renovar las conejas. En estos casos pueden seguirse las normas que proponen ROCHAMBEAU y CHEVALET (1985) para minimizar el incremento del coeficiente de consanguinidad en poblaciones de tamaño reducido:

1. Crear grupos de reproducción, entendiendo por "grupo de reproducción" un conjunto de machos y hembras que se aparean durante un tiempo. El número de grupos debe ser superior a diez.
2. Seguir un esquema de acoplamiento en el que se hagan circular los machos de cada uno de los grupos sobre las hembras de todos los demás grupos.
3. El número de machos que realmente se utilice será tan alto como sea posible. El número de hembras que constituyen los grupos influye menos en el incremento del coeficiente de consanguinidad (Figura 4).

En efecto, algunos cunicultores mantienen su granja o su "núcleo de selección" dividido en grupos de reproducción pero siguen un sistema de circulación de reproductores

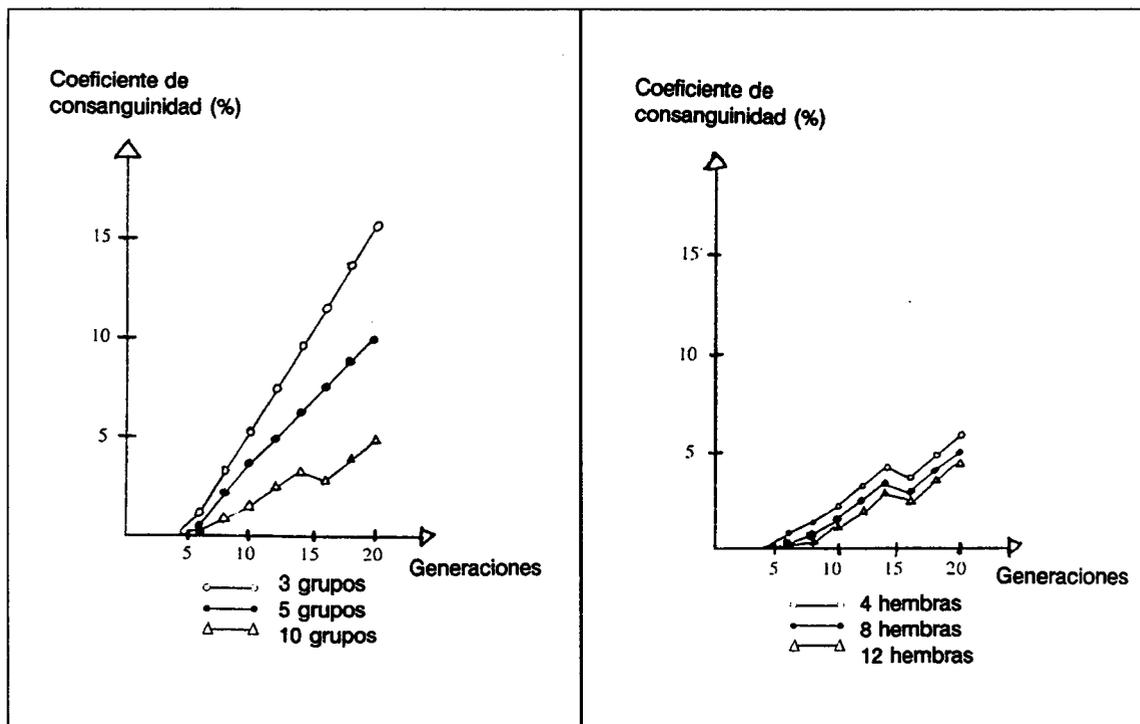


Figura 4. Evolución del coeficiente de consanguinidad medio en una población de 20 machos y 80 hembras (ROCHAMBEAU, 1990).

inadecuado. Según este sistema, en cada generación las hembras o los machos rotan al grupo de reproducción contiguo (Figura 5), suponiendo que cuando vuelvan al grupo del que partieron habrán pasado tantas generaciones que el parentesco entre progenitores será bajo. Esta apreciación es errónea ya que tras la 2ª rotación el macho y las hembras reproductoras de todos los grupos tendrán 1 abuelo común en el mejor de los casos. En la 3ª rotación habrá 1 abuelo y 3 bisabuelos comunes, aumentando, consecuentemente, el coeficiente de consanguinidad de 3,13% a 5,47%. El aumento proseguirá en las siguientes generaciones. El incremento del coeficiente de consanguinidad en este modelo es independiente del número de grupos de reproducción que existan y, asimismo, de que sean los machos o las hembras los que roten.

No es, por tanto, el modelo expuesto el más indicado para la granjas de conejos, pudiendo ser más interesante el plan de apareamientos que presentan MATHERON y CHEVALET (1977) para el mantenimiento de una población de pequeño tamaño sobre la que no se realiza selección. Consiste en mantener dicha población dividida en 11 grupos de reproducción constituidos por 1 macho y 4 hembras, dejando para la siguiente generación 1 hijo de cada macho y una hija de cada hembra a los que se aplica una rotación tal como se indica en el esquema de la Figura 6. En estas condiciones el aumento del índice de consanguinidad es escaso.

Figura 5. Formación de grupos en la generación (n+1) mediante rotación de los individuos obtenidos en la generación (n) al grupo contiguo.

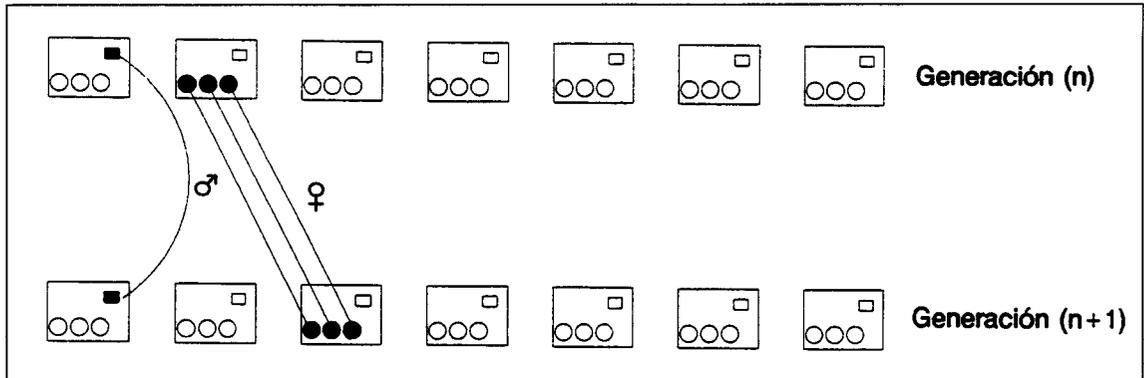
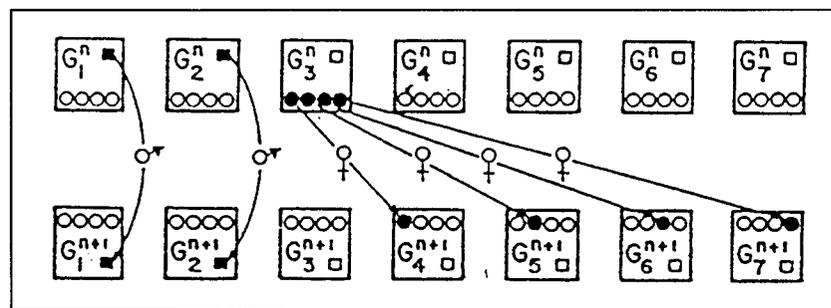


Figura 6. Formación de grupos en la generación (n+1) a partir de individuos obtenidos en la generación (n) (MATHERON y CHEVALET, 1977)



Cuando se aplica a la población un programa de selección o se evalúan genéticamente los reproductores pero los núcleos son pequeños, como sería el caso de algunas granjas de obtención y venta de reproductores de razas puras, podría aplicarse el plan descrito por ROCHAMBEAU (1990). La población se divide en 11 grupos de reproducción compuestos por 3 machos y 11 hembras. En la siguiente generación los machos se sustituirán por 3 hijos de la mejor hembra del grupo y 11 hijas de las 3-4 mejores hembras de cada grupo se distribuirán entre los 11 grupos de reproducción. En cada grupo de reproducción el macho estará muy emparentado con una hembra pero, aparte de esto, el plan de apareamientos regulará el incremento del coeficiente de consanguinidad individual.

### Consideraciones finales

Muchos técnicos del sector cunícola estiman que la utilización de los esquemas de cruce en doble etapa ("hibridación"), junto a técnicas de manejo apropiadas, constituyen el mejor medio para obtener alta productividad en las explotaciones cunícolas.

La distribución del progreso genético en estos esquemas piramidales se realiza partiendo de abuelos o de hembras cruzadas procedentes de las granjas de multiplicación, las

cuales, frecuentemente, venden hembras cruzadas para la puesta en marcha de la explotación y, después, aportan regularmente abuelos y abuelas para que el cunicultor produzca las hembras cruzadas en la propia granja. En algunos casos la venta de reproductores se realiza cuando éstos acaban de nacer para favorecer la adaptación a la granja de producción reduciendo teóricamente el intercambio de microbismo ambiental entre granjas.

Dentro de estos esquemas de cruzamiento parece que las explotaciones que adquieren abuelos y abuelas y crean su propio núcleo de reposición son las que obtienen mayor rentabilidad (LEYUN, 1994).

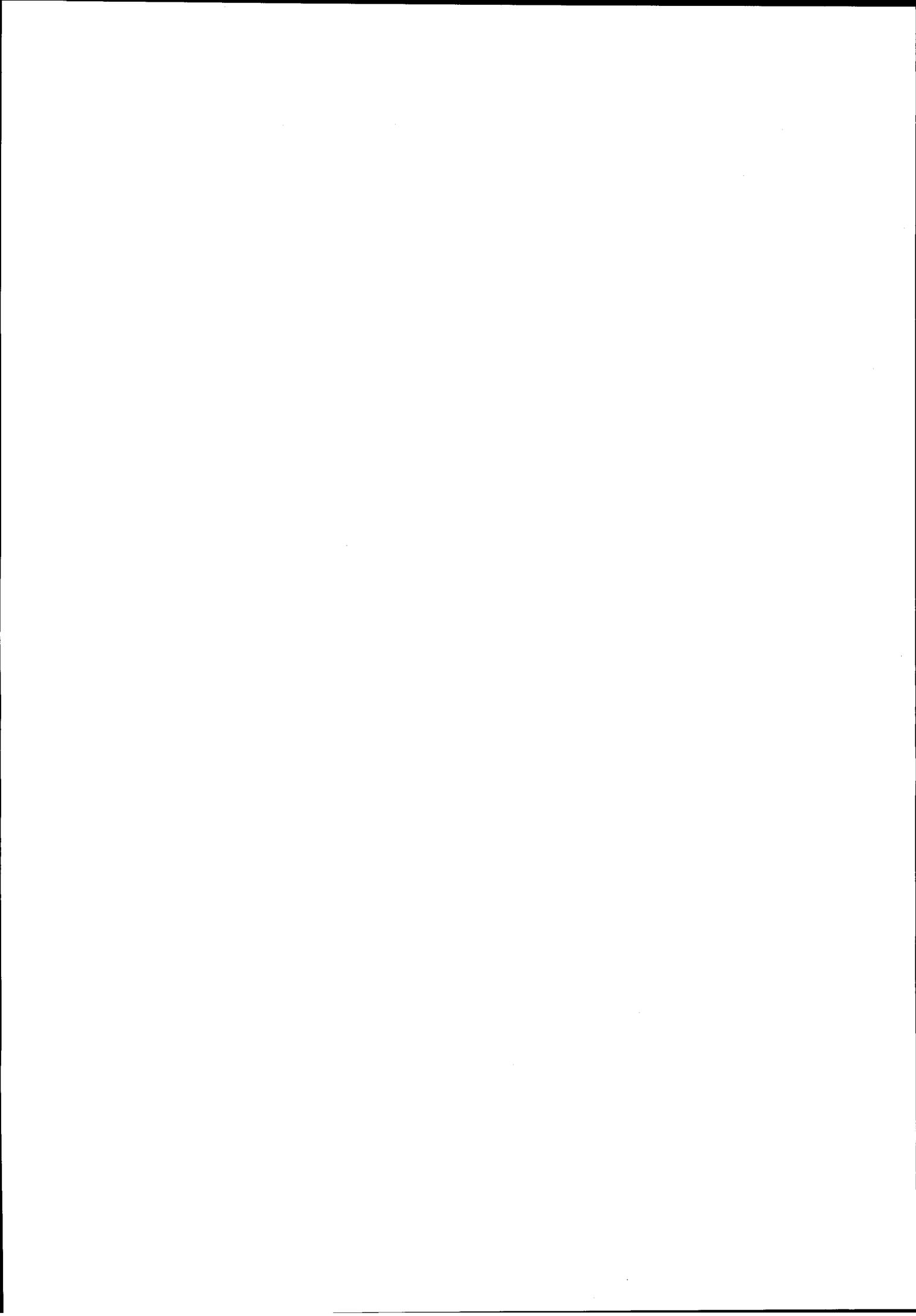
La auto-reposición en las granjas que trabajan con raza pura debiera realizarse tras la evaluación genética de los reproductores o, en su ausencia, siguiendo las normas más sencillas para no deteriorar los caracteres de la raza.

Aún utilizando raza pura como base materna, el cruzamiento simple con machos de otra raza o con machos de tipo paternal puede mejorar los resultados productivos, permitiendo la auto-reposición mediante la presencia de cierto número de machos de la misma raza que las hembras los cuales, manejados correctamente, aportarán los reproductores de la siguiente generación sin aumento importante del coeficiente de consanguinidad.

### **Bibliografía**

- ARVEUX, P., HUOT, P.H., 1986. Choix de l'éleveur et résultats d'élevage. *Cuniculture*, 72, 13(6), 293-297.
- BASELGA, M., BLASCO, A., 1989. Mejora genética del conejo de producción de carne. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- CAMPS, J., 1981. Reposición de reproductores según programación semanal acelerada. Incremento de productividad. Actas VI Symposium de Cunicultura, Zaragoza, 199-208.
- COLIN, M., CAMPS, J., 1984. Le renouvellement des reproducteurs dans l'élevage du lapin. Etude theorique de quelques solutions pratiques. III Congreso Mundial de cunicultura, Roma, 64-76.
- KOEHL, P.F., DELAVEAU, A., 1989. Incidence de la réalisation d'un vide sanitaire en élevage cunicole sur les résultats techniques et économiques. Dossiers techniques ITAVI, 23 pp.
- KOEHL, P.F., DEVELTER, P., 1989. Les composantes de la rentabilité en élevage cunicole. La maîtrise des charges. Tome I. Dossiers techniques ITAVI, 30 pp.
- KOEHL, P.F., 1992. GTE nationale 1991: une lapine produit plus de 45 lapins ou 61 Kg. de viande por an. *Cuniculture*, 107, 19(5), 219-225.
- LEYUN, M., 1994. Comunicación personal.

- MAERTENS, L., OKERMAN, F., 1988. Le rythme de reproduction intensif en cuniculture. *Cuniculture*, 82, 171-177.
- MATHERON, G., CHEVALET, C., 1977. Conduite d'une population témoin de lapins. Evolution à court terme du coefficient de consanguinité selon le schéma d'accouplement. *Ann. Génét. Sel. Anim.*, 9, 1-13.
- PASTOR, J., ROCA, T., 1984. La reposición en cunicultura. *Actas 9º Symposium de Cunicultura, Figueres*, 397-402.
- PONSOT, J.F., 1993. Gestion technico-economique. Bilan et résultats 1992. *Cuniculture*, 112, 20(4), 185-192.
- RAFEL, O., 1986. Ritmos de reproducción y reposición. *Actas XI Symposium de Cunicultura, Teruel*, 73-80.
- RAMON, J., RAFEL, O., 1993. Gestión técnico-económica. Resultados España 1992. *Boletín de Cunicultura*, 70, 16(6), 64-69.
- ROCA, T., 1993. Sistemas, métodos y técnicas de manejo en la explotación cunícola industrial para carne. *Boletín de cunicultura*, 69, 16(5), 61-69.
- ROCHAMBEAU, H. de, CHEVALET, C., 1985. Minimisation des coefficients de consanguinité moyens dans les petites populations d'animaux domestiques. *Génétique, Sélection, Evolution*, 17, 459-480.
- ROCHAMBEAU, H. de, 1990. Objectifs et méthodes de gestion génétique des populations cunicoles d'effectif limité. *Options Méditerranéennes. Série Séminaires*, 8, 19-27.
- ROUSTAN, A., 1989. Le renouvellement des reproductrices, facteur essentiel pour la réussite en élevage cunicole rationnel. *IV Jornada Técnica sobre Cunicultura. Expoaviga, Barcelona*, 17-27.
- TAVERNIER, M., 1989. Enquête sur la filière de diffusion du progrès génétique. *Cuniculture*, 87, 16(3), 150-154.



---

## Manejo industrial en cunicultura

---

Marcos Leyún, Xabi Iraretagoyena, Txeles Muguerza  
I.T.G. Porcino. Sección Conejo. Navarra

La producción cunícola industrial comienza en 1970. Hasta entonces el minifundio del conejar familiar no permitía el desarrollo de un sector como tal.

La comercialización de la carne provocó la aparición de las primeras granjas, éstas impulsaron la fabricación de equipos, genética, alimentación, medicina veterinaria, etc.

El propio nacimiento de **ADESCU**, Asociación Española de Cunicultura, que celebra ahora su XIX Congreso, refleja la juventud del sector y de la propia actividad industrial.

Cualquier ocupación agrícola o ganadera sufre una evolución permanente condicionada por factores sociales, ambientales o económicos. Las más tradicionales, vacuno, ovino, porcino, etc., han ido más lentamente variando sus estructuras.

En el caso de la cunicultura, la evolución se produce a un ritmo vertiginoso. El ganadero que no es capaz de producir a costo más reducido que su entorno competencial, acaba saliendo del sector productivo en que se encuentre.

Hasta la década de los 90, los precios progresaban a un ritmo que permitía una gran variabilidad en las productividades (ver Cuadro Nº 1). La crisis del 89 eliminó gran parte de las explotaciones con productividades bajas y los que tenían mano de obra ajena. Los tres años de gran demanda y poca oferta posteriores, 90 a 92, fueron un oasis previo al ajuste de precios actual.

**Al igual que en las otras producciones, Europa ha llegado a la cunicultura. A la carrera del incremento de la productividad por coneja sucede la capacitación para la reducción de los costos de producción.**

Ahora es necesario producir más en relación a la inversión, más carne por unidad de pienso y más cantidad de gazapos por unidad de mano de obra.

En el costo final de producción es muy fuerte la incidencia de los costos variables.

**Cuadro nº 1. Evolución de los precios del kg. conejo vivo (1974-1993)**

Año	Pts.	Año	Pts.	Año	Pts.
74	73	81	180.3	88	246.2
75	85	82	179.6	89	245.9
76	95	83	189.7	90	306.9
77	117	84	216.7	91	299.5
78	146.3	85	229.7	92	257.1
79	154.4	86	223.2	93	228.4
80	158.7	87	243.4		

Los gastos de alimentación suponen un capítulo muy importante, el que más en la producción de un Kg. de conejo. El resto de gastos variables: sanidad, agua y energía, calefacción, etc., siendo relativamente pequeños, tienen su importancia.

Atendiendo a la inversión hay que estudiar dos aspectos: los gastos financieros y las amortizaciones técnicas.

El total invertido por coneja en producción debe ser muy bien analizado.

Una inversión fuerte por reproductora y que exija capital ajeno, obligará a hacer frente a unas obligaciones financieras, intereses y amortizaciones, consecuentemente altas, y pueden suponer la asfixia de la explotación.

Por otra parte, las amortizaciones de tipo técnico serán mayores cuanto mayor sea la inversión inicial.

El costo de mano de obra por Kg. producido es en la actualidad muy alto. Para obtener un costo de 50 pts./Kg. y una retribución de mano de obra de 2.000.000 pts./año, es necesario manejar 400 conejas con las productividades actuales.

## 1. COSTOS DE PRODUCCION EN CUNICULTURA

El I.T.G. Porcino en su Sección Conejo, realiza desde hace cinco años análisis contables de explotaciones cunícolas. A través de los datos contables se puede establecer el costo de producción del Kg. de conejo. Aquí se presentan los del año 92. Dicho costo, como es obvio, es independiente del precio del conejo, por tanto es válido con ligeras variaciones para este momento.

Se ha realizado sobre 3.953 conejos de 13 explotaciones entre 108 y 650 conejos con 305 reproductores de media. La productividad media por coneja presente es de 46,3 gazapos vendidos.

Los resultados técnicos medios son:

Fertilidad real. Partos por cubriciones .....	72,3%
Partos por coneja y año .....	7,2
Prolificidad. Nacidos vivos .....	8,6
Mortalidad. Nacimiento-destete .....	15,0%
Mortalidad. Destete-venta .....	5,7%
Peso de venta .....	1.974 gr.
Vendidos por coneja y año .....	46,3

Agrupando los costos en VARIABLES y FIJOS, y con esta distribución:

- En variables los de alimentación y otros
- En fijos, financieros y mano de obra.

En el cuadro siguiente se puede ver el resultado:

### Cuadro nº 2. Costo de producción del kg. de conejo

	ptas.	pts. (acumulado)
Gastos de alimentación	116	116
Total gastos variables	24,5	140,5
Gastos financieros	19,2	159,7
Mano de obra*	76,0	235,7

\* Se considera una retribución de mano de obra de 2.150.000 pts/año para salario y Seguridad Social, equivalen a 130.000 pts. por 14 pagas y 27.000 pts. de S.S. en autónomos.

Es evidente que siempre que el precio no alcance las 236 pts. de costo final, se produce una menor retribución de mano de obra para las explotaciones aquí analizadas.

En un análisis de costos no se deben incluir los gastos financieros, para realizarlo correctamente hay que sustituir a éstos por las amortizaciones técnicas. La actividad debe permitir la creación de un fondo de reserva para reponer tanto las jaulas como los edificios cuando sea necesario. De lo contrario la empresa se va descapitalizando.

En el cuadro adjunto se ve el cuadro de amortizaciones para diferentes tipos de inversión.

### Cuadro nº 3

	Nave cerrada	Aire libre	Ampliación con	
			Adapt.locales	cebo en aire libre
Inversión por coneja	40.000	20.000	15.000	16.000
Amortización anual	2.600	1.400	1.200	1.000
Repercusión por kg.	28,5	15,3	13,1	11,0
Costo total	245 pts.	231,8 pts.	229,6 pts.	227,5 pts.

Sustituyendo los financieros por los gastos de amortización de edificios y utillaje, los costos para los diferentes tipos de explotación varían entre 227 y 245 pts.

Siendo el precio en 1993 de 228,4 pts. para Zaragoza MERCAEBRO, y de 240 pts. en BELPUIG sin descuentos, es evidente que hay un equilibrio precario entre precio y costo. Se puede afirmar pues, que para una explotación media de 305 conejas con 46,3 gazapos vendidos por coneja, los precios del año 93 no han sido suficientes para asegurar una retribución de mano de obra de 2.150.000 pts. en salario y Seguridad Social.

Si el ganadero detrae dicha cantidad de su explotación, se produce una descapitalización al no proveer los fondos de amortización que le permitan mantener la actividad.

## 2. RELACION GESTION-MANEJO

Hasta aquí se ha expuesto la situación general de la producción de conejo incidiendo fundamentalmente en los costos .

De las dos posibles acepciones del término manejo nos hemos decantado hasta ahora por la de manejo-dirección (management en inglés). Más tarde hablaremos del manejo como organización y manipulación del conejo.

Vamos a analizar ahora la evolución de las productividades en los últimos cinco años:

	88	89	90	91	92	Diferencia %
Francia*	44.1	45.0	45.2	46.8	46.7	+5.9
España*	43.8	43.7	43.5	45.0	46.6	+6.4

\*Se ha tomado como referencia MICRORABLO. Esta gestión controla a más de 100.000 reproductores en diferentes áreas geográficas francesas. Para España la del I.T.G.P. de Navarra con unas 10.000 conejas.

Como se puede observar en los últimos cinco años las productividades se han incrementado tanto en Francia como en España entre el 1,2 y el 1,3% anual. No parece, pues, que la carrera de la productividad ofrezca grandes perspectivas.

Hay, sin embargo, un aspecto a reseñar en los resultados de gestión técnica. Se trata de la tasa de ocupación.

	1988	1992
Francia	131,7	143,3
España	112,0	116,0

Esos índices manifiestan el número de conejas en producción por jaula de parto. Mientras Francia tiene 143,3 conejas por 100 jaulas de parto, en España se tienen 116.

Con pequeñas inversiones se puede incrementar con facilidad el número de conejas en producción. Se trata de instalar jaulas de gestación para utilizar óptimamente el número de jaulas de parto. En el 92, 269 conejas utilizaban 234 jaulas de parto. Con esa misma cantidad de jaulas de parto se pueden manejar 332 conejas.

En 1993 la ocupación en I.T.G.P. de Navarra ha pasado del 116 al 126 % y el tamaño medio de explotación de 269 a 305 conejas.

¿Qué interpretación se pueden dar a estos datos?.

**Si el deterioro en los precios del conejo vivo lleva a un margen obtenido por coneja menor, el recurso para mantener la remuneración de mano de obra es incrementar el tamaño de explotación.**

En el año 93, el manejo en bandas se ha generalizado, esto ha permitido aumentar el número de reproductores por persona ocupada sin afectar la productividad por coneja.

	1992	1993
Tamaño de explotación	269	333
Vendidos por coneja	46,6	46,4

La remuneración de mano de obra con costes mantenidos será 2.441.895 pts. en 1992 y 2.122.995 en el 93.

	1992	1993	Diferencia
Precio del Kg. vivo	257,1	228,4	-11,2%
Remuneración de mano de obra	2.441.895	2.122.995	-13,1%

Ese 13,1% de reducción de ingresos sin ampliación del número de conejas manejadas hubiera sido el 29,8%.

Aunque desde un punto de vista de sector, la ampliación de explotaciones tenga efectos no deseados de pesadez de mercado y reducción de precios, la conclusión es evidente.

**El mantenimiento de la remuneración de mano de obra, en épocas de precios bajos, pasa necesariamente por el aumento del tamaño de explotación.**

### 3. IMPORTANCIA DE LA MEJORA GENETICA

En 1988 el I.T.G.P. de Navarra firmó un acuerdo de colaboración y suministro de reproductores con GRIMAUD FRERES, productores en Francia de HY-Plus. A partir de 1990 se generalizó la importación de GPs (abuelos y abuelas) de línea hembra.

A su vez, desde el año 1988 se producen machos parentales cárnicos en SELGANA, sociedad de mejora genética del Gobierno de Navarra.

En el cuadro adjunto se puede observar la evolución de los índices técnicos más relacionados con la mejora genética.

**Cuadro nº 4**

	1984 a 87	88	89	90	91	92	93
Prolificidad. Nacidos vivos	8	8,1	8,1	8,2	8,4	8,5	8,7
Mortalidad nacimiento-destete	18,5	17,4	17,0	16,3	15,4	15,9	14,0

- Se puede observar una mejora en 10 años de 0,7 gaz. vivos al parto
- Una reducción de 4,5% en la mortalidad al destete
- Una mejora de 0,8 gazapos destetados por coneja.

Profundizando un poco en la observación vemos que desde el año 84 al 90 se incrementa el número de nacidos por parto en un 0,2 y en los tres años siguientes con la diferenciación genética en 0,5 gazapos nacidos vivos.

A pesar de aumentar la prolificidad tan fuertemente, mejora a su vez la supervivencia al destete en un 2,3%. Se manifiesta claramente la calidad maternal y capacidad lechera de las conejas.

Por otra parte, clasificando las explotaciones de gestión por su compra de genética en tres grupos de mayor a menor se comprueba:

	CALIDAD GENETICA		
	Buena	Media	Baja
Prolificidad	9,3	8,8	8,2
Mortalidad Nacimiento-destete	14,6	14,5	14,3

- Hay una diferencia entre las mejores y las peores desde el punto de vista genético de 1,1 gazapos por parto.

- A pesar de esa diferencia el porcentaje de mortalidad varía en un 0,3%.

En resumen, desde un punto de vista técnico, es muy importante la compra de animales de calidad genética.

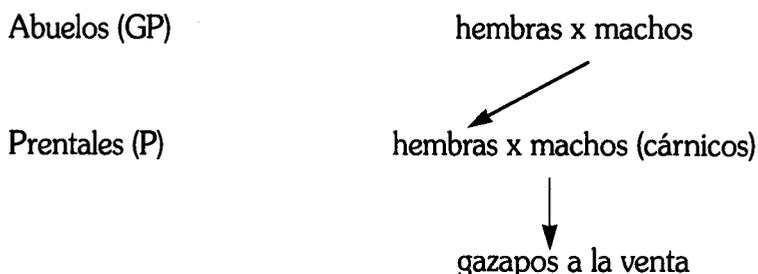
Veamos ahora el ASPECTO ECONÓMICO de la cuestión:

En una situación como la actual, con precios de venta bajos, los cunicultores recurren a la "autoreposición" abandonando la compra al exterior en un intento de disminuir gastos sin tener en cuenta que esta opción no es la más rentable en todos los casos.

Resulta curioso que sobre una inversión de 20 a 40.000 pts. por coneja se escatima en la compra de reproductores de alta calidad cuando su coste es, en el caso más caro, de 2.000 pts. por coneja.

**Cuando son los reproductores los que deben rentabilizar la inversión y suponen del 5 al 10% de la misma, es aquí precisamente donde se intenta ahorrar costos. Es de una irracionalidad económica obvia.**

Para una explotación ya en marcha, en nuestra opinión, la manera más lógica de abastecerse de reproductores es mantener un grupo de GPs (abuelas hembras y machos) de línea hembra. Las hembras parentales obtenidas de su cruzamientos las aparearemos con machos cárnicos para producir los gazapos de engorde. Este sería el esquema:



Este esquema presenta las siguientes ventajas e inconvenientes.

### VENTAJAS

- Reducimos los problemas de adaptación a un grupo pequeño de animales. Si éstos se compran en forma de gazapos de un día se mejora este aspecto.
- La compra de abuelas y la producción de parentales en la explotación es más económica que la compra de éstos en el exterior debido a la diferencia de precios.
- La compra en gazapos de un día disminuye el riesgo sanitario a un nivel insignificante.

### INCONVENIENTES

- El largo plazo transcurrido desde la compra de abuelos en forma de un día hasta tener parentales para cubrir. Esto supone nueve meses de espera. Respecto a la autoreposición hay un diferencia de 7,5 meses.

El abastecimiento en forma de GPs de un día varía en precios, según esquemas, entre las 6.550 pts/ud. y las 3.300 pts. Para una granja que practique la autoreposición sin mejora genética el precio de la reproductora de 9-11 semanas será su valor en carne.

En un supuesto de una explotación de 400 reproductoras considerando que:

- El único gasto diferencial será el consumo suplementario de pienso en cebo.
- La diferencia de productividad se debe solamente al aumento de prolificidad con mantenimiento del resto de los índices.

- El margen bruto sobre alimentación se calcula con estos datos:

Precio del Kg. vivo .....	228 pts (1993)
Índice de transformación.....	3,8
Precio del kg. de pienso .....	29 pts./kg.
Margen obtenido por kg. suplementario .....	228 pts. - 3,8 x 29 = 117,8 pts./Kg.

- Esquema 1: Reposición por compra de GPs de un día a 6.550 pts.

Esquema 2: Reposición por compra de GPs de un día a 3.300 pts.

Esquema 3: Autoreposición 2Kg. x 2 = 456 pts.

En el cuadro adjunto se aprecian los costos diferenciales de las tres alternativas.

#### Cuadro nº 5

		Precio compra	Gastos % financieros	Dif. respect. a la autorepos.
Esquema 1	30 H	227.000	11.350	222.846
6.550 pts./GP	4 M			
Esquema 2	30 H	99.000	3.630	87.126
3.300 pts/GP	4 M			
Esquema 3	30 H	15.504	-	-
6.550 pts/und.	4 M			

Para el pago de ese costo diferencial es necesario producir unos kgs. suplementarios que nos obligan a una mejora en los índices productivos.

¿Cuántos gazapos más hay que vender?

## Incrementos de productividad mínimos para compensar la compra de reproductores

Costo añadido Ptas.	Ventas kg.	Ventas gazapos	Productividad por hembra/año	Diferencia necesaria en:		Difer. Prolif.
				Destetados	Nacidos	
Esquema 1 222.846	1892	946	2,36	2,51	2,95	0,41
Esquema 2 87.126	740	370	0,92	0,98	1,16	0,16

Mortalidad engorde: 6%

Mortalidad lactación: 15%

Partos/coneja y año: 7,2

La diferencia entre las granjas de I.T.G.P. Navarra con compra de GP (abuelas) y las que practican autoreposición es de 1,1 gazapos nacidos vivos por parto. Supera ampliamente el doble de lo necesario.

**En resumen, el abastecimiento de reproductores en forma de abuelas para hacerse la reposición en la propia explotación y con alta calidad genética es interesante técnica y económicamente.**

**En situaciones de crisis de precios las ventajas económicas son superiores a las obtenidas en épocas de precios más altos.**

#### 4. MANEJO

De lo expuesto anteriormente se desprende que para mantenerse en el sector cunícola en situación de crisis es necesario:

- Mantener productividades por encima de los 45 gazapos por coneja. Para ello hay que trabajar con una genética de calidad.

- Para mantener la remuneración de mano de obra en niveles suficientes sin tener que acudir a actividades alternativas, hay que incrementar el tamaño de explotación.

En el cuadro adjunto se puede observar que con los costos actuales de 236 pts./Kg. para mantener esa remuneración de mano de obra de 2.150.000 pts. (equivalentes a 130.000 pts. en 14 pagas; y 27.000 pts./mes de S.S. como autónomo) son necesarias, con 300 conejas, las siguientes productividades: (cuadro 6)

Para precios equivalentes a los del 93, de 228,4 pts, la productividad debe ser de 47,8 gazapos vendidos por coneja. La productividad de 45 gaz, a 228,45 pts./Kg., obliga a un tamaño de explotación de 348 conejas.

**Cuadro nº 6. Umbral de productividad para 300 hembras con relación al precio**

Precio	Productividad
260	42
250	43,7
240	45,5
230	47,5
220	49,7
210	52,0
200	54,6

De otra forma para una productividad de 46,3 (Media I.T.G.P.) y un costo excepto mano de obra y amortizaciones de 159,7 pts./kg, así variaría el tamaño de explotación con los precios para asegurarse las 2.150.000 pts. anuales.

**Cuadro nº 7. Relación precios-tamaños de explotación para asegurar una retribución de mano de obra de 2.150.000 con una productividad de 46,3 gazapos**

Precio	Productividad
260	231
250	257
240	289
230	330
220	385
210	461
200	576

Para tamaños de explotación por encima de las 300 reproductoras es interesante el manejo en bandas. Como hemos visto en el cuadro anterior, para precios por debajo de las 230, el tamaño de explotación va de 330 conejas a 576 en precios de 200 pts. Para todos estos tamaños ES IMPRESCINDIBLE EL MANEJO EN BANDAS en cualquiera de las diferentes denominaciones que se quieran utilizar.

#### 4.1 MANEJO EN BANDAS

Al agrupar los trabajos en una explotación cunícola es imprescindible agrupar las cubriciones. A ello se va por dos caminos:

1. Adaptando el intervalo parto-cubrición a la salida en celo natural de la coneja.
2. Utilizando hormonas (PMSG, prostaglandinas) para obligar a la aceptación del macho.

Los dos son aceptables con matices:

##### CELO NATURAL

Se trata de, usando un programa luminoso de 16 h. cubrir el mayor número posible de conejas, diagnosticar el celo es muy importante para facilitar el manejo. Las modalidades de bandas más utilizadas en monta natural, es con dos cubriciones semanales, con una por semana y excepcionalmente una cada dos semanas. El intervalo entre parto cubrición va de 7 a 11 días según modelos. En esos días un gran porcentaje de conejas tiene el segundo celo tras el parto, el primero en post-parto. Se trata de aprovechar al máximo ese celo.

Cualquier ganadero sabe que el trabajo mas enervante es la cubrición. Hay grandes variaciones en la salida del celo debidas a factores estacionales, calor del verano, disminución de la luz en el otoño, etc. Entre otras cosas esto ha conducido al...

##### CELO PROVOCADO

La aplicación de PMSG, sobre todo, y de prostaglandinas provocan con buena eficacia la salida a celo. Hay que ser prudente, sin embargo, en su uso y conviene hacer algunas puntualizaciones al empleo de PMSG.

El uso de la PMSG en dosis superiores a 20-25 U.I. por conejo provoca una elevación de anticuerpos PMSG que conlleva una disminución de fertilidad. De la misma forma Canali y col (1991) demuestran que las conejas que recibían tratamientos repetidos de PMSG tenían una correlación negativa (-0,41) entre la fertilidad y la concentración de anticuerpos, así como entre la fertilidad y el número de inseminaciones ( $r = -0,45$ ) y por último, entre el intervalo entre tratamientos y la concentración de anticuerpos, ( $r = -0,51$ ).

#### **Concluyendo: A mayor número de tratamientos PMSG es menor la fertilidad.**

Esto pone en guardia contra la utilización rutinaria de la hormona PMSG.

Bourdillon y col (1992) han demostrado el interés de su uso en hembras primíparas mientras no ha habido efecto visible sobre conejas no lactantes y lactantes múltiparas.

Cechini y col (1992) señalan que en Italia la tasa de reposición en granjas con uso continuado de PMSG lleva la reposición a un 160% anual.

Trabajos posteriores de Theau-Clement y Lebas demuestran tras siete meses de uso, que mejora la receptividad de las conejas. Sin embargo, su repercusión sobre la fertilidad sólo se aprecia en los cuatro primeros ciclos.

Itavi de Rambouillet en un ensayo realizado de Nov.-92 a Sept.93 testando el tratamiento PMSG y un tratamiento luminoso con paso de 8 a 16 h. diarias en la semana anterior a la inseminación, comprobaron que tanto la PMSG como el tratamiento luminoso mejora la receptividad en lactantes múltiparas. Sin embargo, el tratamiento luminoso tiene mejor efecto sobre la fertilidad en cuanto a partos por cubrición.

A nivel práctico y como opinión personal se aconseja evitar el uso continuado de PMSG para todas las cubriciones.

- Porque su uso no está justificado en un gran número de conejas que salen en celo de forma natural.

- Por los inconvenientes reseñados anteriormente por otros autores. Elevación del nivel de anticuerpos, descenso de la fertilidad a partir de 4 o más ciclos con PMSG.

- Por incrementar la tasa de eliminación y, por tanto, la reposición de una explotación.

Siempre se ha afirmado que las conejas no se pueden tratar como máquinas. El uso de PMSG no permite a la reproductora mantener un nivel de defensas que en monta con celo natural le lleva a evitar una gestación para la que puede no estar preparada.

Nuestras observaciones en explotaciones con uso generalizado de esta hormona es que se incrementan significativamente los accidentes, abortos, partos muertos, reaborciones y abandonos de camadas. Hay que pensar al tratar con PMSG que aunque aumente la posibilidad de que se produzca una gestación; si la coneja no está en buenas condiciones no llegará a término. Si se piensa que tras ella debe venir una lactación, aún se lo ponemos más difícil.

Por desgracia, las explotaciones con problemas o los ganaderos agobiados por los mismos son los que más fácilmente recurren a esta alternativa. A medio plazo, se producen grandes decepciones ya que solucionan el problema de la cubrición pero se deteriora la granja en general.

Los reproductores manifiestan su potencial genético máximo en perfectas, o por lo menos aceptables, condiciones sanitarias; si éstas no son buenas hay que preocuparse de optimizarlas para obtener buenas productividades.

No se puede, a través de hormonas, intentar incrementar la producción deteriorando el equilibrio biológico. Sin embargo, hay casos y pautas que permiten rentabilizar el uso de la PMSG.

- Su uso sistemático, dos días antes de la cubrición de primíparas, es interesante.

- Cuando el número de conejas atrasadas en la explotación supera el 10% de las existentes.

- En otoño y verano se puede intensificar su uso orientado al aprovechamiento de los precios del último trimestre y en evitación de los problemas de receptividad de dichas estaciones.

Siempre hay que anotar en la ficha de la coneja la aplicación de PMSG. La necesidad de su uso debe valorarse como un factor negativo al igual que las palpaciones negativas, la no salida de celo, etc.

**En resumen, sí al uso de la PMSG y no al uso constante e indiscriminado de la misma en monta natural.**

## 5. INSEMINACION ARTIFICIAL

Antes de comentar este apartado conviene recordar el cuadro de relación precios-tamaño de explotación para la obtención de una renta aceptable.

Por debajo de las 230 pesetas, se necesitan 330 conejas y este tamaño aumenta hasta las 576 en precios de 200 pts./Kg. de conejo.

Para estos últimos tamaños la monta natural manejada por una sola persona presenta graves dificultades. La inseminación artificial se impondrá por exigencias económicas y sociales, no por razonamientos técnicos. La I.A. (Inseminación Artificial), en otras especies no mejora los resultados de la monta natural. En el caso de la cunicultura es lo primero que demanda un ganadero. Si algún avispa comercial se lo ofrece que sepa que lo le dicen toda la verdad.

Los grupos más desarrollados en I.A. reconocen acercarse en estos momentos a los resultados de la monta natural. Así pues:

**Cuando se plantea la I.A. no hay que analizarla como una mejora de resultados técnicos individuales, sino como una vía para el aumento de tamaño de explotación y por tanto de márgenes globales.**

Fertilidad y prolificidad van a verse penalizadas frente a la monta natural.

Es interesante observar cual puede ser el costo de sustitución de la monta natural por la I.A. Nuestra evaluación se sitúa en 155,4 pts. incluidas hormonas; y se descompone de la siguiente manera:

Reposición de macho .....	21,5 pts.
Mantenimiento .....	21,1 pts.
Sustitución macho-hembra.....	112,8 pts.
TOTAL.....	155,4 pts.

La I.A. permitirá manejar, dependiendo del tipo de banda o intervalo entre inseminaciones, entre 500 y 700 conejas/UTH, algo no planteable en monta natural.

En I.T.G.P. comenzamos en este momento a experimentar con la I.A., es demasiado pronto para manifestar algo más que esperanza. Sin embargo, a medio plazo, la aplicación de esta técnica se impondrá como una necesidad de permanecer en el sector soportando precios inferiores a costos hasta invertir la relación.

No hay datos de costos suplementarios ni de resultados suficientes para hacer una valoración exhaustiva por el momento.

Vamos a trabajar con los supuestos siguientes:

- 400 conejas en monta natural con banda semanal.
- 550 conejas en inseminación artificial cada 21 días.
- 700 conejas en inseminación artificial cada 42 días

Resulta interesante observar el cuadro siguiente.

**Cuadro nº 8**

	Monta natural 1 banda semanal	Inseminación cada 21 días	Inseminación cada 42 días
Nº de conejas	300	550	700
Fertilidad real	72	62	65
Nº cubriciones/coneja	10	10,5	8,7
Nº partos/coneja	7,2	6,5	5,7
Prolificidad	9	8	8
Nacidos totales	19.440	28.600	31.920
Vendidos totales*	15.532	22.851	25.504
Ingresos totales	7.095.000	10.438.000	11.650.000

\* Mortalidad Nacimiento-destete, 15% y en engorde, 6%

Si la diferencia es capaz de sufragar los costos suplementarios de nueva inversión, inseminación artificial, hormonas, costo alimentario, reposición, etc... parece racional que el futuro conduzca a la cunicultura por este camino.

---

# Utilización de PMSG sobre las hembras de cría

---

*Louis-Marie Baumier*  
Grimaud Frères

## 1. RECUERDOS METODOLOGICOS

- Protocolo del 30/06/93
- La experiencia se ha desarrollado para un grupo único en 42 días.
- duración: 4 grupos consecutivos (12/07/93 - 23/08 - 04/10 y 15/11/94), representando 761 hembras de cría.

- Protocolo: en el momento de cada grupo las hembras multíparas y primerizas de cría son divididas en dos lotes "testigo" o "PMSG".

\* Las hembras del lote "PMSG" reciben una inyección de PMSG antes de la inseminación.

\* Las hembras del lote "testigo" no son manipuladas y no reciben inyección de placebo.

Las hembras pueden cambiar de lote en cada grupo. puesto que la finalidad no es analizar el efecto de las inyecciones repetidas de PMSG.

Hormona utilizada: CHRONO-GEST 600

Dosis: 25 UI (0,2 ml)

Técnica: inyección 48-50 horas antes de la inseminación (vía intramuscular), sin añadir vitaminas u otras cosas.

- Las hembras primerizas representan aproximadamente 15% de las de cría en el momento de cada grupo de inseminación.
- Inseminación realizada por dos personas mediante pipetas de cristal.

## 2 - RESULTADOS

### 2.1 - RECUERDO DE LOS RESULTADOS DEL INTENTO PRECEDENTE.

	TESTIGO	PMSG	VARIACIÓN
Nº de hembras primerizas	148	124	
Tasa de partos	66.9%	75.0%	+8.1 pts.
Prolificidad en NV/MB	8.60 NV	9.12 NV	+0.52NV
Nº de hembras multiparas	547	539	
Tasa de partos	71.1%	72.7%	+1.6 pts.
Prolificidad en NV/MB	9.40 NV	9.86 NV	+0.46 NV

NB: Estos resultados habían sido obtenidos una sola persona inseminando con espermatozoides congelados en tubos.

### 2.2 - RESULTADOS POR FECHA DE INSEMINACIÓN

		TEMOIN	PMSG	Variation
IA du 12/07/93	Palpations	56 + / 87	61 + / 85	
	% Palp. +	64,37%	71,76%	+ 7,39 pts.
	% MB.	63,22%	70,59%	+7,37 pts.
	NT-NV / MB	9,29 - 8,96	10,17 - 9,28	+ 0,88 NT
IA du 12/07/93	Palpations	68 + / 92	76 + / 91	
	% Palp. +	73,91%	83,52%	+ 9,61 pts.
	% MB.	71,74%	82,42%	+10,68pts.
	NT-NV / MB	10,0 - 9,27	10,00 - 9,35	=
IA du 12/07/93	Palpations	72 + / 108	84 + / 110	
	% Palp. +	66,67%	76,36%	+ 9,69 pts.
	% MB.	62,96%	74,55%	+11,59 pts.
	NT-NV / MB	9,18 - 8,51	10,48 - 9,62	+ 1,30 NT
IA du 12/07/93	Palpations	53 + / 93	71 + / 95	
	% Palp. +	56,99%	74,74%	+ 17,75 pts.
	% MB.	55,91%	73,68%	+17,77 pts.
	NT-NV / MB	10,12 - 9,56	10,49 - 10,06	+ 0,37 NT
IA du 12/07/93	Palpations	249 + / 380	292 + / 381	
	% Palp. +	65,53%	76,64%	+ 11,11 pts.
	% MB.	63,42%	75,33%	+11,91 pts.
	NT / MB	9,63	10,29	+ 0,66 NT
	NV / MB	9,05	9,58	+ 0,53 NV
	% de MN	6,03 %	6,84 %	- 0,81 pts.

**a) Fertilidad:**

En el momento de esta experiencia, la utilización de PMSG mejora de más de 11 puntos la fertilidad media de las hembras de cría.

La superioridad de la PMSG se verifica en cada grupo de inseminación pero sin embargo varía entre +7.39 y +17.75 puntos. Esta variación hace que las conclusiones sobre la acción real de la PMSG sean delicadas, sin embargo se pueden hacer las siguientes anotaciones:

- la variabilidad de los resultados es más débil en el lote "PMSG" con una diferencia de 11.78 puntos entre la mejor y la peor inseminación (diferencia de 16.92 puntos para el "Testigo").

- la diferencia más importante se ha obtenido cuando el lote "Testigo" obtiene su resultado más débil.

- la diferencia es aún importante (+9.61 puntos) cuando el lote "Testigo" obtiene su mejor resultado (74 %).

La experiencia no permite responder a las preguntas concernientes a la influencia negativa de la inyecciones repetidas de PMSG puesto que habíamos eliminado voluntariamente este aspecto en el protocolo. En efecto, ya hemos anotado que en el caso de la forma de proceder en grupo único (sin toma de hembras negativas en 21 días), este riesgo no parece importante (CR de la experiencia precedente):

\* N° de hembras al principio de la experiencia → 100

\* N° de hembras que hayan recibido 8 inyecciones consecutiva → 64

\* Tasa de deshielo anual → 40%

\* Tasa de MB después de 7 ó 8 inyecciones → 69.4 y 68.7 %

**b) Prolificidad**

El aumento de 0.66 nacidos totales por parto es idéntico al de la experiencia precedente. Esto confirma las publicaciones de numerosos autores y permite acercarse a los resultados obtenidos en apareamiento natural con las hembras de raza HY-PLUS.

En el caso de una inyección de 25 UL de PMSG, nos podemos preguntar si este aumento proviene de una superovulación o es debido a la mejora de la receptividad de las hembras.

La morti-natalidad, que generalmente aumenta con la prolificidad, el ligeramente superior en el lote "PMSG" pero la talla de la camada en nacidos vivos continúa siendo mejor (+ 0.5 NV/MB).

### 2.3 - RESULTADOS POR ESTADO FISIOLÓGICO

		TESTIGO	PMSG
Hembras	Palpaci3ns	24 + / 57	36 + / 57
Primerizas de cría	% Palp. +	42,10 %	63,16 %
	% MB	40,35%	59,65%
	NT-NV/MB	9,57 - 9,26	11,03 - 9,68
	% de MN	8,18%	12,27%
Hembras	Palpaciones	225 + / 323	256 + / 324
Multiparas de cría	% Palp. +	69,66 %	79,01 %
	% MB	67,49 %	78,09%
	NT-NV / MB	9,64 - 9,03	10,19 - 9,57
	% de MN	6,33 %	6,05 %
Medias	Palpaciones	249 + / 380	292 + / 381
	% Palp. +	65,53 %	76,64 %
	% MB	63,42 %	75,33%
	NT / MB	9,63	10,29
	NV / MB	9,05 %	9,58 %
	% de MN	6,03 %	6,84 %

#### a) Hembras primerizas de cría.

Los resultados por estadio fisiológico prueban una vez más el interés de la PMSG en este tipo de animales (+24 puntos). Este interés, es significativo per no "milagroso":

- el resultado es ampliamente inferior al obtenido con las multiparas (-16 puntos).

- Aún tenemos nuevos ejemplos de tasa de fertilidad muy débiles (inferior al 50%) incluso utilizando la PMSG).

Estas hembras primerizas representan realmente un problema que no conseguimos resolver pues sus resultados de fertilidad son muy aleatorios. Sin embargo habría que relativizar esto puesto que sólo representan el 10% de las hembras de un criadero en producción.

#### b) Hembras multiparas de cría

La eficacia de la PMSG en la multiparas de cría tiene una mayor importancia puesto que éstas representan la mayoría de las hembras de un criadero (aproximadamente 70 %).

La mejora de estos resultados de aproximadamente 10 puntos es muy interesante pues los resultados del "Testigo" ya son de un buen nivel.

## CONCLUSION

Nuestra principal experiencia en lo que concierne a la PMSG no había respondido verdaderamente a lo que esperábamos en cuanto a la eficacia de la hormona (+1.6 puntos). La utilización importante de este producto (en apareamiento natural en Francia y en inseminación en Italia) nos ha conducido a llevar a cabo nuestra experiencia.

Es la última experiencia concebida de manera muy sencilla tenía como interés convencer del interés de la PMSG en las hembras de cría: objetivo logrado, la PMSG permite mejorar la fertilidad de estos animales de aproximadamente 10 puntos.

La etapa siguiente consiste en realizar una experiencia más compleja (protocolo del 31/01/94) que todavía no ha sido realizada nunca: comparar dos lotes de hembras:

\* PMSG: las hembras reciben una inyección de PMSG únicamente cuando éstas son de cría.

\* TESTIGO: las hembras no reciben inyección nunca.

De esta manera podremos:

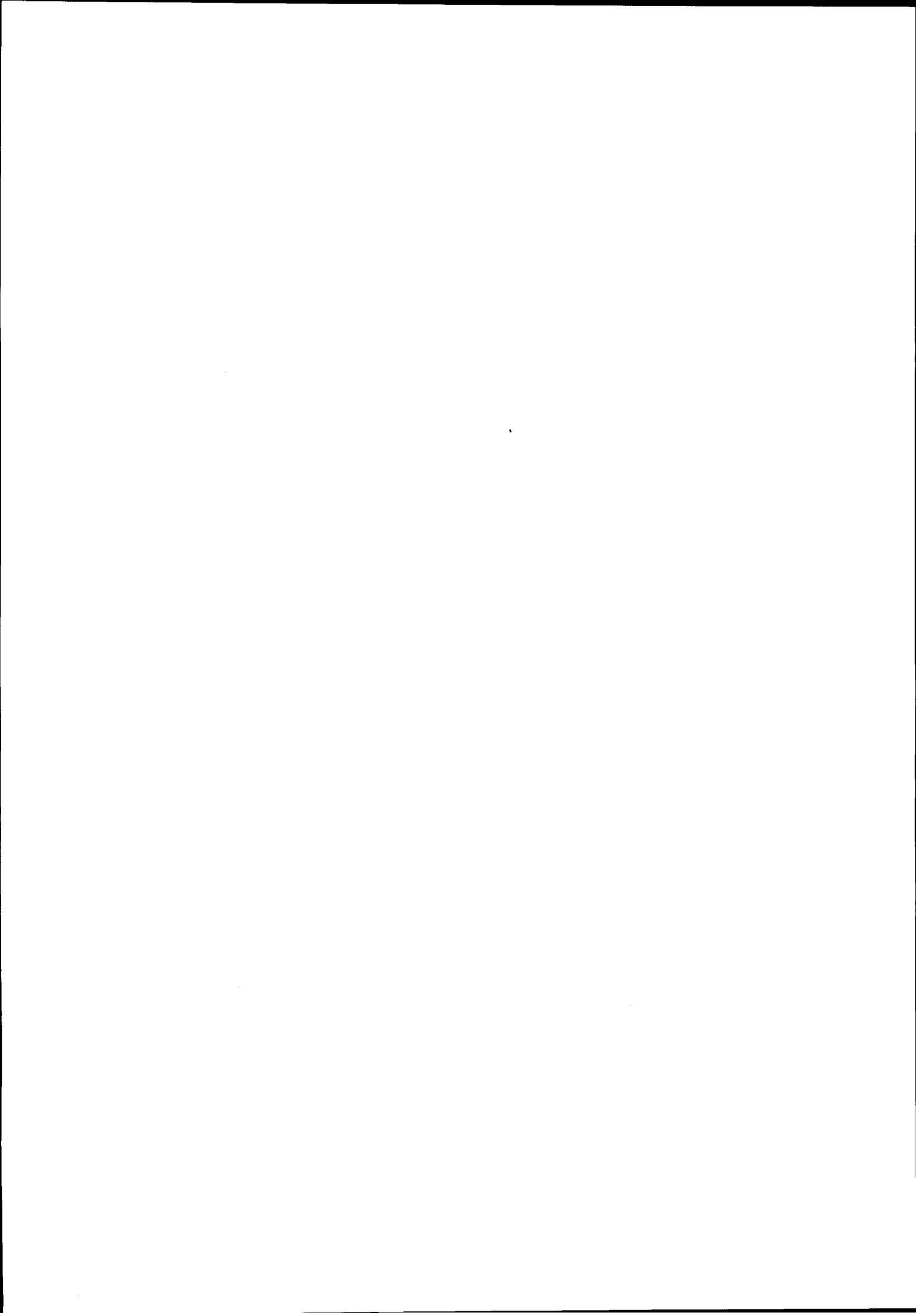
1) confirmar el interés de la PMSG sobre las hembras de cría.

2) verificar la repetibilidad de este interés y a sí confirmar la no influencia de eventuales anti-cuerpos.

Actualmente, consideramos la PMSG (25 UI a 48-50 horas antes de la inseminación artificial) como un seguro que permite garantizar un cierto nivel de resultados, nosotros aconsejamos que sea utilizado sobre las hembras de cría (no negativas en el momento de la inseminación precedente) y la mayoría de nuestros clientes utilizan esta técnica.

Esquematizando la situación actual, se puede decir que los resultados medios de los criaderos en grupo único son los siguientes:

- Tasa de MB de 77% para los que utilizan la PMSG sobre las de cría.
- Tasa de MB de 70% para los que no la utilizan.



---

## Patología, diagnósticos, tratamientos

---

F. Leonart

Laboratorio J. Uriach & Cia., S.A.

### CONSIDERACIONES TERAPEUTICAS

En la actualidad se está procediendo a la revisión de los registros de las especialidades veterinarias en la unión Europea, operación que si bien se proyecta realizar en los próximos dos años, posiblemente en la práctica requiera algunos más. En cierta forma se pretende que todas las aplicaciones de los medicamentos para cada especie estén debidamente corroborados con medios científicos, atendiendo no sólo a la calidad y seguridad de los medicamentos utilizados para tratamiento de los animales -ausencia de efectos tóxicos, buena tolerancia, actividad, etc.- sino hacerse extensiva dicha seguridad a los consumidores -ausencia de residuos de medicamentos en carne-.

Estas premisas están poniendo en tela de juicio no sólo muchas asociaciones, sino incluso el uso de sustancias tenidas hasta hace poco como adecuadas. Hace pocos meses se ha prohibido el uso de todos los nitrofuranos -a excepción de la furazolidona-, y próximamente posiblemente será prohibido el cloranfenicol. Esta situación obligará a replanteos importantes respecto de la terapéutica tradicional, pues al mismo tiempo que deberán relegarse determinados quimioterápicos, surgen productos alternativos naturales dignos de tenerse en cuenta.

En estos momentos estamos observando cómo los tratamientos en conejos no figuran entre las directrices de las aplicaciones de los fármacos por falta de "información científica". Posiblemente las compañías farmacéuticas no han desarrollado lo suficiente las aplicaciones de muchos productos en cunicultura, por lo que es posible que en el futuro nos veamos obligados a utilizar en conejos, productos indicados en otras especies en los cuales no figurarán indicaciones cunícolas en las informaciones técnicas (prospecto).

### TRATAMIENTOS ANTIINFECCIOSOS

Las enfermedades infecciosas del conejo pueden ser tratadas mediante la aplicación de sustancias antibióticas y quimioterápicos, capaces de destruir o inhibir los **gérmenes**

**causantes** de las enfermedades; no obstante, en cunicultura es preciso considerar que es necesario actuar **sintomáticamente** en muchos procesos y conocer los resortes que dificultan en muchas ocasiones la eficacia de los tratamientos.

La terapéutica de las enfermedades infecciosas se basa en la aplicación de productos antiinfecciosos, para destruir o eliminar el desarrollo de las bacterias causantes.

La elección del producto más idóneo constituye hoy en día una materia muy compleja, pero restringiéndonos a las sustancias germicidas, podemos considerar como efectivas sustancias pertenecientes a diversos grupos.

### **PRODUCTOS QUIMIOTERAPICOS.-**

Entre los quimioterápicos podemos señalar la existencia de sustancias que presentan acción letal sobre los microorganismos (*efecto bactericida*), o bien impiden su reproducción (*efecto bacteriostático*). Entre las sustancias terapéuticamente activas podemos formar diversos grupos entre los que contamos con:

1. Antibióticos
2. Sulfamidas
3. Quinolonas
4. Varios

En esta clasificación, señalamos las sustancias de eficacia demostrada en cunicultura aun cuando no figuren entre las indicaciones referendadas por las autoridades sanitarias. Es decir, anotamos productos acreditados por la práctica de muchos años, pese a la "carencia" de una documentación científica que los acredite.

La actividad de las sustancias germicidas es muy variada por actuar sobre diversas partes de la célula bacteriana y diversos mecanismos enzimáticos.

No todos los gérmenes tienen la misma sensibilidad ante un germicida, ni todos los germicidas actúan por igual ante los distintos gérmenes. Hay sustancias que tienen una acción más efectiva frente a un tipo de gérmenes que otros -actividad selectiva-, concepto que está relacionado inversamente con la llamada antibiorresistencia o quimiorresistencia.

Las sustancias antibacterianas pueden ser aplicadas para diversos tratamientos, debiéndose seleccionar estas es función de la naturaleza de la enfermedad y/o del germen que intervenga en la misma.

### **LOS ANTIBIOTICOS**

De acuerdo con la definición más universalmente aceptada "*antibiótico es toda sustancia derivada o producida por microorganismos, que tiene la capacidad de inhibir o destruir a bajas concentraciones el desarrollo de bacterias u otros microorganismos*".

Los antibióticos son sustancias introducidas en terapéutica desde los años cuarenta, y representan uno de las aportaciones más importantes del siglo XX. Estas sustancias se utilizan en algunos casos como aditivos para alimentación, si bien se tiende a diferenciar de forma clara el concepto de antibiótico auxínico y antibacteriano terapéutico.

Desde el primer antibiótico descubierto -la penicilina-, el avance de este grupo de sustancias ha sido espectacular, habiéndose identificado y purificado muchísimas con propiedades antibióticas diversas, pertenecientes a diversos grupos químicos.

Después de aparecer el primer antibiótico y una vez comprobada su actividad, otros investigadores siguieron el camino abierto, estudiando la capacidad inhibitoria de extractos de otros hongos y microorganismos. Así se llegó a la conclusión de que había muchas sustancias con capacidad antibiótica, de las cuales sólo una minoría se utilizan en terapéutica animal.

### **Especificidad de los antibióticos**

No todos los antibióticos descubiertos son igualmente activos frente a todos los gérmenes, sino por el contrario existe una elevada selectividad; así, mientras algunas especies o variedades bacterianas resultan afectadas, otras no sufren ningún efecto o alteración en presencia de un antibiótico. En otras palabras, cada antibiótico tiene una actividad mayor para determinados gérmenes y menor para otros, concepto que se ha definido en terapéutica como *espectro de actividad*.

En la práctica terapéutica podemos hablar hoy en día de antibióticos de amplio espectro (activos frente a la mayor parte de los gérmenes) y antibióticos de espectro reducido (cuya acción se limita a determinados grupos).

El espectro de actividad de cada antibiótico señala la capacidad para inhibir el crecimiento de los gérmenes patógenos. El concepto antibacteriano se evalúa por la mínima concentración inhibitoria (MCI) capaz de impedir el desarrollo de un germen. A menor MCI necesaria para inactivar un germen supone más sensibilidad, y por tanto, hay mayor posibilidad de eficacia. Un antibiótico se muestra terapéuticamente activo cuando los niveles en sangre superan la MIC frente al germen patógeno correspondiente.

### **Diversidad y aplicación de los antibióticos**

Los antibióticos originariamente producidos por la fermentación de los hongos, se preparan industrialmente por fermentación o por síntesis. Las investigaciones sobre antibióticos siguen ampliándose, si bien las exigencias específicas impiden que muchas de estas sustancias lleguen a utilizarse en la práctica. A esta restricción, cabe añadir la exigencia para las nuevas sustancias de amplios estudios de toxicidad e inocuidad para fijar el límite máximo de residuos (LMR), por lo que resulta cada vez más compleja la introducción de nuevos antibióticos y quimioterápicos.

Enumeramos a continuación y a título meramente informativo, una serie de antibióticos utilizados en sanidad animal.

<i>Penicillum notatum</i>	Penicilina (1929)
<i>Streptomyces griseus</i>	Estreptomina (1943)
<i>Streptomyces aureofaciens</i>	Aureomicina (1952)
<i>Streptomyces rimosus</i>	Oxitetraciclina (1953)
<i>Streptomyces venezuelae</i>	Cloranfenicol (1947)
<i>Streptomyces erithreus</i>	Eritromicina (1952)
<i>Bacillus polimixa</i>	Polimixina
<i>Streptomyces fradiae</i>	Neomicina (1949)
<i>Bacillus subtilis</i>	Bacitracina (1945)

Desde un punto de vista físico-químico los antibióticos son sustancias muy heterogéneas, siendo asimismo diverso su comportamiento farmacológico. Entre los datos que enmarcan la actividad de los antibióticos y quimioterápicos consideramos básicos los siguientes hechos:

a) **Farmacocinética:** es el estudio de la forma en que se absorben los principios activos, como se distribuyen en el organismo, en que tejidos penetran, como se excretan y durante cuanto tiempo.

Hay sustancias que se absorben y excretan rápidamente, otras lo hacen con mayor lentitud, otras se unen fuertemente a las proteínas plasmáticas, etc.

Entre los factores a tener en cuenta en farmacocinética figura la forma de absorción. Cabe considerar si el producto que se utiliza es bien absorbido por la vía oral, o es precisa la aplicación parenteral (inyecciones).

b) **Especificidad y resistencia:** es preciso que el antibiótico seleccionado sea activo frente al germen patógeno. A veces los gérmenes desarrollan mecanismo alternativos capaces de obviar la presencia de los germicidas. Este fenómeno se denomina antibiorresistencia propiedad que se suele dar para determinadas cepas, especialmente cuando se ha venido usando un quimioterápico de forma reiterada.

Las condiciones epidemiológicas en determinadas zonas, no son idénticas a otras, por lo que los estudios de resistencia antibiótica que suelen publicarse, deben ser tenidos en cuenta sólo como puntos de referencia.

c) **Presentación y dosificación:** los antibióticos suelen ser presentados de forma excipientada. Los excipientes suelen conferir nuevas características a determinados productos, modificando las características terapéuticas (antibióticos retard), mejoran la absorción, la estabilidad, etc.

Los niveles a administrar de un antibiótico se determinan por criterio de dosis, el cual tiene en cuenta tanto las características farmacocinéticas, como los caracteres farmacodinámicos de los productos a administrar, los cuales suelen expresarse en mg de producto por Kg de peso vivo.

La duración de la antibioterapia es muy interesante. Un tratamiento excesivamente largo puede entrañar efectos secundarios, y uno demasiado corto expone a los animales a recaídas.

### **Antibioterapia en cunicultura**

Como se ha señalado anteriormente, hay muchos antibióticos cuyas aplicaciones en cunicultura se han acreditado por el uso clínico, careciéndose no pocas veces de datos científicos sobre sus aplicaciones prácticas.

Hay muchas sustancias que han mostrado presentar graves riesgos tóxicos para el conejo, pese a utilizarse a dosis usuales en otras especies.

La existencia de la microflora cecal condiciona muchas sustancias, las cuales por causar serias disbiosis digestivas se comportan en la práctica como sustancias tóxicas. Deben evitarse en el conejo los tratamientos o el uso de los siguientes antibióticos con fuerte acción contra los gérmenes grampositivos: la ampicilina, la lincomicina, la amoxicilina, la cloxacilina y derivados penicilánicos en general y determinados macrólidos, que si bien muchas veces no causan efectos letales reducen el crecimiento (eritromicina, tilosina, espectinomina).

También se han señalado alteraciones digestivas por presencia de sustancias ionóforas en alimentación, ante las cuales los conejos se muestran particularmente sensibles.

Los antibióticos absorbibles se utilizarán siempre de forma precavida en los conejos.

a) **Forma de administración:** Cada antibiótico se aplicará por la vía que garantice una buena asimilación. Si se trata de corregir un estado diarreico, se pueden usar eficazmente productos cuya absorción gastrointestinal sea mínima. Para las afecciones generales se seleccionarán necesariamente productos cuya absorción entérica sea buena.

Por ejemplo: el cloranfenicol se absorbe bien por vía oral, la tetraciclina lo hace medianamente y la neomicina y la colistina son inabsorbibles.

b) **Diagnóstico y selección del antibiótico:** La elección del producto a utilizar, su forma de administración -posología-, dosis y duración del tratamiento deben ir precedido de un diagnóstico de la enfermedad. El diagnóstico permite establecer un criterio causal y aplicar el producto que se juzgue como más idóneo. En la tabla 1 se señalan diversas enfermedades infecciosas, los gérmenes causales más comunes y si estos son grampositivos(+) o gramnegativos (-).

c) **Productos y dosis a administrar:** Desde un punto de vista práctico, en la tabla 2 se señalan los antibióticos con mayores indicaciones para cunicultura, clasificando su actividad frente a gérmenes grampositivos, gramnegativos y amplio espectro.

Tabla 1.- Enfermedades infecciosas, gérmenes causantes y clasificación de los gérmenes (gram +/gram -)

Enfermedades	Agentes causantes	gram
Rinitis	Pasteurella multocida	-
Neumonía	Staphilococcus spp.	+
	Pseudomona aeruginosa	-
	Nocardia	+
	Bordetella bronchiseptica	-
	Haemophilus spp	+
Tularemia	Francisella tularensis	-
Pseudotuberculosis	Yersinia paratuberculosis	+
Estafilococia	Staphylococcus spp	+
Necrobacilosis	Fusobacterium	+
	Sphaerophorus	+
	Corynebacterium pyogenes	+
Listeriosis	Listeria monocitogenes	+
Enteritis	E. coli	-
Enterotoxemia	Clostridium septicum	+
	Clostridium spiroformis	+
Treponemiasis	Treponema cuniculi	-
Meloidosis	M. pseudomallei	-

Los productos que hemos señalado en la presente tabla, están acreditados por la práctica clínica. Estos productos y dosificaciones se aplicarán no obstante bajo prescripción del veterinario, quien adecuará estas normas a la gravedad del caso.

Debido a la sensibilidad de los conejos y las regulaciones relativas a los residuos en carne, preferimos el uso de sustancias aisladas a dosis correctas que las asociaciones, incrementando las dosis el primer día de medicación (dosis de choque).

Tabla 2 .- Antibióticos aplicados en cunicultura, vías de administración y dosis diarias.

Producto	vía de administracion	Dosis dia (mg o UI/Kg pv)
<i>Antibióticos activos frente a grampositivos</i>		
Penicilina Espiramicina	parenteral (im, sc)	10.000-20.000 UI
	parenteral y oral	50 mg y 130 mg
<i>Antibióticos activos frente a gramnegativos</i>		
Gentamicina	parenteral y oral	2 - 5 mg
Colistina	oral	100.000 UI
Neomicina	oral	5-10 mg
Framicetina	oral	10 - 15 mg
<i>Asociaciones o antibióticos de amplio espectro</i>		
Peni/estrepto	parenteral	10.000 + 10 mg
Cloranfenicol	parenteral y oral	30 - 50 mg
Oxitetraciclina	parenteral y oral	7,5 - 10 mg
Doxiciclina	oral	50 - 100 mg

## LAS SULFAMIDAS

Determinados colorantes azoicos sintéticos se comprobó eran capaces de inhibir el desarrollo microbiano, y más adelante se identificó la fracción activa de estos que era un grupo funcional denominado sulfanilamida. Este núcleo químico, con diversos radicales, es la base de todas las sulfamidas.

Partiendo de la base activa surgieron en pocos años diversas sustancias derivadas, con nuevas propiedades terapéuticas, menos tóxicas y con efectos diferenciados.

Por presentar acciones frente a los gérmenes grampositivos y gramnegativos siguen utilizándose en terapéutica y especilmente en cunicultura.

En la actualidad, las sulfamidas pueden distinguirse por su capacidad de ser absorbidas o no por el intestino, y por la velocidad de excreción -sulfas de excreción rápida o retardadas-. Posteriormente en la sulfamidoterapia se han introducido las sustancias con acción potenciadora de las sulfamidas -trimetoprim, ormetoprim- que contribuyen a incrementar su nivel de eficacia porque vencen determinadas resistencias.

### Especificidad y actividad de las sulfamidas

Las sulfamidas presentan un mecanismo de acción común, consistente en antagonizar el metabolismo del ácido para-aminobenzoico de las bacterias, sustancia intermedia clave para la síntesis del ácido fólico, el cual a su vez se requiere para la multiplicación de los microorganismos.

Las sulfamidas no sólo actúan frente a las bacterias, sino que extienden su eficacia contra los coccidios.

Entre las sulfamidas inabsorbibles (sulfaguanidina, succinilsulfatiazol, ftalilsulfatiazol, etc) tenemos productos de interés para el tratamiento de afecciones entéricas, no obstante son de mayor importancia terapéutica las absorbibles vía digestiva por presentar efecto sistémico o general.

### **Metabolismo de las sulfamidas**

Las sulfamidas pueden ser absorbidas o no por el tracto gastrointestinal según la naturaleza de estas, variando asimismo la velocidad de absorción de las distintas formas.

Las sulfamidas absorbibles pasan a la sangre, alcanzando concentraciones efectivas, requiriendo en general niveles de 5 a 10  $\mu\text{g/ml}$  para ser eficaces. Por lo general se fijan en un alto porcentaje a las proteínas plasmáticas, lo que reduce su nivel de actividad. A mayor fijación plasmática mayor es su duración en sangre, pero a la vez es menor su efecto terapéutico.

La excreción se efectúa previa metabolización hepática por acetilación o por formación de compuestos glucurónidos, eliminándose preferentemente por vía renal.

### **Sulfamidoterapia en cunicultura**

Las sulfamidas tienen gran importancia en terapéutica del conejo, pues además de presentar buen nivel de actividad, muestran un buen índice de seguridad.

Se utilizan para control de los problemas digestivos y generales en cuyo caso se aplican asociadas al trimetoprim. La comodidad de su administración se basa en que se pueden aplicar a través del agua de bebida para tratamientos colectivos.

a) **Forma de administración:** Las sulfamidas se utilizan generalmente por vía oral diluidas en el agua de bebida. Por lo general se utilizan las sulfamidas de absorción rápida para tratamientos sistémicos. La aplicación de sulfamidas potenciadas con trimetoprim suele ser ventajosa por ampliar algo el espectro de eficacia y vencer resistencias.

La aplicación parenteral es poco práctica, pero puede ser utilizada en determinados casos.

b) **Diagnóstico y selección de la sulfamida:** En la práctica las sulfamidas no absorbibles se aplican para el tratamiento de afecciones digestivas, y las sulfamidas absorbibles para enfermedades generales. La sulfaquinoxalina se utiliza en tratamientos anticoccidíacos. En la tabla 3 se señalan las sulfamidas más utilizadas en cunicultura con sus dosis correspondientes.

Las sulfamidas para los conejos resultan considerablemente seguras, en tratamientos cortos. Los tratamientos prolongados pueden producir toxicidad renal.

Tabla 3.- Sulfamidas utilizadas en cunicultura, dosis diarias y aplicación.

Producto	vía de administración	Dosis día (mg/Kg pv)
<i>Sulfamidas no absorbibles</i>		
Sulfaguanidina	oral	100 mg
<i>Sulfamidas absorbibles</i>		
Sulfadiacina	oral	50 - 100
Sulfametacina	oral	50 - 100
Sulfametoxazol	oral	50 - 100
Sulfaquinoxalina	oral	25 (7-15 días)
Sulfametoxipiridacina	oral o i.m.	25 - 50
Sulfa + trimetoprim	oral o i.m.	25 + 5

## LAS QUINOLONAS

Constituyen un grupo de sustancias novedosas de reconocida absorción digestiva y que presentan una elevada actividad frente a bacterias grampositivas y gramnegativas. Estas sustancias derivan del núcleo químico 4-quinolona e inicialmente fueron utilizadas como antisépticos digestivos y urinarios. Posteriormente este grupo ha tenido un singular desarrollo, con la síntesis de nuevos compuestos fluorados, más activos y con mayor espectro, especialmente frente a los gramnegativos.

El mecanismo de acción es de tipo bactericida y se realiza a través del bloqueo de la DNA-girasa de los gérmenes sensibles.

Hay pocas aportaciones científicas de este grupo de sustancias en terapéutica de los conejos, no obstante se han señalado en la práctica buenos niveles de eficacia para determinadas enfermedades. En la tabla 4 se señalan las sustancias de este grupo más utilizadas en estos momentos, que hemos separado en dos grupos atendiendo a sus características estructurales y actividad.

Este grupo de sustancias se obtienen por síntesis, habiéndose obtenido gran cantidad de ellas en los últimos años con lo cual se han abierto interesantes expectativas terapéuticas.

Debido a su diverso comportamiento en cuanto a su excreción -renal, hepática o mixta-, las quinolonas permiten actuar de diversas formas en los tratamientos generales.

La incorporación de las quinolonas en cunicultura es relativamente reciente, habiéndose señalado su buen nivel de eficacia frente a infecciones por *Pasteurella multocida*.

Tabla 4.- Quinolonas utilizadas en cunicultura, dosis diarias y aplicación.

Producto	vía de administración	Dosis dia (mg/Kg pv)
<i>Quinolonas de primeras generaciones</i>		
Acido nalidíxico	oral	25 - 50
Acido oxolínico	oral	15 - 25
Acido pipemídico	oral	15 - 25
Flumequina	oral e inyectable	15 - 25
<i>Quinolonas de última generación</i>		
Enrofloxacina	oral	2 - 5
Norfloxacina	oral	2 - 5

## OTROS QUIMIOTERAPICOS

Dentro de este grupo señalamos diversas sustancias que tienen cierto interés, pero que tienen indicaciones muy concretas o bien su uso ha quedado restringido por las autoridades sanitarias.

Incluimos en este grupo los nitrofuranos y el dimetridazol.

a) **Nitrofuranos:** se han venido utilizando durante años, y deben su actividad germicida a la presencia del grupo 5-nitro-furano. El descubrimiento de este grupo es ulterior al de las sulfamidas y pese a su actividad, muestran escasa tendencia a crear resistencias. El espectro de actividad abarca gérmenes grampositivos y gramnegativos, siendo particularmente susceptibles los estafilococos, estreptococos piógenos, diplococos, clostridium y enterobacteriáceas, de ahí su alto interés para el tratamiento de las afecciones digestivas.

La acción germicida se basa en la oxidación de determinados enzimas relacionados con la desasimilación del piruvato, comportándose como bacteriostáticos a dosis bajas y como bactericidas a dosis altas.

Los Estados Unidos ha prohibido el uso de los nitrofuranos por no haberse podido determinar en ellos el límite máximo de residuos inocuos para el hombre.

En 1994 la Unión Europea permite únicamente el uso de la furazolidona -por ser un nitrofurano de escasa absorción digestiva-, aplicándose incorporada al pienso o en el granulado por ser insoluble en agua.

b) **Dimetridazol:** Quimioterápico utilizado para el control de determinados protozoos, pero con actividad selectiva frente a los gérmenes grampositivos y anaerobios, por lo

que resulta interesante para tratamientos contra las enterotoxemias. Estudios sobre el uso de esta sustancia a dosis entre 200 y 400 g por Tm de pienso, han señalado que el dime-tridazol es eficaz para combatir determinadas enteropatías de los gazapos de engorde.

## TERAPEUTICA ANTIPARASITARIA Y ANTIFUNGICA

### Introducción

Los productos antiparasitarios presentan un extraordinario interés en cunicultura. Pese a la diversidad de parásitos, los tratamientos pueden clasificarse en cuatro grupos básicos, según la propia naturaleza de los parásitos:

1. Antiprotozoarios.
2. Antihelmínticos o vermífugos
3. Insecticidas y acaricidas.
4. Antifúngicos o antimicóticos.

Los antiparasitarios son productos altamente específicos, no sólo para cada género de parásitos, sino incluso para las diferentes especies. Antes de entrar en el estudio de los mismos es conveniente considerar algunos puntos fundamentales. Al igual que se ha citado en los antibacterianos, adolecemos en muchos casos de falta de estudios científicos que demuestren la actividad de determinados productos sobre el conejo, por lo que el uso y aplicación en esta especie viene frecuentemente refrendado por la práctica.

**Modo de acción:** Los antiparasitarios pueden actuar de diversas formas, unos impidiendo la reproducción de los parásitos, otros ocasionando su muerte, otros promoviendo su expulsión por diversas vías, etc. En ocasiones pueden darse alternativas de tratamientos antiparasitarios, lo cual supone seleccionar previamente las técnicas y productos más adecuados según el tipo de parásito y gravedad de la infestación.

**Actividad selectiva y dosificación:** Hay antiparasitarios altamente específicos y otros de amplio espectro. En la presentación del tema agrupamos los productos antiparasitarios por su actividad: antihelmínticos, tenífugos, anticoccidiósicos, etc.

En ocasiones las dosis vienen marcadas estratégicamente por la vía de administración, duración del tratamiento o pautas de aplicación.

**Ciclo del parásito:** Muchos parásitos sufren una serie de cambios o transformaciones a lo largo de su vida, lo cual viene a conocerse como "ciclo evolutivo". Así, no es infrecuente que un parásito pase sucesivamente por las formas embrionaria, larvaria y juvenil antes de llegar a la madurez, fases en las que no sólo hay una clara diferenciación biológica, sino que ofrecen distintas respuestas frente a las sustancias antiparasitarias.

**Vías de administración:** Las formas de administración son básicamente tres según el tipo de tratamiento que se pretenda realizar. En la tabla 5 figuran las indicaciones y productos más utilizados en la lucha antiparasitaria frente a protozoos (especialmente coccidios), oxiuros y nemátodos digestivos, ácaros (sarnas) y hongos (tiñas).

Tabla 5.- Tratamientos antiparasitarios y vías de administración.

Vías de administración	Tipo de parásitos	Quimioterápicos
Oral	Protozoos (coccidios)	Sulfamidas Framicetina
	Oxiuros	Levamisol Fenbendazol
Parenteral	Oxiuros	Levamisol
	Acaros	Ivermectina
Tópica externa	Hongos	Azufre Griseofulvina Enilconazol
	Acaros	Insecticidas

### ANTIPROTOZOARIOS

Constituyen un grupo heterogéneo de sustancias, entre las que podríamos incluir los compuestos autorizados en piensos compuestos como son los aditivos coccidiostáticos. Los anticoccidiósicos más utilizados son las sulfamidas, entre las que destaca la sulfaquinolaxina. La framiketina también se ha utilizado como anticoccidiósico.

### ANTIHELMINTICOS O VERMIFUGOS

La sustancia más utilizada es el levamisol -por vía subcutánea u oral-; preferimos la primera por permitir ajustar mejor la dosis (0,5 ml de una solución al 7,5 % en reproductores).

Por vía pienso se ha utilizado con buenos resultados el fenbendazol premix a 1 Kg/Tm durante 5 - 10 días.

Otros vermífugos menos utilizados son la piperazina, el tiabendazol y el pirantel.

### INSECTICIDAS Y ACARICIDAS

Se destinan a combatir fundamentalmente las sarnas, aplicándose a nivel local o general. En la práctica todos los tratamientos se hacen cutáneos, aplicándose fundamentalmente diazinon, piretroides y butóxido de piperonilo, en forma de lociones, gotas o aerosoles.

Recientemente se ha introducido como acaricida eficaz la ivermectina (200 µg/Kg), que se administra por vía parenteral.

### ANTIFUNGICOS O ANTIMICOTICOS

La terapia antifúngica es siempre difícil por lo que es preciso aplicar de forma conjunta tratamientos preventivos y curativos. A este respecto es preciso, recurrir a una buena desinfección de los elementos de la granja, junto con el uso de azufre en nidos y pulverización de las conejas con fungicidas-esporicidas (enilconazol).

## **PRODUCTOS COADYUVANTES EN TERAPEUTICA**

Al margen de la terapia antiinfecciosa y antiparasitaria, es preciso considerar el interés de determinados productos de que contribuyen al restablecimiento de los animales enfermos. Se trata de productos que ejercen sus funciones a través de una mejora sintomática, complementación dietética o regulando las funciones fisiológicas.

Por ser el conejo un animal extraordinariamente sensible, suele responder favorablemente a este tipo de ayudas, máxime cuando la normalidad le llega siempre a través de un lento proceso de recuperación, con frecuentes recaídas.

**REHIDRATANTES:** iones sodio, potasio, cloro, magnesio, calcio en proporciones adecuadas para recuperación de estados diarreicos y pérdidas de líquidos.

**ACIDIFICANTES:** añadidos al pienso o al agua de bebida; contribuyen a aumentar las reserva ácidas, y contribuir a estabilizar el medio del ciego, inhibiendo el desarrollo de los gérmenes patógenos.

**PROBIOTICOS:** contribuyen a estabilizar la flora, aportando formas vivas que generen ácidos orgánicos.

**FRUCTOLIGOSACARIDOS:** azúcares no fermentescibles capaces de estimular y promover el desarrollo de la microflora digestiva normal.

**VITAMINAS Y MINERALES:** suplementos dietéticos orgánicos o minerales que administrados por vía oral o parenteral cubren posibles sub-carencias y contribuyen a mejorar las defensas naturales.

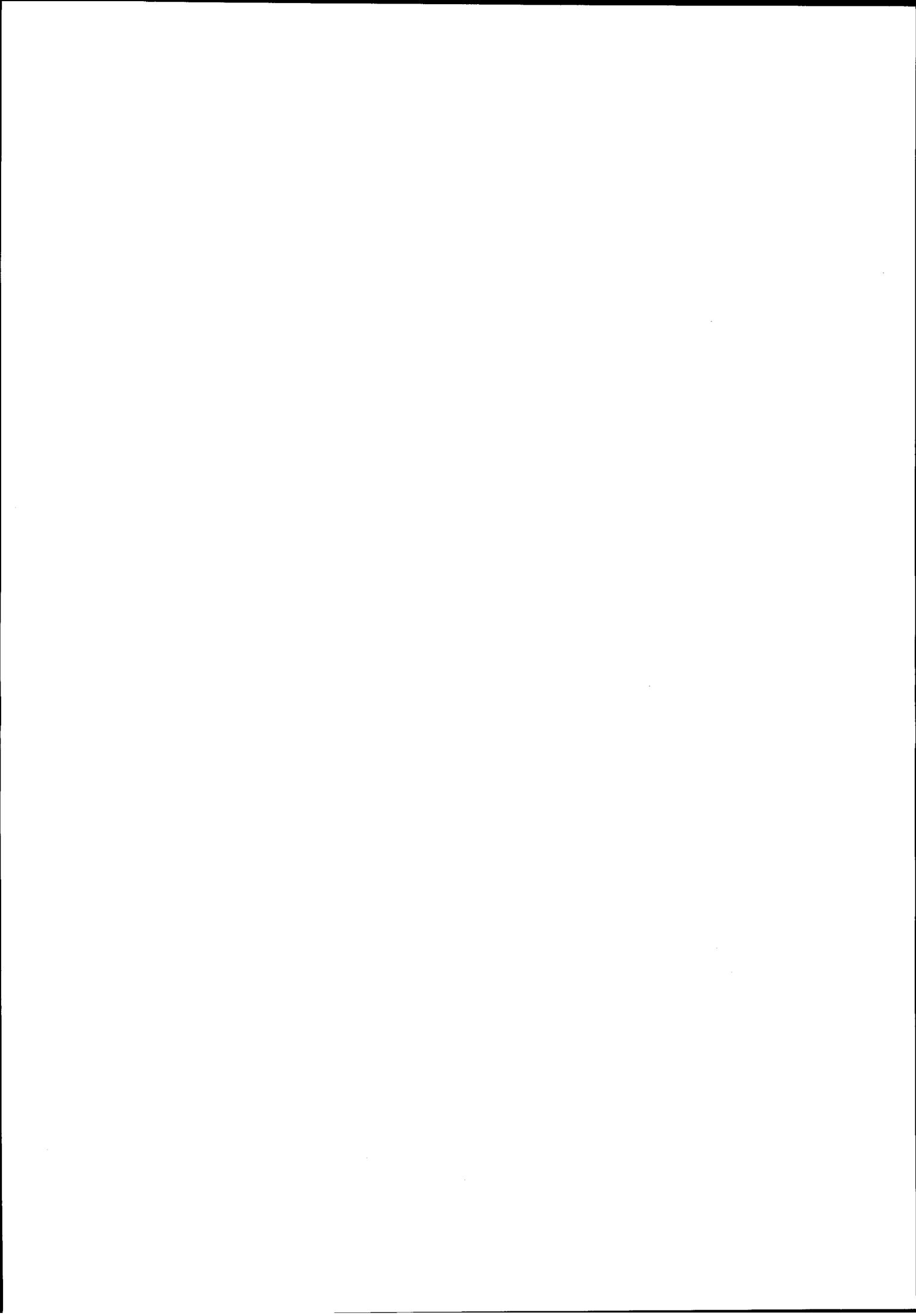
## **CONCLUSIONES**

Aun cuando dispongamos de notables armas terapéuticas, estas se deberán utilizar adecuadamente siempre en base a los diagnósticos de las enfermedades.

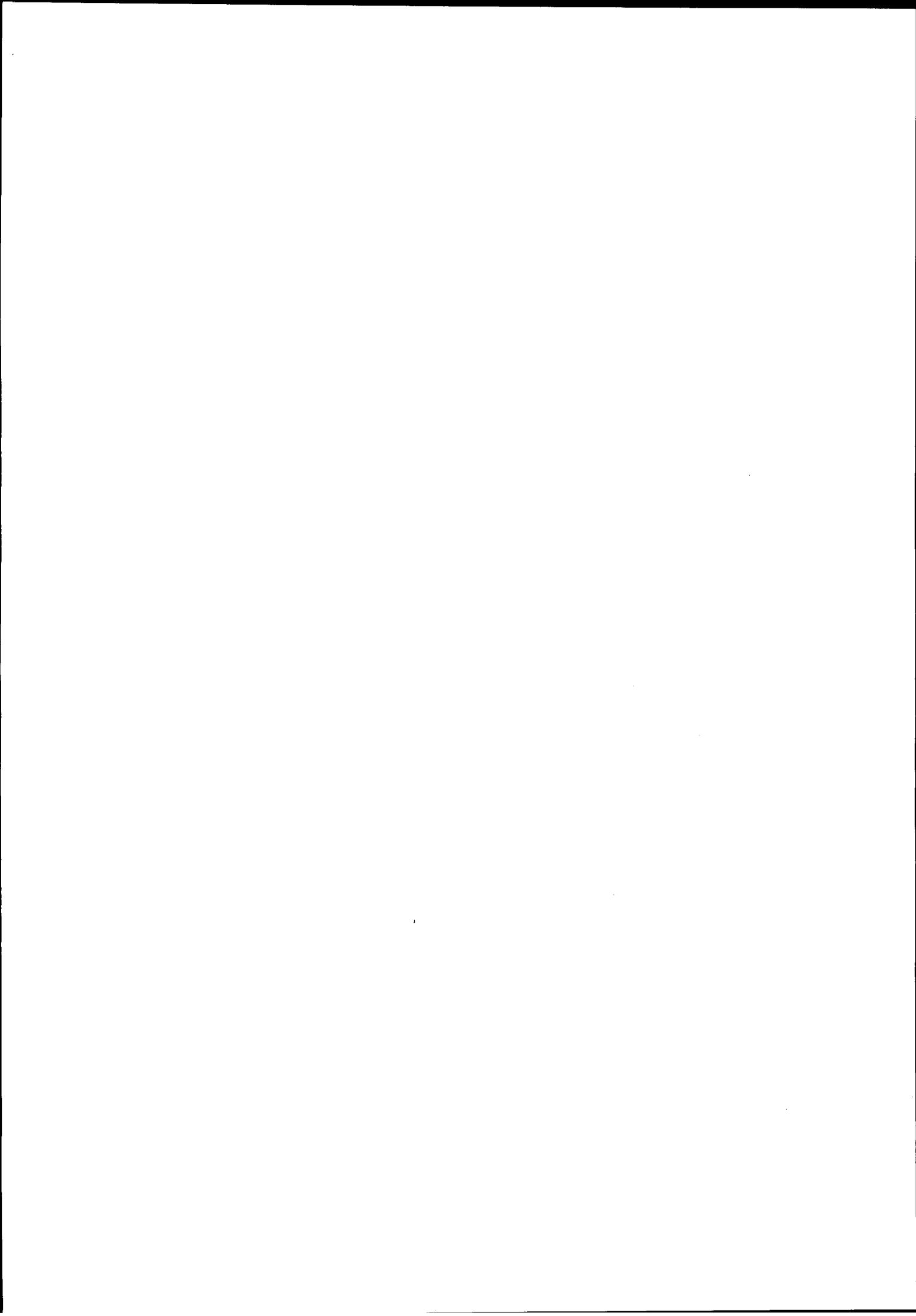
Es preciso considerar que la terapéutica del conejo es siempre difícil, dadas las características fisio-patológicas de la especie, por cual resulta sumamente positiva la prevención que pasa indefectiblemente por un ambiente sano -ausencia de gases nocivos en el conejar, buena ventilación, higiene, desinfección esmerada, etc.- con una buena práctica en manejo y nutrición.

Determinados procesos pueden ser prevenidos mediante inmunización, sin que ello sea motivo de descuidarse las medidas de control ambiental.

Todo planteamiento terapéutico debe llevar implícita la adopción de medidas preventivas y tratamientos sintomáticas complementarios adecuados, incluyendo si cabe la eliminación de los animales más afectados.



# **COMUNICACIONES TECNICAS**



## Predicción del valor energético y proteico del heno de alfalfa

J.García<sup>a</sup>, C.de Blas<sup>a</sup>, L.Perez<sup>b</sup>, C. Alvarez<sup>c</sup> y M.Ramos<sup>a</sup>.

<sup>a</sup>Departamento de Producción Animal, E.T.S.I.Agrónomos. Universidad Politécnica 28040 Madrid.

<sup>b</sup>Departamento de Producción animal, Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba 14005 Córdoba.

<sup>c</sup> COREN

### INTRODUCCION

El heno de alfalfa representa alrededor de la tercera parte de las materias primas utilizadas en piensos de conejos en España. Su palatabilidad y aporte en aminoácidos le hacen preferible frente a otras materias primas fibrosas. Por otra parte aporta tanto partículas de fibra soluble como indigestibles asegurando una velocidad de tránsito adecuada y una producción elevada de ácidos grasos volátiles en el ciego.

La composición química del heno de alfalfa es muy variable. Esta variación se debe a diferencias en la variedad, madurez, climatología y técnica de conservación. Los coeficientes de variación de la materia seca (MS) y proteína bruta (PB) determinados sobre 56 muestras comerciales fueron 13.6 y 14.0% (C.Alvarez, datos no publicados). Estas variaciones podrían afectar al valor nutritivo del heno de alfalfa. Se han desarrollado distintos métodos para estimar el valor energético y proteico de dietas completas de conejos basadas en la composición química (Maertens y col, 1988; de Blas y col, 1992) o técnicas in vitro (Ramos y Carabaño, 1992). Sin embargo esta información no es extrapolable a la mayoría de alimentos cuya composición química se encuentra fuera del intervalo de predicción de estas ecuaciones.

El objetivo de este trabajo fue determinar in vivo el valor nutritivo de cinco henos de alfalfa que variaban en composición química, y desarrollar métodos de predicción in vitro para los principales nutrientes.

### MATERIAL Y METODOS

#### Dietas

Se sembraron 4.25 ha de la variedad de alfalfa "Aragón" en el Valle del Guadalquivir (Córdoba) en noviembre de 1990. En junio de 1992 se realizó el segundo corte del año,

de un total de ocho. Se efectuó en cinco estados distintos de madurez y en dos momentos del día, mañana y tarde, por cada estado. Toda la alfalfa se henificó y posteriormente se granuló. De estas diez muestras, se seleccionaron cinco con el fin de obtener la mayor variabilidad en el contenido en fibra y proteína. Estos henos fueron llamados A, B, C, D y E en orden creciente de fibra neutro detergente.

La composición química se muestra en la cuadro 1.

En los cuadros 2 y 3 se muestra la composición de los polisacáridos no amiláceos (PNA) y en aminoácidos de las dietas A, C y E respectivamente. Los cinco henos de alfalfa también se analizaron utilizando la técnica *in vitro* desarrollada por Ramos y Carabaño, 1992. Los valores obtenidos para MS, MO y PB se muestran en el Cuadro 4.

### **Experimento de digestibilidad**

Un total de 51 gazapos machos y hembras de Neozelandés blanco x Californiano, con pesos que oscilaron entre 1.3-1.8 kg, fueron asignados al azar a las cinco dietas, a razón de ocho animales como mínimo por dieta. Los animales se alojaron en jaulas de digestibilidad que permitían la separación de heces y orina, fueron alimentados *ad libitum* durante todo el experimento y estuvieron sometidos a un periodo de 16h luz-8h oscuridad. Tras un periodo de 14-d de adaptación ala dieta se recogieron las heces durante cuatro días consecutivos y se almacenaron a  $-20^{\circ}\text{C}$ .

### **Métodos analíticos**

La FAD, LAD,  $N_{\text{fad}}$  y  $N_{\text{fnd}}$  se realizaron siguiendo el protocolo de Goering y Van Soest (1970), Robertson y Van Soest (1981) para la FND y la AOAC (1984) para la MS, cenizas, PB y FB. La energía bruta (EB) se determinó utilizando una bomba calorimétrica adiabática. El contenido en aminoácidos se determinó mediante HPLC (Cohen y col, 1989). Los azúcares neutros de los polisacáridos no amiláceos se midieron por la técnica de Harris y col (1984). Los ácidos urónicos (AU) se determinaron según el método de Blumenkratz y Asboe-Hansen (1973).

### **Análisis estadístico**

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el procedimiento GLM del programa estadístico SAS (1985). Las diferencias entre medias se testaron utilizando el test LSD. El análisis de regresión *stepwise* se empleó para desarrollar ecuaciones de predicción en las que se utilizaron como variables independientes los parámetros químicos e *in vitro* y como variables dependientes las digestibilidades *in vivo*.

## RESULTADOS

### Experimento de digestibilidad in vivo

Los coeficientes de digestibilidad aparente para la MS, MO, energía y nitrógeno de los cinco henos de alfalfa se muestran en el Cuadro 5. El consumo no fue afectado significativamente por el tipo de dieta, siendo su media  $73.8 \pm 11.3$  g/d. Los coeficientes de variación de los valores de digestibilidad fueron de media un 6% para la MS, MO y energía, y un 3% para la PB. El tipo de dieta afectó significativamente a todas las digestibilidades estudiadas, que se redujeron linealmente con el contenido en fibra e inversamente con el contenido en proteína del heno de alfalfa ( $P < 0.001$ ). Los valores de energía y proteína digeribles obtenidos de los contenidos en EB y PB y de las digestibilidades de la energía y la proteína fueron 9.2, 7.6, 7.5, 8.0 y 6.4 kJ/g MS y 164, 163, 150, 129 y 114 g PB digerible/kg MS para los henos de alfalfa A, B, C, D y E respectivamente.

El tipo de heno de alfalfa influyó en el contenido (Cuadro 3) y digestibilidad (Cuadro 6) de la mayor parte de aminoácidos, aunque no se encontraron diferencias significativas en la digestibilidad de la tirosina y arginina. Los contenidos en lisina y treonina en las dietas A, C y E, normalmente limitantes en raciones de conejos, fueron respectivamente 9.1, 7.2 y 4.3; 7.3, 6.1 y 4.3 g/kg MS.

### Predicción del valor nutritivo de los henos de alfalfa

Los resultados del análisis de regresión stepwise, a partir de la composición química y de la digestibilidad in vitro, para la predicción de las digestibilidades de energía, PB, lisina, treonina y contenido de energía digerible de los henos de alfalfa, se muestran en el Cuadro 7.

El mejor predictor individual para la digestibilidad de la EB (CDE) y el contenido en energía digerible (Ed) fue la concentración de FND de la dieta (sobre % MS). La predicción del CDE mejoró cuando se introdujo en el modelo la digestibilidad de la MS in vitro (Cuadro 7). También se obtuvieron para el contenido en Ed y CDE buenas correlaciones cuando se utilizó el contenido en EB ( $\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ ) de la dieta como segunda variable independiente:

$$\text{CDE} = -0.041(\pm 0.544) - 0.009(\pm 0.001) \text{FND} + 0.051(\pm 0.030) \text{EB}; \quad r^2 = 0.742; \\ P < 0.001$$

La variable independiente mejor correlacionada con la digestibilidad de la PB (CDPB) fue la concentración de polisacáridos no amiláceos (PNA) de la dieta (Cuadro 7). No se encontró ninguna otra variable que entrase en el modelo con una significación inferior al 15%. También se obtuvieron altas correlaciones individuales con los contenidos en FND (sobre % MS) y proporción de nitrógeno en FAD respecto al nitrógeno total

( $N_{\text{fad}}/\text{total N}$ ) de la dieta:

$$\text{CDPB} = 0.901(\pm 0.041) - 0.004(\pm 0.001) \text{FND}; \quad r^2 = 0.32; \quad P < 0.001$$

$$\text{CDPB} = 0.868(\pm 0.034) - 0.022(\pm 0.005) N_{\text{fad/total N}}; r^2 = 0.32; P < 0.001$$

Sin embargo la digestibilidad in vitro de la PB estuvo poco relacionada con el CDPB in vivo de los henos de alfalfa ( $r=0.032$ , NS).

Las digestibilidades de los aminoácidos se correlacionaron con la CDPB ( $r^2 = 0.91$ ). Cuando se incluyeron en el modelo únicamente parámetros químicos, se obtuvieron las siguientes ecuaciones de regresión para las digestibilidades de la lisina (CDLIS) y treonina (CDTRE).

$$\text{CDLIS} = 1.121(\pm 0.073) - 0.011(\pm 0.002) \text{FND} + 0.027(\pm 0.016) N_{\text{fnd/total N}}; r^2 = 0.75; P < 0.001$$

$$\text{CDTRE} = 1.021(\pm 0.061) - 0.006(\pm 0.001) \text{FND}; r^2 = 0.65; P < 0.001$$

## DISCUSION

Las digestibilidades aparentes de los nutrientes in vivo fueron muy influenciadas por el tipo de heno de alfalfa. Los valores de digestibilidad de MS, MO, energía y FND de la dieta A fueron aproximadamente un 40% mayores que para la dieta E. Se encontraron menores diferencias (10%) para la digestibilidad de la PB, aunque el contenido en proteína bruta digestible fue un 44% mayor en la dieta A que en la E.

Las digestibilidades de la energía fueron menores (entre un 5-17%) que las predichas para cada heno de alfalfa de acuerdo con la ecuación propuesta por Wiseman y col (1992) para alimentos concentrados. Este resultado confirma la necesidad de mayor información para desarrollar una ecuación general de predicción extrapolable a alimentos fibrosos. Sin embargo, los valores concuerdan con la ecuación propuesta por De Blas y col (1992) para dietas completas ( $\pm 4\%$ ). También concuerdan estos valores con el encontrado por Maertens y De Groot (1981) de 0.42 para un heno de alfalfa con un contenido de 27.5% de fibra bruta (% MS).

Los valores relativamente altos obtenidos para la digestibilidad de la PB (0.67-0.74) muestran la capacidad de los conejos para digerir la proteína del forraje a través de la fermentación cecal microbiana y la cecotrofia. Por otra parte, los bajos valores obtenidos para la digestibilidad de la FND (0.20-0.28) concuerdan con los expuestos anteriormente por Gidenne (1990). Estos se explican por los mecanismos de separación de las partículas fibrosas en la válvula ileocecal, que evitan la entrada de gran cantidad de fibra en el ciego y el breve tiempo de fermentación en el ciego (6.9 h para una dieta con 76.5% de heno de alfalfa; Gidenne y col, 1991).

El tipo de heno de alfalfa tuvo un efecto variable sobre la digestibilidad de los aminoácidos. El efecto fue mayor para la lisina (17,5% de diferencia entre las dietas A y E) y la treonina (13,5%), los aminoácidos limitantes más frecuentes en raciones de conejos. Este resultado apunta la necesidad de expresar las necesidades de los animales y contenido en los alimentos de aminoácidos en contenido digestible de los mismos.

Los resultados de este trabajo muestran que los métodos de laboratorio in vitro diseñados para dietas completas y alimentos concentrados necesitan algunos ajustes para poder ser aplicados en la predicción de la digestibilidad de la PB de forrajes en conejos.

## BIBLIOGRAFIA

AOAC, 1984. Official Methods of Analysis (14th Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.

Blumenkrantz, B. and Asboe-Hansen, G., 1973. New method for quantitative determination of uronic acids. *Analytical Biochemistry*, 54: 484-489.

Cohen, S.A., Meys, M. and Tarvin, T.L., 1989. The pico.tag method. A manual of advanced techniques for amino acid analysis. Millipore Corp, Bedford, USA, 123 pp.

de Blas, C., Wiseman, J., Fraga, M.J. and Villamide, M.J., 1992. Prediction of the digestible energy and digestibility of gross energy of feeds for rabbits. 2. Mixed diets. *Anim. Feed Sci. and Technol.*, 39: 39-59.

Gidenne, T., 1990. Digestion des constituants parietaux et activite fermentaire caecale chez le lapin en croissance: incidence du taux d'incorporation et de la granulométrie de la source de fibre. VI Journées des Reserchessur l'Alimentation et la Nutrition des herbivores, 1990, Paris, France. Communication n° 27.

Gidenne, T., 1991. Fibre digestion and rate of passage in the rabbit: effect of particle size and level of lucerne meal. *Anim. Feed Sci. and Technol.*, 32: 215-221.

Goering, H.K. and Van Soest, P.J., 1970. Forage Fiber Analysis. USDA Agricultural Handbook 379, USDA, Washington, DC.

Harris, P.M., Henry R.J., Blakeney, A.B. and Stone, B.A., 1984. An improved procedure for the methylation analysis of oligosaccharides and polysaccharides. *Carbohydrate Research*, 127: 59-73.

Maertens, L. and De Groote, G., 1981. L'énergie digestible de la farine de luzerne déterminée par des essais de digestibilité avec des lapins de chair. *Revue de l'Agriculture* n° 1, 34: 79-92.

Maertens, L., Moermans, R. and De Groote, G., 1988. Prediction of the apparent digestible energy (ADE) content of commercial pelleted feeds for rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.*, 11: 60-67.

Ramos, M.A., Carabaño, R. and Boisen, S., 1992. An in vitro method for estimating digestibility in rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.*, 15: 938-946.

Statistical Analysis Systems Institute, 1985. SAS User's guide: Statistics. SAS Institute, Cary, NC.

Wiseman, J., Villamide, M.J., de Blas, C. and Carabaño, R.M., 1992. Prediction of the dietary energy value of feeds for rabbits. 1. Individual classes of feeds. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 39: 27-38.

## CUADROS

**Tabla 1.** Composición química de los henos de alfalfa ( $\text{g.kg}^{-1}$  MS)

Heno de alfalfa

Item	A	B	C	D	E
MS	902	919	918	923	937
Cenizas	116	114	112	102	105
FB	248	299	287	309	372
FND	387	478	489	490	550
FAD	295	355	358	367	402
LAD	60	80	79	80	90
PNA	315	324	359	340	413
PB	220	222	209	177	169
Nfad	2.0	2.3	2.0	2.0	2.3
Nfnd	5.0	8.3	7.3	5.2	6.6
EB, $\text{kJ.g}^{-1}$ MS	17.9	18.0	17.8	18.2	17.9

MS: Materia seca. FB: Fibra bruta. FND: Fibra neutro detergente. FAD: Fibra ácido detergente. LAD: Lignina ácido detergente. PNA: Polisacáridos no amilaceos. PB:

Proteína bruta. Nfad: Nitrógeno ligado a FAD. Nfnd: Nitrógeno ligado a FND

**Tabla 2.** Composición en polisacáridos no amilaceos (PNA) de los henos de alfalfa ( $\text{g.kg}^{-1}$  PNA)

Henos de alfalfa

Item	A	B	C	D	E
Rhamnosa	22	19	14	24	17
Fucosa	9	22	6	18	12
Arabinosa	54	49	44	53	36
Xylosa	139	136	145	132	145
Mannosa	28	31	31	29	29
Galactosa	54	49	50	50	46
Glucosa	489	469	507	473	523
Acidos urónicos	235	225	203	220	191

**Tabla 3.** Contenido en aminoácidos ( $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  MS) de los henos de alfalfa  
Henos de alfalfa

Aminoácido	A	C	E
Gli	10.2	9.4	7.4
Asp	22.2	21.2	5.8
Thr	9.4	8.4	6.5
Ser	9.8	9.2	7.9
Glu	20.6	19.2	17.7
Ala	11.5	10.2	7.8
Val	11.4	10.5	8.4
Ile	9.0	8.1	6.3
Leu	15.4	14.1	11.1
Tyr	5.8	5.0	4.1
Phe	10.3	9.3	7.3
Lys	11.2	9.5	6.4
His	5.6	5.2	4.2
Arg	12.7	10.4	8.9
Pro	15.6	13.5	12.6

**Tabla 4.** Digestibilidad de nutrientes in vitro de los henos de alfalfa

Henos de alfalfa

Ítem	A	B	C	D	E	ETM <sup>1</sup>
MS	0.619	0.544	0.555	0.530	0.492	0.004
MO	0.596	0.529	0.544	0.516	0.470	0.007
PB	0.819	0.781	0.803	0.833	0.813	0.003

<sup>1</sup> Error típico de las medias (n=3)

**Tabla 5.** Efecto del tipo de alfalfa sobre la digestibilidad aparente de nutrientes

Heno de alfalfa

Item	A	B	C	D	E	ETM <sup>1</sup>	p <sup>2</sup>
MS	0.547 <sup>a</sup> (11) <sup>d</sup>	0.477 <sup>b</sup> (13)	0.464 <sup>b</sup> (9)	0.470 <sup>b</sup> (10)	0.407 <sup>c</sup> (8)	0.007	0.001
MO	0.524 <sup>a</sup> (11)	0.455 <sup>b</sup> (13)	0.438 <sup>b</sup> (9)	0.455 <sup>b</sup> (10)	0.377 <sup>c</sup> (8)	0.008	0.001
Energía	0.512 <sup>a</sup> (11)	0.425 <sup>b</sup> (12)	0.420 <sup>b</sup> (9)	0.437 <sup>b</sup> (10)	0.359 <sup>c</sup> (8)	0.009	0.001
Nitrógeno	0.744 <sup>a</sup> (11)	0.736 <sup>ab</sup> (8)	0.716 <sup>b</sup> (8)	0.727 <sup>ab</sup> (8)	0.674 <sup>c</sup> (8)	0.010	0.001

<sup>1</sup> Error típico de las medias<sup>2</sup> Probabilidad de diferencias significativas entre las medias de los tratamientos

a,b,c Las medias con superíndices son diferentes estadísticamente (P&lt;0.05)

<sup>d</sup> Numeros entre paréntesis indican el número de análisis por dieta**Tabla 6.** Efecto del tipo de alfalfa sobre la digestibilidad fecal aparente de los aminoácidos  
Heno de alfalfa

Aminoácido	A	C	E	ETM <sup>1</sup>	p <sup>2</sup>
Gli	0.738 <sup>a</sup>	0.692 <sup>b</sup>	0.634 <sup>c</sup>	0.01	0.001
Asp	0.830 <sup>a</sup>	0.790 <sup>b</sup>	0.758 <sup>b</sup>	0.01	0.006
Thr	0.774 <sup>a</sup>	0.722 <sup>b</sup>	0.670 <sup>c</sup>	0.02	0.001
Ser	0.744 <sup>a</sup>	0.698 <sup>ab</sup>	0.664 <sup>b</sup>	0.01	0.009
Glu	0.794 <sup>ab</sup>	0.758 <sup>b</sup>	0.812 <sup>a</sup>	0.01	0.023
Ala	0.778 <sup>a</sup>	0.736 <sup>a</sup>	0.688 <sup>b</sup>	0.01	0.004
Val	0.774	0.744	0.708	0.02	0.073
Ile	0.811 <sup>a</sup>	0.753 <sup>b</sup>	0.746 <sup>b</sup>	0.01	0.007
Leu	0.816	0.778	0.760	0.01	0.056
Tyr	0.832	0.802 <sup>a</sup>	0.802	0.01	0.247
Phe	0.810 <sup>a</sup>	0.748 <sup>b</sup>	0.754 <sup>b</sup>	0.01	0.007
Lys	0.814 <sup>a</sup>	0.760 <sup>b</sup>	0.672 <sup>c</sup>	0.02	0.001
His	0.774 <sup>a</sup>	0.718 <sup>b</sup>	0.700 <sup>b</sup>	0.01	0.001
Arg	0.884	0.856	0.854	0.01	0.210
Pro	0.866 <sup>a</sup>	0.820 <sup>b</sup>	0.816 <sup>b</sup>	0.01	0.001

<sup>1</sup> Error típico de las medias (n=5)<sup>2</sup> Probabilidad de diferencias significativas entre las medias de los tratamientos

a,b,c Las medias con superíndices son diferentes estadísticamente P&lt;0.05

**Tabla 7.** Estimación de la digestibilidad aparente de los henos de alfalfa calculados por el método stepwise (n = 40) (Números en paréntesis indican el error típico)

Item	Ecuación de regresión	R <sup>2</sup>	P
CDE	Paso 1: 0.868 (± 0.038) - 0.00913 (± 0.00081)		
FND	Paso 2: 1.27 (± 0.21) - 0.0124 (± 0.0018)		
	FND - 0.462 (± 0.233) IVMSD	0.727 0.748	<0.001 <0.001
Ed (kJ.g MS <sup>-1</sup> )	Paso 1: 15.6 (± 0.71) - 0.164 (± 0.015)		
FND	Paso 2: -9.68 (± 9.59) - 0.166 (± 0.014)		
	FND + 1.41 (± 0.53) EB	0.719 0.755	<0.001 <0.001
CDPB	Paso 1: 0.969 (± 0.043) - 0.0071 (± 0.0012) PNA	0.443	<0.001
CDLIS	Paso 1: -0.287 (± 0.089) + 1.44 (± 0.124) CDPB	0.912	<0.001
CDTRE	Paso 1: -0.084 (± 0.057) + 1.125 (± 0.080) CDPB	0.938	<0.001

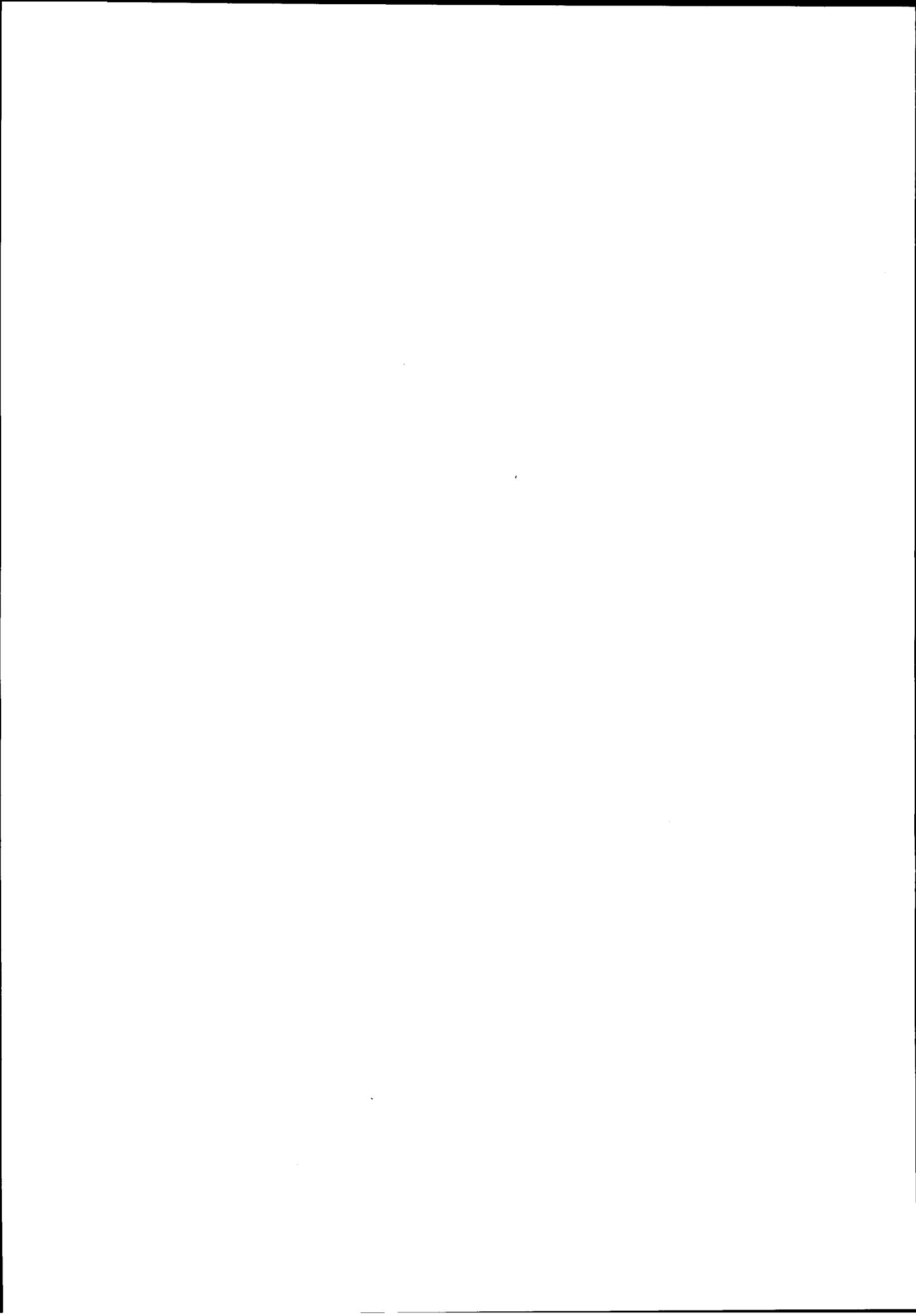
FND: Fibra neutro detergente (% MS)

IVMSD: Digestibilidad in vitro de la MS

EB: Energía bruta, kJ/g MS

PNA: Polisacáridos no amiláceos (% MS)

CDPB: Digestibilidad de la proteína in vivo



# Comparación de métodos para la estimación de la digestión de la fibra en el heno de alfalfa

*R.Rocha<sup>a</sup>, C.de Blas<sup>a</sup>, L.Perez<sup>b</sup> y C.Rodríguez<sup>a</sup>.*

<sup>a</sup>Departamento de Producción Animal, E.T.S.I.Agrónomos Universidad Politécnica 28040 Madrid.

<sup>b</sup>Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria Universidad de Córdoba 14005 Córdoba.

## INTRODUCCION

El objetivo de este trabajo fue buscar una ecuación de predicción para la digestibilidad de la fibra neutro detergente (FND) en conejos, de cinco henos de alfalfa diferentes a partir de su degradación ruminal a distintas horas y su digestibilidad in vitro.

## MATERIAL Y METODOS

### Dietas

Se utilizaron las mismas dietas que en la comunicación "Predicción del valor energético y proteico del heno de alfalfa".

### Experimento de incubación ruminal in situ

Se utilizaron tres corderos adultos castrados de raza Manchega, provistos de cánula ruminal de 50 mm de diámetro.

Los animales se mantuvieron en adaptación a la dieta durante 15 días, tras los cuales se inició la experiencia. Recibieron una dieta de mantenimiento a base de pienso compuesto y heno de pradera en una relación 2:1. Esta ración se suministraba a las 9 de la mañana y las 5 de la tarde. Durante la experiencia los animales se mantuvieron alojados en boxes individuales.

La metodología para la incubación "in situ" se ajusta a la propuesta para el establecimiento de un método estándar europeo (CEE - EAAP, 1986).

Las bolsas utilizadas se confeccionaron con tejido de nylon con tamaño de poro de 46 µm (nylon Blutex, referencia 120, Tripette & Renauld, París - Francia). El tejido se cortó en cuadros de 15 cm de lado, doblándose por la mitad y soldándose el borde superior y lateral con doble soldadura con una selladora térmica (Dover Pack-T 30-N).

Cada bolsa numerada, se secó en estufa a 80°C durante una hora, a continuación se introdujeron 3 gr de muestra molida a un tamaño de partícula de 2 mm, sellándose finalmente el borde libre.

Se realizaron dos series de incubaciones para cada muestra y animal. Cada serie estuvo constituida por 7 bolsas que se incubaron 2, 4, 8, 16, 24, 48 y 72 horas.

Las bolsas correspondientes a una serie de dos alimentos se ataron a una cadena de acero inoxidable de un peso aproximado de 250 gr para facilitar su inmersión en el saco ventral del rumen. La cadena se ató a la tapa de la cánula ruminal con un hilo de poliéster de 50 cm de longitud.

Después de extraídas del rumen, las bolsas se lavaron con agua fría y se congelaron hasta su posterior análisis. Una vez descongeladas se lavaron 3 veces durante 5 minutos en agua fría en una minilavadora de turbina. Tras ser escurridas por gravedad se desecaron en estufa a 80°C durante 48 horas, obteniéndose su peso seco.

### **Experimento de digestibilidad**

Ya descrito en la comunicación "Predicción del valor energético y proteico del heno de alfalfa".

### **Análisis estadístico**

La evolución de la desaparición de la fibra neutro detergente, en el tiempo, para cada muestra, mediante regresión no lineal, se ajusta al modelo de ecuación exponencial simple propuesta por Orskov McDonald (1979):

$$d = a + b * (1 - e^{-ct})$$

d: desaparición de FND en un tiempo t.

a: fracción inmediatamente soluble o de muy rápida degradación.

b: fracción insoluble potencialmente degradable.

c: tasa fraccional de degradación de la fracción B.

La modelización de las cinéticas de degradación se realizó por regresión no lineal en proceso iterativo con el procedimiento de Marquadt del programa estadístico SAS (Statistical Analysis System, 1985)

Los datos utilizados para la modelización correspondieron a los tres corderos en cada alfalfa, considerando cada cordero como una repetición.

El análisis de regresión stepwise se utilizó para desarrollar ecuaciones de regresión utilizando parámetros químicos y la degradación ruminal como variables independientes siendo las variables dependientes las digestibilidades in vivo en conejos.

## RESULTADOS

El tipo de heno de alfalfa, tiempo de incubación y su interacción tuvieron una influencia significativa en la degradación de FND ( $P < 0.001$ ), las diferencias entre las dietas A y E aumentaron con el tiempo de incubación (Cuadro 5). La degradabilidad ruminal de la FND ( $FND_{dr}$ ) se incrementó curvilineamente con el tiempo de incubación. El mejor ajuste se obtuvo con el modelo propuesto por Orskov y McDonald (1979). Las ecuaciones de regresión que se obtuvieron para cada heno de alfalfa fueron ( $n=18$ ):

Alfalfa A:

$$FND_{dr} = 0.036(\pm 0.022) + 0.635(\pm 0.025) * (1 - e^{-0.054(\pm 0.006)*t}) \quad r^2 = 0.99$$

Alfalfa B:

$$FND_{dr} = 0.034(\pm 0.027) + 0.543(\pm 0.034) * (1 - e^{-0.048(\pm 0.009)*t}) \quad r^2 = 0.97$$

Alfalfa C:

$$FND_{dr} = 0.015(\pm 0.018) + 0.558(\pm 0.024) * (1 - e^{-0.042(\pm 0.006)*t}) \quad r^2 = 0.98$$

Alfalfa D:

$$FND_{dr} = 0.050(\pm 0.019) + 0.539(\pm 0.034) * (1 - e^{-0.033(\pm 0.006)*t}) \quad r^2 = 0.98$$

Alfalfa E:

$$FND_{dr} = 0.034(\pm 0.019) + 0.471(\pm 0.028) * (1 - e^{-0.039(\pm 0.007)*t}) \quad r^2 = 0.97$$

De acuerdo con estos resultados, la fracción soluble no fue significativamente diferente de cero en ninguna de las dietas, mientras que la fracción potencialmente degradable y la tasa de degradación de la FND tendieron a disminuir cuando aumentaba el contenido en fibra.

## Predicción del valor nutritivo de los henos de alfalfa

La degradabilidad ruminal de la FND a diferentes tiempos de incubación se incluyó como variable independiente para predecir las digestibilidades de la FND en conejos.

La mejor ecuación de predicción para la digestibilidad de la FND ( $FND_d$ ) se obtuvo con la  $FND_{dr}$  tras 48 h de incubación (Cuadro 5):

$$FND_d = 0.031(\pm 0.046) + 0.410(\pm 0.087) FND_{dr/48h}; R^2 = 0.36; P < 0.001$$

Aunque los valores absolutos de la digestibilidad de la FND se encontraron entre los valores de  $FND_{dr}$  8-16h de incubación.

La digestibilidad in vitro de la FND estuvo poco relacionada con la digestibilidad de la FND ( $R=0.43$ ). Al excluir los datos de fermentación ruminal del análisis, el método stepwise seleccionó un modelo de regresión múltiple, escogiendo los contenidos en FND y PB de la dieta (% MS) como variables independientes:

$$FND_d = 0.205(\pm 0.128) - 0.002(\pm 0.001) FND + 0.007(\pm 0.003) PB; r^2 = 0.382; \\ P < 0.001$$

Las correlaciones más altas de  $FND_d$  con la composición en azúcares neutros de los polisacáridos no amiláceos (PNA) se obtuvieron con los contenidos en arabinosa, galactosa, glucosa y ácidos urónicos (g/kg PNA): 0.44, 0.53, -0.31, y 0.50 respectivamente.

## DISCUSION

La predicción de la digestibilidad de la FND mejoró sensiblemente cuando se consideró la degradabilidad ruminal de la FND después de 48 h.

Los resultados de este trabajo mostraron que los métodos de laboratorio in vitro diseñados para dietas completas y alimentos concentrados necesitan algunos retoques para poder ser aplicados en la predicción de la digestibilidad de la FND de forrajes en conejos.

## BIBLIOGRAFIA

AOAC, 1984. Official Methods of Analysis (14th Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, 1141pp.

Blumenkrantz, B. and Asboe-Hansen, G., 1973. New method for quantitative determination of uronic acids. *Analytical Biochemistry*, 54: 484-489.

CEE-EAAP, 1986. Proposed european standard method for artificial fibre bag estimation of protein degradability. Brussels, 4p.

Gidenne, T., 1990. Digestion des constituants parietaux et activite fermentaire caecale chez le lapin en croissance: incidence du taux d'incorporation et de la granulométrie de la source de fibre. *Ann. Zootech.*, 41: 33-34.

Gidenne, T., 1991. Fibre digestion and rate of passage in the rabbit: effect of particle size and level of lucerne meal. *Anim. Feed Sci. and Technol.*, 32: 215-221.

Goering, H.K. and Van Soest, P.J., 1970. Forage Fiber Analysis. USDA Agricultural Handbook 379, USDA, Washington, DC.

Harris, P.M., Henry R.J., Blakeney, A.B. and Stone, B.A., 1984. An improved procedure for the methylation analysis of oligosaccharides and polysaccharides. *Carbohydrate Research*, 127: 59-73.

Orskov, E.R. y McDonald, I., 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *J. Agric. Sci. Camb.*, 92: 499-503.

Ramos, M.A., Carabaño, R. and Boisen, S., 1992. An in vitro method for estimating digestibility in rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.*, 15: 938-946.

Statistical Analysis Systems Institute, 1985. SAS User's guide: Statistics. SAS Institute, Cary, NC.

Wiseman, J., Villamide, M.J., de Blas, C. and Carabaño, R.M., 1992. Prediction of the dietary energy value of feeds for rabbits. 1. Individual classes of feeds. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 39: 27-38.

## CUADROS

**Cuadro 1.** Composición química de los henos de alfalfa ( $\text{g.kg}^{-1}$  MS)  
Heno de alfalfa

Ítem	A	B	C	D	E
MS	902	919	918	923	937
Cenizas	116	114	112	102	105
FB	248	299	287	309	372
FND	387	478	489	490	550
FAD	295	355	358	367	402
LAD	60	80	79	80	90
PNA	315	324	359	340	413
PB	220	222	209	177	169
Nfad	2.0	2.3	2.0	2.0	2.3
Nfnd	5.0	8.3	7.3	5.2	6.6
EB, $\text{kJ.g}^{-1}$ MS	17.9	18.0	17.8	18.2	17.9

MS: Materia seca. FB: Fibra bruta. FND: Fibra neutro detergente. FAD: Fibra ácido detergente. LAD: Lignina ácido detergente. PNA: Polisacáridos no amilaceos. PB: Proteína bruta. Nfad: Nitrógeno ligado a FAD. Nfnd: Nitrógeno ligado a FND

**Cuadro 2.** Composición en polisacáridos no amilaceos (PNA) de los henos de alfalfa (g.kg<sup>-1</sup> PNA)

Henos de alfalfa

Item	A	B	C	D	E
Rhamnosa	22	19	14	24	17
Fucosa	9	22	6	18	12
Arabinosa	54	49	44	53	36
Xylosa	139	136	145	132	145
Mannosa	28	31	31	29	29
Galactosa	54	49	50	50	46
Glucosa	489	469	507	473	523
Acidos urónicos	235	225	203	220	191

**Cuadro 3.** Digestibilidad de nutrientes in vitro de los henos de alfalfa

Henos de alfalfa

Item	A	B	C	D	E	ETM <sup>1</sup>
MS	0.619	0.544	0.555	0.530	0.492	0.004
MO	0.596	0.529	0.544	0.516	0.470	0.007
FND	0.226	0.212	0.231	0.220	0.197	0.011

<sup>1</sup> Error típico de las medias (n=3)**Cuadro 4.** Efecto del tipo de alfalfa sobre la digestibilidad aparente de nutrientes

Heno de alfalfa

Item	A	B	C	D	E	ETM <sup>1</sup>	p <sup>2</sup>
MS	0.547 <sup>a</sup> (11) <sup>d</sup>	0.477 <sup>b</sup> (13)	0.464 <sup>b</sup> (9)	0.470 <sup>b</sup> (10)	0.407 <sup>c</sup> (8)	0.007	0.001
MO	0.524 <sup>a</sup> (11)	0.455 <sup>b</sup> (13)	0.438 <sup>b</sup> (9)	0.455 <sup>b</sup> (10)	0.377 <sup>c</sup> (8)	0.008	0.001
FND	0.276 <sup>a</sup> (9)	0.259 <sup>ab</sup> (8)	0.249 <sup>ab</sup> (8)	0.227 <sup>bc</sup> (8)	0.204 <sup>c</sup> (8)	0.012	0.001

<sup>1</sup> Error típico de las medias<sup>2</sup> Probabilidad de diferencias significativas entre las medias de los tratamientos

a,b,c Las medias con superíndices son diferentes estadísticamente (P&lt;0.05)

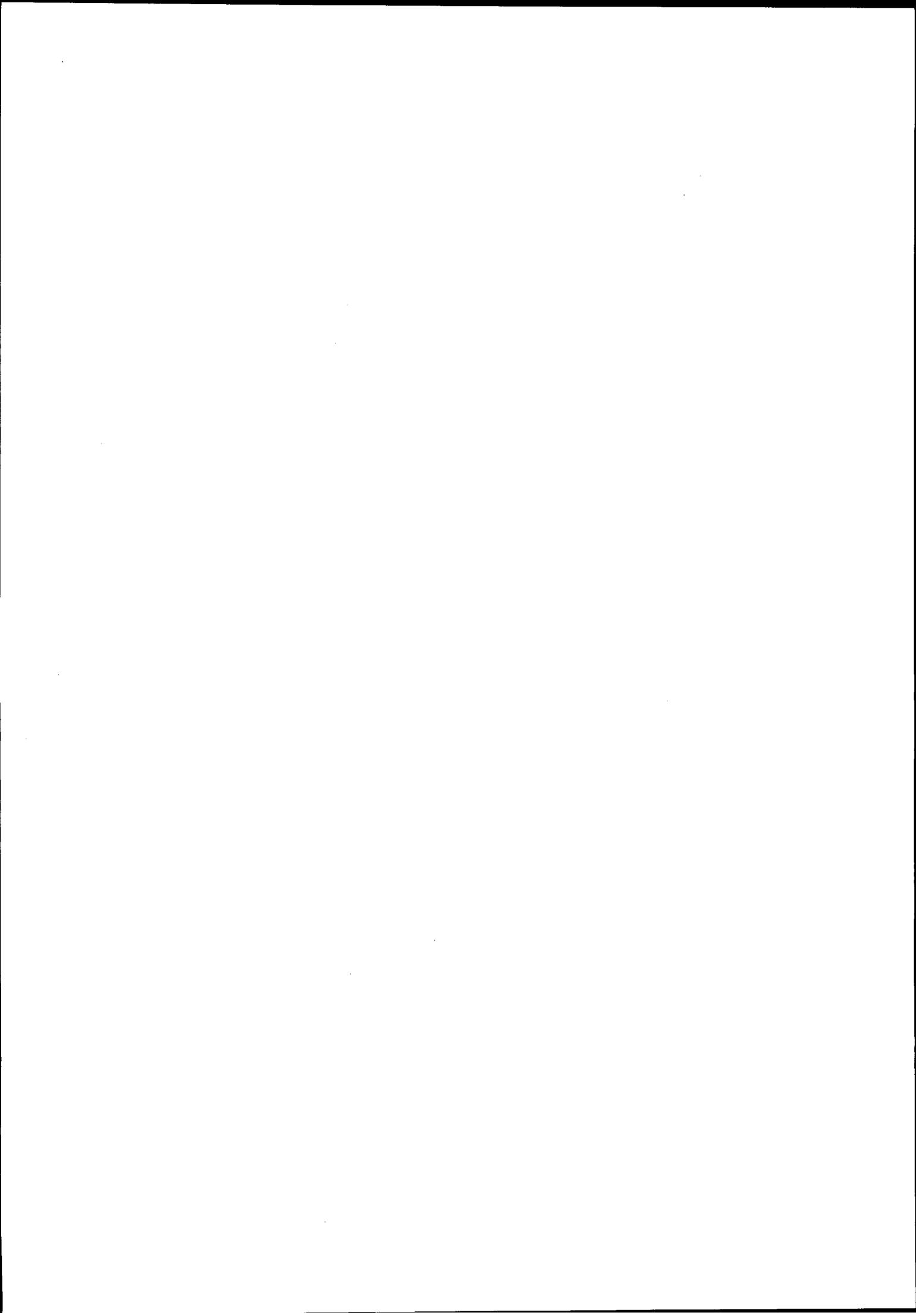
<sup>d</sup> Numeros entre paréntesis indican el número de análisis por dieta

**Cuadro 5.** Efecto del tiempo de incubación (h) y tipo de alfalfa sobre la degradabilidad de FND (%)

Tiempo de incubación	Alfalfa		ETM <sup>1</sup>		p <sup>2</sup>		
	A	B	C	D	E		
2	11.6	10.3	6.8	8.8	8.4	1.26	0.10
4	12.9	12.8	9.7	10.8	9.2	1.27	0.16
8	26.8 <sup>a</sup>	19.7 <sup>b</sup>	18.0 <sup>b</sup>	20.2 <sup>b</sup>	15.6 <sup>b</sup>	1.64	0.001
16	44.1 <sup>a</sup>	28.4 <sup>b</sup>	25.3 <sup>b</sup>	26.2 <sup>b</sup>	24.0 <sup>b</sup>	2.53	0.001
24	47.4 <sup>a</sup>	46.3 <sup>a</sup>	39.1 <sup>ab</sup>	36.2 <sup>b</sup>	33.5 <sup>b</sup>	3.00	0.01
48	61.0 <sup>a</sup>	53.1 <sup>b</sup>	52.0 <sup>b</sup>	48.6 <sup>b</sup>	42.7 <sup>c</sup>	1.88	0.001
72	67.0 <sup>a</sup>	54.2 <sup>b</sup>	53.0 <sup>bc</sup>	53.6 <sup>b</sup>	47.8 <sup>c</sup>	1.80	0.001

<sup>1</sup>ETM = Error típico de las medias (n=6)

<sup>2</sup>P = Probabilidad de diferencias significativas



## Utilización de piensos altos en grasa en el cebo de conejos<sup>1</sup>

*J. Fernández Carmona, E. Blas, C. Cervera*

Dpto. de Ciencia Animal, Universidad Politécnica. 46071-Valencia

### INTRODUCCION

La adición de grasa a los piensos de cualquier especie ganadera es hoy día una práctica común de la industria de piensos compuestos. En el conejo en particular tiene como consecuencia una mejora del índice de conversión debido al aumento de la densidad energética del pienso, que está frecuentemente limitada en esta especie por la obligada inclusión de un alto nivel de fibra.

En este trabajo se estudian piensos con niveles de grasa más altos que los normales en el cebo de conejos.

### MATERIAL Y METODOS

144 conejos de 35 días de edad, recién destetados, alojados en grupos de 8 en 18 jaulas, se alimentaron con tres piensos (1, 2 y 3) con seis repeticiones para cada uno de ellos, durante 29 días. El pienso 1 tenía una composición normal, parecida a la de piensos comerciales. A los piensos 2 y 3 se había incorporado un nivel de grasa elevado, teniendo el pienso 2 un 12% de grasa en gran parte de origen animal y el pienso 3 un 10% de grasa exclusivamente vegetal. Estos dos piensos eran isocalóricos, determinándose los datos que figuran en la Tabla 1 mediante un ensayo de digestibilidad *in vivo*.

Se analizó el crecimiento diario con los datos individuales (desechando los de conejos situados muy por debajo de la media) y el índice de conversión por jaula (eliminando aquellas en las que hubo alguna baja). En el análisis estadístico de los datos con el pienso como factor de variación, se introdujo el peso inicial como covariable.

<sup>1</sup> Trabajo financiado por CICYT, AGF93-0870-C02-02

## RESULTADOS Y DISCUSION

En primer lugar hay que resaltar la diferencia en la energía digestible aportada por la grasa vegetal y animal. El hecho de que el pienso 3, con casi 2% menos de materia grasa, aún superara ligeramente el valor energético del pienso 2, se explica por la diferente digestibilidad de su fracción grasa, que fue respectivamente de 75.3% y 64.5%.

El peso inicial medio fue 878 g y el final 1830 g. Se registró una mortalidad de 7 gazapos (2, 4 y 1, para los piensos 1, 2 y 3 respectivamente). La media de temperaturas mínimas fue 5 °C. Los principales resultados se muestran en la Tabla 2.

La ganancia media de peso fue de 34 g/d, apreciándose un mayor crecimiento en los conejos alimentados con los piensos con grasa añadida. Los datos de frecuencia figuran en el histograma que se adjunta, donde se puede observar que el porcentaje de conejos con mejores crecimientos era superior para los piensos 2 y 3; recíprocamente, el porcentaje de conejos con ganancias inferiores a 30 g/d era superior para el pienso 1. Por otro lado, los crecimientos no son espectaculares pero están dentro de un rango medio-alto.

El índice medio de conversión fue 3.2, tal vez algo peor del que podría ser en condiciones térmicas más favorables. Se apreciaron también diferencias en favor de los piensos con grasa añadida, pero no llegaron a ser significativas.

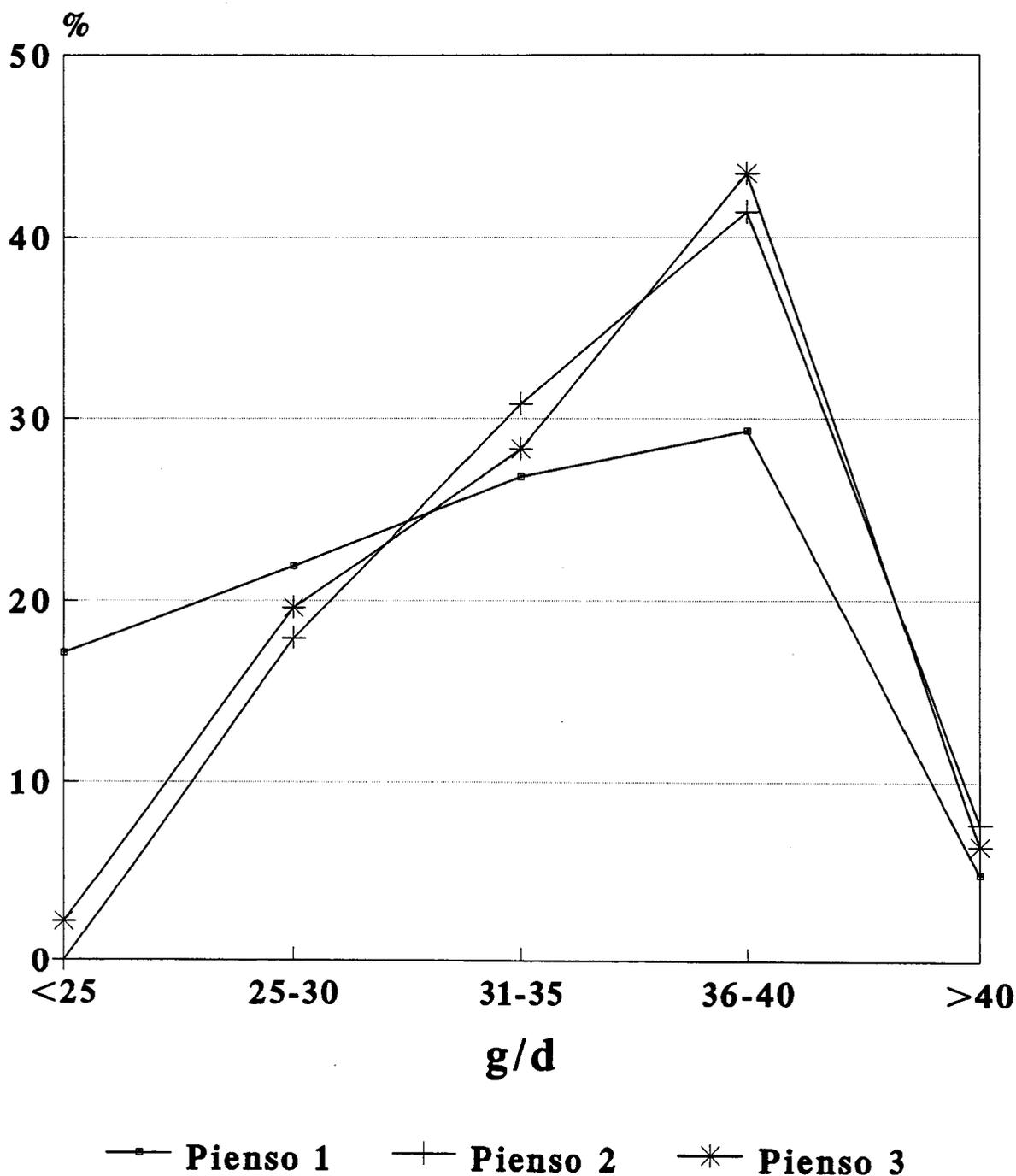
Habría que comentar que los resultados de los experimentos realizados hasta la fecha son relativamente contradictorios. Por ejemplo, Ouhayoun *et al.* (1986) y Arrington *et al.* (1974) encontraron una mejora en el crecimiento con los piensos ricos en grasa mientras que Lebas (1975), Partridge *et al.* (1986) y Santomá *et al.* (1987) no detectaron esa mejora. Por otro lado, casi todos los trabajos reportan una disminución en el índice de conversión con la adición de grasa; como se ha mencionado, en el presente trabajo esta mejora no llegó a ser significativa, probablemente por el escaso número de datos, si bien no puede descartarse cierta influencia de un mayor desarrollo de los depósitos grasos, encontrado en numerosas ocasiones (Raimondi *et al.*, 1974; Partridge *et al.*, 1986; Ouhayoun *et al.*, 1986).

Se podría concluir que los piensos altos en grasa pueden ser utilizados con una pequeña ventaja sobre otros de contenido energético menor, pero su empleo dependerá de consideraciones técnicas (fabricación) y económicas (coste de la grasa añadida).

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen las facilidades dadas por D. Vicente Pérez (Aras de Alpuente) y D. José Ramón Rubio (Titaguas), en cuyas granjas se llevó a cabo el presente trabajo.

## Frecuencia de las ganancias de peso



## REFERENCIAS

Arrington L.R., Platt J.K., Franke D.E. 1974. Fat utilization by rabbits. *J. Animal Sci.*, 28: 76-80.

Lebas F. 1975. *Le lapin de chair, ses besoins nutritionnels et son alimentation pratique*. ITAVI, París.

Ouhayoun J., Kopp J., Bonnet M., Demarne, Y., Delmas D. 1986. Influence de la composition des graisses alimentaires sur les caracteristiques physico-chimiques des lipides corporels du lapin. 4èmes J. Rech. Cunicole, Comm. n° 6, París.

Partridge G.G., Findlay M., Fordyce R.A. 1986. Fat supplementation of diets for growing rabbits. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 16: 109-117.

Raimondi R., De María C., Auxilia M.T., Masoero G. 1974. Efecto comparativo di diete a diverso contenuto energetico e proteico sull'acrescimiento, il consumo alimentare e la resa alla macellazione di coniglio all'ingrasso. *Ann. Ist. Sper. Zootec.*, 6: 133-150.

Santomá G., De Blas J.C., Carabaño R., Fraga M.J. 1987. The effect of different fats and their inclusion level in diets for growing rabbits. *Anim. Prod.*, 45: 291-300.

**Tabla 1.** Composición de los piensos

	Pienso		
	1	2	3
Materia seca (MS), g/kg	926	925	928
Proteína bruta, g/kg MS	185	195	203
Fibra bruta, g/kg MS	168	174	178
Grasa bruta, g/Kg MS	25	116	99
Energía digestible, MJ/kg MS	11.2	12.4	12.7

**Tabla 2.** Resultados de cebo

	Pienso			P
	1	2	3	
Ganancia de peso, g/d	32.2 <sup>a</sup>	35.0 <sup>b</sup>	34.7 <sup>b</sup>	*
Ingestión, g MS/d	107	104	107	NS
Conversión, g MS/g	3.4	3.1	3.1	NS

covariable: peso a 35 d

NS, no significativo; \*, P<0.05

a,b valores con letras distintas difieren con P<0.05

## Digestibilidad de algunos forrajes en conejos<sup>1</sup>

*J. Fernández Carmona, C. Cervera, E. Blas, M.T. Martínez*  
Dpto. de Ciencia Animal, Universidad Politécnica. 46071-Valencia

### INTRODUCCION

Un aspecto primordial en la formulación de raciones en las especies de producción intensiva es el nivel de energía de los ingredientes que componen el pienso. La exactitud de estos valores depende de su origen: una tabla de valores, una determinación experimental o un cálculo a partir de su composición analítica. A este respecto, la opción más simple es utilizar el contenido de fibra bruta (FB) o fibra ácido detergente (FAD) y el de proteína bruta (PB).

Algunos trabajos han evaluado un conjunto de materias primas con un alto porcentaje de fibra, pero generalmente se refieren a subproductos. Otros han estudiado algún forraje en particular, aunque generalmente por medio de ensayos de crecimiento.

En este trabajo determinamos la digestibilidad y valor energético (energía digestible aparente) de algunos forrajes, intentando relacionar los resultados con sus niveles de fibra y proteína. Como la predicción en base a la FB es parecida y con frecuencia mejor que la obtenida con la fracción FAD (Maertens et al., 1988; Ortiz y De Blas, 1989; Wiseman et al., 1992), en el presente trabajo se ha escogido aquella para valorar el contenido fibroso.

### MATERIAL Y METODOS

Las fuentes de fibra estudiadas han sido heno de alfalfa, heno de esparceta, heno de veza, heno de prado y hoja de naranjo. El heno de alfalfa se empleó también para realizar dos mezclas complementando con cebada: una con 2/3 de alfalfa más 1/3 de cebada y

<sup>1</sup> Trabajo financiado por CICYT, AGF93-0870-C02-02

otra con 1/3 de alfalfa más 2/3 de cebada. La composición de las cinco materias primas y las dos mezclas se muestra en la Tabla 1. Los siete alimentos se granularon previa adición de un corrector de minerales y vitaminas (1.5%).

Cada alimento fue valorado en ensayo de digestibilidad sobre 10 conejos, utilizándose un total de 30 animales, con un peso inicial de 2 a 2.5 kg.

Con los resultados obtenidos se llevaron a cabo análisis de regresión lineal para obtener ecuaciones de predicción a partir de la composición.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de los ensayos de digestibilidad se presentan en la Tabla 2, con valores corregidos teniendo en cuenta la adición del corrector, correspondientes específicamente a los forrajes o las mezclas de alfalfa con cebada.

Entre los forrajes, la digestibilidad de la materia seca (DMS) osciló desde 62.9% para la hoja del naranjo hasta 38.3% para el heno de prado. La digestibilidad de la FB fue inferior al 25% y especialmente baja para el heno de prado. La digestibilidad de la PB se mantuvo en general entre 55-70%, pero de nuevo cayó notablemente con el heno de prado. Finalmente, el contenido en energía digestible (ED) siguió la tendencia de la DMS, con máximo de 11.5 MJ/kg MS para la hoja de naranjo y mínimo de 7.6 MJ/kg MS para el heno de prado.

Las mezclas de alfalfa y cebada permitieron calcular también los valores correspondientes a la cebada, que para DMS y ED fueron respectivamente 76.5% y 14.9 MJ/kg MS, siendo este último casi idéntico al dado por Villamide y De Blas (1991).

La ecuación de regresión para predecir la DMS en función del porcentaje de FB resultó ser:

$$\text{DMS (\%)} = 85.34 - 1.46 \text{ FB} \quad (r^2=0.78, \text{SE}=4.97).$$

La inclusión en la ecuación del porcentaje de PB no mejoraba de forma sensible la precisión obtenida sólo con la FB:

$$\text{DMS (\%)} = 74.21 - 1.36 \text{ FB} + 0.67 \text{ PB} \quad (r^2=0.79, \text{SE}=4.78).$$

La determinación de la ED es el objetivo más importante en la valoración de un pienso. Lógicamente, el contenido en ED estuvo muy correlacionado con la DMS ( $r^2=0.96$ ), pero son de más interés práctico las ecuaciones de predicción a partir de la composición. Así, se obtuvo la ecuación:

$$\text{ED (MJ/kg MS)} = 15.9 - 0.267 \text{ FB} \quad (r^2=0.72, \text{SE}=1.07).$$

El coeficiente de determinación de esta ecuación coincide exactamente con el hallado entre estas mismas variables por Maertens *et al.* (1988), mientras que era algo más elevado ( $r^2=0.76$ ) para el conjunto de los datos analizados por Wiseman *et al.* (1992).

## REFERENCIAS

Maertens L., Moermans R., De Groote G. 1988. Prediction of the apparent digestible energy content of commercial pelleted feeds for rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.*, 11: 60-67.

Maertens L., De Groote G. 1984. Digestibility and digestible energy of a number of feedstuffs for rabbits. *III World Rabbit Congress, Roma*, vol 1: 244-251.

Ortiz V., De Blas J.C. 1989. Prediction of digestibility of energy of feeds for rabbits from its fibre content. *Inv. Agr., Prod. y Sanid. Anim.*, 4: 197-205.

Villamide M.J., De Blas J.C. 1991. Nutritive value of cereal grains for rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.*, 14: 144-147.

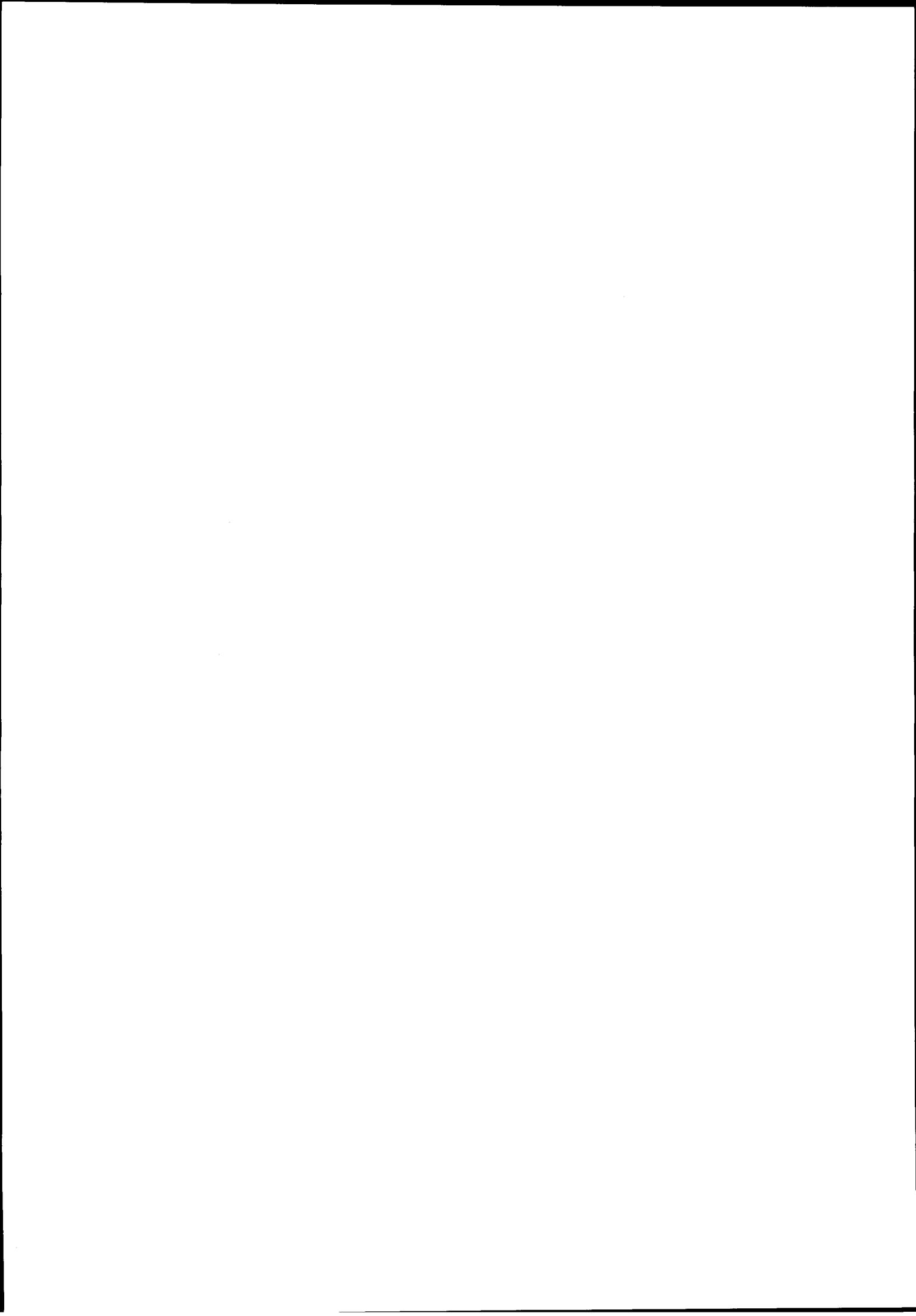
Wiseman J., Villamide M.J., De Blas J.C., Carabaño, M.J., Carabaño R. 1992. Prediction of the digestible energy and digestibility of gross energy of feeds for rabbits. 1 Individual classes of feeds. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 39 (1/2): 27-38.

**Tabla 1.** Composición de los forrajes (g/kg MS)

	FB	PB
Heno alfalfa	258	141
Heno alfalfa 2/3 - cebada 1/3	181	140
Heno alfalfa 1/3 - cebada 2/3	128	128
Heno esparceta	294	126
Heno veza	260	130
Heno prado	299	85
Hoja naranjo	150	156

**Tabla 2.** Digestibilidad de los forrajes

	DMS %	DFB %	DPB %	ED MJ/kg MS
Heno alfalfa	51.4	25.1	55.9	9.2
Heno alfalfa 2/3 - cebada 1/3	57.6	13.2	62.4	10.9
Heno alfalfa 1/3 - cebada 2/3	68.4	21.6	65.4	13.0
Heno esparceta	46.7	7.3	54.4	9.0
Heno veza	51.1	21.2	69.4	10.0
Heno prado	38.3	0.9	32.4	7.6
Hoja naranjo	62.9	20.1	64.1	11.5



# Digestibilidad en intestino delgado y grueso de dietas para conejos con distinta proporción alfalfa/cereal<sup>1</sup>

*E. Blas, C. Cervera, J. Fernández Carmona*

Dpto. de Ciencia Animal, Universidad Politécnica. 46071-Valencia

## INTRODUCCION

El balance entre la ingestión y la excreción fecal de las diferentes fracciones alimentarias nos permite cuantificar el aprovechamiento de los alimentos durante su tránsito por el tubo digestivo del conejo. Tales balances pueden complementarse con el estudio de las digestibilidades parciales en distintos segmentos del tubo digestivo (en animales provistos de cánulas que permiten colectar el contenido digestivo), para un mejor conocimiento de la digestión en esta especie.

Este trabajo forma parte de un proyecto que pretende estudiar los efectos que la proporción de fibra y almidón, así como la naturaleza de éste, tienen sobre el proceso digestivo y sobre los resultados de cebo. En concreto, se pretende conocer las posibles variaciones en la digestibilidad del alimento y en la contribución a la misma por parte del intestino delgado y del intestino grueso.

## MATERIAL Y METODOS

**Piensos.** Se formularon 4 piensos, dos ricos en fibra y pobres en almidón (altos contenidos en alfalfa y bajos en cebada o maíz) y dos menos fibrosos y más ricos en almidón (menores contenidos en alfalfa y mayores en cebada o maíz). En todos ellos se incluyó un 2% de alfalfa marcada con cromo. La composición de los piensos ensayados se presenta en la Tabla 1.

<sup>1</sup> Trabajo financiado por CICYT, AGF93-0870-C02-02

**Animales y manejo experimental.** Se utilizaron hembras adultas provistas de una cánula ileal implantada según la técnica quirúrgica de Gidenne et al. (1988). Tras la recuperación postoperatoria y la adaptación al pienso correspondiente, los animales pasaron sucesivamente por un ensayo de digestibilidad (7 días), una fase de colecta de cecotrofos (collares de PVC flexible mantenidos durante 2 periodos de 24 horas separados por un intervalo de 48 horas) y una fase de colecta de muestras de digesta ileal (6 colectas de 2 horas de duración, realizadas a las 2-6-10-14-18-22 horas y con intervalos de 2 días entre colectas consecutivas).

**Cálculos.** El flujo a nivel del íleon terminal (FI) se calculó mediante la expresión  $FI = (P \cdot Cr_p + C \cdot Cr_c) / Cr_i$ , siendo P y C la ingestión de pienso y cecotrofos respectivamente y  $Cr_p$ ,  $Cr_c$  y  $Cr_i$  la concentración de cromo en pienso, cecotrofos y digesta ileal respectivamente. La digestibilidad en intestino delgado se calculó como la diferencia entre la cantidad total ingerida (con el pienso y los cecotrofos) y la recuperada a nivel del íleon, expresada como porcentaje de la cantidad ingerida en forma de pienso. La digestibilidad en intestino grueso se obtuvo por diferencia entre la total y la correspondiente al intestino delgado.

**Análisis estadístico.** Se llevaron a cabo análisis de varianza de dos vías, con la proporción alfalfa/cereal y el tipo de cereal como efectos principales.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La proporción de alfalfa/cereal afectó claramente a la digestibilidad de la materia seca (MS) y de la materia orgánica (MO), tanto en su valor total como en los parciales (Tabla 2). El tipo de cereal y la interacción estuvieron lejos de tener significación estadística.

En el caso de los piensos ricos en alfalfa y pobres en cereal (B), el intestino delgado y grueso contribuyen a la digestibilidad total aproximadamente en 2/3 y 1/3, respectivamente. Con los piensos de contenido menor en alfalfa y mayor en cereal (A), la digestibilidad total se elevó notablemente, aumentando también la contribución relativa del intestino delgado (en torno a 4/5); por el contrario, la digestibilidad parcial correspondiente al intestino grueso disminuyó tanto en valor absoluto como relativo (en torno a 1/5).

Los resultados obtenidos pueden explicarse por las diferencias de composición entre los piensos. Los piensos A tienen un contenido sensiblemente mayor en almidón y proteína procedente de concentrados, nutrientes exhaustivamente digeridos en el intestino delgado. Los piensos B son más ricos en carbohidratos parietales y proteína forrajera, cuya digestión parcial se sustenta en la actividad microbiana del ciego.

Con una dieta algo más concentrada que las B, se han obtenido valores de digestibilidad total e ileal de la MO de 60.3% y 35.4% respectivamente (Gidenne, 1992). Con sendas dietas algo menos concentradas que las A, se han obtenido para la MS valores de 68.7% y 51.5% (Merino y Carabaño, 1992) y de 65.1% y 49.1% (Merino, 1994). Con

una dieta de composición intermedia entre las de B y A, se obtuvieron para la MO valores de 60.2% y 29.4% (Gidenne y Ruckebusch, 1989).

## REFERENCIAS

Gidenne T. 1992. Effect of fibre level, particle size and adaptation period on digestibility and rate of passage as measured at ileum and in the faeces in the adult rabbit. *Br. J. Nutr.*, 67: 133-146.

Gidenne T., Bouyssou T., Ruckebusch Y. 1988. Sampling of digestive contents by ileal canulation in the rabbit. *Anim. Prod.*, 46: 147-151.

Gidenne T., Ruckebusch Y. 1989. Flow and passage rate studies at the ileal level in the rabbit. *Reprod. Nutr. Dev.*, 29: 403-412.

Merino J.M. 1994. Puesta a punto de una técnica de canulación ileal en el conejo para el estudio del aprovechamiento de los nutrientes de la dieta. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid. 175 p.

Merino J.M., Carabaño R. 1992. Effect of type of fibre on ileal and faecal digestibilities. *J. Appl. Rabbit Res.*, 15: 931-937.

**Tabla 1.** Composición de los piensos

	BC	BM	AC	AM
Ingredientes, %				
Cebada	16	-	44	-
Maíz	-	13	-	36
Alfalfa	71	74	36	44
Alfalfa-cromo	2	2	2	2
Torta de soja	9	9	15.5	15.5
DL-metionina	0.15	0.15	0.15	0.15
Carbonato cálcico	-	-	0.7	0.7
Fosfato bicálcico	1.2	1.2	1	1
Sal	0.45	0.45	0.45	0.45
Corrector vit.-min.	0.2	0.2	0.2	0.2
Análisis, g/kg MS				
Fibra bruta	211	215	142	153
Fibra ácido-deterg.	292	289	172	186
Almidón	100	101	244	255
Proteína bruta	173	174	179	183
Cenizas	112	115	91	94
Cromo (como CrO <sub>3</sub> )	3.64	3.69	3.76	3.58

**Tabla 2.** Digestibilidad de los piensos (%)<sup>1</sup>

	B (BC y BM)	A (AC y AM)	P
Digestibilidad MS			
Intest. delgado	34.2	52.8	***
Intest. grueso	20.6	13.8	*
Total	54.8	66.6	***
Digestibilidad MO			
Intest. delgado	36.6	57.2	***
Intest. grueso	18.3	10.9	*
Total	54.9	68.1	***

<sup>1</sup> N=16 \*, P<0.05; \*\*\*, P<0.001

# Influencia del tipo de pienso sobre la ganancia media diaria, el índice de conversión y mortalidad del conejo en engorde de tipo industrial

---

*José Ramón Caballero de la Calle*

*Andrés Garcés Sánchez*

*M<sup>ª</sup> del Pilar Gómez del Valle*

Universidad de Castilla La Mancha

Departamento de Ciencia y Tecnología Agroforestal

E.U. de Ingeniería Técnica Agrícola de Ciudad Real

Unidad Docente de Zootecnia

## RESUMEN

Se trata de determinar las diferencias reales entre nueve piensos comerciales específicos o no para el engorde industrial de conejo. Se realizan 8 pruebas diferentes utilizando 1.152 gazapos Neozelandes X Californiano y se determinan los Índices de Conversión, las Ganancias Medias Diarias y los Índices de Mortalidad producidos por cada pienso.

No encontramos diferencias significativas para ninguno de estos parámetros entre los piensos específicos para el cebo de conejos y aquellos destinados a animales de todas las edades. Por otra parte, los valores encontrados están dentro de la normalidad. Los resultados obtenidos hacen pensar sobre la conveniencia de utilizar un determinado alimento, más en función de su precio final que de su denominación o destino.

## INTRODUCCION

En la última década la cunicultura en España ha alcanzado cotas muy elevadas de producción y consumo, esto hace muy necesario por tanto mejorar los sistemas de alimentación en las explotaciones y la propia alimentación de los animales.

La determinación del tipo de pienso comercial más apropiado para el engorde de conejos de tipo industrial viene determinado en primer lugar por su capacidad para conseguir buenos índices de conversión en los animales, adecuadas ganancias medias diarias y bajos índices de mortalidad durante el periodo de cebo. Pero también por el precio que presentan en el mercado. En éste podemos comprobar como aparecen piensos exclusivos para engorde y otros destinados a todas las edades, el cunicultor viene utilizando uno u otro indistintamente sin pensar que puede haber variaciones en su contenido en fibra, almidón, proteína o aminoácidos como la lisina. Distintos autores aconsejan niveles mínimos de fibra y almidón para estos piensos (LEBAS 1979; CHEEKE Y PATTON 1980; MENDEZ et al 1985; BLAS et al 1993) y otros como TABOADA et al 1993 indican los niveles mínimos para el contenido de lisina en el alimento. Tratamos de buscar las diferencias reales entre los resultados productivos obtenidos al utilizar para el cebo de conejos, piensos específicos para ello, o bien inespecíficos, es decir, adecuados a todas las edades. Ya que, ciertamente, estas recomendaciones pueden o no ser seguidas por el cunicultor, que en muchas ocasiones y ante la similitud del alimento se deja llevar por la eficacia del vendedor de turno. Sin embargo la elección es muy importante pues los costes de alimentación suponen el casi el 65% de los costes de la explotación.

## MATERIAL Y METODOS

Se utilizan un total de 1.152 gazapos del tipo Neozelandés X Californiano en cruce industrial o de segunda generación, sin distinción de sexo, destetados todos a los 31 días de edad. Todos ellos divididos en 8 pruebas de 144 gazapos cada una, donde se han probado 9 piensos comerciales a un total de 16 gazapos por pienso y prueba.

Los animales se distribuyen por lotes, alojados en jaulas de malla metálica provistas de bebedero automático de cazoleta y comedero tolva. En cada jaula se pusieron 8 gazapos y se alimentan ad libitum con los piensos estudiados durante un periodo de seis semanas. Se utilizan cinco piensos recomendados para todas las edades (1,2,3,4,5) y cuatro específicos para engorde de conejos (6,7,8,9), cuyas características más importantes aparecen en la Tabla 1. El control que se realiza es el siguiente:

- Control de peso de los lotes: al destete, semanalmente durante el periodo de cebo y a las seis semanas para la venta.
- Control de consumo: por lotes según el tipo de pienso
- Controles sanitarios y de mortalidad: diarios

Posteriormente se calculan los parámetros de Ganancia Media Diaria, Índice de Conversión e Índice de Mortalidad para cada uno de los nueve piensos probados y se realiza un análisis estadístico para determinar si existen diferencias significativas para estos parámetros entre los diferentes piensos utilizados.

**Tabla 1**

PIENSO	P.B. %	M.G. %	F.B. %	Almidón %	Cenizas %	Calcio %	Fósforo %
<b>1</b>	16,5	3,8	15,5	13,7	8,6	0,9	0,5
<b>2</b>	16,5	3,5	14,5	16	8,8	1,2	0,5
<b>3</b>	16	2	15,2	16,5	8,8	1,2	0,6
<b>4</b>	16,6	3,1	15	10	10	1,5	0,6
<b>5</b>	17,2	3,5	16	9,5	9,5	1,3	0,6
<b>6</b>	17	4,5	16	12	9	1	0,6
<b>7</b>	16	2,5	15,5	15	10	0,85	0,5
<b>8</b>	17	4,8	15	14	8	1,1	0,5
<b>9</b>	17	3,8	15,2	10,3	8,8	1,1	0,7

## RESULTADOS Y DISCUSION

Realmente si observamos las características de los piensos en estudio y las comparamos con las recomendaciones que para este tipo de alimentos dan los diferentes autores, podemos llegar a la conclusión de que no debe haber grandes diferencias en los resultados que vamos a obtener.

Así BLAS et al (1993) señalan para piensos de engorde óptimos del 10-14% de fibra bruta y un máximo de almidón del 20-22%. Aunque MOUSSET et al (1993) recomiendan niveles de almidón todavía más bajos (11-12%). Sin embargo PARIGI-BINO et al. (1990) no encuentran diferencias de productividad al utilizar dietas con diferentes niveles de almidón (25,3 frente a 17%), en el engorde de conejos.

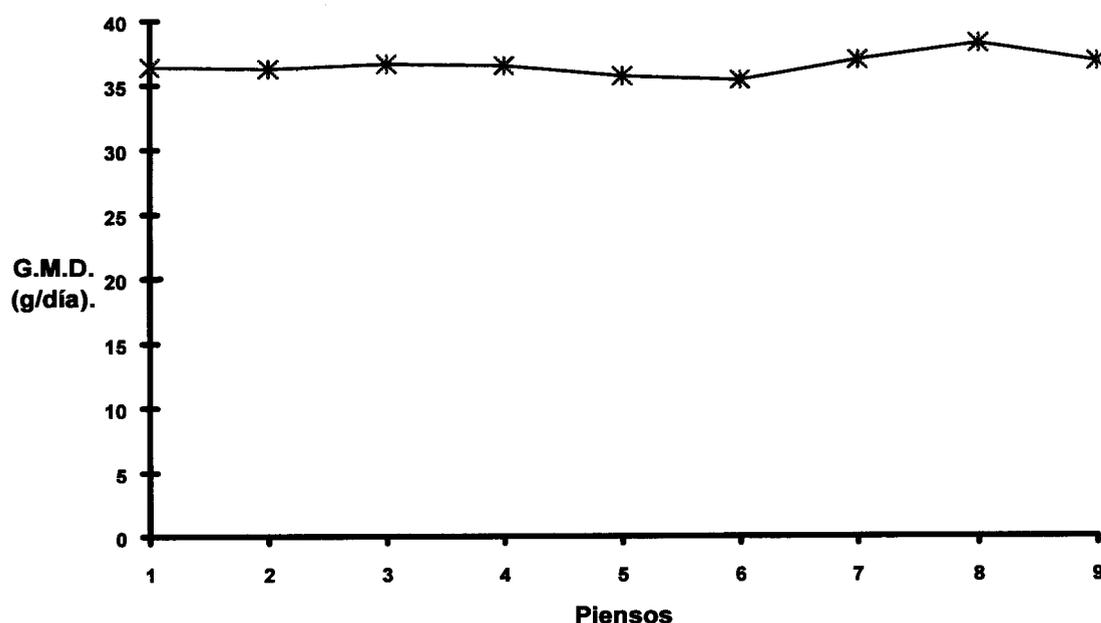
Veamos entonces cual son los resultados obtenidos:

### 1.- Ganancia Media Diaria (G.M.D.)

La ganancia media diaria producida en los animales para cada pienso y los intervalos de confianza ( $p < 0,05$ ) después de las ocho pruebas aparecen en la Tabla 2. Observamos entonces que no hay diferencias significativas para este parámetro entre los diferentes piensos utilizados y que las G.M.D. encontradas para ellos son similares a las citadas por SANCHEZ y LEYUN (1988) en el engorde de gazapos en relación con las condiciones ambientales o las obtenidas por BLAS et al. (1993), utilizando piensos con diferente contenido en fibra y almidón. El Gráfico 1 representa el valor medio de la G.M.D. según el tipo de pienso utilizado

Tabla 2

PIENSO	Nº PRUEBAS	P < 0,05	G.M.D.
1	8	34,87-38,09	36,480,74 a
2	8	34,75-37,97	36,360,49 a
3	8	35,11-38,32	36,720,36 a
4	8	34,99-38,21	36,610,72 a
5	8	34,28-37,49	35,881,00 a
6	8	33,91-37,13	35,520,88 a
7	8	35,51-38,72	37,120,77 a
8	8	36,84-40,06	38,451,13 a
9	8	35,45-38,67	37,060,86 a



## 2.- Índice de Conversión (I.C.)

El I.C. conseguido en los animales para cada pienso y los intervalos de confianza ( $p < 0,05$ ) después de las ocho pruebas aparecen en la Tabla 3. Observamos diferencias significativas para este parámetro entre los diferentes piensos utilizados, aunque estas diferencias no se ajustan al hecho de que el pienso sea o no específico para el engorde. Los piensos nº 2 y nº 8 no presentan entre sí diferencias significativas, pero sí con todos los demás. Estos últimos son todos similares.

El Gráfico 2 representa los valores medios del índice de conversión (Kg. de pienso/Kg. de p.v.) obtenidos para cada uno de los piensos utilizados.

El aumento del consumo de pienso en el conjunto del periodo de cebo ha sido estimado por DE BLAS et al. (1981) en 3 g./día por cada 0,1 Kg. que se incrementa al peso final del sacrificio; este aumento está relacionado con el mayor peso final de los gazapos. En nuestro caso el peso final está entorno a los dos kilos de p.v., estando entonces los resultados en la misma línea que los obtenidos por estos autores (3,23-3,57 Kg. pienso/Kg. p.v). En la misma línea que los obtenidos por ERREA y LEYUN (1988) experimentando con piensos maternizados

**Tabla 3**

PIENSO	Nº PRUEBAS	P < 0,05	I.C.
1	8	3,19-3,38	3,29*0,03 a,c
2	8	3,03-3,23	3,12*0,05 b
3	8	3,34-3,53	3,43*0,06 a,c
4	8	3,31-3,51	3,41*0,03 a,c
5	8	3,27-3,47	3,37*0,03 a,c
6	8	3,21-3,40	3,30*0,06 a,c
7	8	3,22-3,41	3,31*0,04 a,c
8	8	2,94-3,13	3,04*0,06 b
9	8	3,23-3,43	3,33*0,04 a,c

### 3.- Índice de Mortalidad (I.M.)

Se produjeron un total de 30 bajas sobre los 1.152 gazapos utilizados, lo que representa un 2,6% de mortalidad, valor similar al aportado por LEBAS (1988) en su afirmación de que un destete tardío reduce la mortalidad durante el cebo. Sin embargo DE BLAS y SANTOMA (1989) afirman que los conejos destetados a edades más tempranas tienen un mayor ritmo de crecimiento en etapas posteriores del periodo de cebo, llegando al mismo peso final a la misma edad que los destetados más tardíamente.

La Tabla 4 nos muestra el número de bajas, el porcentaje de mortalidad producido por cada pienso en las ocho pruebas realizadas (128 gazapos) y el índice de mortalidad medio por prueba. Podemos observar además, que no existen diferencias significativas entre los tipos de piensos utilizados.

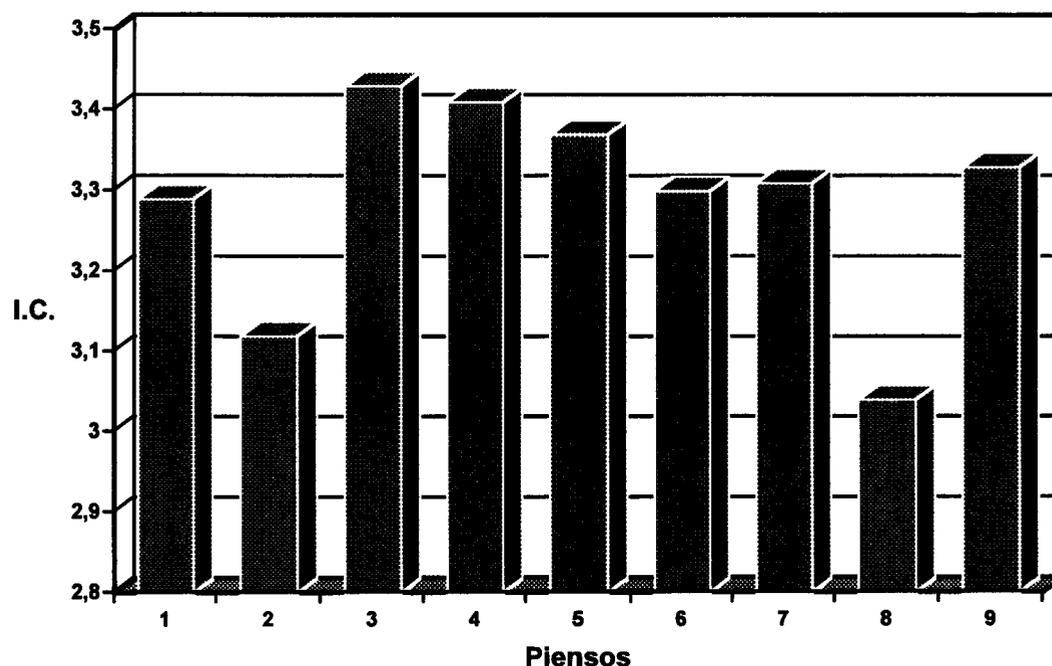


Tabla 4

PIENSO	Nº BAJAS	% MORTALIDAD	I.M.
1	4	3,1	0,500 a
2	2	1,6	0,250 a
3	3	2,3	0,375 a
4	3	2,3	0,375 a
5	6	4,7	0,750 a
6	3	2,3	0,375 a
7	2	1,6	0,250 a
8	6	4,7	0,750 a
9	1	0,8	0,125 a

## CONCLUSIONES

Observando estos resultados podemos plantearnos, si realmente no es el precio final del producto el que puede hacer decidir el tipo de alimento de nuestros animales, ya que no se observan grandes diferencias en la producción. Por otro lado, si un pienso para todas las edades no difiere de uno específico para engorde, ¿cuales pueden ser sus resultados en reproductores?, ¿no podríamos proponer la utilización de un único alimento para todos los individuos de la explotación, lo que indudablemente abarataría los costes de la misma?

**BIBLIOGRAFIA**

BLAS, E.; GOMEZ, L.M.; CERVERA, C.; FERNANDEZ CARMONA, J. (1993). Utilización de piensos de distinto contenido en fibra y almidón en la primera fase del cebo de conejos. XVIII Symposium de Cunicultura, Granollers. Barcelona.

CHEEKE, P.R.; PATTON, N.M. (1980). Carbohydrate-overload of the hindgut a probable cause of enteritis. *J. Appl. Rabbit Res.*, 3, 20.

DE BLAS, C.; SANTOMA, G. (1989). Rendimientos en el periodo de cebo. La alimentación del conejo, 43-51. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

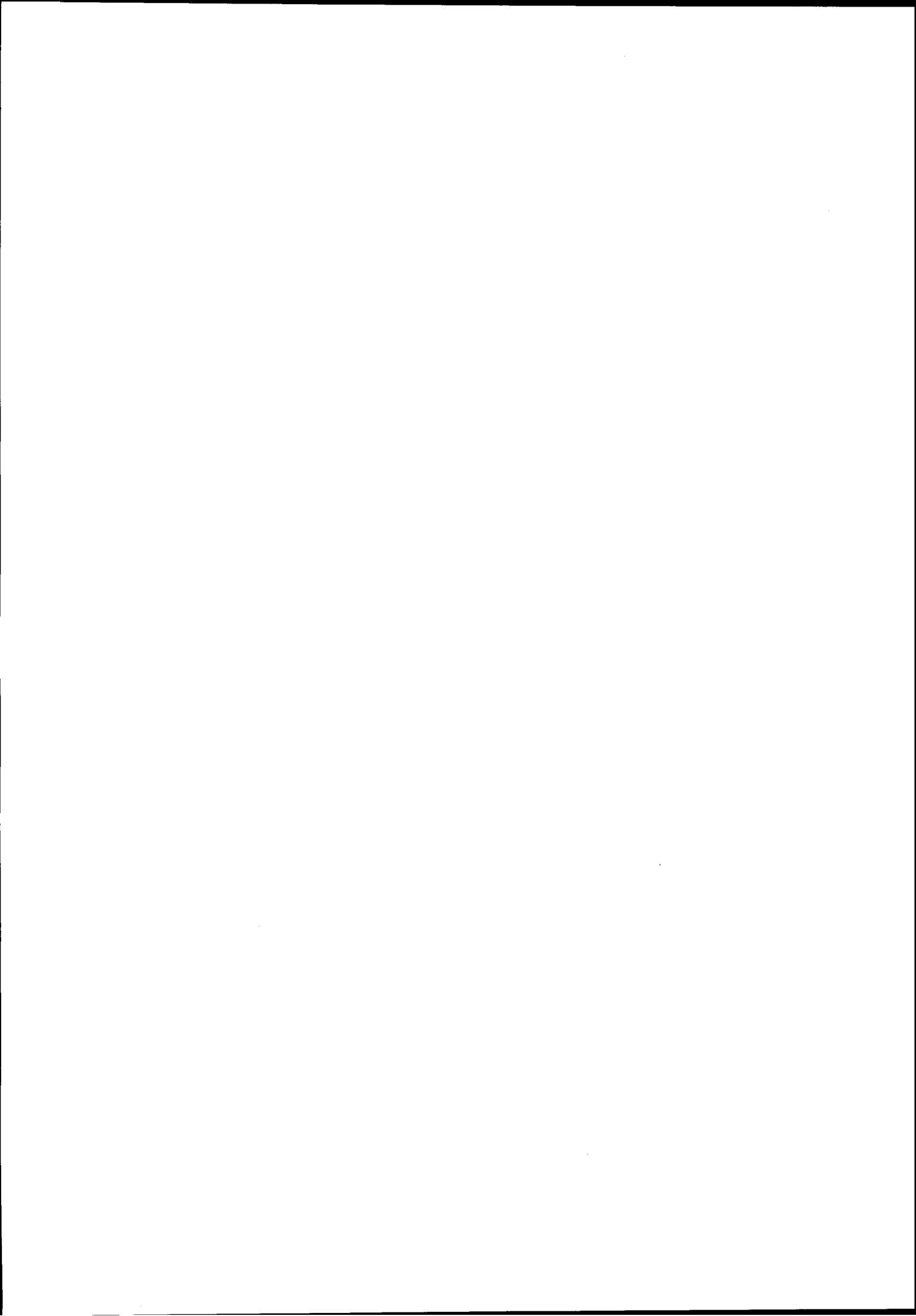
ERREA, A.; LEYUN, M. (1988). Experimentación de un pienso maternizado en cunicultura. XIII Symposium de cunicultura, Soria.

LEBAS, F. (1979). Les recherches sur l'alimentation du lapin: evolution au cours des 20 dernières années et perspectives d'avenir. II Congreso Int. de Cunicultura de Barcelona.

PARIGINI-BINO, R. (1990). Influencia del contenido en almidón de la dieta sobre la productividad, la digestibilidad y la composición corpórea del conejo en crecimiento. *Zoot. Nutr. Animal.* 16 (4): 271-282.

SANCHEZ, S.; LEYUN, M. (1988). Estudio de los resultados de engorde de gazapos en relación a las condiciones ambientales de densidad, longitud de comederos y puntos de abrevamiento. XIII Symposium de cunicultura, Soria.

TABOADA, E.; MENDEZ, J.; MATEOS, G.; DE BLAS, C. (1993). Respuestas productivas a la variación del contenido en lisina del pienso en conejos de engorde. XVIII Symposium de Cunicultura, Granollers. Barcelona.



## Adelanto del inicio de la vida reproductiva de la coneja, mediante estímulo alimenticio

L.F. Gosalvez; \*J.M.R. Alvariño; S. Estavillo; M. Tor

Departamento de Producción Animal Escuela Técnica Superior de Agricultura

Av. Rovira Roure 177, 25006-Lleida

\*Departamento de Producción Animal Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos

Ciudad Universitaria s/n, 28040-Madrid

### Resumen

El presente trabajo está dirigido a estudiar la posibilidad de acortar el tiempo de recría cuando se induce ovulación con GnRH. Para ello se han empleado 20 conejas de raza californiana elegidas aleatoriamente a las 4 semanas de vida y alojándose en jaulas individuales con agua y pienso a discreción, hasta el momento de comenzar la experiencia. La mitad de las conejas se sacrificó a las 14 semanas de edad y la otra mitad a las 17; en ambos casos ocho días antes se sometían a un período de carencia de pienso (70% de voluntad), recuperando la mitad de cada grupo el consumo de pienso sin restricción una vez pasados 4 días.

Los resultados muestran que el peso vivo se ha modificado con el flushing de manera mas intensa en el grupo mas joven (24% vs 8%), no habiéndose detectado diferencias significativas del peso entre ambos ovarios. El flushing ha estimulado las poblaciones foliculares de diámetro mayor ( $p < 0,05$  con 14 semanas) y el porcentaje de hembras ovulantes en cada grupo ( $p < 0,05$  con 17 semanas), en esta misma variable se ha encontrado poca respuesta en el grupo de 14 semanas, tal vez por una falta de madurez orgánica.

En conclusión se recomienda un flushing aunque sea corto para comenzar la vida reproductiva con ovulación inducida en conejas de 17 semanas de edad, con ello se obtienen unos resultados reproductivos normales aunque no conviene olvidar que también será necesario estudiar la diferencia de este adelanto sobre la vida útil del animal.

### Introducción

La alimentación esta muy relacionada con la reproducción en todas las especies animales; concretamente en la coneja existen diversas referencias (HULOT et al., 1982;

MANCHISI et al., 1988) que muestran como un control alimenticio modifica la actividad ovárica en pubertad.

Para aplicar la inseminación artificial, en una especie de ovulación inducida, como es la coneja, se necesita provocar la salida del ovocito, presente en cada uno de los folículos de mayor tamaño, mediante diversas técnicas entre ellas están las de control hormonal, siendo en la actualidad generalizado el empleo de GnRH en unas dosis de 20 µg (REBOLLAR, 1993).

La pubertad en la coneja es una etapa en la que la hembra va adquiriendo de manera paulatina la capacidad reproductiva; aunque la aparición de los primeros folículos preovulatorios tiene lugar a las 11 semanas de edad (HULOT et al., 1982), en la práctica cunícola las hembras son puestas en producción entorno a las 20 semanas, ya que para alcanzar el mayor éxito reproductivo es necesario que estén totalmente terminadas las estructuras del aparato reproductor así como del resto del organismo para poder afrontar una gestación que tiene tantos requisitos como para necesitar un fuerte apoyo que solo un metabolismo general de un animal ya crecido puede ofrecer. Por lo anterior, es regla general no iniciar la vida reproductiva hasta haber superado un cierto porcentaje del peso vivo adulto, concretamente en la coneja un 75%, ello supone en las hembras en las que se ha efectuado el estudio 2900 grs.

La llegada paulatina de la actividad reproductiva adulta permite tratar de optimizar la edad de puesta en producción de la coneja, comenzando a las 17 semanas de vida e incluso a las 14 (DIAZ et al., 1988). Esta es una decisión importante ya que aunque la coneja adulta tiene un valor de desecho muy bajo, en las explotaciones industriales, el momento exacto para la puesta en producción tiene una gran transcendencia económica a causa del elevado índice de reposición de los parentales (120 a 180% anual).

## Material y Métodos

**Animales:** Se han empleado 20 conejas de la raza Californiana, elegidas aleatoriamente a las 4 semanas de edad, siendo posteriormente alojadas en jaulas individuales y alimentadas "ad libitum" con un pienso comercial. Los animales siempre recibieron un régimen lumínico diario de 16L:8O.

**Fuente de variación:** Los animales fueron sometidos durante las dos semanas previas a la experiencia a una alimentación restringida (70% de "ad libitum"). A partir de ese momento, la mitad de los animales recibió pienso a discreción, mientras que la otra mitad mantenía el régimen alimenticio anterior. Pasados 4 días a todas las hembras se les indujo ovulación mediante inyección intramuscular de 20 µg de GnRH. Después de otros 4 días, se sacrificaba la coneja por dislocación cervical y se extraía el aparato reproductor.

**Variables determinadas:** Se pesaron todas las conejas en el día en que se modificó el régimen alimenticio, en el día en que se indujo ovulación y en el día de sacrificio;

también se pesaron los ovarios. Para estudiar la actividad de cada ovario, se contó el número de cuerpos lúteos y el número de folículos de diámetro mayor a 0,6 mm. Esta determinación se realizó con la ayuda de una regla graduada y una lupa; en el caso de que el número de folículos fuera demasiado elevado, cada uno se marcaba con tinta mediante una aguja para evitar duplicaciones en el conteo.

**Análisis estadísticos:** Los datos se analizaron mediante el empleo de pruebas no paramétricas, dada su falta de ajuste a una distribución normal. Se ha utilizado la prueba  $X^2$  modificada para un grado de libertad para la comparación de porcentajes (YATES, 1937). Para comparar las diferencias entre medias se ha utilizado el método U de Mann-Withney (SIEGEL, 1956).

## Resultados

La evolución del peso en los días estudiados se muestra, para las conejas de las dos edades, en la figura 1; en ella se observa como siempre es inferior el peso medio de la coneja de 14 semanas que la de 17. También se aprecia como el flushing eleva el peso, en el día de sacrificio, a las conejas de 14 semanas. El aumento del nivel de alimentación durante 8 días tuvo un efecto positivo ( $p < 0.001$ ) en el aumento de peso de los dos grupos de edades estudiados. Aunque este incremento no tuviera significación estadística en el día en el que se indujo la ovulación.

El peso medio de los ovarios izquierdo y derecho se muestra en la tabla 1, en la que no se han detectado diferencias significativas entre los dos ovarios de una misma coneja.

El efecto estimulante encontrado tras un flushing alimenticio corto se muestra en la tabla 2. En ambas edades (14 y 17 semanas) los ovarios han reaccionado positivamente al tratamiento. La mayor influencia se detectó en el elevado número de folículos antrales de mayor diámetro (superior a 0,6 mm) a las 14 semanas de edad ( $p < 0.05$ ). Sin embargo, el incremento en el porcentaje de conejas ovulantes solo resultó significativo en el grupo de hembras de mayor edad ( $p < 0.05$ ). En cuanto a la tasa de ovulación, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas.

## Discusión

La técnica de flushing ha demostrado tener un efecto positivo sobre el peso vivo de los animales; aunque son necesarios entre 4 y 8 días para que este llegue a ser perceptible. Además esta influencia es mas efectiva en animales jóvenes, ya que a las 14 semanas experimentan un incremento de peso del 24%, mientras que a las 17 este valor solo alcanza el 8%.

Es lógico no encontrar diferencias entre ambos ovarios de una coneja en la pubertad, similarmente a lo que ocurre en las conejas ya adultas (GOSALVEZ, 1987).

El flushing ha estimulado el desarrollo de las poblaciones foliculares a las 14 semanas, así como el porcentaje de hembras que ovulan en el grupo de las de 17 semanas; estos efectos positivos concuerdan con los resultados de HULOT et al (1982). Sin embargo, la respuesta observada en el grupo de conejas de 14 semanas no es nada satisfactoria al analizar su tasa de ovulación; esto puede ser debido a que la edad, con la falta de desarrollo de estructuras corporales que conlleva (sobre todo SNC y eje hipotalámico-hipofisario), sea el factor limitante de este proceso tal y como se ha apuntado en diversos trabajos (HULOT et al, 1982; DIAZ et al, 1988).

En resumen, se recomienda un flushing de tipo corto (4 días), en las conejas de 17 semanas que tengan un peso medio de 2900 grs., con ello se llega a obtener unos resultados productivos similares a los observados por DIAZ et al. (1988), en conejas de 20 semanas de edad.

Para tratar de valorar la importancia económica del adelanto en la puesta en producción que se propone, indicar que en un sistema de producción cunícola intensivo, como es el caso de los conejares industriales, las pautas productivas son:

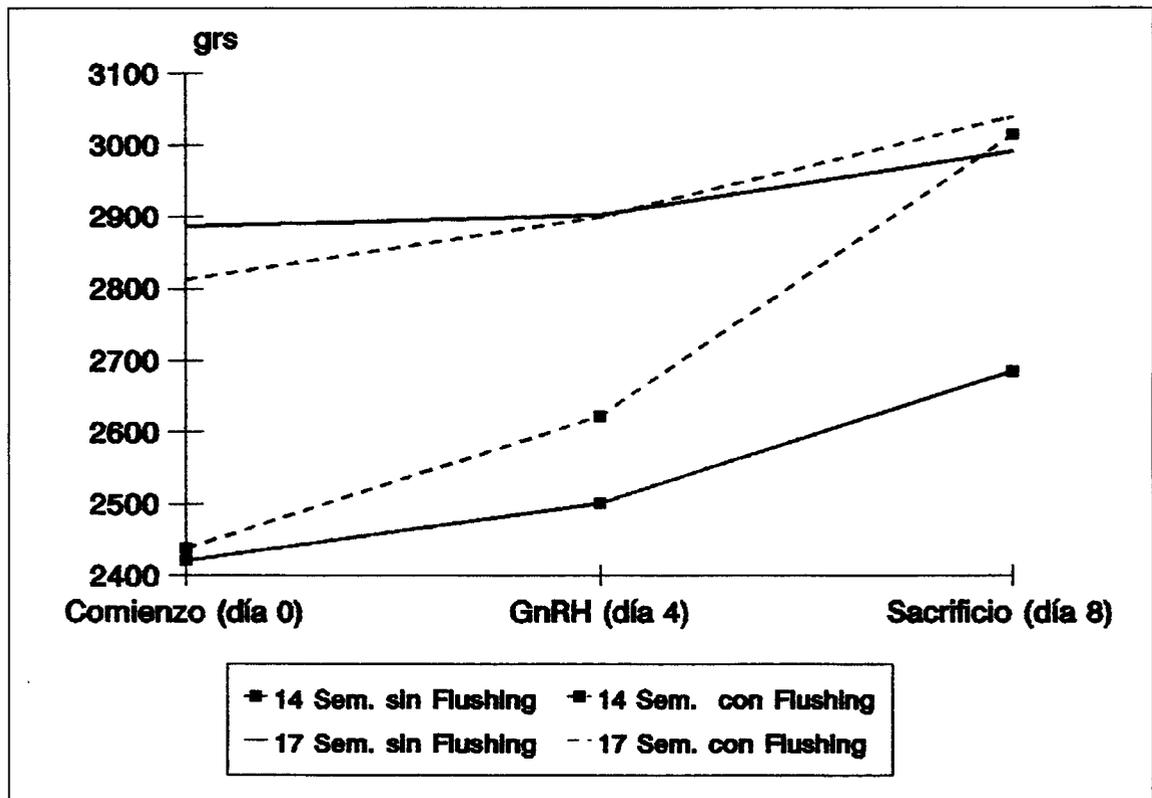
- Destete a las 4 semanas de edad.
- Cebo entre las 4 y 9 semanas.
- Recría entre las 9 y 20 semanas.

Por ello el adelanto propuesto supondría un ahorro en obra civil de instalaciones para la recría de 3/11 (27%), con respecto a las necesarias cuando la puesta en producción es a las 20 semanas de edad. La alimentación ahorrada es la relativa a 21 días, que en estas edades supone un consumo de pienso entorno a los 140 grs./día, ello implicaría 3 kg ahorrados de pienso. También supone reducir la mano de obra necesaria, aunque resulta difícil precisar con exactitud su magnitud. La principal ventaja técnica de este adelanto se relaciona con el avance en la selección de los propios efectivos, ya que este acortamiento reduce el intervalo entre generaciones sucesivas.

Por último no conviene olvidar que la decisión del momento óptimo para terminar la recría debe también considerar su influencia sobre el resto de los resultados productivos durante toda la vida útil (número de partos, gazapos paridos por año, tasa de renovación); por ello conviene profundizar en el estudio de las consecuencias de este adelanto propuesto.

### **Agradecimientos**

Estos trabajos han sido parcialmente financiados por el proyecto CICYT GAN89-0127.



## Bibliografía

DIAZ P., GOSALVEZ L.F., RODRIGUEZ J.M., 1988. Inicio de la vida reproductiva en la coneja doméstica. XIII Sim. Nac. Cun. ASESCU, 301-318

GOSALVEZ L.F., RODRIGUEZ J.M., DIAZ P., GOMEZ S., 1987. Ovarian and body weight changes in rabbits before and after parturition. *J. App. Rabbit Res.*; 10 (3), 126-129

HULOT F., MARIANA J.C., LEBAS F., 1982. L'établissement de la puberté chez la lapine (folliculogenése et ovulation). Effect du rationnement alimentaire. *Reprod. Nutr. Develop.*, 22 (3), 439-453.

MANCHISI A., GAMBACORTA M., TOTEDA F., MARTEMUCCI G., 1988. The effect of age and nutritional level on the ovulatory response of rabbits to GnRH, PMSG and PMSG+HCG. *Coniglicoltura*, 25 (2), 45-47.

REBOLLAR P., 1993. Optimización de la Inseminación Artificial en conejas post-parto. Tesis Doctoral. Fac. Vet. Universidad Complutense. Madrid. pp. 236.

SIEGEL S., 1956. Non parametric statistics for the behavioral sciences. Ed. Mc Graw-Hill. New York.

YATES F. 1937. The design and analysis of factorial experiments. Tech. Comm. 35. Imperial Bureau of Soil Science.

**Tabla 1.** Peso medio de cada ovario (grs. media  $\pm$  SEM)

		Izquierdo	Derecho
14 semanas	SIN Flushing	0.10 $\pm$ 0.01	0.10 $\pm$ 0.01
	CON Flushing	0.14 $\pm$ 0.02	0.11 $\pm$ 0.02
17 semanas	SIN Flushing	0.16 $\pm$ 0.03	0.16 $\pm$ 0.03
	CON Flushing	0.19 $\pm$ 0.02	0.19 $\pm$ 0.03

**Tabla 2.** Respuesta ovárica a la estimulación alimenticia.

		Peso(grs) Ovario	Conej. Ovul.%	num.C.L. Ovulac.	no.Fol/ov. >0.6 mm.
14 sem.	SIN Flushing	0.10 $\pm$ 0.09	33	4.5 $\pm$ 2.50	8.0 $\pm$ 2.4"
	CON Flushing	0.12 $\pm$ 0.02	60	5.0 $\pm$ 1.15	16.0 $\pm$ 2.6
17 sem.	SIN Flushing	0.16 $\pm$ 0.03	40	9.5 $\pm$ 0.50	11.2 $\pm$ 3.3
	CON Flushing	0.19 $\pm$ 0.02	100	7.8 $\pm$ 0.86	15.8 $\pm$ 2.7

## **Manejo y resultados preliminares de productividad en inseminación artificial**

*María Martín*

EBRONATURA. Av. San José, 129. 50.008 Zaragoza

### **INTRODUCCION**

El trabajo se ha realizado en una explotación ampliada recientemente y en la que se ha introducido la IA como sistema de producción.

Actualmente la explotación cuenta con 180 jaulas de parto, 70 de gestación, 64 de reposición y 10 jaulas macho. Los animales son de las razas Neozelandés y California.

La ampliación y la reconversión se han realizado de forma escalonada durante los meses de octubre a febrero. La inseminación se efectúa una vez a la semana y el intervalo entre partos es de 42 días.

Se describe la puesta a punto del sistema de IA y los resultados medios de calidad seminal, así como los primeros resultados de fertilidad, del tamaño de camada y de productividad, tanto en inseminación artificial como en monta natural en un intento comparativo de evaluar las diferencias de productividad teórica anual entre ambos métodos. Los resultados de productividad obtenidos hasta el momento han aumentado con respecto a los que se venían obteniendo con la monta natural, si bien, el manejo parece haber jugado un papel importante en el éxito de estos resultados.

### **METODO**

- **Selección de los machos.** Los machos se han seleccionado en función de su aptitud y rapidez al salto y de la calidad del semen; volumen, color y motilidad. De los 15 machos iniciales se han eliminado 7. Posteriormente se compraron 2 mas en una granja de selección. Con 10 machos cubrimos las necesidades de cada semana, asegurándonos además un número de animales suficiente igualmente seleccionados. El resto de los machos que se

estaban utilizando para monta natural se han ido eliminando progresivamente. Estos espacios vacíos (20 en total) han sido ocupados por jaulas de parto.

- Método de recogida. La recogida la realizamos con vagina artificial a una temperatura de 42°C y sobre hembra viva. En las explotaciones en las que el volumen de extracciones es muy elevado, el utilizar una coneja dificulta el manejo, por lo que aconsejamos el uso de una manga hecha con piel seca de coneja y que colocamos sobre nuestro antebrazo para realizar la recogida.

- Ritmo de recogida. De forma sistemática se realizan dos recogidas dos veces por semana a cada conejo, el día de la inseminación y otro día de la semana, para mantener la calidad de los eyaculados aunque su fin no sea utilizarlos.

- Dilución. La dilución permite aumentar el volumen del semen, y por consiguiente, el número de dosis y de hembras inseminadas. Para el título de la dilución se tienen en cuenta el volumen, el porcentaje de motilidad y su calidad y el color. Cada eyaculado proporciona de 8 a 30 dosis de inseminación según el volumen (de 0,5 a 1,2 ml.) y la dilución realizada (1:5/1:10) (2).

- Evaluación de la calidad del semen. La fertilidad del macho está intrínsecamente ligada a la calidad del semen. Por ello, el objetivo fundamental del control macroscópico y microscópico del eyaculado es predecir la capacidad de fertilización de los espermatozoides.

El día de la recogida se anota en la ficha el volumen, color, motilidad del semen puro, motilidad individual y movimiento progresivo después de diluir el semen.

El éxito de las recogidas y la calidad de los eyaculados dependen de la experiencia de la persona que las realice.

- Las medias de los parámetros evaluados después de efectuar dos recogidas, dos saltos por semana durante 5 meses, son los siguientes:

- Gel: Aparece en el 30% de los eyaculados (41% en las primeras recogidas y un 18% en las segundas).

- Volumen: 0,824 ml.

- Motilidad del semen puro: El 70% de los eyaculados dieron un valor de 4 ó 5 (escala de 0 a 5).

- Motilidad individual: 85%

- Movimiento progresivo después de diluir el semen: (1:5/1:10) = 71%

- Movimiento progresivo después de haber inseminado: = 58%

Cerca del 50% de los eyaculados fueron eliminados por causas diversas (orina, poco volumen, fallos mecánicos, fracción gelatinosa mezclada con el semen, movimiento insuficiente de los espermatozoides o caída de la motilidad después de diluir el semen).

La calidad del semen de un mismo macho varía entre cada recogida, lo que no nos permite caracterizar los eyaculados por el macho del que provienen.

El tiempo medio invertido durante el proceso de recogida; preparación del material, las recogidas propiamente dichas y la evaluación y dilución del semen, es de tres cuartos de hora.

- Práctica de la inseminación artificial. Una vez preparada la dilución y conservada en un termo a 35-30°C pasamos a inseminar inmediatamente. El material con el que vamos a inseminar debe estar a la misma temperatura del semen para evitar choques térmicos que puedan dañar a los espermatozoides. Si no disponemos de un carro de transporte donde llevar el material de inseminación acondicionado, podemos utilizar una bandeja, conservando las pajuelas en una bolsa térmica colgada del cuello y colocada dentro de la ropa de trabajo.

La inseminación la realiza una sola persona ayudándose de un tubo cilíndrico donde colocar la coneja para que no pueda moverse. El semen se deposita en el fondo de la vagina.

De la misma forma que anteriormente hemos indicado la importancia de una persona con experiencia para conseguir eyaculados de calidad, en el éxito de la inseminación también influye la persona que la realice.

Para provocar la ovulación inyectamos a cada hembra 20 microgramos de GnRH sintética. El tiempo que se tarda en inseminar es menos de un minuto por coneja. No se han utilizado hormonas para estimular la receptividad de las hembras.

Las inseminaciones después de una palpación negativa se realizan a los 21 días de la anterior; no se han aplicado prostaglandinas.

## **RESULTADOS**

En la tabla 1 aparecen los resultados de MN a lo largo de un periodo de 27 semanas, de abril a septiembre de 1993. El intervalo entre parto y salto es irregular entre 3 y 10 días. El número de hembras reproductoras es de 168. Se cubría dos veces por semana.

Los de inseminación corresponden a los 5 primeros meses de cubriciones mediante esta técnica, de octubre a febrero, comenzando al principio con pocas hembras y aumentando progresivamente el número de inseminaciones hasta alcanzar el cien por cien de conejas funcionando con IA. El intervalo entre partos utilizado es de 42 días. Las inseminaciones se realizan una vez por semana.

**Tabla 1. Resultados de fertilidad, prolificidad y productividad**

	<b>Inseminación artificial</b>	<b>Monta natural</b>
<b>Nº de cubriciones</b>	378	840
<b>Partos/cubrición %</b>	72,7% (275)	68,9 (579)
<b>Nº Multíparas cubiertas</b>	305	622
<b>Partos/cubrición</b>	212 (69,5%)	407 (65,4)
<b>Nº Nulíparas</b>	73	218
<b>Partos/cubrición</b>	63 (86,3)	172 (79%)
<b>Nº de nac. totales/parto</b>	8,81	8,1
<b>Nº de nac. vivos/parto</b>	8,36	6,7
<b>Nº de nac. muertos/parto</b>	0,45	1,4
<b>Nº de camadas destetadas</b>	237 (86%)	469 (81%)
<b>Nº destetados/camada</b>	6,96	5,1
<b>Nº de destetados total</b>	1650	2392

### CONSIDERACIONES FINALES

Importancia del manejo en el éxito de los resultados. Los resultados generales han sido mejores con el sistema de inseminación artificial que con el de monta natural. Sin embargo, hay que tener en cuenta la importancia del manejo en este caso a la hora de analizarlos. Pensamos que el éxito de los resultados de inseminación se debe en parte a las mejoras de manejo introducido en la explotación.

Estimación de la productividad anual. Estimando un intervalo medio entre partos de 37,5 días en MN y una fertilidad del 68,9%, el número de partos reales por hembra al año será de 6,7. Como el porcentaje de camadas destetadas es de un 81%, de los 6,7 partos se destetarán 5,4 camadas de 5,1 gazapos. Esto equivale a 27,5 gazapos destetados por hembra al año.

En IA el intervalo utilizado es de 42 días, con una fertilidad del 73%. Por tanto, los partos reales serán 6,3 por coneja y año. El porcentaje de camadas destetadas por el número de partos reales supone destetar 5,4 camadas de 6,96 conejos. En este caso, el número teórico de gazapos destetados será de 37,6.

La diferencia teórica de conejos destetados por coneja y año entre monta natural e inseminación artificial es de 10,1. Actualmente el número de hembras reproductoras de la granja es de 240 la diferencia de productividad entre ambos métodos sería de 2125 conejos.

**Reducción del número de machos.** El problema que planterían los machos en monta natural al concentrar todas las cubriciones en un sólo día, se elimina con la inseminación al necesitar muchos menos machos por hembra (1:25). El hecho de poder eliminar machos de la granja proporciona una serie de ventajas que se traducen en un aumento del rendimiento económico al poder utilizar los huecos que quedan libres por jaulas de parto lo que contribuye a aumentar la producción en el mismo espacio.

Al ser un número reducido se pueden alojar en una nave con las condiciones adecuadas para su óptimo rendimiento como reproductores, que no son las mismas que las requeridas por las hembras.

Por otro lado, al extraer el eyaculado y evaluar la calidad seminal al microscopio, podemos predecir la fertilidad del mismo.

Un punto importante a considerar es la mayor rapidez con que podemos distribuir en la explotación los genes deseados de los machos seleccionados. Sin embargo, no debemos olvidar la necesidad periódica de renovar estos animales a través de otras granjas de selección para evitar problemas de consanguinidad que pudieran repercutir directamente en una disminución de la producción.

**Receptividad.** El problema de las hembras que no aceptan al macho se evita al inseminar todas las hembras independientemente de su receptividad o no, con lo que impedimos, además, que se acumulen conejas por este motivo. Sin embargo, no hay que olvidar el problema de la baja fertilidad de las hembras que en el momento de la inseminación no están receptivas (3), hecho que se ha descrito en numerosas ocasiones, tomando como criterio el color de la vulva (4), y realizando montas forzadas (1).

**Inducción de la receptividad.** Se han estudiado dos tipos de tratamiento: los hormonales y los luminosos. Theau-Clément y col. (1990) señalan una mejora significativa sobre el porcentaje de hembras que aceptan el acoplamiento, tras un tratamiento luminoso. Respecto a la administración de hormonas se ha estudiado la forma de inducir la receptividad y sincronizar el estro con progesterona, PMSG y la asociación de otras hormonas con la PMSG; PGF2 y HCG (6). Los resultados obtenidos hasta el momento no dejan claro la eficacia de los tratamientos hormonales en una utilización sistemática de los mismos. No obstante, parece que la administración de 30 U.I. de PMSG 48-50 horas antes de la inseminación mejora la fertilidad de las hembras en primera lactación y de las hembras múltiparas lactantes. Su uso también podría estar justificado en épocas como el verano en las que la producción se ve disminuída a causa de las temperaturas elevadas.

**REFERENCIAS**

(1) Delaveau, A.L., 1978. Chez la lapine, difficultés d'obtenir des saillies fécondantes. Cuniculture, vol. 5-4, pp. 159-160.

(2) Egea de Prado, D. y Roy, T., 1992. Análisis del semen de conejo para inseminación artificial. Resultados de fertilidad. Boletín de cunicultura, nº 59, 15 (1), pp. 45-51.

(3) Maertens, L. y col., 1983. L'incidence de deux méthodes de traitement hormonal sur le comportement sexuel et la fertilité de jeunes lapines. Revue de l'Agriculture, vol. 36:1, pp. 167-175.

(4) Martín, M., Gracia, A., Josa, A., 1992. Comparison of the results of fertility and prolificity at birth from female rabbits covered by natural mating and artificial insemination with refrigerated semen. Proc. 12th International Congress on Animal Reproduction, vol. 3, La Haya, com. nº 470, pp. 1581-1583.

(5) Theau-Clément, M. y col., 1990. Influence des traitements lumineux, modes de reproduction et états physiologiques sur la productivité de lapines multipares. 5èmes Journées de la Recherche Cunicole en France. Paris, comm. nº 7.

(6) Theau-Clément, M., 1993. La inseminación artificial: conocimientos actuales y perspectivas. Cunicultura, nº 103, pp. 179-185.

## **Efectos de la densidad de población y del espacio de comedero sobre el crecimiento de los gazapos**

---

*José A. Castelló y Albert Gurri. Real Escuela de Avicultura  
Plana del Paraíso 14. 08350 Arenys de Mar (Barcelona)*

### **INTRODUCCION**

Si bien existe en la actualidad un cierto auge hacia las instalaciones al aire libre debido principalmente a su facilidad de instalación y a su menor coste, no hay demasiados datos sobre los resultados obtenidos en este tipo de instalaciones en nuestro país.

En experiencias realizadas en la Real Escuela de Avicultura confrontando los resultados de locales con ventilación natural y al aire libre, no observamos diferencias en los engordes cuando los espacios de comedero eran distintos, mientras que cuando sí lo eran, la conversión y la mortalidad eran menores y significativas en los locales con ventilación natural. En el mismo trabajo, cuando se comparaban diferentes espacios de comedero al aire libre no se observaron diferencias significativa salvo en la mortalidad, a favor de una mayor amplitud de comedero.

Existen bastantes trabajos sobre el efecto de la densidad en el engorde de conejos. Roca y col. -1992- observaron que densidades menores conllevan un mayor peso vivo final, más consumo e igual conversión que los grupos con densidades mayores.

En este trabajo se realizaron dos experiencias con objeto de determinar el efecto que la densidad y el espacio de comedero producían sobre los resultados al aire libre, y una tercera en la que se comparaban los mismos parámetros, pero esta vez conjuntamente, en un local de ventilación natural.

## MATERIAL Y METODOS

Las dos primeras experiencias se realizaron en un local al aire libre, el cual tiene unas dimensiones de 6 x 2,9 m, con un total de 24 jaulas, dispuestas en un solo piso y de 51 x 70 cm, estando equipadas con tolvas de 27,5 cm de frente y bebederos de cazoleta. Las deyecciones caen debajo de las jaulas a una pequeña fosa y son retiradas al finalizar cada engorde, momento en que se procede a la limpieza y desinfección.

La tercera experiencia en la que se engordaban gazapos en ventilación natural se llevó a cabo en los departamentos de engorde de conejos del citado Centro. Estos locales constituyen una edificación de 8,50 m de ancho x 19,50 m de longitud, dividida en 5 departamentos independientes de 8,50 x 3,90 m con el fin de practicar un vacío sanitario. Este se realiza mediante el destete de todos los gazapos que han de ir destinados a un local de forma conjunta, vendiéndose también todos juntos al cabo de un período de engorde de 5 a 6 semanas. Cada local se llena, pues, con animales de la misma edad, efectuándose los destetes y las ventas de los gazapos habitualmente al ritmo de uno por semana.

En esta última prueba cada departamento se halla equipado con 22 jaulas de 68 x 61 cm, disponiendo cada una de ellas de un comedero-tolva de 20 cm de frente y de un bebedero de cazoleta. Estas jaulas van dispuestas en un solo piso a lo largo de las dos paredes más largas del local.

Cada local dispone de ventilación natural con amplias ventanas en sus dos fachadas menores y unas trampillas a nivel del suelo. Las deyecciones caen debajo de las jaulas, retirándose solo al finalizar el período de engorde, en cuyo momento se limpia y desinfecta la unidad con el fin de dejarla preparada para la próxima entrada de gazapos destetados.

### 1ª Experiencia

Los gazapos utilizados en esta experiencia entraron en su correspondiente local en 13 tandas para cada uno de los dos tratamientos, iniciadas el 21 de febrero de 1992 y finalizadas el 5 de marzo de 1993. En cada uno de los locales ocuparon sus respectivas jaulas, siendo el resto de las mismas llenadas con conejos que realizaron un engorde tradicional.

Al aire libre se ocuparon 13 jaulas con 5 gazapos cada una (tratamiento A) y otras 13 con 7 (tratamiento B). El total de animales utilizado fue de 156. Las dimensiones lineales del comedero fueron similares por gazapo alojado en ambos grupos, lo cual se consiguió tapando parte del mismo en el tratamiento A, mientras que la densidad fue de 680 cm<sup>2</sup> /gazapo en el tratamiento A y de 485 cm<sup>2</sup> /gazapo en el B.

En la tabla 1 se refieren los datos de densidades y comedero de esta experiencia:

**Tabla 1.** TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES DE LA 1ª EXPERIENCIA

Tratamiento	Densidad (cm <sup>2</sup> /gazapo)	Comedero (cm/gazapo)
A	680	3,6
B	485	3,9

**2ª Experiencia**

En esta experiencia también se engordaron los gazapos al aire libre, variando únicamente la longitud del comedero con objeto de determinar la influencia del espacio del mismo en los conejos sobre los resultados productivos.

Los gazapos entraron en 13 tandas para cada tratamiento, ocupando otras tantas jaulas y en grupos de 7 conejos por jaula, lo que representó un total de 182 animales. La densidad fue la misma en los dos tratamientos, variando solamente el espacio de comedero.

En la tabla 2 se resumen las condiciones para esta experiencia:

**Tabla 2.** TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES DE LA 2ª EXPERIENCIA

Tratamiento	Densidad (cm <sup>2</sup> /gazapo)	Comedero (cm/gazapo)
A	485	2,6
B	485	3,9

**3ª Experiencia**

En esta experiencia se compararon los efectos conjuntos de una alta densidad-poco espacio de comedero (tratamiento A) con respecto a una baja densidad-espacio de comedero normal (tratamiento B) en locales con ventilación natural.

También entraron los animales en 13 tandas para cada tratamiento con 6 u 8 animales cada uno, lo que contabilizó 182 gazapos. Las condiciones de densidad y de espacio de comedero fueron diferentes en cada tratamiento.

En la tabla 3 se resumen las condiciones de la experiencia.

**TABLA 3. TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES DE LA 3ª EXPERIENCIA.**

Tratamiento	Densidad (cm <sup>2</sup> /gazapo)	Comedero (cm/gazapo)
A	500	2,4
B	667	3,2

El pienso utilizado en las 3 experiencias fue el tipo de granulado comercial para el engorde en todos los tratamientos, fabricado por piensos Josán-Tenes, de Tarragona.

El manejo de los gazapos fue idéntico para las tres experiencias, suministrándose siempre el pienso y el agua *ad libitum*. A lo largo de la prueba se fueron anotando todos los gazapos fallecidos, con indicación del día y del peso en este momento. El consumo medio diario y la conversión de cada grupo se calcularon luego en función del número de conejos existentes, es decir, tomando en consideración los días que estuvieron vivos.

El destino de los conejos, una vez finalizada la prueba, fue el matadero Marín, de Les Franqueses del Vallés, Barcelona, siendo la fecha inicial de las experiencias el 21 de febrero de 1992 y la finalización el 5 de marzo de 1993.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En cada uno de los locales se registraron las temperaturas máxima y mínima diaria durante el periodo en que se realizaron las experiencias. En la tabla 4 se encuentran resumidos los datos correspondientes:

**Tabla 4. TEMPERATURAS MAXIMA, MINIMA Y MEDIA DURANTE LAS EXPERIENCIAS.**

Tratamientos	Máxima, x C	Mínima, x C	Media, x C
1ª y 2ª Experiencia	17,5	7,1	12,3
3ª Experiencia	17,9	9,7	13,8

Los resultados resumidos de cada una de las 3 experiencias se exponen en las tablas 5, 6 y 7, habiéndose analizado estadísticamente de acuerdo con el procedimiento de Steel y Torrie, 1960.

**Tabla 5. EFECTOS DE LA DENSIDAD DE POBLACION (1ª EXPERIENCIA) (\*)**

Densidad de población	680 cm <sup>2</sup> /gazapo	485 cm } /gazapo
Aumento de peso, g/día	34,2	32,8
Consumo pienso, g/día	142,9 a	132,4 b
Indice de conversión	4,39	4,14
Mortalidad, %	7,7	6,6

(\*)Las cifras de la misma línea seguidas de letras distintas son significativamente diferentes (P < 0,05).

**Tabla 6. EFECTOS DEL ESPACIO DE COMEDERO (2ª EXPERIENCIA)**

Espacio de comedero	2,6 cm/gazapo	3,9 cm/gazapo
Aumento de peso, g/día	32,8	32,4
Consumo pienso, g/día	132,4	131,0
Indice de conversión	4,14	3,94
Mortalidad, %	6,6	3,3

**Tabla 7. EFECTOS COMBINADOS DE LA DENSIDAD DE POBLACION Y EL ESPACIO DE COMEDERO. (3ª EXPERIENCIA)**

Densidad/comedero por gazapo	667 cm <sup>2</sup> /3,2 cm	500 cm <sup>2</sup> /2,4 cm
Aumento de peso, g/día	35,0	33,9
Consumo pienso, g/día	136,9	124,4
Indice de conversión	3,88	3,61
Mortalidad, %	1,3	1,9

En lo que respecta a los resultados de la primera experiencia, puede verse que las densidades ensayadas, por sí solas, no afectaron significativamente al crecimiento, aunque sí al consumo medio de pienso por gazapo, el cual se redujo al disminuir el espacio. A consecuencia de esto también se redujo el índice de conversión, aunque no significativamente, en tanto que la mortalidad fue muy similar en ambos tratamientos.

Sin embargo, pese a la falta de una respuesta significativa de la densidad de población sobre el crecimiento, la tendencia que se observa de un empeoramiento de éste al reducirse el espacio coincide con lo observado por Leonart y col. - 1983 - y por Costa Batllori y col. -1994 - en dos experiencias diferentes en las cuales se estudiaron unas superficies de 1.037, 691 y 518 cm<sup>2</sup>/gazapo. En efecto, comparando sólo estas dos últimas -ya que son las equivalentes, aproximadamente, a las estudiadas ahora -la reducción de crecimiento de los gazapos criados a una superior densidad fue de un 3,4 % y de un 3,3 %, en tanto que en la prueba actual fue de un 4,1 %. De igual forma hay coincidencia en la reducción del consumo al aumentar la densidad de población pues en las dos citadas experiencias, comparando los espacios de 691 y 518 cm<sup>2</sup>/gazapo se obtuvieron unas reducciones del consumo del 7,6 % y del 11,6 %, en tanto que en la prueba actual esta reducción ha sido del 7,4 %.

Los resultados de la segunda experiencia no revelan ninguna diferencia significativa, lo que parece indicar que el espacio de comedero por gazapo, dentro de los límites estudiados, no afecta al crecimiento ni al consumo de pienso. Sin embargo, vale la pena hacer observar que, pese a no resultar significativamente diferente, la mortalidad fue prácticamente el doble al reducirse el espacio por comedero, lo cual coincide con una experiencia nuestra anterior - Castelló y Gurri, 1993 - en la cual, pasando de 5,5 a 3,6 cm de comedero por gazapo, las bajas aumentaron desde el 1,5 % hasta el 7,7 %.

Ignoramos el significado de este hecho, sobre el cual no podemos más que especular ya que en esta experiencia la mortalidad no resultó significativamente diferente entre los dos grupos. Sin embargo, a falta de una mortalidad específica de origen infeccioso - las bajas habidas ocurrieron por "goteo" -, creemos que tal vez puede haber algún efecto de tipo social que empeore los resultados al aumentar la competencia frente al comedero...

Los efectos de la tercera prueba son de difícil análisis ya que en ella se combinaban las dos circunstancias negativas acabadas de citar: una reducción del espacio por gazapo y la del espacio de comedero. De hecho, ninguno de los parámetros analizados resultó influido por los tratamientos implantados, si bien se observa una tendencia a reducirse al crecimiento y el consumo al disminuir simultáneamente los espacios superficial y del comedero por gazapo. En esta experiencia en concreto, la reducción de un 25 % en ambos espacios acarrió una reducción de la velocidad del crecimiento de un 3,2 % y una reducción del consumo de un 9,1 %.

## CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos en estas experiencias creemos que se pueden sacar las siguientes conclusiones:

En primer lugar, una reducción del espacio disponible por gazapo en engorde del orden de un 29 % - la ensayada en la primera experiencia - acarrió una reducción del consumo de pienso del 7,4 %, lo cual fue significativo. También pareció observarse una tendencia a reducirse la velocidad de crecimiento, aunque no significativamente.

En la segunda prueba, la reducción del espacio de comedero -pasando de 3,9 a 2,6 cm por gazapo - no afectó a ninguno de los parámetros estudiados. Sin embargo, se observó una tendencia a aumentar la mortalidad al reducirse el espacio de comedero.

En la última prueba, la reducción simultánea del espacio superficial y del espacio de comedero por gazapo no afectó a ninguno de los parámetros estudiados de forma significativa. No obstante, las tendencias observadas de reducirse el crecimiento y el consumo de pienso a consecuencia de ello concuerdan con los datos obtenidos en experiencias anteriores llevadas a cabo en la misma instalación.

En resumen, todo ello nos hace recomendar la máxima prudencia a la hora de asignar la cantidad de gazapos que se piensa criar en una jaula de unas dimensiones determinadas ya que, poco o mucho, todo lo que represente reducir el espacio superficial en menos de unos 680 cm<sup>2</sup> por gazapo y/o el espacio de comedero en menos de unos 3 cm por gazapo puede afectar negativamente a los resultados.

## **BIBLIOGRAFIA**

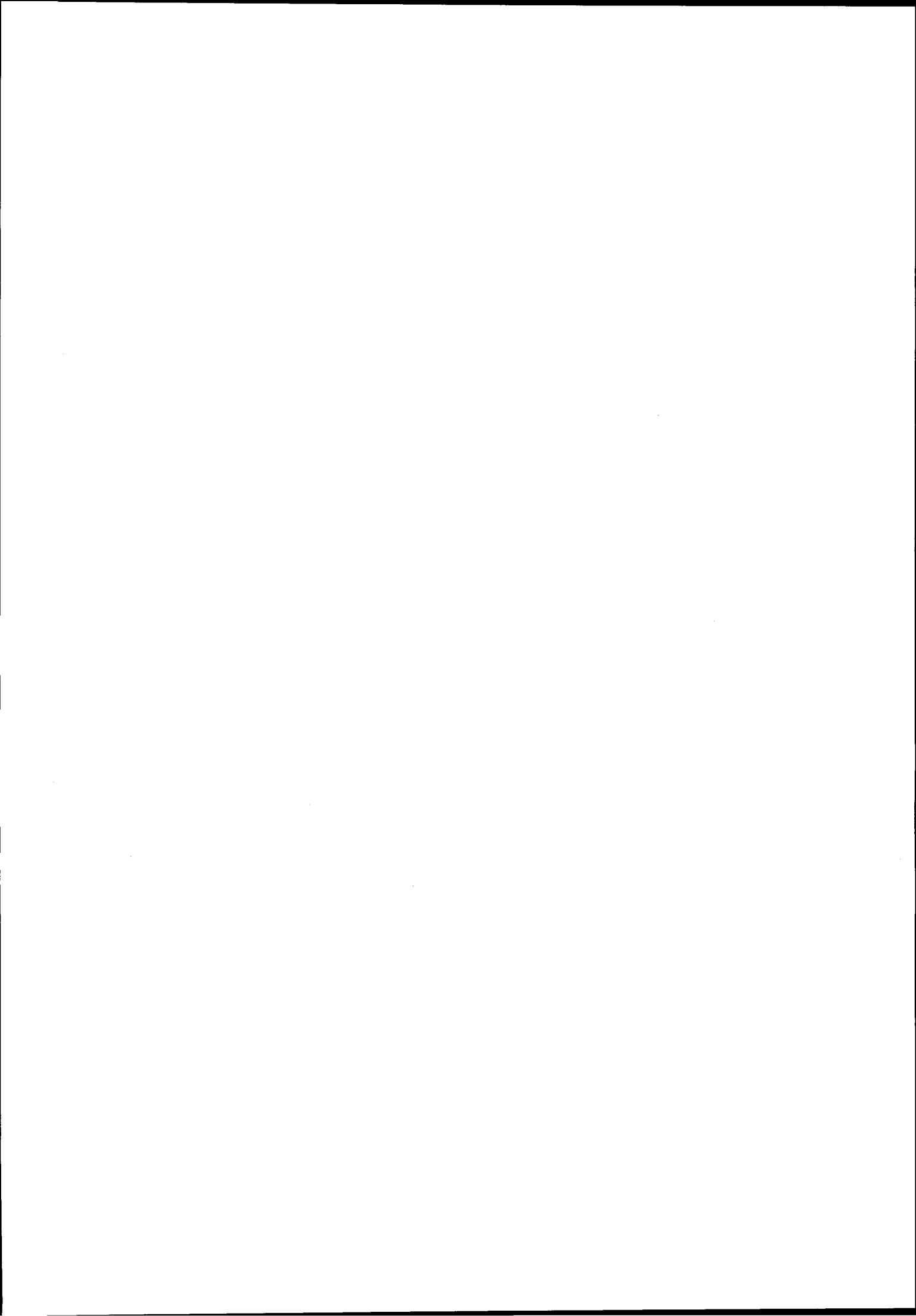
CASTELLO, J.A y A. GURRI (1993). Estudio comparativo entre locales al aire libre y con ventilación natural para el engorde de gazapos. XVIII Symp. de Cunicultura de ASESCU, Granollers.

COSTA BATLLORI, P., M. PONTES Y J.A. CASTELLO (1984). Influencia de la densidad de población y de la temperatura ambiente sobre el engorde de gazapos. IX Symp. de Cunicultura de ASESCU. Figueras.

LLEONART, F., J.A. CASTELLO Y P. COSTA BATLLORI (1983). Influencia de la densidad de población en el engorde de gazapos en condiciones de alta temperatura. VIII Symp. de Cunicultura de ASESCU, Toledo.

ROCA, T., M & J. SIMO y M & F. VELASCO (1992). "Influencia de la densidad y sexo en el engorde de los gazapos". Boletín de Cunicultura XV (1): 51-53.

STEEL, R.G.D. y J.H. TORRIE (1960). Principles and procedures of Statistics. McGraw-Hill, New York.



## Caracterización de estafilococos aislados en infecciones del conejo, en España

*J. Ducha, J.M. Rosell y M.V. Latre*

Laboratorio de Microbiología e Inmunología. Facultad de Veterinaria.50013. Zaragoza

### INTRODUCCION

Los estafilococos se encuentran ampliamente relacionados con diferentes procesos clínicos que afectan al conejo en forma de abscesos, mamitis, artritis y neumonías; habiéndose sugerido que cualquier cepa de estafilococo aislada en un proceso de esta naturaleza debe de ser sometida a una tipificación.

Estudios realizados en Francia e Italia establecen cifras de un 25% entre las causas de mortalidad en gazapos lactantes, causadas por estafilococos. En España, se ha determinado que el 57% de un conjunto de 252 granjas de conejos, estaban afectadas de estafilococia.

En el trabajo realizado se ha pretendido conocer la identidad y caracteres de las cepas aisladas en España.

### MATERIAL Y METODOS

Se recogieron un total de 93 muestras, procedentes de diferentes granjas de conejos, afectados de mamitis (55 casos) y mal de patas (16 casos); el resto eran abscesos, metritis, dermatitis, etc.

Se llevaron a cabo siembras por agotamiento sobre agar, con objeto de estudiar e identificar la microflora asociada.

Los estafilococos fueron biotipados epidemiológicamente, estudiada la sensibilidad de los mismos frente a los 10 antimicrobianos de mayor uso en la clínica de estas infecciones, así como la posible producción de  $\beta$ -lactamasa.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los estafilococos fueron aislados en 74 de las 93 muestras estudiadas (80%), suponiendo el % mas elevado de los microorganismos involucrados en la etiología de estos procesos.

En un 43% de las muestras, los estafilococos fueron los únicos agentes aislados; en un 37%, los estafilococos se aislaron asociados con otros microorganismos y en un 20% restante de muestras, no se aislaron estafilococos.

La asociación con otros microorganismos, cuando se producía, fue en orden decreciente de casos con *Streptococcus*, *Alcaligenes*, *Micrococcus*, *Proteus*, *Bacillus* y *Corynebacterium*.

El 16% del total de las 115 cepas estudiadas de estafilococos, resultaron ser coagulasa positivas y el 84% restante, coagulasa negativas. Del primer grupo, se aislaron 12 cepas de *S. aureus*, 4 de *S. intermedius* y 2 de *S. hyicus*.

El biotipo epidemiológico predominante, tras estudiar el comportamiento de las cepas coagulasa positivas, fue el CV tipo C.

En las pruebas de sensibilidad antibiótica, los estafilococos aislados se mostraron sensibles a la espiramicina (96 % de las cepas), SxT (90 %), amoxicilina (83 %) y cloranfenicol (72 %).

La producción de  $\beta$ -lactamasa, se investigó sobre las 40 cepas de diferentes especies del género que mostraron alguna resistencia a la penicilina G, resultando productoras de lactamasa 31 (77,5%). Siendo 30 de las cepas, coagulasa negativas.

De todo lo expuesto anteriormente, se deduce la estrecha relación entre agente causal e infección, dada la alta incidencia de aislamiento de los estafilococos, bien como agentes etiológicos únicos o asociados con otros microorganismos.

Es de señalar, también, el marcado protagonismo de aislamiento de los estafilococos coagulasa negativos, agentes que en los últimos años comienzan a ser relacionados con diversos procesos infecciosos como causales primarios o con un papel sinérgico. Un número considerable de cepas eran capaces de elaborar  $\beta$ -lactamasa.

La presencia del tipo epidemiológico CV tipo C, aunque en el conjunto total no significó una proporción elevada, supuso un 78% de los estafilococos identificados como coagulasa positivos.

## **Evaluación de la patología entérica en conejos de engorde (período Enero 93-Marzo 94)**

A. Pagès-Manté, C. Artigas, R. March, D.Llopart  
**LABORATORIOS HIPRA S.A., Amer (Girona).**

### **SUMARIO**

De un total de 340 casos de conejos de engorde repartidos por todo el territorio nacional, 150 casos (45%) presentaban un cuadro entérico. En estos 150 casos, los agentes infecciosos más frecuentemente aislados fueron:

*Escherichia coli*: 86 casos (57.3%); *Escherichia coli* O103: 17 casos (11.4%); *Clostridium perfringens*: 34 casos (22.8%); *Clostridium spiroforme*: 6 casos (4.1%) *Eimeria* spp.: 33 casos (22.1%). *E. coli* y *C. perfringens* demostraron diferentes sensibilidades a los antibióticos, siendo la enrofloxacin la que presentaba una mayor actividad frente dichos agentes (94.2%, 82.6% respectivamente).

### **INTRODUCCION:**

Ante la necesidad que sentimos cada día por querer comprender un poco mejor la patología del conejo, y en vista de que en estos últimos años ha habido un incremento marcado en la incidencia de problemas digestivos en los conejos de engorde, realizamos este estudio en el que se pretendió evaluar cuales son los agentes patógenos más comunes implicados en los cuadros entéricos de conejos de engorde, así como su sensibilidad frente a los distintos antibióticos.

### **MATERIALES Y METODOS:**

A partir de la recepción de muestras, en el Centro de Diagnóstico de Hipra (CEYC), procedentes de todo el territorio español, se seleccionaron aquellas procedentes de granjas cunícolas con problemas digestivos. Se procedió entonces a la necropsia de los animales y

al aislamiento de los gérmenes causales de la diarrea en los conejos de engorde: *E. coli*, *E. coli* O103, *C. perfringens*, *C. spiroforme* y *Eimeria* spp (1),(2),(3),(4).

Para el aislamiento o identificación de la bacteria o parásito se utilizaron los siguientes métodos:

### 1-*Escherichia coli*:

Medios de cultivo en Agar MacConkey a 37 C El método de Coaglutinación Antígeno Específico sirvió para la tipificación del serotipo O-103.

### 2-*Clostridium perfringens*:

Medios de cultivos anaeróbicos en Caldo thioglicolato y Agar SPS (Agar con Sulfito Polimixina y sulfadiacina), 24h a 37 C

### 3-*Clostridium spiroforme*:

Medios de cultivos anaeróbicos en Caldo Thioglicolato, Agar Sangre 48 h a 37 C

### 4-*Eimeria* spp (Coccidios):

Visualización de los ooquistes utilizando el Método Flotación en Solución de Sheater

## RESULTADOS:

Nº total de casos = 340

Nº de casos con sintomatología digestiva (diarrea) = 150 (45% sobre el total de casos recibidos/necropsiados)

**TABLA 1:** gérmenes más frecuentemente hallados en conejos con problemas diarreicos.

	frecuencia	%
<i>E. coli</i>	86	57.3
<i>E. coli</i> O103	17	11.4
<i>C. perfringens</i>	34	22.8
<i>C. spiroforme</i>	6	4.1
<i>Eimeria</i> spp	33	22.1

**TABLA 2:** sensibilidad de los principales agentes causantes de diarrea frente a distintos antibióticos.

ANTIBIOTICO	SENSIBILIDAD frente E. coli %	SENSIBILIDAD frente C. perfringes %
CLORANFENICOL	55.8	95.7
COLISTINA	17.4	4.3
DOXICICLINA	34.9	91.3
FURAZOLIDONA	58.1	87.0
GENTAMICINA	74.4	17.4
SULFA+TRIMETROPRIM	39.5	8.7
AC. NALIDIXICO	65.1	70.0
NEOMICINA	46.5	70.0
AC. OXOLINICO	66.3	30.0
FLUMEQUINE	70.9	50.0
TETRACICLINA	29.1	30.4
ENROFLOXACINA	94.2	82.6
AMOXICILINA	-	60.0
ERITROMICINA	-	60.0
PENICILINA	-	40.0
KITASAMICINA	-	53.3

**CONCLUSION:**

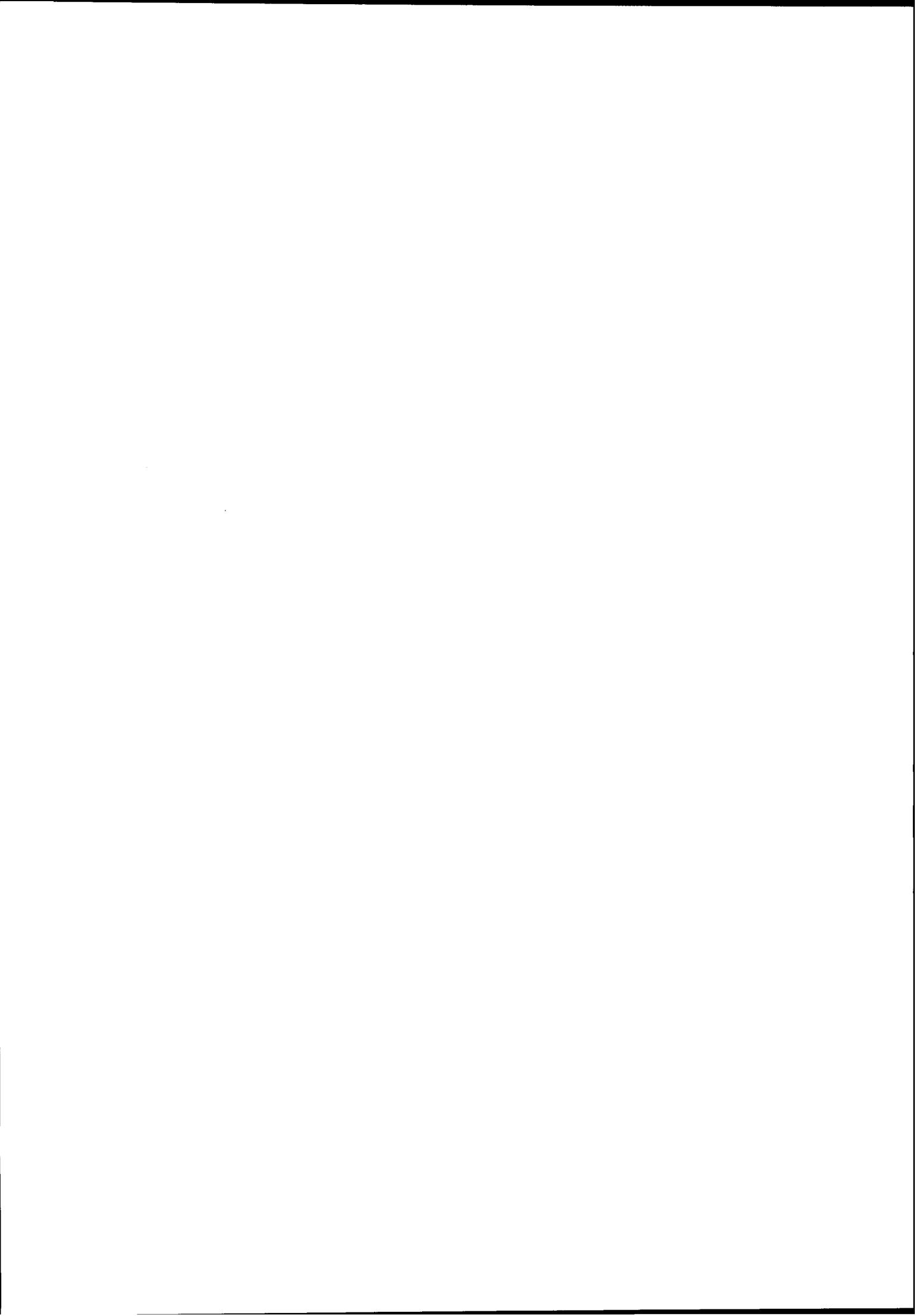
- 1.- La patología entérica en conejos de engorde es un problema multifactorial.
- 2.- La frecuencia de aislamiento de cada uno de los gérmenes en nuestro laboratorio ha sido de un 68% de *Escherichia coli*, un 23% de *Clostridium* sp y un 22% de *Eimeria* spp.
- 3.- Los antibióticos con más actividad frente a estos gérmenes son la Enrofloxacina para *E. coli* y el Cloranfenicol y la Doxiciclina para *Clostridium* sp., par a los cuales se ha obtenido un sensibilidad superior al 90%.
- 4.- El grupo de las QUINOLONAS son los antimicrobianos que tienen una mejor actividad frente a los gérmenes causales de diarrea.
- 5.- Con referencia a un trabajo similar realizado en el año 1990, en nuestro laboratorio y no publicado, podemos decir que la sensibilidad a las quinolonas de *E. coli* ha aumentado significativamente, como por ejemplo para el Acido Oxolínico ha pasado de un 28,8% en 1990 a un 66,3% en 1993-1994, para el Acido Nalidíxico de un 54,0% al 65,1% y para la Enrofloxacina ha pasado del 89,0% al 94,2%.

**BIBLIOGRAFIA:**

- (1) R.J. Carman, Vet. Record (1983), 113; 184-185
- (2) R. Camguilhem, Revue Med. Vet. (1985), 136; 61-68
- (3) Coudert et al., 1988.



# **COMUNICACIONES COMERCIALES**



## Eficacia y estabilidad de los probióticos en cunicultura

Sra. Assela Bosch, Veterinaria

HOECHST ROUSSEL VETERINARIA, AIE., Barcelona.

### Resumen

Se exponen dos temas distintos. En primer lugar se considera la estabilidad de PACIFLOR (*Bacillus cereus* CIP 5832) a los diferentes procesos de fabricación de piensos y posteriormente se compara con otros probióticos. El PACIFLOR presenta claramente una mayor estabilidad, siendo sin duda el producto más adecuado para ser utilizado, incluso en piensos granulados.

En segundo lugar se presenta una prueba de campo efectuada en el engorde y la maternidad de dos granjas cunícolas, en las que se compara un grupo sin probiótico, un grupo con PACIFLOR y otro con un probiótico distinto. El grupo PACIFLOR presenta una diferencia significativa de +11.99% en el peso al destete respecto del grupo control. También presenta, pero sin diferencia significativa, una mejora en el consumo de pienso, incremento de peso, GMD, índice de conversión y de productividad, tanto respecto del grupo control como del segundo probiótico.

Todos hemos oído hablar, hemos comentado sobre ello e incluso hemos tenido la ocasión de probar algún probiótico, es decir, biorregulador. Sin embargo, cuantos de nosotros conocemos realmente las características del biorregulador en cuestión. ¿Es efectivo en conejos? ¿Es estable a los procesos habituales de fabricación del pienso?

A continuación nos acercaremos a dos temas de gran interés, uno: el de la estabilidad de los probióticos, y dos: el de la efectividad en el engorde y la reproducción cunícola según una experiencia realizada en dos granjas comerciales.

### ESTABILIDAD DE LOS PROBIOTICOS

Un factor determinante de la eficacia de un probiótico reside en la capacidad del mismo para superar los diversos procesos de fabricación y almacenaje que padece un pien-

so antes de llegar a su destino, es decir, a ser consumido por el animal, el conejo en nuestro caso. La única manera de valorar estos parámetros es mediante pruebas de estabilidad, sometiendo al pienso con el biorregulador incorporado a los distintos procesos de fabricación y periodos de almacenaje.

En Hoechst Roussel Veterinaria nuestro principal objetivo es el de ofrecer productos de calidad demostrada y demostrable, por eso antes de comercializar nuestro probiótico, PACIFLOR C 10 (*Bacillus cereus* CIP 3852), lo sometimos a múltiples pruebas de almacenamiento y granulación para poder garantizar su estabilidad.

En primer lugar se valoró la estabilidad del producto comercial PACIFLOR C 10 almacenado a temperatura ambiente durante 2 años<sup>1/</sup>. Se valoraron 8 muestras cada 3 meses y se consideró la media de los 8 resultados (el valor de la primera muestra = 100%). Tras 2 años se observó que el producto tan sólo había perdido un 12% de su estabilidad inicial.

En segundo lugar se valoró la estabilidad de PACIFLOR C 10 ya mezclado en un pienso de lechones y de conejos<sup>1/</sup>, a una dosis de 100 g/Ton ( $10^6$  esporas/g pienso). Se mantuvieron almacenados los dos piensos por un periodo de 110 días. Se tomaron 16 muestras de cada pienso a los 0, 10, 45 y 110 días de haberlos mezclado, 8 réplicas de cada grupo se mandaron a 2 laboratorios distintos. Tras 110 días se observó que los dos piensos conservaban su estabilidad, el pienso de lechón no perdió estabilidad durante este periodo y el pienso de conejo tan sólo perdió un 7% de su estabilidad. Ambos valores se consideran totalmente dentro de la normalidad.

En tercer lugar se comprobó cual era la estabilidad de PACIFLOR C10 al granular<sup>2/</sup> una vez incorporado en un pienso comercial de porcino a la dosis de 100g/Ton ( $10^6$  esporas/g pienso). Se comparó el contenido de PACIFLOR C10 antes y después de la granulación, tomándose 8 muestras en cada caso y haciendo la media. La técnica utilizada fue un sinfín de 2 metros, la temperatura de granulación empezó siendo de 70°C y pasó durante 10 segundos a ser de 110-130°C, la presión aproximada fue de 40 bars. Se observó que tras la granulación de  $1.10 \times 10^6$  UFC/g pienso, se pasó a  $0.93 \times 10^6$  UFC/g pienso, un descenso del 15%. Tras estos resultados podemos hacer constar que PACIFLOR C10 no se ve afectado por las técnicas modernas de procesamiento de pienso.

En cuanto a otros biorreguladores del mercado, el Dr. CHAFFEE<sup>3/</sup> efectuó varias pruebas con probióticos a base de levaduras. Pudo confirmar que la granulación en 6 piensos distintos con células vivas de levaduras, perdían estabilidad en un 86.7-99.9%. Es decir que la pelletización de piensos reduce dramáticamente la viabilidad y la actividad metabólica de las células vivas de levaduras, dudándose pues de la efectividad de añadir levaduras a piensos que han de sufrir tal proceso.

Por otro lado, el Dr. RISLEY<sup>4/</sup> comparó la estabilidad de *Lactobacillus*, *Streptococcus* y Levaduras durante la granulación a 5 temperaturas distintas. Se observó que las Levaduras a 52°C ya perdieron el 97% de su actividad, siendo el microorganismo

más lábil de los 3. Los *Lactobacillus* perdieron toda estabilidad a los 66°C. Los *Streptococcus* parecieron ser los más estables de los 3, sin embargo a los 52°C sólo presentaban actividad el 11% de las colonias originarias. Podemos concluir afirmando que ninguna de las cepas de *Lactobacillus*, *Streptococcus* o Levaduras utilizadas en esta prueba superan los procesos de granulación con eficacia suficiente para que sea de utilidad su inclusión en piensos pelletizados.

Por último se quiso comparar al *Streptococcus*, microorganismo más estable de los 3 anteriormente testados, con PACIFLOR C10 para valorar la diferencia de estabilidad entre ambos<sup>5/</sup>. Se utilizó *Streptococcus faecium* microencapsulado. El microencapsulado es una forma de protección producida artificialmente para aislar al microorganismo de los agentes externos y favorecer una mayor estabilidad. Al valorar la estabilidad de *Strept. faecium* microencapsulado y PACIFLOR C10 en el pienso, se observó que tras 150 días de almacenamiento el *Streptococcus* microencapsulado había perdido el 99% de su estabilidad, mientras que PACIFLOR únicamente había perdido el 7%.

Posteriormente, se valoró la estabilidad en la granulación de *Streptococcus faecium* microencapsulado y de PACIFLOR<sup>5/</sup>. Nuevamente los resultados fueron claramente negativos para el *Streptococcus* que perdió el 99% de su estabilidad tras la granulación a 79°C. Sin embargo, PACIFLOR mantuvo el 84% de su estabilidad tras la misma prueba.

Podemos concluir afirmando que PACIFLOR supera sin problemas las técnicas habituales de procesado y almacenamiento de pienso. Sin embargo dudamos que biorreguladores que contengan *Lactobacillus*, *Streptococcus* (incluso microencapsulados) o Levaduras puedan asegurar suficientemente la estabilidad en el almacenamiento y el procesado del pienso. Por tanto no es de extrañar que de algunos biorreguladores actualmente existentes en el mercado no se obtengan resultados claros a nivel zootécnico.

## **EFICACIA DE LOS BIORREGULADORES**

### **PRUEBA DE CAMPO DE BIORREGULADORES EN ENGORDE Y REPRODUCCION**

La siguiente prueba se realizó a través de T. Roca, J. Cosculluela y V.M. Dobaño, de "l'Escola Superior d'Agricultura" de la Diputación de Barcelona, durante los meses de Mayo-Octubre de 1993.

#### **Objetivo de la prueba**

Valorar a nivel de campo la diferencias zootécnicas en el uso de diferentes biorreguladores, en maternidad y en engorde.

#### **Localización**

Se efectuó en dos granjas comerciales distintas:

Granja A : "El Bosque", provincia de Barcelona. Consta de 3 módulos productivos: Módulo de maternidad con ventilación estática, módulo de engorde al aire libre y módulo de engorde y reposición con ventilación dinámica. Todas las jaulas dispuestas en flat deck.

Granja B: "Martí Agustí", provincia de Girona. Consta de 4 módulos productivos:

Módulo de maternidad, módulo de reposición y gestación y 2 módulos de engorde. Todos ellos en sistema "open air" y con jaulas en "flat-deck".

### Diseño experimental

La prueba se dividió en dos partes:

Engorde: Se utilizaron 693 conejos Neozelandés Blanco y California en 99 jaulas, divididos en el tiempo en dos grupos (427 y 266 animales). Se engordaron desde el destete (aprox. 600 g) a los 1800 g P.V.

Maternidad: Se utilizaron 278 conejas Neozelandesas blancas y California, una por jaula, de 0 a 8 partos. La prueba se realizó durante 3 meses.

Se dividieron a la vez en 3 grupos de tratamiento, cada uno con una alimentación distinta:

Grupo A: Control Negativo: ración base (16.1% PB, 1350 kcal EM, 50 ppm Robenidina como anticoccidiósico)

Grupo B: Grupo Paciflor: ración base + 100 g PACIFLOR C10/Ton

Grupo C: Control Positivo: ración base +  $10^6$  UFC de Bacillus toyoi/g pienso.

### Parámetros evaluados

En el engorde se valoraron los siguientes parámetros:

**Consumo** - Pienso consumido por jaula y día, corregido según la mortalidad (g).

**Incremento de peso** - Incremento de peso por jaula en el periodo de cebo (Kg).

**GMD** - Ganancia media de peso diaria por conejo y jaula (g/día).

**Mortalidad** - Mortalidad total en el periodo de cebo (%).

**Indice de conversión (IC)** - Valorado por jaula : consumo/inc. peso.

**Indice de productividad (IP)**

En maternidad se valoraron:

**Fecundidad** - Partos sobre cubriciones (%).

**Prolificidad** - Media de gazapos nacidos vivos por parto.

**Mortalidad en lactación** - Media de la mortalidad en el periodo de lactación (%).

**Productividad** - Media del número de gazapos destetados por parto.

**Peso en el destete** - Peso medio de la camada al destete (g).

### Análisis estadístico

Se hizo un análisis de la varianza por el procedimiento ANOVA, se utilizó el "test Student Newman Keulds" con un nivel de significancia del 95%, para el estudio de las diferencias entre medias.

### RESULTADOS

	ENGORDE		
	Grupo A Control Negativo	Grupo B Paciflor	Grupo C B. Toyoi
CONSUMO (g) % relativo	1341,02 100	1291,17 96,28	1345,10 100,3
INC. PESO (Kg) % relativo	6,962 100	7,249 104,12	7,245 104,06
GMD (g) % relativo	30,98 100	32,07 103,52	31,77 102,55
MORTALIDAD % relativo	1,224 100	0,983 80,31	0,446 36,43
I.C. % relativo	3,369 100	3,080 91,42	3,209 95,25
I.P. % relativo	0,947 100	1,071 113,09	1,026 108,34

Observamos que el consumo de pienso es aproximadamente el mismo para el grupo control negativo y positivo, mientras que el grupo Paciflor consume un 3.72% menos. Por otro lado, el incremento de peso también se ve favorecido en el grupo Paciflor con un 4.12% más que el grupo control y prácticamente el mismo que el grupo C.

Estos dos parámetros mejorados para Paciflor nos llevan una significativa mejora en el índice de conversión, con un 91.42% en relación con el grupo control, mientras que el grupo C se queda a 95.25% respecto del grupo control.

En correspondencia el índice de productividad presenta una clara mejoría con el grupo Paciflor, siendo un 13.09% mayor que el grupo control, mientras que el grupo C mejora en un 8.34%.

**MATERNIDAD**

	Pienso A Control Negativo	Pienso B Paciflor	Pienso C B. Toyoi
FECUNDIDAD(%) % relativo	88,97 100	81,76 91,90	81,69 91,82
PROLIFICIDAD % relativo	6,975 100	6,919 99,19	7,570 108,53
MORT.LACTACION(%) % relativo	6,115 100	9,963 162,93	12,284 200,88
PRODUCTIVIDAD % relativo	6,533 100	6,598 100,99	6,714 102,77
PESO AL DESTETE(g) % relativo	737,15 100	825,55** 111,99	806,35** 109,39

\*\* diferencia significativa ( $p < 0.05$ )

Los datos de fecundidad, prolificidad y productividad, no son del todo fidedignos puesto que los grupos A,B y C tienen caracteres genéticos de reproducción distintos, dado que las granjas estaban haciendo selección genética y no se consideró este aspecto al hacer los grupos de tratamiento. Quedaron en el grupo A los animales con una mejor selección genética.

La mortalidad en lactación (desde el nacimiento al destete) resultó menor en el grupo Paciflor respecto del grupo C, sin embargo las diferencias no fueron significativas, ni entre estos dos grupos ni respecto del grupo control.

La productividad, media de gazapos destetados por parto, fué muy parecido entre grupos y sin diferencia significativa.

Un parámetro que sí presentó diferencias significativas fué el del peso al destete. El grupo Paciflor aventajó al grupo control en un 11.99%. El grupo C presentó una mejora del 9.39% respecto del grupo control. Sin embargo, entre los dos grupos tratados con probióticos no existieron diferencias significativas. Si consideramos la productividad, podemos observar que sobre camadas de un mismo tamaño, el peso final al destete sí obtuvo una clara mejora al utilizar Paciflor o B.toyoi. Es decir que, la mejora en el peso no estaba ligada a un tamaño menor de la camada, que hubiera favorecido el desarrollo a un peso mayor de los gazapos al destete.

## CONCLUSION

En primer lugar hemos de recordar que la prueba se llevó a cabo en varias granjas comerciales y durante los 3 meses más calurosos del año. Incluso bajo estas condiciones los resultados obtenidos con el grupo control fueron muy buenos, siendo, por tanto, más difícil conseguir una mejora al utilizar un probiótico.

Sin embargo, PACIFLOR obtuvo una diferencia significativa respecto del grupo control, en el parámetro del peso al destete. Aspecto muy importante dado que permite empezar el engorde con un peso indudablemente mayor.

En la fase de engorde, aunque sin diferencias significativas, PACIFLOR superó al grupo A (control) y al grupo C (*B.toyoi*) en los parámetros siguientes: consumo de pienso, incremento de peso, GMD e índice de conversión y de productividad.

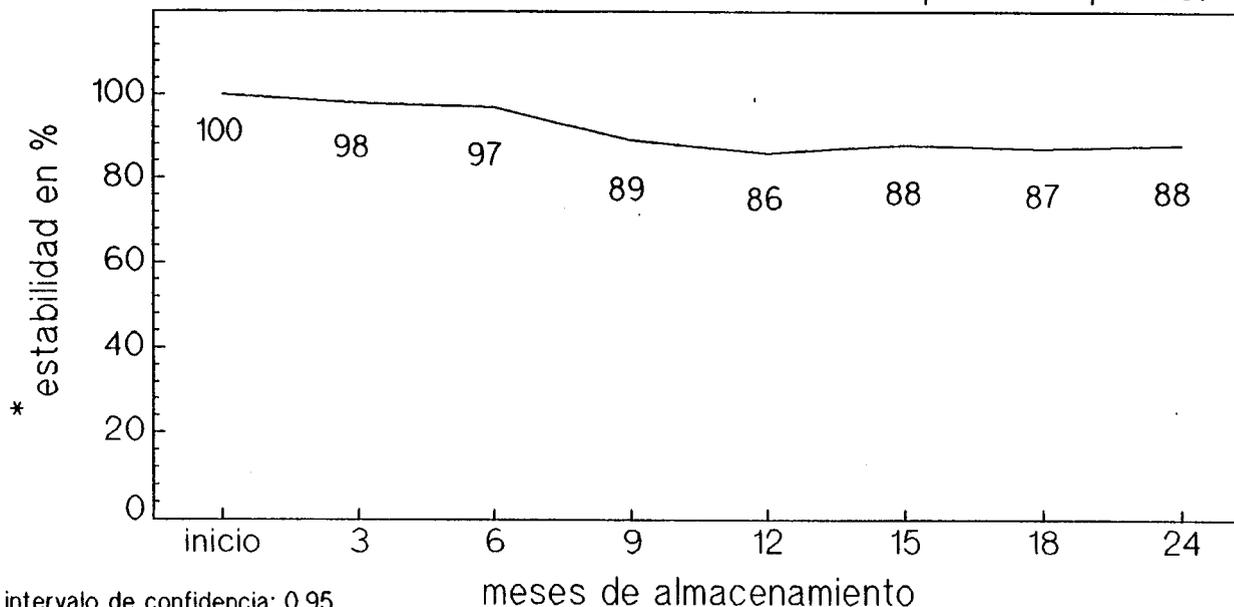
## BIBLIOGRAFIA

- 1/. J. Michard y A. Levesque (1989), *Bul. d'Inf., Station Exp. d'Aviculture de Ploufragan*, vol. 29, pp 146-151.
- 2/. Prueba de Guyomarc'h S.A., France, registro dossier PACIFLOR.
- 3/. J. Chaffee, *Int. Milling Flour and Feed*, Marzo 1993, pp 15-17.
- 4/. Risley (1992), *Feed International*, Agosto 1992, pp 24-38.
- 5/. Informe prueba IFF Braunschweig, Alemania (1994). Por publicar.

### Estabilidad del PACIFLOR C.10

### Almacenamiento a Temperatura Ambiente

Producto comercial almacenado durante 2 años, 8 muestras se valoraron cada 3 meses, se hicieron la media de los resultados (el valor de la primera muestra=100 % ); la desviación analítica tolerable para el método de detección oficial es de  $\pm 30\%$  de bacterias formadoras de esporas del pienso.



\* intervalo de confianza: 0.95

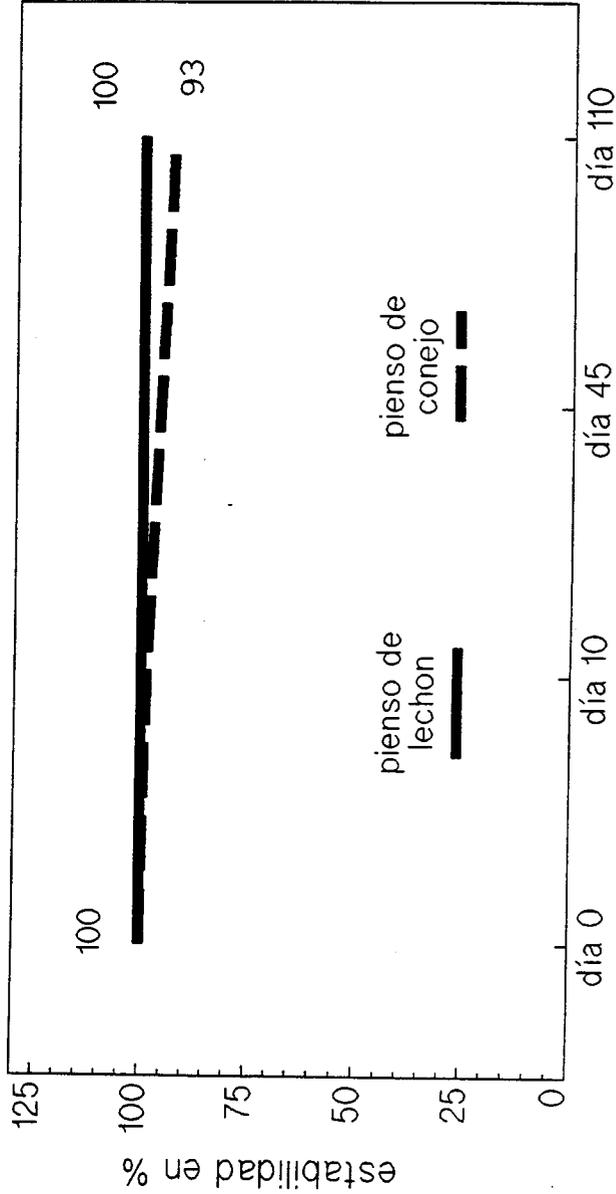


# **PACIFLOR** Hoechst-Roussel Veterinaria

## **Estabilidad en el Pienso**

Gráfica 2

PACIFLOR C.10 mezclado en un pienso de lechones y conejos (humedad 8.9 a 9.9 %, proteína bruta 17.2 a 19.9 %) a la dosis de 100 g/t = 10<sup>6</sup> esporas/g pienso; duración de la prueba 110 días; muestras de pienso tomadas en días 0, 10, 45 y 110 después de producirlo; 8 réplicas se contaron en dos laboratorios distintos en cada una de las fechas previstas.



### Estabilidad en Piensos Granulados

Técnica utilizada: granuladora con sinfín de 2 metros ;vapor introducido en la granuladora empieza a 70°C y alcanza los 110-130°C durante 10 segundos al entrar en los rodillos que presan el pienso; presión aprox. 40 bar.

Pienso utilizado: pienso comercial para cerdo con contenido y componentes habituales, contenido de PACIFLOR:  $1 \times 10^6$  c.f.u./g = 100 g/t of feed

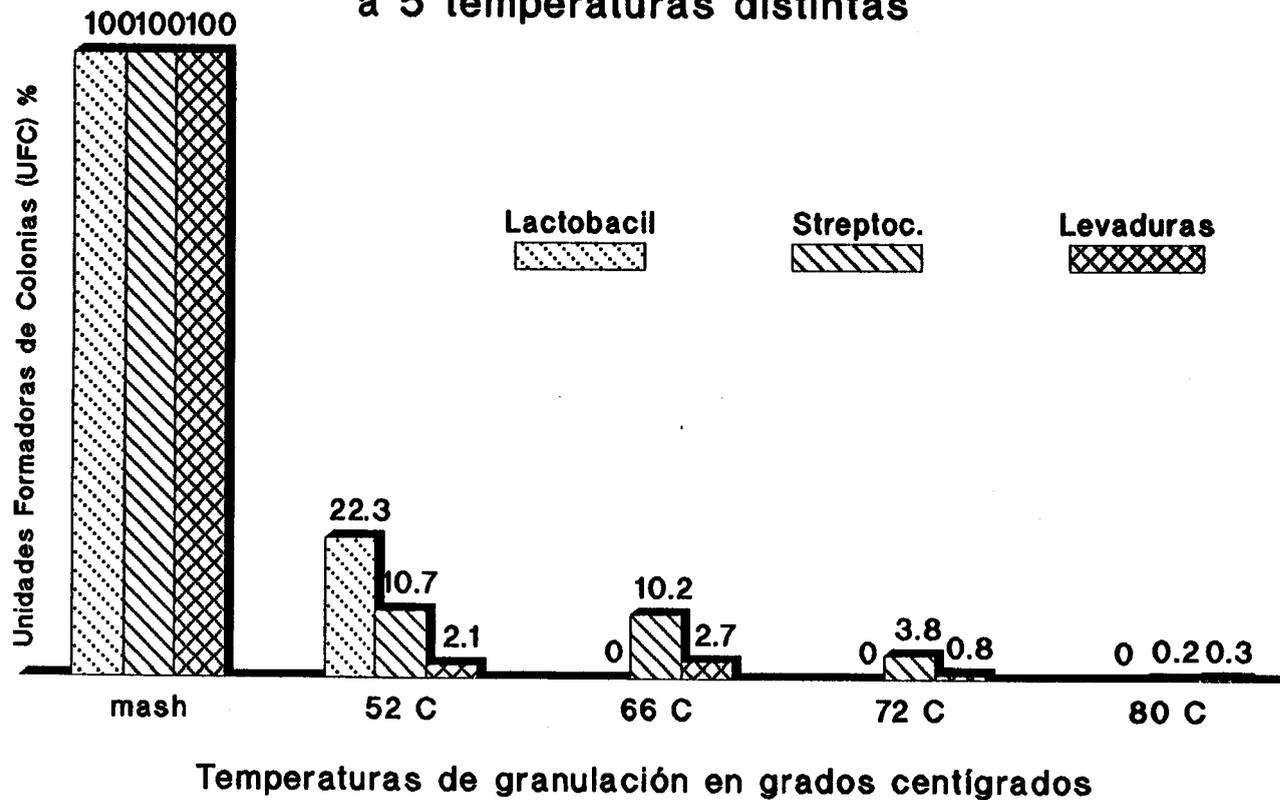
	antes de granular (harina)	despues de granular (granulado)
contenido de PACIFLOR, *		
10 <sup>6</sup> c.f.u./g	1.10	0.93
in %	100	85

\* media de 8 pruebas; desviación analítica tolerable del método oficial de determinación de bacterias formadoras de esporas del pienso  $\pm$  30%

El PACIFLOR no se ve afectado por las técnicas modernas de procesamiento de piensos

## Estabilidad durante la granulación

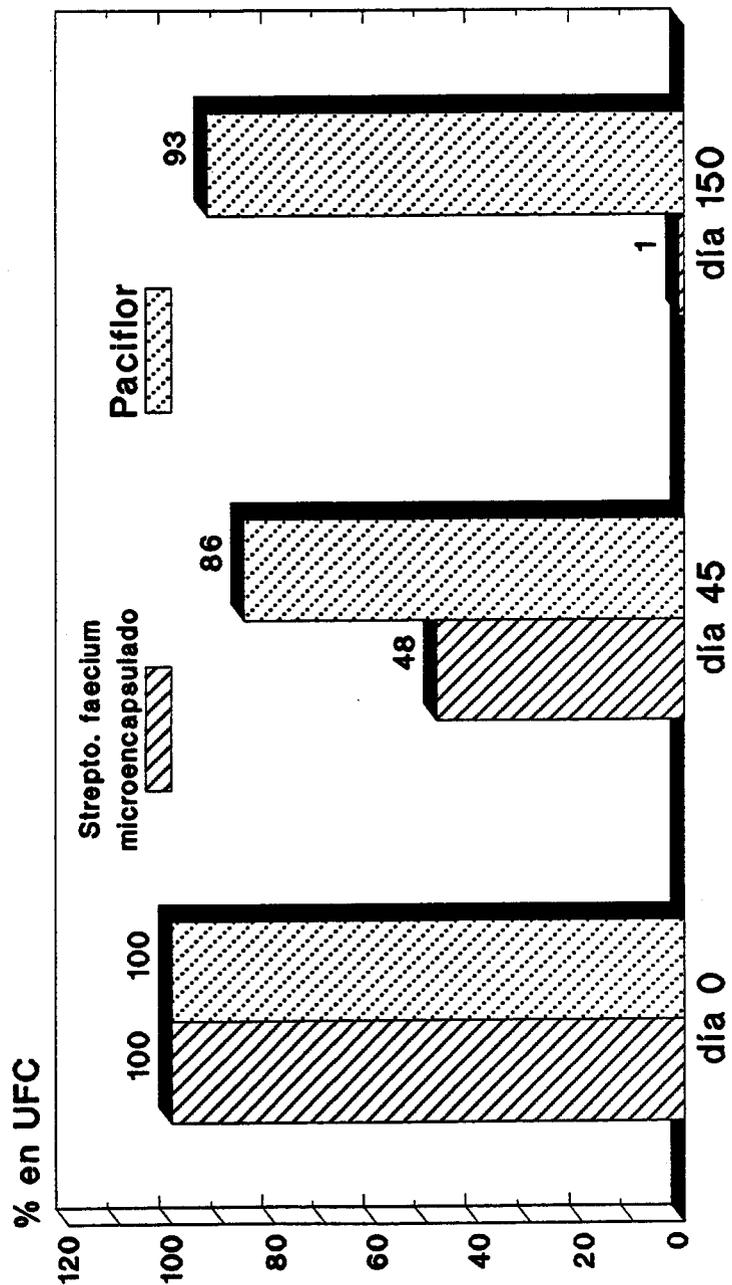
a 5 temperaturas distintas



Gráfica 5

# **PACIFLOR** Hoechst-Roussel Veterinaria

## **Estabilidad del Paciflor en el pienso**



AB 4309 EsPacPI  
PACITEMA 108b

Ref: Informe prueba IFF Braunschweig, Alemania (1994)



**Hoechst**

# PACIFLOR

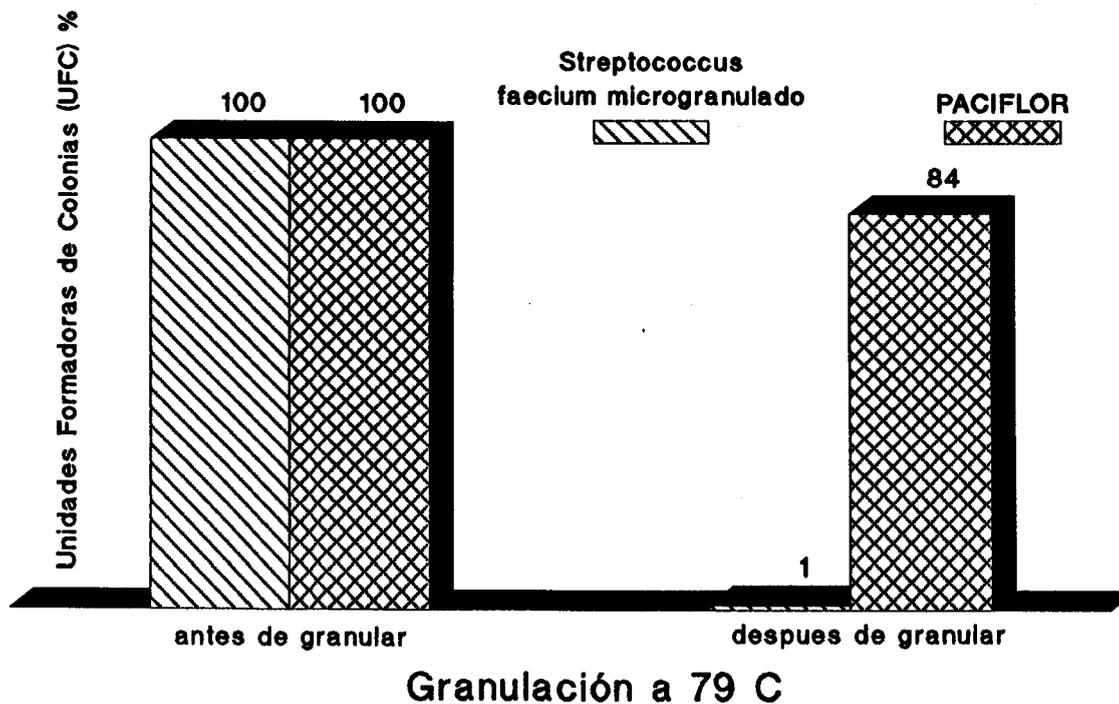
Hoechst-Roussel Veterinaria

## Estabilidad durante la granulaci3n

### PACIFLOR vs Strepto. faecium microencapsulado

Gráfica 6

XIX Symposium de Cultivatura



AB 4209 EsGra1  
PACITEMA 108a

Ref.: Informe de la prueba del IFF Braunschweig, Alemania.

Hoechst 

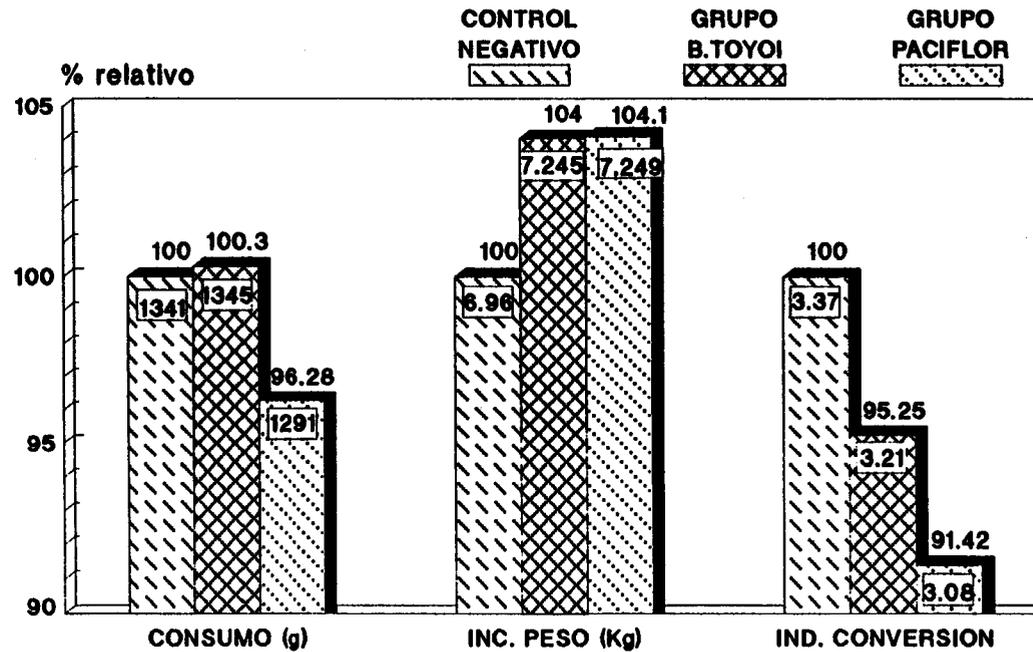
# PACIFLOR



Hoechst-Roussel Veterinaria

## PROBIOTICOS EN EL ENGORDE DE CONEJOS

Prueba de campo. 693 conejos.  
De 600 g (destete) - 1800 g. Mayo - Oct '93.



AB 4409 ProEnCo

Ref: Roca et al., E.S.Agricultura, Dip. Barcelona.

Hoechst  
Roussel



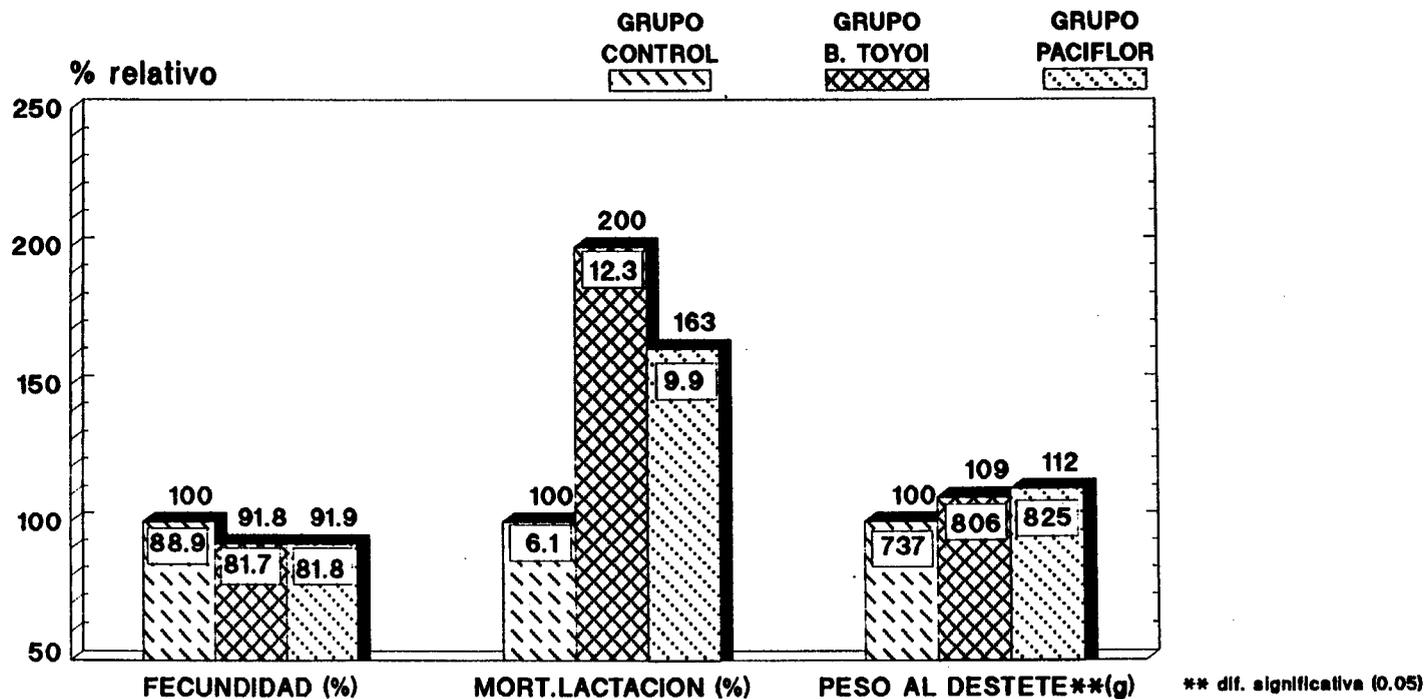
# PACIFLOR



Hoechst-Roussel Veterinaria

## PROBIOTICOS EN MATERNIDAD

Prueba de campo. 278 conejas, de 0-8 partos. Mayo-Oct'93.



AB 4409 ProMat

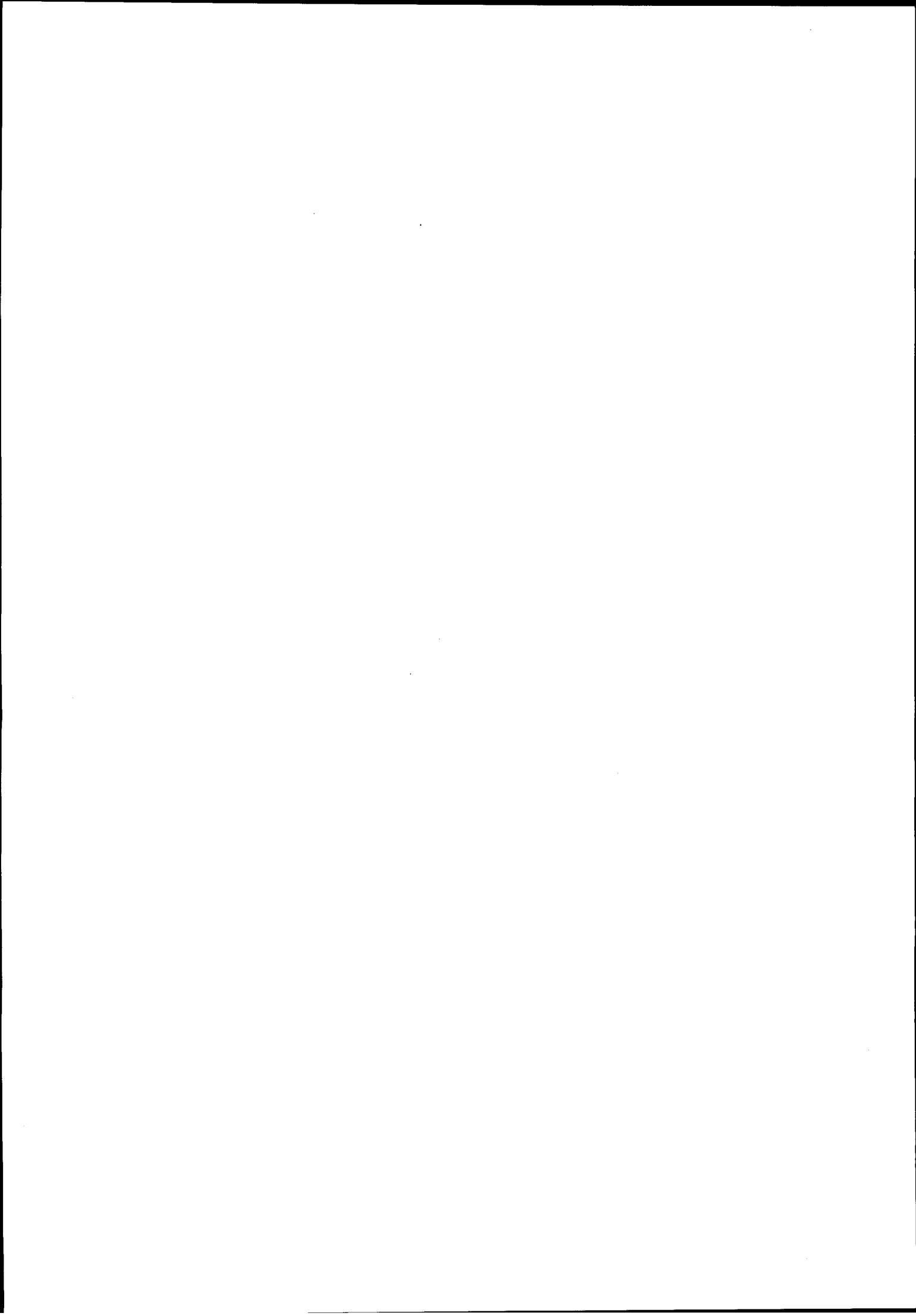
Ref: Roca et al., E.S.Agricultura, Dip. Barcelona.

Hoechst  
Roussel



Gráfica 8

XIX Symposium de Cunicultura

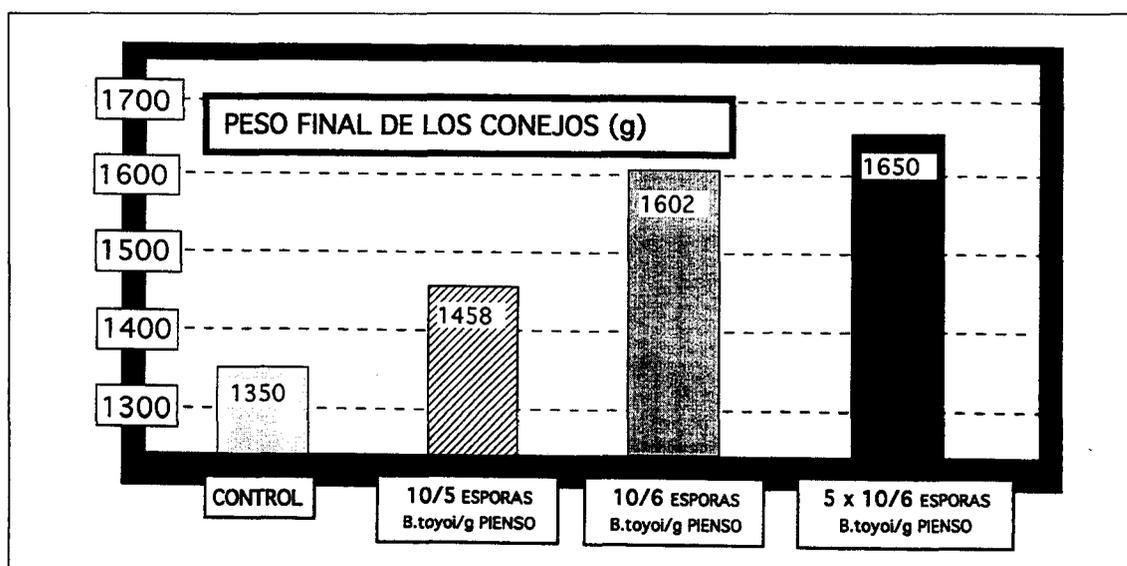


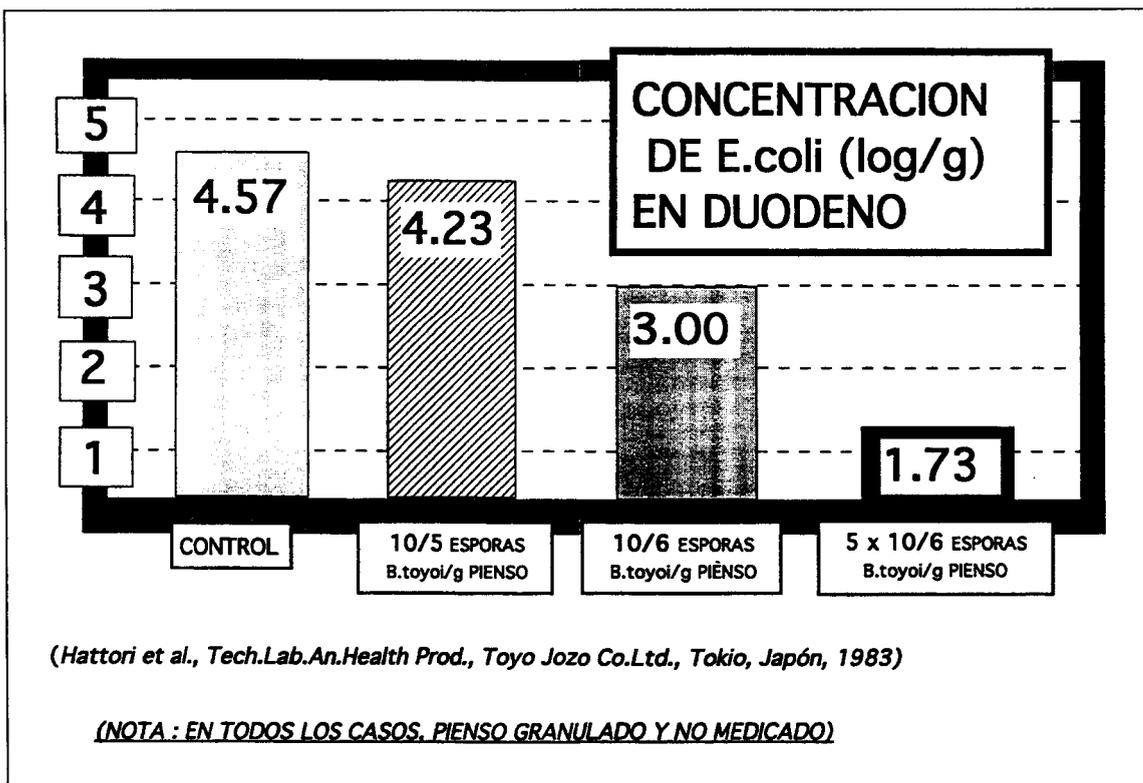
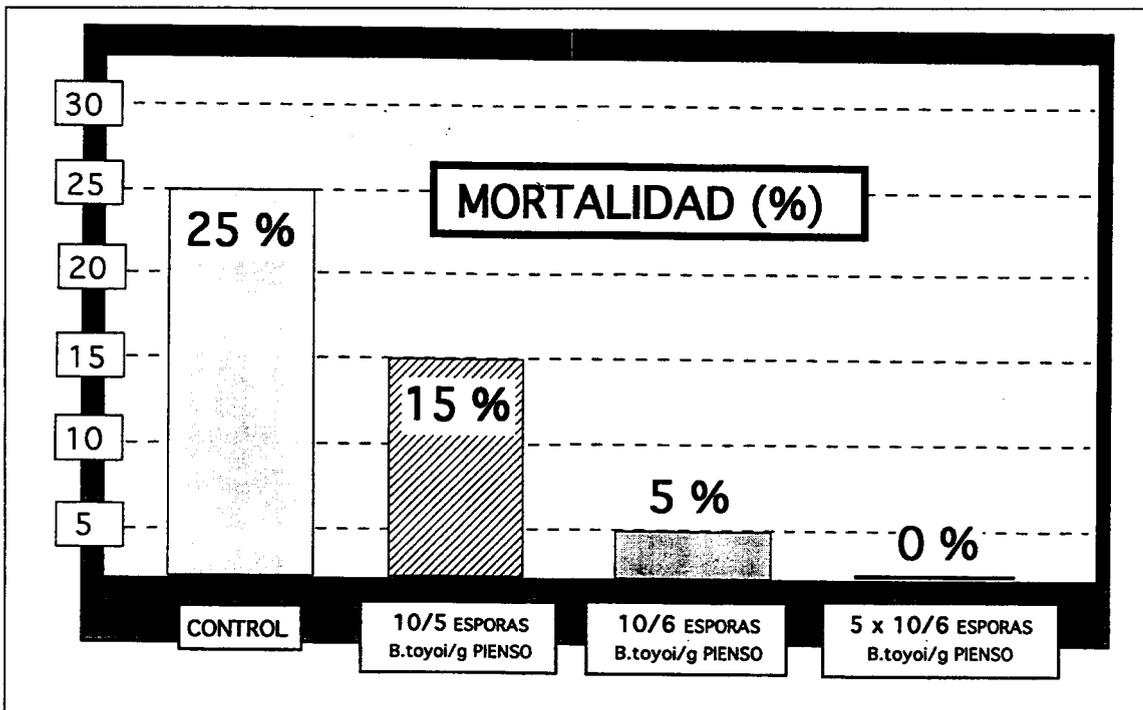
## ***Bacillus toyoi*: aplicación en conejos de carne y en conejas reproductoras**

### **1. Introducción**

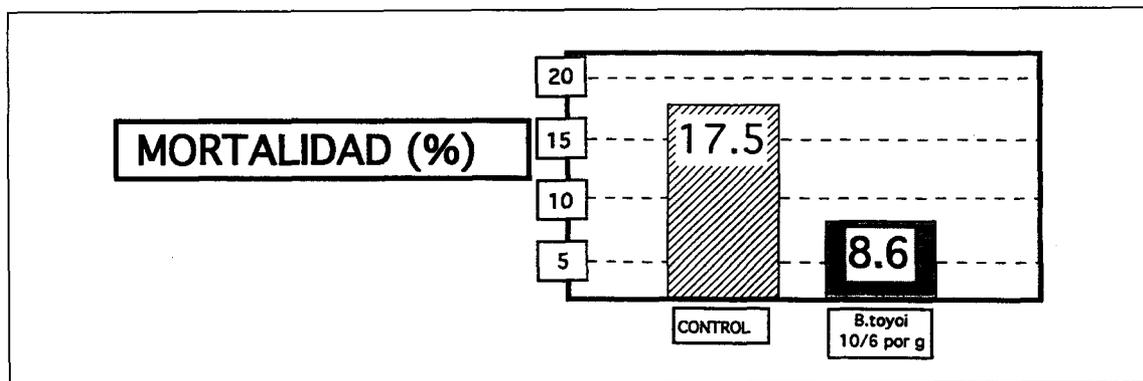
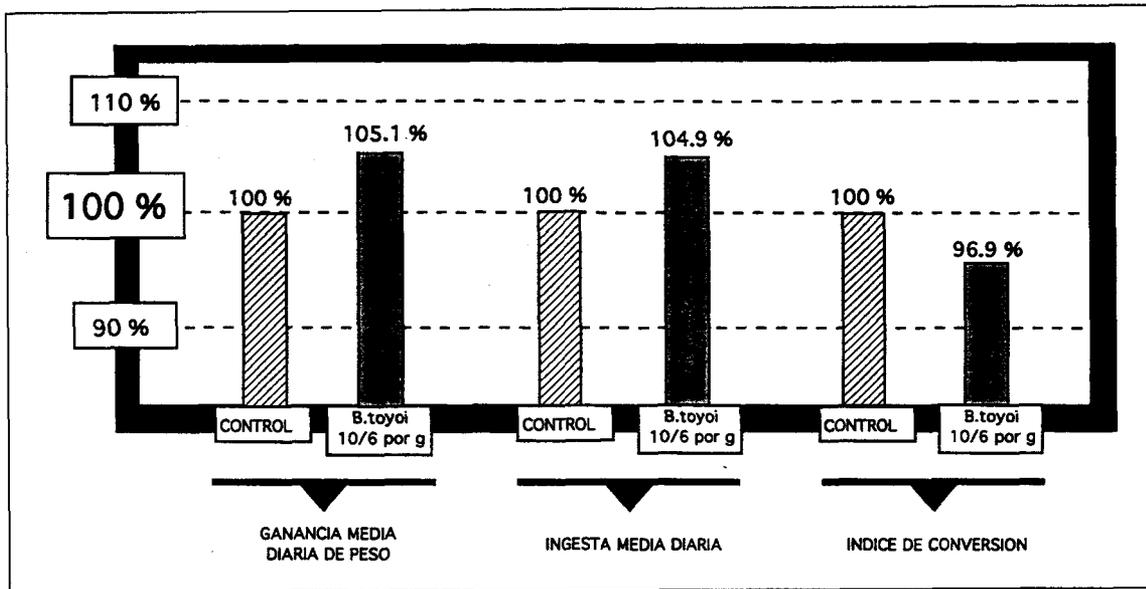
La flora intestinal del conejo es variada y muy particular. Los exámenes microbiológicos han demostrado la presencia, entre otros, de *Bacteroides*, *Streptococos*, *Estafilococos* y *E. coli*. Sin embargo, no ha sido posible encontrar bacterias de las consideradas "beneficiosas" como *Lactobacillus* o *Bifidobacterium*.

El *B. toyoi* tiene un efecto inhibitorio sobre *E. coli* reduciendo su concentración o incluso suprimiéndolo del tubo intestinal. Al mismo tiempo el *B. toyoi* estimula la proliferación de las bacterias beneficiosas. Las consecuencias de esta acción sobre la flora intestinal son la mejora de la ganancia de peso y la sensible reducción de la mortalidad.

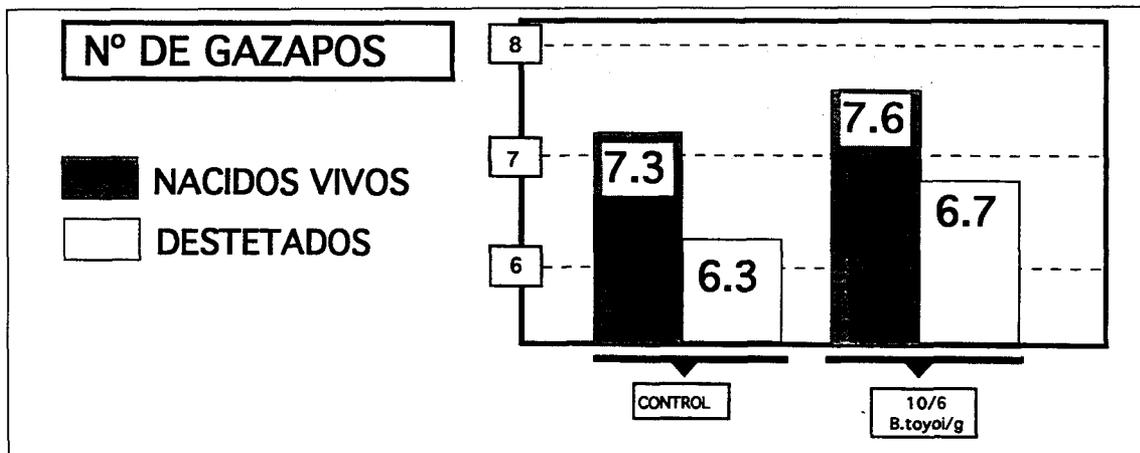


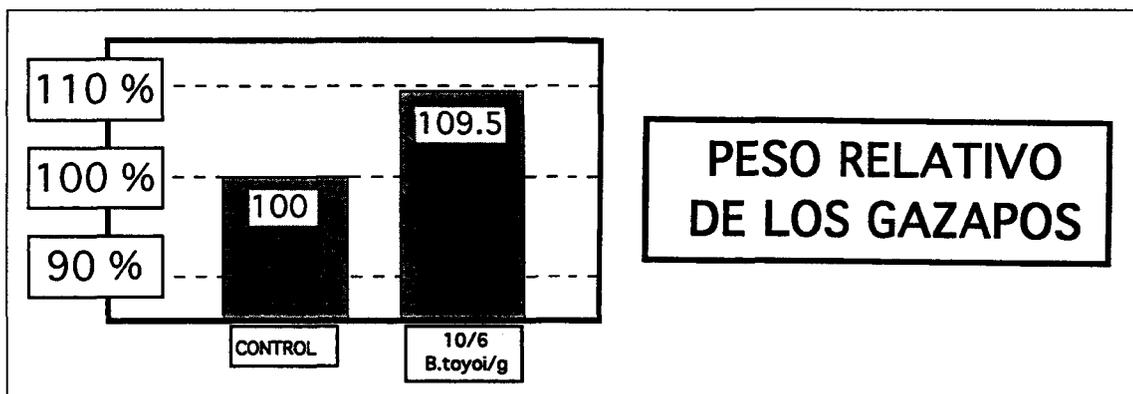


**2. Resumen de resultados en conejos de carne (n>1000)**



**3. Resumen de resultados en conejas reproductoras (n= 300)**





#### 4. Acción del *B.toyoi*: conclusiones

- Reducción de los problemas digestivos.
- Reducción de la mortalidad.
- Mejora de consumos y de índices de conversión.
- Más gazapos nacidos y destetados por coneja.
- Mayor peso de los gazapos destetados.

## Uso de la Gonadotrofina Sérica (Gonaser<sup>R</sup>) para mejorar los índices productivos en conejas reproductoras

\*Toni Roca

ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE BARCELONA

\*A. Pagès-Manté, D. Llopart

LABORATORIOS HIPRA S.A.

### SUMARIO:

La fertilidad, fecundidad, prolificidad, mortinatalidad, número de destetados y mortalidad al destete fue estudiada en 210 conejas, de las cuales 171 tenían un ciclo productivo semiintensivo (cubiertas 11 días después de parir) y 39 presentaban ciclos productivos retrasados (cubrición > 24 días después de parir). 48 horas antes de presentar la hembra al macho, se les administró una dosis de 2,5 ml via s.c. de **GONASER<sup>R</sup>** (PMSG 50 UI).

Las tasas productivas obtenidas para ambos grupos de conejas en ciclos semiintensivo y retrasado, fueron respectivamente las siguientes: Fertilidad 87,72% y 84,62%; Fecundidad: 98% y 100%; Prolificidad: 8,25 y 8,64 nacidos totales/coneja y 7,59 y 8,00 nacidos vivos/coneja.

### INTRODUCCION:

En este estudio se ha pretendido evaluar los parámetros reproductivos en las conejas, tras la aplicación de una gonadotrofina sérica comercial, **GONASER<sup>R</sup>**.

### MATERIALES Y METODOS:

a) 210 conejas de una misma granja fueron divididas en 2 grupos según el tipo de ciclo productivo que presentaban:

**GRUPO 1:** 171 conejas fueron englobadas en este grupo por presentar una producción semiintensiva (la cubrición tenía lugar 11 días después del parto)

**GRUPO 2:** 39 conejas con producciones retrasadas (la cubrición tenía lugar 24 días después de parir). Lo que significa que habían trido problemas de cubrición.

**b)** 48 horas antes de presentar las conejas al macho, se les aplicó 2,5 ml via s.c. de GONASER<sup>R</sup> (50 UI PMSG + disolvente especial vitaminado).

**c)** Los siguientes parametros productivos fueron estudiados:

**FERTILIDAD** (Palpaciones + / Cubriciones)

**FECUNDIDAD** (Partos / Cubriciones)

**PROLIFICIDAD** (Num. nacidos / Coneja)

**MORTINATALIDAD** (Num. nacidos totales - N nacidos vivos)

**PRODUCTIVIDAD** (Num. gazapos destetados / Coneja)

**MORTALIDAD** (nacimiento - destete)

## RESULTADOS:

**TABLA 1:** Comparación de las FERTILIDADES obtenidas en los dos tipos de ciclo.

	Diagnóstico Preñez Positivo		Diagnóstico Preñez Negativo	
	Num conejas	%	Num conejas	%
Ciclo Semi intensivo	150	87.22	21	12.28
Ciclo Retrasadas	33	84.62	6	15.38
Total	183	86.17	27	13.83

**TABLA 2:** Comparación de las FECUNDIDADES obtenidas en los dos tipos de ciclos.

	Conejas Preñadas	Conejas Paridas	% Fecundidad
Ciclo Semi- intensivo	150	147	98
Ciclo Retrasado	33	33	100

**TABLA 3:** PRODUCTIVIDADES alcanzadas en los dos tipos de ciclos.

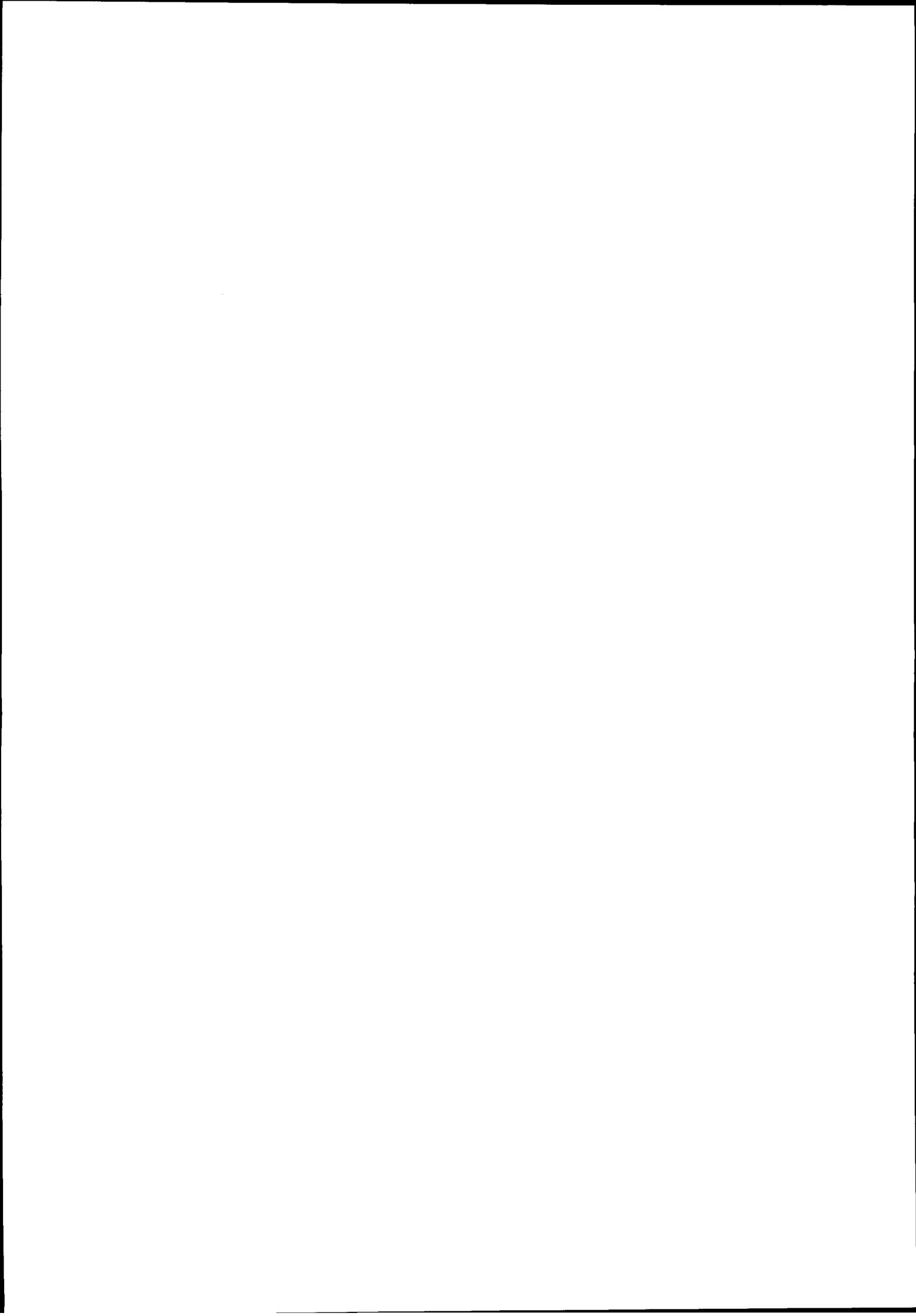
	Ciclo Semi- intensivo	Ciclo Retrasado
<i>Prolificidad</i>		
Nacidos totales	8.25	8.64
Nacidos vivos	7.59	8.00
Mortinatalidad %	7.92	7.37
Gazapos destetados	7.24	6.30
% Mortalidad (Nac / Destete)	4.61	21.25

**CONCLUSION:**

El uso de **GONASER<sup>R</sup>** (PMSG), en conejas reproductoras nos dió un resultado excelente, no solo porqué ayudó mantener la tasa de fertilidad, fecundidad y prolificidad en aquellas conejas de ciclo semiintensivo (cubiertas 11 días después de parir) sino porque recuperó en un 84,62 a las conejas retrasadas ( por disfunciones hormonales, acíclicas o no productivas), alcanzando índices de fertilidad, fecundidad y prolificidad similares a los que mantienen un ciclo productivo normal.

**BIBLIOGRAFIA:**

- \* Mirabito L., Galliot P., Souchet C.; Cunniculture XXI (1): 13-17, 1994



## Comparación resultados en granja de bebederos válvula vs. tetina para conejos

*Juan Ruiz Sanclement*  
EXTRONA, S.A.

### OBJETIVO E INTRODUCCION:

Es conocido que los bebederos óptimos para operaciones cunícolas son aquellos que por un lado no pierdan agua, agua que caería en la yacija con la problemática laboral y sanitaria que representa, y por otro lado que logren atraer a un consumo alto de agua, ya que ello está directamente relacionado con el consumo de pienso, y con la velocidad de crecimiento y por ende, con la conversión y beneficios.

El consumo (y pérdida si la hay) de agua, es relativamente fácil de conocer, si disponemos de depósitos independientes, pero ello puede ser positivo o negativo, según su relación con el consumo de pienso, y por supuesto, con los resultados, que son la única preocupación y objetivo de todo cunicultor.

Hasta el presente existían en el mercado varios modelos y marcas de bebederos para conejos. Bebederos que pueden englobarse en dos grupos: Los de chupete, con salida del agua mediante una pieza móvil que abre o cierra el paso del agua, denominados de válvula o de tetina, y los de cazoleta, en donde se mantiene un cierto nivel de agua, pudiendo ser de nivel constante, y los más modernos, con salida del agua, cuando el conejo acciona, asimismo, una varilla móvil.

En Noviembre 93, se presenta al mercado un nuevo bebedero, con una original novedad, ya que es tipo chupete, pero con la ingeniosa idea de hacer que el agua salga al accionarse una boquilla móvil, pero fluya por el interior de la boquilla directamente dentro de la boca de los conejos, y no como los bebederos conocidos con anterioridad, que el agua fluía por los bordes del tubo. Este bebedero, comercializado bajo la marca CHUPAT, tuvo en su diseño una gran tecnología y fueron precisas amplias investigaciones, una de

ellas era precisamente compararlo con los anteriores chupetes o tetinas, mediante control de los consumos de agua, en relación con los consumos de pienso y principalmente con los resultados del engorde.

### MATERIAL Y METODOS:

En nuestra granja experimental y durante el mes de Septiembre 1993 y 10 días de Octubre, se engordaron dos grupos de gazapos, de 60 cada uno, escogidos al azar, dividiendo camadas, con edades iniciales ente 28 días y 35 días. Pesándose en grupos de a cinco y, siendo instalados en jaulas de 40x90 cms. En total dos grupos de jaulas de 12 unidades idénticas. La diferencia estribaba en el bebedero instalado. En el grupo "t" o testigo el bebedero era de chupete normal, y el del grupo "P" o prueba, el bebedero era el "chupat".

Cada grupo de 12 jaulas ya tiene instalado un depósito de agua, que se llenó diariamente anotándose los litros totales, restándoles la cantidad dejada al final de la prueba.

El pienso fue el mismo, y en idénticas tolvas, anotándose el consumo al final de la prueba, que se hizo independientemente del peso de sacrificio, para coincideir en idéntica fecha. A los 40 días del inicio se pesaron los conejos, y se dió por finalizada la prueba.

El local está bien calorifugado y con ventilación estática pero suficiente, y la temperatura no superó los 30°C., aunque no se tomaron datos diarios, ya que las condiciones eran idénticas en ambos grupos.

### RESULTADOS:

Resumimos en el siguiente cuadro los datos totales, y diarios, de ambos grupos. T y P. La mortalidad (4 y 5 por grupo) no la valoramos, al ser mínima, y parecida, ya que el quinto gazapo del grupo "P" murió tres días antes de finalizar la prueba y de accidente.

Datos	"T"	"P"
	(Chupete)	(CHUPAT)
Peso inicial total (60)	41.730 Kg.	41.380 Kg.
Peso final total	130.500 Kg.	132.300 Kg.
Aumento total	88,770 Kg.	90,920 Kg.
Aumento por conejo	1,480 Kg.	1,515 Kg.
Aumento po c. y día	36,98 g.	37,88 g.
Consumo por conejo de agua	9,94 l.	8,95 l.
Consumo agua total	593,60 l	537,20 l.
Consumo agua por c. y día	247,3 g.	223,8 g.

Consumo de pienso por conejo	4,020 Kg.	3,960 Kg.
Consumo pienso total	241,40 Kg.	237,60 Kg.
Consumo pienso c. y día	100,57 g.	99 g.
Índice de conversión	2,72	2,61
Relación agua/pienso	2,46	2,26
(ratio consumos)		
Estimación agua	Cerca los	
derramada en periodo	60 litros	0

Sobre estos datos, clarísimos, por la similitud de condiciones, y por la mínima mortalidad, lo que implica no hubo factores externos que influyeran, podemos comentar que en el crecimiento no hubo diferencias significativa. Pero 35 g. más crecimiento el "P".

En consumo de alimento, poquísima diferencia, pero a favor de "P", 60 g. menos.

Donde la diferencia ya fue significativa, es en el consumo de agua, o mejor dicho, "gasto" de agua ya que lo no inferido por los conejos, y con mínima e idéntica superficie de evaporación, corresponde al agua que caía al suelo. La diferencia de agua "gastada", de 24 gramos diarios por gazapo más al día (10% más) en el Testimonio, representan un total de unos 60 litros caídos al suelo por los 60 gazapos. Prácticamente 1 litro por gazapo en su período de engorde en "T".

## DISCUSION Y CONCLUSIONES:

Dos grupos de gazapos de 60 unidades iniciales, con peso total prácticamente idéntico, repartidos al azar por camadas, y con ambiente y alimentación idéntica, son, creemos, datos fiables.

Existe además una estrecha coincidencia en consumos y resultados, con la experimentación durante 4 estaciones en Granja Marimón del IRTA. (Utrillas, M.; Pla, J.; Rafel, O.; y Valls, R.;) comunicación enviada al Symposium de ASESCU.

Hay la coincidencia de prácticamente, y como regla nemotécnica, que **con el bebedero chupete clásico, existe 1 litro de mayor pérdida de agua por conejo y período de engorde, comparándolo con el CHUPAT, lo cual** significa que, al ocupar de promedio 600 cm<sup>2</sup> o lo que es lo mismo 16 gazapos por m<sup>2</sup>., y calculamos 10 engordes al año, **son 160 litros al año por m<sup>2</sup>. de yacija,** que indudablemente deben ocasionar diversos problemas, especialmente en yacijas profundas. Cuello de botella negativo en muchas operaciones cunícolas.

No valoramos las diferencias halladas en consumos, incrementos y conversión, ya que, consideradas mínimas, pero de aceptarse, podrían valorarse en aproximadamente un

ahorro por gazapo de más de 2 pts. Poco para valorarlo, pero que nos estimula a seguir con las investigaciones para comprobar si la facilidad con que beben el agua, estimula su consumo, y con este, el consumo de pienso y consecuentemente representa una mejora del crecimiento y de la conversión.

La diferencia importante es, sin embargo, en el desperdicio de agua, que nos hace llegar a la conclusión que los bebederos idóneos, por nuestras experiencias realizadas hace unos años con bebederos de cazoleta, que también mejoraban la productividad de gazapos de engorde, sobre los de chupete, son solo dos opciones: Los bebederos a recomendar en operaciones cunícolas, son, por un lado los de cazoleta (tipo Mini o parecidos) y dentro de los de válvula o chupete, los que, como el CHUPAT, actualmente único en el mercado, dispongan de boquilla agujereada por donde fluya el agua directamente a la boca de los conejos o de los gazapos, y así no hay pérdidas por las salidas laterales.

El engorro que representa la limpieza de la yacija húmeda, o los riesgos de fermentaciones que puedan afectar negativamente a los conejos, hace que sea valorada esta aportación, en forma de corta comunicación al Symposium de Cunicultura, con resultados fiables, como una mejora de los resultados de las granjas cunícolas, que es lo que deseamos profundamente.

## Por qué utilizar los fructo-oligosacáridos en la cría del conejo

---

*Ph. Bruneau(1), M. Carbonell(2)*

(1) BEGHIN-MEIJ I INDUSTRIES- París

(2) IMPEX QUIMICA, S.A.-Barcelona

### LOS FRUCTO-OLIGOSACARIDOS: EL AVANCE DE LA GLICOBIOLOGIA AL SERVICIO DE LA NUTRICION ANIMAL

La flora microbiana del tubo digestivo tiene una acción significativa en el estado sanitario de los animales y mejora sensiblemente los parámetros zootécnicos de los mismos. Aunque algunos mecanismos de acción son aún muy desconocidos, muchos investigadores han podido poner en evidencia algunas funciones propias de esta flora tales como la producción de metabolitos útiles (vitaminas,...), o nocivos, la modificación anatómica del tracto intestinal y la acción sobre el sistema inmunitario.

Por ello, ha surgido la idea de una biorregulación de la colonia microbiana que permite optimizar los resultados y minimizar las pérdidas de animales de granja.

La industria de la alimentación utiliza dos tipos de sustancias a veces complementarias que modifican la flora: los antibióticos, utilizados a dosis bajas como factores de crecimiento, y los probióticos.

Con los fructo-oligosacáridos, aparece una nueva vía que ofrece perspectivas de investigación interesantes: la de los aportes nutritivos a las bacterias ya existentes.

Estos fructo-oligosacáridos (que en adelante llamaremos "FOS"), se utilizan en Japón en alimentación animal y humana desde hace muchos años y se desarrollan en Europa, en exclusiva, por la sociedad, **Beghin-Meiji Industries**, joint-venture de Eridania Beghin-Say y Meiji Seika.

## ¿QUE SON LOS FOS?

Los FOS corresponden a una combinación de una molécula de sacarosa con 1, 2 ó 3 moléculas de fructosa (Figura 1).

Estas sustancias existen de forma natural en muchos vegetales (cebollas, espárragos, plátanos, maíz y el salvado de los cereales,...). Los contenidos son bajos, de 0,2% a 2% de materia seca.

Los FOS parecen tener un papel importante y complejo sobre todo durante las primeras fases de desarrollo de las plantas (mejoran la resistencia a las heladas y optimizan el mecanismo de almacenamiento de energía).

**Estos mismos fructo-oligosacáridos pueden obtenerse igualmente por proceso enzimático** haciendo actuar una fructosiltransferasa (producida por *Aspergillus niger*) en un jarabe de sacarosa, proceso patentado por la sociedad Meiji Seika.

**Los FOS satisfacen perfectamente las necesidades actuales de la alimentación animal.**

- \* Responden a las preocupaciones de los industriales
  - Su incorporación es fácil ya que existen dos presentaciones: líquido y sólido.
  - Los FOS resisten a las condiciones físico-químicas de la granulación.
- \* Aseguran una inocuidad total

Como ya hemos indicado, los FOS son compuestos presentes en muchos vegetales consumidos regularmente por el hombre y los animales.

Por otra parte, todos los estudios efectuados sobre diferentes especies animales, así como en el hombre, demuestran que los FOS aseguran una perfecta seguridad de empleo.
- \* Están perfectamente adaptados a la fisiología de los monogástricos

Para llegar a las bacterias del tubo digestivo los FOS deben superar algunas barreras fisiológicas:

  - **Los FOS no son digeridos** por la saliva ni por los enzimas pancreáticos e intestinales debido a los enlaces B<sub>2-1</sub> que unen las moléculas de fructosa.
  - Resisten los pH ácidos a 35°C.

Los FOS llegan así a la parte baja del intestino delgado sin haber sufrido ninguna degradación.

## LOS FRUCTO-OLIGOSACARIDOS: UNA ACCION SELECTIVA SOBRE LA FLORA INTESTINAL FAVORABLE

**Los FOS son utilizados selectivamente por la flora intestinal endógena.**

Muchos experimentos in vitro e in vivo demuestran que los FOS son utilizados por algunas bacterias de la flora endógena (bifido-bacterias, lactobacilos, estreptococos), mien-

tras que las especies exógenas, generalmente anaerobias facultativas (colibacilos y clostridium), no pueden metabolizarlos. Así pues, resulta un aumento de la proliferación de los fermentos lacto-acéticos, lo que reduce al mismo tiempo la flora putrefactiva y la producción de sustancias putrefactivas (NH<sub>3</sub>, escatol, indol, p-cresol, mercaptanos...), reduciendo también el esfuerzo de destoxificación del hígado (Figura 2).

### **PROFEED: UN APORTE ALIMENTARIO NATURAL E INNOVADOR**

Beghin-Meiji Industries, desarrolla en Europa una asociación específica de fructo-oligosacáridos de los tipos GF2, GF3 y GF4 para las necesidades particulares de la nutrición animal: PROFEED.

PROFEED tiene una composición específica y constante y se incorpora a dosis precisas en el pienso lo que proporciona un mayor beneficio económico al granjero.

La eficacia de los FOS ha sido probada en condiciones de cría tan diversas como las de Japón, Europa y Estados Unidos.

Las ventajas de utilización del PROFEED se han observado en animales monogástricos (conejos, cerdos, aves, caballos, perros y gatos) y pre-rumiantes (terneros, corderos y cabritos).

En lo que se refiere al conejo, especie particularmente sensible a los problemas digestivos que conllevan grandes pérdidas económicas para los granjeros, se han publicado muchos ensayos realizados tanto en pruebas de campo como en granjas experimentales. Sus autores son belgas, franceses, italianos y españoles.

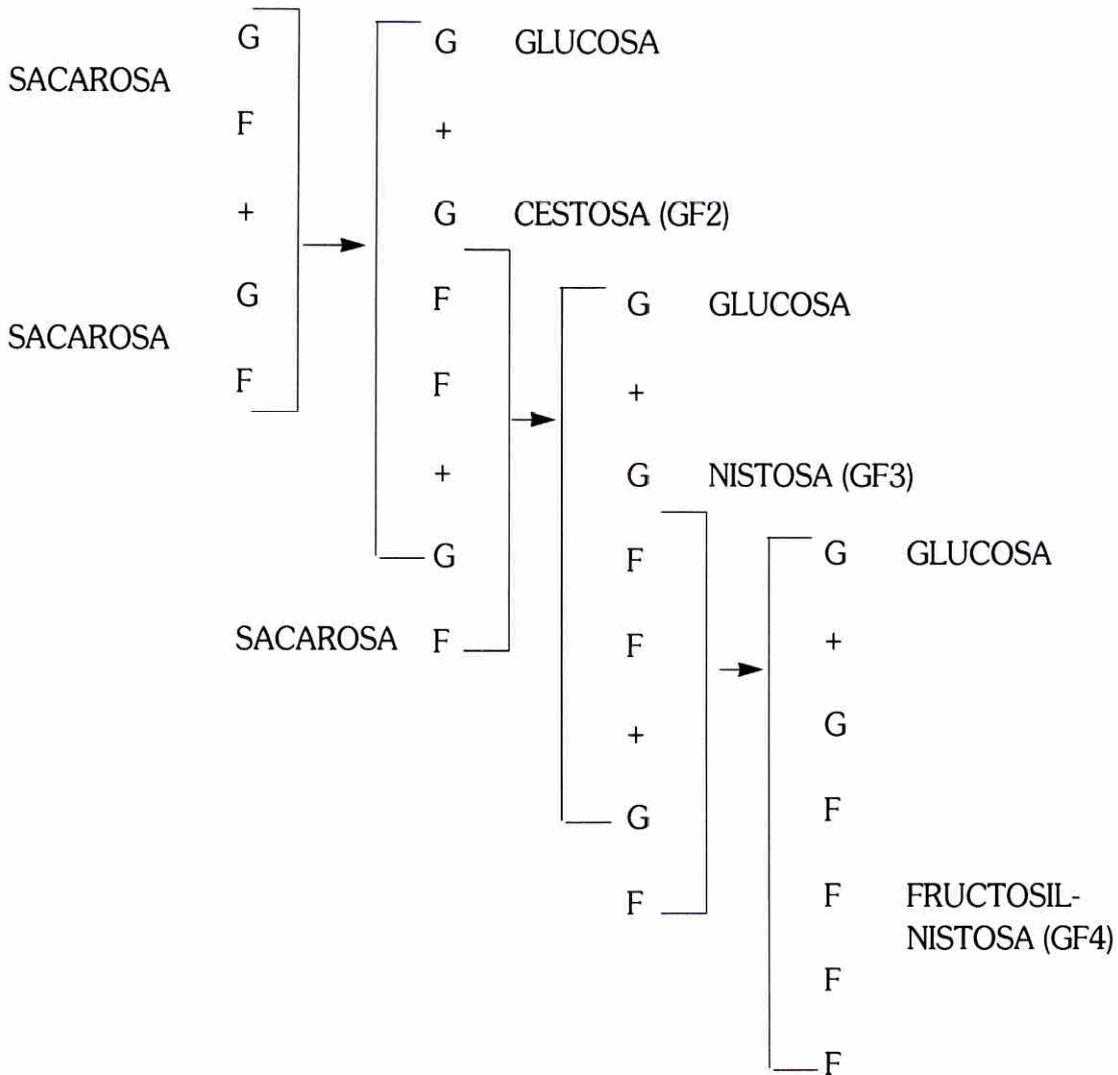
Una síntesis del Profesor Toni Roca aparecerá próximamente en el Boletín de Cunicultura y detallará los siguientes parámetros:

- \* En maternidad: Gazapos más grandes y más numerosos (Figura 3).
- \* En pre-destete: Menor mortalidad y mayor vitalidad de los gazapos (Figura 3).
- \* En engorde: Menor consumo de pienso para un mismo peso final y mayor rendimiento (Figura 4).

En resumen, los carbohidratos no se pueden considerar solamente por sus propiedades energéticas y edulcorantes. Cada día se está viendo más clara su implicación positiva en las relaciones intercelulares y en los brotes de algunas infecciones y epidemias.

Su utilización para regular la flora del tubo digestivo, conduce a una producción animal más rentable, más natural y mejor para el consumidor y el medio ambiente

**FIGURA 1**  
**PRINCIPIO DE PRODUCCION DE LOS FRUCTO-OLIGOSACARIDOS DE PROFEED**



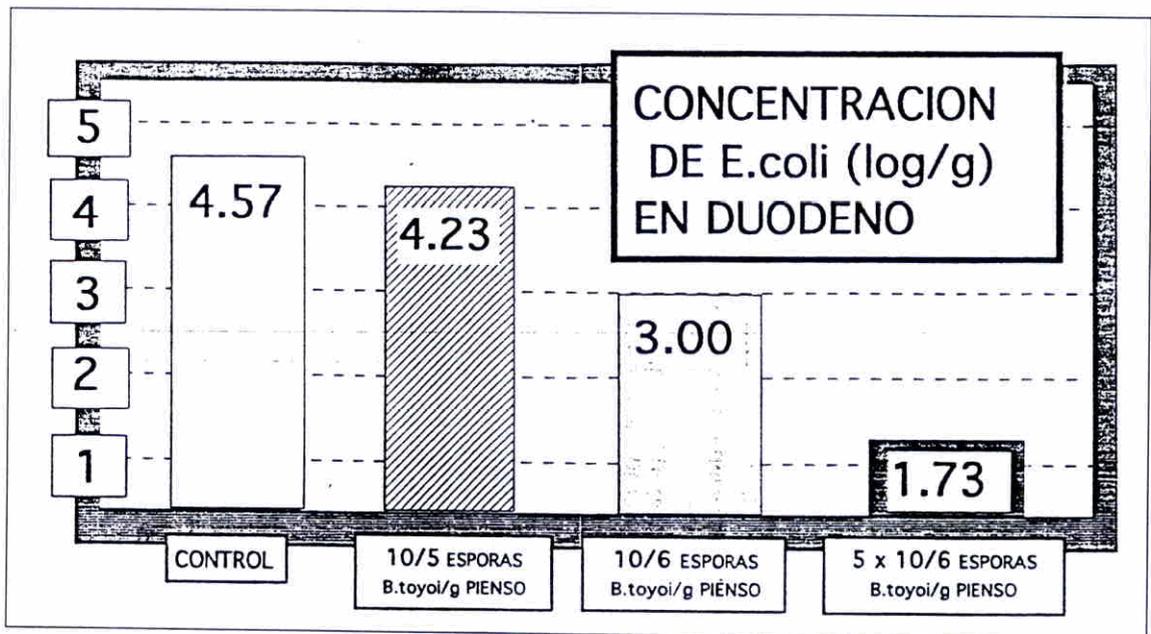
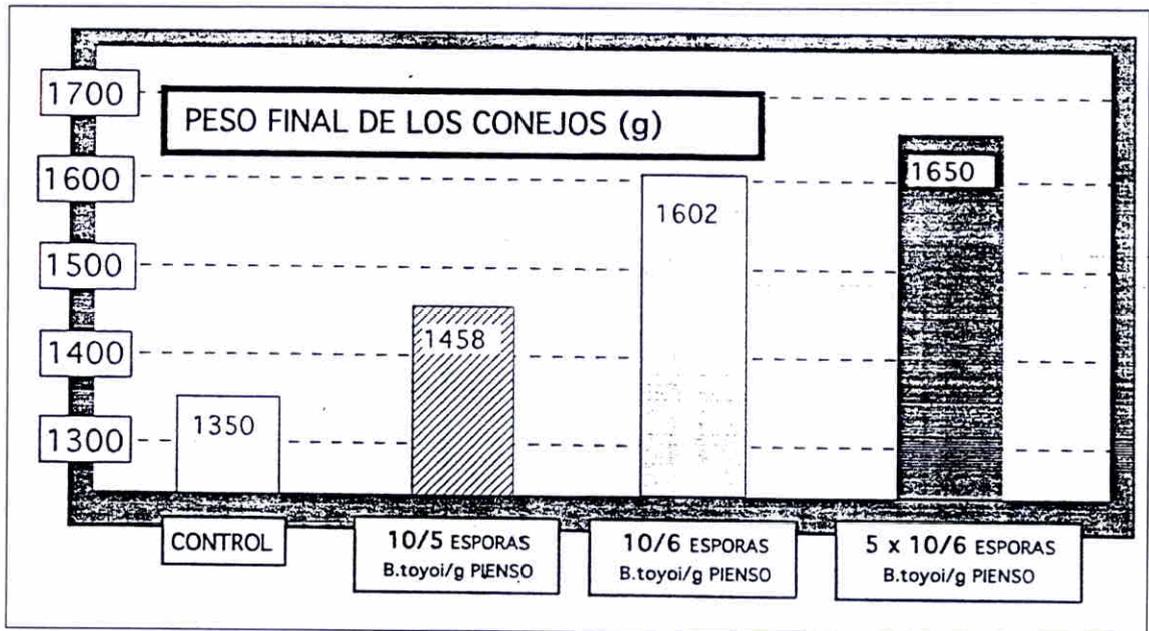
**FIGURA 2**  
**RESUMEN DE LOS CAMBIOS OBSERVADOS EN EL CONTENIDO CECAL DE LOS CONEJOS**

Grupo	Número de animales	pH	E. Coli Log 10/g	NH3 mmol/kg	Total AGV MMOL/GR
Control	14	6,26 (0,31)	2,5 (0,3)	17 (4,0)	56,2 (24,8)
FOS	14	6,04* (0,17)	4,3*** (0,1)	11,1*** (3,4)	73,4* (16,7)

\* p < 0,05

\*\*\* p < 0,001

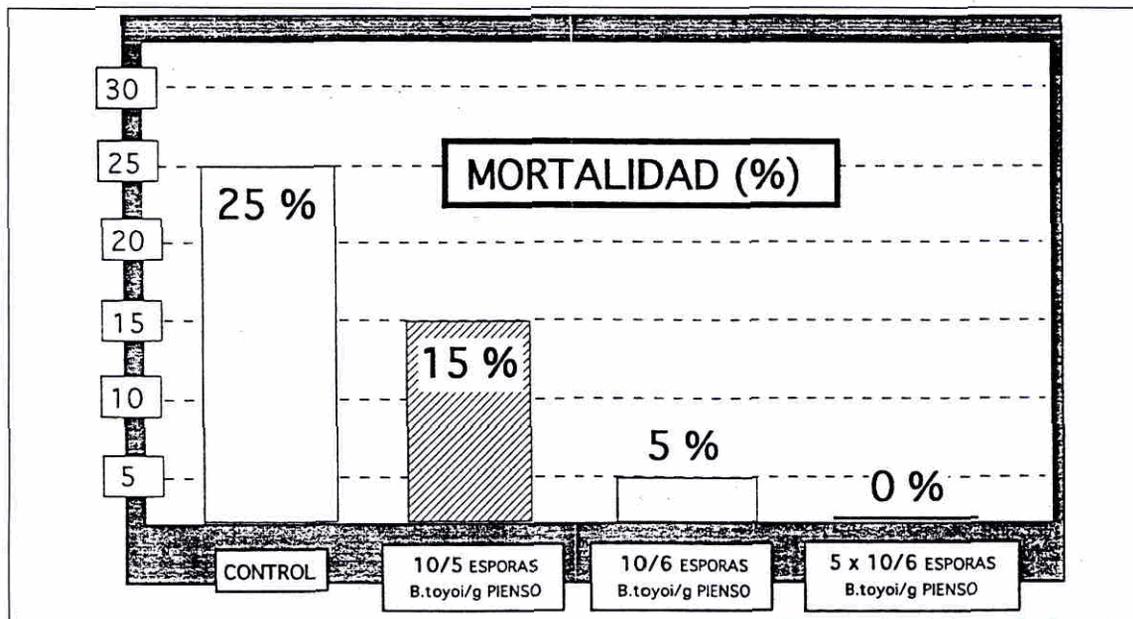
**FIGURA 3**  
**INFLUENCIA DEL PROFEED EN LA REPRODUCCION**



(Hattori et al., Tech.Lab.An.Health Prod., Toyo Jozo Co.Ltd., Tokio, Japón, 1983)

(NOTA : EN TODOS LOS CASOS, PIENSO GRANULADO Y NO MEDICADO)

**FIGURA 4**  
**INFLUENCIA DEL PROFEED EN LA MORTALIDAD DE LOS CONEJOS**  
**EN EL ENGORDE**



**DESCENSO DE LA MORTALIDAD: APROX. 35%**

